

СЕКЦИЯ 1
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Среда, 21 марта 2001 г., актовЫй зал, гл. корпус МГТУ им.Н.Э.Баумана.

Начало в 14.00.

Председатель: профессор, д.т.н. Норенков И.П.

Руководитель экспертной комиссии: профессор Мысловский Э.В.

Ученый секретарь: к.т.н. Власов А.И.

Экспертная комиссия: к.т.н. ЖУРАВЛЕВА Л.В., к.т.н. КАМЫШНАЯ Э.Н., к.т.н. ЛАВРОВ А.В., к.т.н. МАКАРЧУК В.В., к.т.н. ПИРОГОВА Е.В., к.т.н. РЕЗЧИКОВА Е.В., к.т.н. ШЕРСТНЕВ В.В.

1. ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Усик С.В.

МГТУ им.Н.Э.Баумана, кафедра ИУ4.

2. INFORMATION LAWS AND IDENTIFICATION OF COMPLEX SYSTEMS

Melissa Greensbey

Katholieke Universiteit, Leuven, Belgium

3. ФОРМУЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР: НОВЫЙ ПОДХОД К ПРЯМОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЯЗЫКА ВЫСОКОГО УРОВНЯ

М.К.Козлов.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН.

4. ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТИ

Петрусинский Д.В.

МИФИ (ТУ).

5. ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ АСУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРНЕТ

Меньков А.В.

МИФИ (ТУ).

1. СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ФИРМЫ МОТОРОЛЛА.

Семенцов С.Г., Власов А.И.

МГТУ им.Н.Э.Баумана, кафедра ИУ4.

7. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ MOTOROLA ЕЩЕ ОДИН ЭТАП В ФОРМИРОВАНИИ МАССОВОГО РЫНОК МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ РОССИИ

Семенцов С.Г., Власов А.И.

МГТУ им.Н.Э.Баумана, кафедра ИУ4.

8. ON-LINE КЛУБ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Сарбаев Д.Б.

Физико-математический лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана

9. РАБОТЫ МОЛОДЕЖНОЙ СТУДИИ ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТОВ КАФЕДРЫ «ИУ4» МГТУ ИМ.Н.Э.БАУМАНА НА КОНКУРСЕ ШКОЛЬНЫХ МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОВ ФИРМЫ СИМЕНС.

Колосков С.В., Власов А.И.

Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана

10. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ INTERNET-ТЕХНОЛОГИЙ

Балабанов М.В., Горбунов Е.Ю., Коршунов П.Ф.

Томский политехнический университет, Томск, Россия

11. OLIMP.BMSTU.RU - ОЛИМПИАДЫ МГТУ ИМ. Н.Э.БАУМАНА В INTERNET

Адов А.А.

Физико-математический лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана

12. ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №1580
Беленко А.В.
Физико-математический лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана
13. ВИРТУАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
Букин В.М.
Физико-математический лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана
14. СИСТЕМА УЧЕТА И ПРОВЕДЕНИЯ КОНКУРСНЫХ ТОРГОВ
Долганов Н.В.
Физико-математический лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана
15. НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ В СИСТЕМАХ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ
Макеев С.С.
Физико-математический лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана
16. ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМАХ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ КОНТРОЛЕМ ЗНАНИЙ
Коршунов П. Ф.
Томский политехнический университет, г. Томск, Российская Федерация
17. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЗРАБОТКИ И ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА
Кондратьев П.Ю., Комагоров В.П.
Томский политехнический университет, г. Томск, Россия
18. СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ INTRANET-СЕТИ КАФЕДРЫ ИУ4 И ИНТЕГРАЦИЯ ЕЁ С СЕТЬЮ МГТУ.
Довбня С.С.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
19. ИНТЕГРАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ШКОЛЫ И УНИВЕРСИТЕТА НА ПОРОГЕ НОВОГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ
Колосков С.В.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
20. ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ АКТИВНОГО ГАШЕНИЯ ШУМА
Князев В.С.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
21. ВИРТУАЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СПЕКТРОАНАЛИЗАТОР.
Князев В.С.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
22. ОПЕРАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ – MATRIXREALTIME
Мороз А.А., Михненко А.Е.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
23. УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ И ВЫРАБОТКИ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.
Шмырев В.Н.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
24. ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТАМИ.
Кузнецов А.С.
Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана
25. ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТИ
Петрусинский Д.В.
МИФИ (Технический университет), Москва, Россия
26. МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
Костра В.В. Прокопчук Ю.А.
Институт технической механики НАН Украины, г.Днепропетровск

27. ПРИМЕНЕНИЕ CASE СРЕДСТВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ ИЛИ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО АУДИТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Писаревская А.В.

Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана

28. ВЕДУЩИЕ СУБД КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ НА РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Рассказова С.И.

Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана

29. ИНФОРМАЦИОННО-ОБОЗРЕВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА LINUXWORLD

Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана

30. ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Харченко А.А.

Каф. Иу4. МГТУ им.Н.Э.Баумана

31. МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕНДЕНЦИЙ И ПОВЕДЕНИЯ РЫНКА МЕЖБАНКОВСКИХ КРЕДИТОВ.

Бав А. Б.

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ5.

32. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЯМИ

Пакилев А.Е.

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ4.

33. ОБСУЖДЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ Б. ИНМОНА О ХРАНИЛИЩАХ ДАННЫХ — КАК ОСНОВЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассказова С.И.

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ4.

34. ПРОБЛЕМА БИЛЛИНГА В СЕТЯХ ETHERNET И ЕЁ ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ.

Волков А.Б.

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ4.

35. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ.

Новиков Илья Сергеевич

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ4, первый курс.

36. ВИРТУАЛЬНЫЙ КЛУБ PERL ПРОГРАММИСТОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Раубель Александр

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ4, первый курс.

37. ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЛП.

Лапшин М.О., Резчикова Е.В., Цвилева Е.С.

МГТУ им Н.Э. Баумана, каф. ИУ4, первый курс.

38. ШКОЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ.

Web мастерская школы №906 г.Москвы.

ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПОСТРОЕНИИ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Усик С.В. (студент 6-го курса)

Научный руководитель: к. т. н., доцент Власов А.И.

Кафедра ИУ4 МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, Российская Федерация

TECHNOLOGY USED IN BUILDING OF DISTANCE LEARNING SYSTEMS

Ussik S.V.

Scientific adviser: Ph.D. Vlasov A.I.

IU4, MSTU n.a. N. E. Bauman, Moscow, Russian Federation

<http://www.iu4.bmstu.ru>

e-mail: baumanetz@newmail.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные принципы построения систем дистанционного обучения, описаны проблемы, возникающие при построении таких систем, так же описаны наиболее перспективные и гибкие программные средства, позволяющие решить некоторые из представленных проблем.

Abstract. In this article reviewed common principles of designing distance learning systems, described problems that appeared with designing such systems. although described the most perspective and flexible program instruments that help to solve some of those problems.

Введение.

Понятие «дистанционное обучение» представляется довольно расплывчатым, в частности, потому, что в эту категорию попадает слишком много видов и программ обучения. Одной из сравнительно давно существующих альтернатив традиционным занятиям в аудитории под руководством преподавателя является компьютеризованное обучение (Computer-Based Training, СВТ), под которым обычно понимается использование компакт-дисков на студенческой настольной системе. Сейчас, однако, учебный материал можно получить и из других источников, в частности по Intranet или через Internet. Интерактивное обучение предоставляет массу различных возможностей, в том числе загрузку материалов учебного курса из виртуальной аудитории с помощью браузера Web; общение с преподавателями и соучениками через переговорные комнаты (Chat), по электронной почте, с помощью протоколируемых дискуссий или посредством аудиосвязи; участие в видеоконференциях; работу в интерактивных лабораториях и с эмуляторами, а также обновление материалов учебного курса в реальном времени.

Дистанционное обучение делится на две основные категории: синхронное и асинхронное. При синхронной модели студенты и преподаватели общаются в реальном времени через виртуальные аудитории, используя сочетание различных методов передачи информации. При асинхронном подходе студент сам определяет темп обучения. В частности, он имеет выбор между различными носителями информации, может выполнять задания в соответствии с аудиторной программой или планом, а затем передавать готовую работу преподавателю для оценки. [2]

В случае синхронного дистанционного обучения обучаемый связан жесткими временными рамками, не может пропустить известные или менее интересующие его темы и не может более подробно и досконально рассмотреть наиболее важные для него материалы. Основное преимущество данной формы дистанционного обучения перед классическими методиками – это отсутствие необходимости в больших лекционных помещениях, отсутствие затрат на проживание и дорогу у студентов.

В случае же асинхронного способа дистанционного обучения появляется большая гибкость по способам передачи информации студентам, предоставляется возможность

студенту самостоятельно выбирать программу курса его глубину и продолжительность изучения материала.

В связи с этим в последнее время все более широкое распространение получает асинхронная форма дистанционного обучения.

Обобщенная структура информационно - обучающей системы включает в себя шесть основных компонентов: введение, регистрация, главное меню (выбор курсов для изучения), обучение (меню с содержанием выбранного курса), средства поддержки научно-исследовательских работ (НИР) и средства обеспечения обратной связи. Все эти компоненты реализуются и функционируют на базе использования WEB технологий.

При реализации таких систем возникает целый комплекс проблем:

1. как построить учебный курс для дистанционного образования;
2. как переработать учебный курс для его компьютеризации;
3. как и какими средствами осуществлять контроль знаний, оценивать уровень закрепления навыков и умений;
4. какие информационные средства применять для решения поставленных задач обучения.

Рассмотрим две последние проблемы. При дистанционном обучении стадия контроля во многом определяет успех или неуспех обучения. Каждый обучаемый должен убедиться, что разобрался в изучаемом материале, приобрел комплекс необходимых знаний и навыков и может ими с успехом пользоваться. Так же обучаемому необходимо определиться и с направлением дальнейшей программы обучения. До недавнего времени возможности контроля и оценки знаний при дистанционных методах обучения в on-line режиме были весьма ограничены, однако с развитием JAVA технологий и их возможностей работы с базами данных практически сняты все технологические ограничения на реализацию активных on-line контрольно-обучающих систем, функционирующих в среде интернет/интранет.

На сегодняшний день известны и широко применяются три основных технологии создания интерактивного взаимодействия с пользователем в Web. Первый путь заключается в использовании Стандартного Интерфейса Шлюза (Common Gateway Interface) - CGI. Второй - включение JavaScript - сценариев в тело Web-страниц. И, наконец, самый мощный, предоставляющий практически неограниченные возможности способ - применение технологии Java (использование Java-апплетов).

1. Анализ технологий разработки систем дистанционного обучения

Стандартный интерфейс шлюза

CGI - это механизм для выбора, обработки и форматирования информации. Возможность взаимодействия, обеспечиваемая CGI, предоставляется во многих формах, но в основном это динамический доступ к информации, содержащейся в базах данных. Например многие узлы применяют CGI для того, чтобы пользователи могли запрашивать базы данных и получать ответы в виде динамически сформированных Web-страниц.

Имеются в виду узлы, предоставляющие доступ к базам данных, средствам поиска, и даже информационные системы, предающие сообщения в ответ на ввод пользователя. Все эти узлы используют CGI, чтобы принять ввод пользователя и передать его с сервера Web базе данных. База данных обрабатывает запрос и возвращает ответ серверу, который в свою очередь пересылает его опять броузеру для отображения. Без CGI база данных этого не смогла бы. Данный интерфейс можно считать посредником между броузером, сервером и любой информацией которая должна передаваться между ними.

Однако такой способ взаимодействия клиента с сервером имеет свои недостатки: в этом случае повышается нагрузка на Web сервер, так как одновременно запускаются несколько процессов исполнения скриптов, а если серверу приходится собирать одновременно десятки страниц для десятков пользователей, он может вообще не справиться со своей задачей.

Внешне это может проявиться в долгие минуты ожидания, пока запрошенная информация не появится на экране монитора клиента, что отнюдь не способствует повышению усваиваемости материала, а также может спровоцировать прекращение обучения.

Язык JavaScript

JavaScript представляет собой в чистом виде интерпретируемый язык (своего рода язык сценариев) который может быть интерпретирован стандартным Web - браузером. Главной целью языка JavaScript является обеспечение активного взаимодействия HTML-документов с пользователем. Этот язык не претендует на то, чтобы быть полномасштабным языком программирования, таким как Java и C++. Скорее, он является расширением языка HTML, облегчающим работу пользователя с конкретным браузером. Язык JavaScript расширяет возможности стандартных HTML-тегов, позволяя объектам Web-страницы взаимодействовать с и свойствами языка JavaScript. С введением обработчиков событий разработчик получает возможность определять поведение HTML-документов в зависимости от действий пользователя. Важен тот факт, что JavaScript-программы действительно являются выполняемым содержимым документов: они физически находятся внутри HTML-документов, в отличие от Java-апплетов, которые существуют вне документов, их активизирующих.

При помощи JavaScript-программ возможно:

1. формировать HTML-документы на лету;
2. производить проверку правильности данных HTML-форм перед передачей их на сервер;
3. предоставлять пользователю возможность вводить локальные данные для управления работой JavaScript-программой, а также выборочно выполнять различные операции;
4. создавать окна сообщений и диалоговые окна для вывода предупреждающих сообщений и ввода данных;
5. создавать документы с расширенными возможностями навигации, используя фреймы и автономные окна;
6. обнаруживать Java-апплеты и подключаемые модули (plug-in) браузера Netscape и взаимодействовать с ними.

Несмотря на широкий круг возможностей JavaScript он не может претендовать на средство для создания распределенных систем типа "клиент-сервер" на базе Web, но может быть полезен при использовании совместно с Java-технологией.

Технологии JAVA.

В узком смысле слова Java - это объектно-ориентированный язык, напоминающий C++, но более простой для освоения и использования. В более широком смысле Java - это целая технология программирования, изначально рассчитанная на интеграцию с Web-сервисом, то есть на использование в сетевой среде, Поскольку Web-навигаторы существуют практически для всех аппаратно-программных платформ, Java-среда должна быть как можно более мобильной, в идеале полностью независимой от платформы.

С целью решения перечисленных проблем были приняты, помимо интеграции с Web-навигатором, два других важнейших постулата.

Была специфицирована виртуальная Java-машина (JVM), на которой должны выполняться (интерпретироваться) Java-программы. Определены архитектура, представление элементов данных и система команд Java-машины. Исходные Java-тексты транслируются в коды этой машины. Тем самым, при появлении новой аппаратно-программной платформы в импортировании будет нуждаться только Java-машина; все программы, написанные на Java, пойдут без изменений.

Определено, что при редактировании внешних связей Java-программы и при работе Web-навигатора прозрачным для пользователя образом может осуществляться поиск

необходимых объектов не только на локальной машине, но и на других компьютерах, доступных по сети (в частности, на WWW-сервере). Найденные объекты загружаются, а их методы выполняются затем на машине пользователя.

Принятые решения делают Java-среду идеальным средством разработки интерактивных клиентских компонентов (апплетов) Web-систем. Особо отметим прозрачную для пользователя динамическую загрузку объектов по сети. Из этого вытекает такое важнейшее достоинство, как нулевая стоимость администрирования клиентских систем, написанных на Java. Достаточно обновить версию объекта на сервере, после чего клиент автоматически получит именно ее, а не старый вариант. Без этого реальная работа с развитой сетевой инфраструктурой практически невозможна.

Java-апплеты являются одним (пока единственным) безопасным способом распространения программ через Internet. Это объясняется тем, что интерпретатор Java не запустит апплет до тех пор, пока не убедится в том, что байт-коды апплеты не повреждены или не модифицированы. Более того, интерпретатор определяет, отвечает ли байт-кодовое представление апплета всем правилам языка Java. Например, Java-апплет никогда не может использовать указатель для доступа к закрытой для него компьютерной памяти. Таким образом, апплеты не только защищены, они практически не в состоянии повредить систему.

До появления Java большинство программ были вынуждены выполняться на Web-сервере. Выполнение апплета на компьютере-клиенте - один из самых значительных прорывов в области программирования для Web.

Все лабораторные и контрольные работы в обучающей подсистеме реализуются посредством введения упоминавшихся выше апплетов в тело Web - страниц. Сами апплеты представляют собой полноценные приложения написанные на Java, но исполняемые в среде Java-совместимого браузера на клиентском рабочем месте. Между браузером, отображающим апплет, и системой, которая этот апплет представляет, существуют отношения "клиент-сервер". Клиент - это компьютер, обращающийся к службам другой системы; сервер - это компьютер, обеспечивающий работу таких служб. В случае Java-апплетов клиентом является компьютер, отображающий HTML-документ, содержащий ссылку на некоторый апплет, а сервер передает апплет клиенту и позволяет тем самым клиенту использовать этот апплет.

Технология ActiveX

Технология ActiveX предлагает органы управления - по многим параметрам, нечто среднее между апплетами и подключаемыми модулями. Орган управления - это небольшая программа, которой браузер выделяет на странице определенный участок прямоугольной формы. В пределах своего участка орган управления полностью отвечает за перерисовку экрана и взаимодействие с пользователем. Например, "орган управления" в строгом смысле этого слова может реализовать что-нибудь вроде движка прокрутки или выпадающего меню, которых сам HTML создать не может; другие модули могут принимать от пользователя, обрабатывать и выводить данные, строя динамически меняющиеся диаграммы или даже ведя небольшую электронную таблицу прямо в окне браузера; наконец, органы управления еще одного типа решают чисто оформительские задачи - скажем, покрывают выделенный им участок узором, плавным переходом цветов, движущимся текстом или изображением. [2]

От модулей Netscape Navigator органы управления ActiveX отличаются более узкой и дробной специализацией, меньшими размерами передаваемых по сети файлов, а главное - полностью автоматизированной установкой. Встретив в HTML ссылку на некий орган управления, браузер сначала проверяет, нет ли его уже на компьютере пользователя (то есть не использовался ли он раньше). Если орган управления найден, браузер запускает его, передает ему нужные для работы данные и, таким образом, обходится без лишнего выхода в сеть. Если же этого компонента на компьютере еще нет, браузер обращается к серверу, адрес которого указан в теле HTML-документа, и, перекачав с него файл, устанавливает и регистрирует новый орган управления в Windows. В принципе, после этого органом

управления может пользоваться не только браузер, но и любое приложение, способное работать с так называемыми "нестандартными органами управления OLE" ("OLE Custom Controls", OCX).

Однако самые важные достоинства и недостатки органов управления ActiveX нагляднее всего показывает сравнение их с Java-апплетами. Первый бросающийся в глаза недостаток всей системы ActiveX - ее жесткая привязка к конкретной операционной системе (Windows 95/NT). Поскольку значительную часть поддержки ActiveX и взаимодействия компонентов OLE обеспечивает сама операционная система, то перенести все это хозяйство, к примеру, на UNIX будет очень и очень непросто.

Второй, очень серьезный недостаток - безопасность. Файл с расширением .ocx, в котором содержится компонент системы ActiveX, получает управление практически так же, как и любой другой исполняемый файл в Windows, и обладает теми же правами - например, правом бесконтрольной записи на диск (под Windows NT эти права могут быть ограничены уровнем привилегий пользователя, запустившего данный компонент). Очевидно, что здесь открываются широкие перспективы для деятельности авторов вирусов, для которых ActiveX может стать весьма комфортной рабочей средой.

Active Server Pages

Как правило, ASP использует комбинацию из HTML и встроенного VBScript. IIS включает в себя сервер автоматизации OLE, который исполняет VBScript и посылает результаты реализации сценария в формате HTML клиенту, который может иметь только браузер. Так как сценарии ASP выполняются на сервере, то ASP способен работать с любым WEB-браузером, поскольку браузер получает лишь поток страниц HTML.

ASP комбинирует сценарий ActiveX и команды HTML для того, чтобы получить динамическую страницу HTML. Сценарии ASP отличаются от сценариев, базирующихся на браузерах. В традиционных сценариях, основывающихся на браузерах, WEB-сервер посылает страницу HTML, содержащую сценарий ActiveX в браузер клиента, который и отвечает за выполнение сценария. Подход, при котором основной акцент делается на клиентской части приложения, возлагает на нее дополнительный груз обязанностей, что может привести к возникновению проблем, если клиентский браузер не будет в состоянии выполнить сценарий. Напротив, страницы ASP исполняются на WEB-сервере IIS. В ходе исполнения страницы сервер напрямую посылает клиенту команды HTML и все клиентские сценарии, содержащиеся на странице ASP. Но как только сервер доходит до команды серверного сценария ASP, то он исполняет этот сценарий и передает клиенту в форме HTML только полученные в качестве результата выходные данные. Клиент, действия которого сводятся к использованию браузера, не видит разницы между потоком страниц HTML, порождаемым сценарием ASP, и потоком HTML, посылаемым статичными WEB-страницами. Таким образом, написание сценариев для серверной стороны с помощью ASP создает WEB-страницы, которые выступают в качестве исполнителей сценариев. Тот факт, что ASP генерирует только поток страниц HTML, обеспечивает независимость от типа браузера клиента. В силу того, что сервер IIS интерпретирует страницы ASP «на лету», ASP служит идеальным средством для встраивания результатов обработки интерактивных запросов к базе данных в WEB-страницы. Эти возможности обеспечиваются доступом к базе данных SQL Server через ADO непосредственно со страниц ASP.

В качестве иллюстрации ко всему изложенному выше можно привести систему дистанционного обучения по курсу «Конструирование ЭВС», разработанную на кафедре «Конструирование и технология ЭВС» МГТУ им. Н. Э. Баумана.

После регистрации в системе (рис.1.) и выбора соответствующего курса для изучения в основном JAVA меню системы, вы сможете познакомиться с различными лекционными материалами, представленными в соответствующих разделах в виде структурированных наборов гипертекстовых страниц, выполнить лабораторные работы и активизировать апплеты реализующие справочную контрольно-обучающую подсистемы. Пример

использования данной методики можно увидеть на сервере дистанционного образования в области микроэлектронных технологий и микропроцессорных систем (<http://cdl.iu4.bmstu.ru>) - раздел "Цифровая обработка сигналов и цифровые сигнальные процессоры".

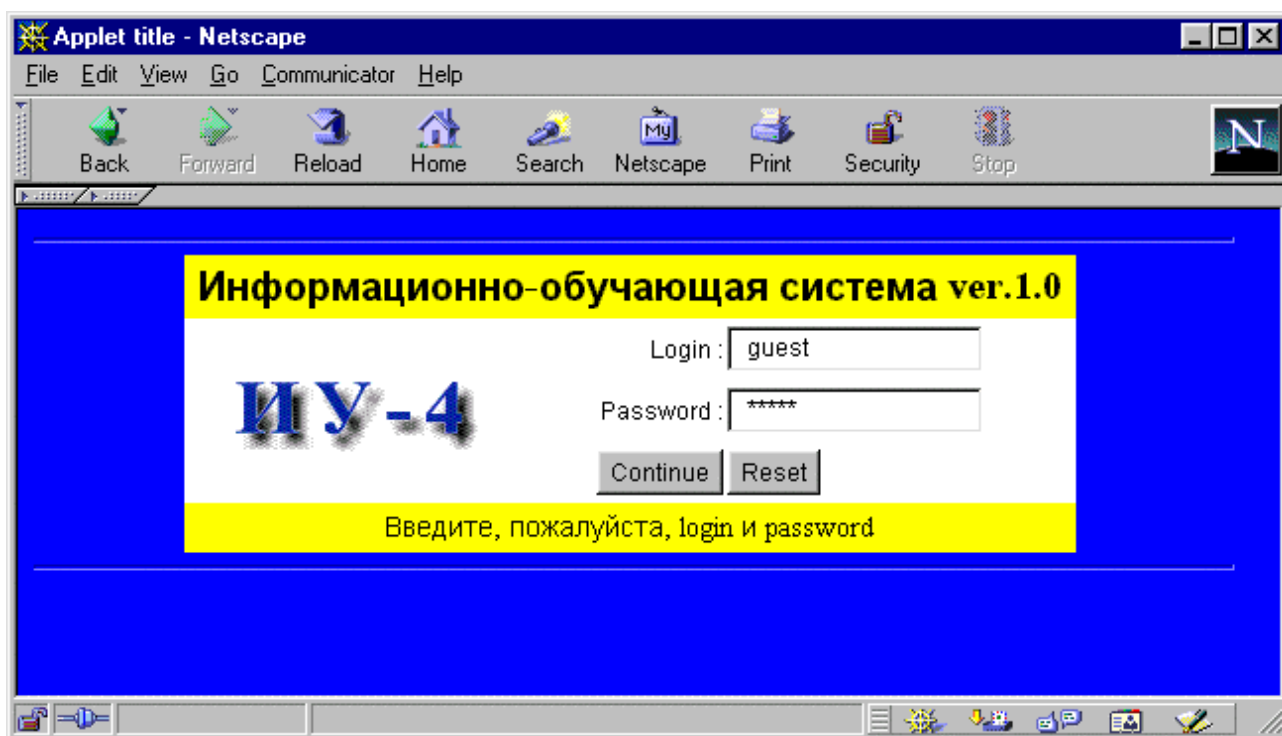


Рис. 1.

Заключение.

Проанализировав все выше изложенное можно сделать вывод о том, что рынок систем дистанционного обучения имеет хорошие перспективы для развития в связи с появлением новых информационных технологий. Наиболее оптимальным на сегодняшний день является использование технологий JAVA, предоставляющие самые универсальные, гибкие и удобные средства для обеспечения доступа к информации посредством сети Интернет.

Список использованных источников.

1. JAVA технологии для дистанционного образования в области нейроинформатики.
<http://neurnews.iu4.bmstu.ru/book/nuniv/virtuniv.htm>
2. "LAN/Журнал сетевых решений" (Издательство "Открытые Системы")
<http://www.jobuniverse.ru/lan/1999/10/013.htm>
3. Журнал "Мир Internet", ноябрь 1996 г,
http://www.webclub.ru/materials/activex_ms/index.html
4. Журнал «SQL Server Magazine ONLINE» #01/2000,
<http://www.uns.ru/win2000/sql/2000/01/011.htm>

INFORMATION LAWS AND IDENTIFICATION OF COMPLEX SYSTEMS

Melissa Greensbey

Katholieke Universiteit, Leuven, Belgium
greensbey@siegesoft.com

ЗАКОНЫ ИНФОРМАЦИИ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ

Мелисса Гринсбей
Католический Университет, Леувен, Бельгия.

Abstract. The problem of evaluating predicting input-output models of complex systems driven by random signals is considered. A consistent method of identification of such systems using criterion of maximum of the amount of information is developed. An information measure to compare the model with the system has been obtained and investigated.

Аннотация. В работе рассмотрена проблема оценки предсказания моделей ввода - вывода комплексных систем, управляемых случайными сигналами. Разработан непротиворечивый метод идентификации таких систем, использующих критерий максимума формирующегося на основе информации. Для сравнения модели с системой получена и исследована мера информации.

An identification process usually precedes both the study of the controlled systems and the design of the controlling system. To derive a unified information theory [1] of controlled systems, use of some information methods for solving the identification problem is necessary.

Let a complex system be characterized by the following equation:

$$Y_t = F(x, t) \quad (1)$$

where the random variable Y_t represents the random signal at the system output, while random variable X_t represents the random signal at the system input, t represents time, and $F: X_t \mapsto Y_t$ is the mapping which describes the system.

We shall develop the optimal model of the system from that the model output Y_M bears maximum of information on the system output Y . Therefore, we can represent the identification criterion in the following form:

$$L = \mathbf{M}\left\{\log \frac{p(y/y_M)}{p(y)}\right\} \rightarrow \max, \quad (2)$$

where $p(y/y_M)$ is the density of the conditional distribution of the system output value Y relative to the model output value Y_M and $p(y)$ is the density of the unconditional distribution of Y ,

$$\mathbf{M}\left\{\log \frac{p(y/y_M)}{p(y)}\right\} = I\{Y, Y_M\} \quad (3)$$

is the amount of the information that relates to Y and is contained in Y_M , $\mathbf{M}\{\cdot\}$ denotes the operation of mathematical expectation. We see that criterion (2) requires that the amount of information be maximized.

Let the model equation be of the following form:

$$Y_M = f(x) \quad (4)$$

where $f: \mathbb{R}^1 \mapsto \mathbb{R}^1$ is a function and \mathbb{R}^1 is the space of real numbers, that is the model output is a function of the input signal. It follows that we can represent the information that is contained in the model output and relates to the output signal in the following form:

$$I\{Y, Y_M\} = I\{Y, f(x)\}. \quad (5)$$

The following statements are valid.

Statement 1. Let the system to be investigated given by (1) be a static converter. Let the random variables X and Y at the input and output of the system be arbitrary distributed subject to their

moments being limited: $M_i \leq d < \infty, \exists d, \forall i = 1, 2, \dots, n$. Let a one-to-one real function $f: \mathbb{R}^1 \mapsto \mathbb{R}^1$, with the set of real numbers \mathbb{R}^1 being both its range of values and its range of definition, be chosen to describe the system by use of model (4). The information, which is contained in the model output signal and relates to the system output signal, meets the following inequality:

$$I(Y, f(X)) = I(Y, Y_M) \leq I(Y, X). \quad (6)$$

Statement 2. If, under conditions of Statement 1, the function f is one-to-one, inequality (6) turns into equality:

$$I(Y, Y_M) = I(Y, X). \quad (7)$$

Corollary 1. Let the condition of Statement 2 be fulfilled with the function f being continuous over \mathbb{R}^1 .

The function f is strictly monotone one, and the following expression is valid: $I(Y, Y_M) = I(Y, X)$.

Corollary 2. The amount of the information that both relates to the system output Y and is contained in the model output Y_M reaches its maximum if and only if the function f in the model (4) formulation is one-to-one.

Corollary 3. The solution of the identification problem in accordance with the criterion of maximum of the information that both relates to the system (1) output and is contained in the model (4) output is not unique over the class of univalent and one-to-one functions.

Statements 1 and 2 as well as the corollaries 1 through 3 are evident from the definitions and properties of entropy and information.

Before formulating conditions of identifiability, let us define a concept of identifiability in accordance with the information criterion.

Definition 1. System (1) is called identifiable in accordance with the information criterion, if there exists such a model in the class (4) as to meet the following requirement: $I(Y, Y_M) \neq 0$.

Definition 2. System (1) is called unidentifiable with the information criterion if the following requirement is satisfied: $I(Y, Y_M) = 0$.

The conditions for a system of the general type (1) to be identifiable are given by the following theorem.

Theorem 1. System (1) is identifiable in accordance with the information criterion if and only if $I(Y, X) \neq 0$.

It is possible to formulate Theorem 1 in the following form solely through the data on output signals of the system and the model.

Theorem 2. System (1) is identifiable in accordance with criterion (2) if and only if $I(Y, Y_M) \neq 0$.

Since we have supposed that both the distribution densities of input random variables and function f are arbitrary, we have considered the problem in the most general sense. The solution obtained requires that the function f be strictly monotone to ensure that requirements (6) and (7) are fulfilled. It follows that the solution is not univalent. To ensure that it is univalent, one has to impose additional restrictions on the function f . Those restrictions are given by a-priori information on both the system and the model.

Remark. Statements 1 and 2 as well as corollaries 1 to 3 will be true if in formulae (1) and (4) describing the system and the model correspondingly input variable X is taken to be a vector of random input signals $X^T = (X_1, X_2, \dots, X_n)^T$ which are arbitrarily distributed with finite marginal and joint moment characteristics.

Let us consider the problem of identification within the most important in practice assumption that the joint distribution of the system output signals Y and the model output signals Y_M are Gaussian. Then the following lemma is true.

Lemma. Let the system output signals Y and the model output signals Y_M be normally distributed, all the parameters being known. Let us denote the distribution laws as $N_y(m_y, \sigma_y)$, and $N_{y_M}(m_{y_M}, \sigma_{y_M})$, correspondingly. Let the joint distribution of the system output signals Y and the model output signals Y_M be also normal. Then the following statements are hold.

1) The amount of the information $I\{Y, Y_M\}$ that is both contained in the model output Y_M and is about the system output Y can be expressed as follows:

$$I\{Y, Y_M\} = -\frac{1}{2} \log[1 - R^2(Y, Y_M)] \quad (8)$$

where

$$R(Y, Y_M) = \mathbf{M}\{Y, Y_M\} / \sigma_Y \sigma_{Y_M} \quad (9)$$

is the coefficient of correlation between the random signals Y and Y_M .

2) Criterion (2) is equivalent to maximization of the correlation coefficient (9):

$$R^2(Y, Y_M) \rightarrow \max_{Y_M} \quad (10)$$

It is necessary to notice that we do not suppose here that the system being identified is linear. It follows that Y can be the output of an arbitrary complex nonlinear system.

Let us express the output Y_M of model (4) in the following form:

$$Y_M = \sum_{i=1}^n b_i f_i(X_i) + m \quad (11)$$

where $f = (f_1, \dots, f_n)^T$ is the vector of transformation of the input signals X , $X = (X_1, \dots, X_n)^T$ is the vector of input signals, m is the noise with the following moment characteristics: mathematical expectation: $\mathbf{M}(m) = 0$; variance $\mathbf{D}(m) = D_m$.

To simplify the mathematical treatment, let us consider the following model instead of (11):

$$Y_M = \sum_{i=1}^n b_i X_i + m \quad (12)$$

Considering the change of variables $Z_i = f_i(X_i)$ $i=1, 2, \dots, n$, models (11) and (12) are equivalent. It means that for an arbitrary non-linear system we look within class (12) for such a model that is optimal in accordance with criterion (2). It has been noted that since logarithmic function is monotone and because $|R| \leq 1$, maximization of (10) is necessary for maximization of (8). It is easy to calculate the covariance of output signals of the system and the model

$$[\mathbf{M}(Y \cdot Y_M)]^2 = \left[\mathbf{M} \left(Y \cdot \left[\sum_{i=1}^n b_i X_i + m \right] \right) \right]^2 = \left[\sum_{i=1}^n b_i K(X_i, Y) + K(Y, m) \right]^2;$$

and the variance of the model output signal

$$\mathbf{D}(Y_M) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_i b_j K(X_i, X_j) + \sum_{i=1}^n b_i K(X_i, m).$$

The above, K denotes correlation moment or correlation function if a dynamics is assumed.

Substituting these expressions into (10) we see that the problem reduces to optimization of the following functional:

$$V(b) = \frac{\left[\sum_{i=1}^n b_i K(X_i, Y) + K(Y, m) \right]^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_i b_j K(X_i, X_j) + \sum_{i=1}^n b_i K(X_i, m) + D_m}, \quad (13)$$

i.e. it is required to find such values of the vector of parameters $b = (b_1, \dots, b_n)$ for which functional (13) takes its maximal value.

The problem of optimization of (13) can be solved by the use of the well-known fundamental lemma of variation calculus [2]. Let us give an increment η multiplied by some weight a to the vector of parameters b , i.e. we shall have $b + \eta$ instead of b . It follows that components of the new vector of parameters can be written as $b_i + \eta_i$. Substituting these into (13), we get the value of the functional (13) as a functional $V(\alpha)$ of the parameter α . By the fundamental lemma of variation calculus, the optimal vector of parameters can be obtained by solving the following equation:

$$\left. \frac{\partial V(\alpha)}{\partial \alpha} \right|_{\alpha=0} = 0. \quad (14)$$

The solution gives the following two extremum conditions.

1) $\sum_{i=1}^n b_i K(X_i, Y) + K(Y, m) = 0$. This condition results in $I(Y, Y_M) = 0$ and therefore can be excluded

from the consideration. The point is that system (1) becomes unidentifiable in accordance with the information criterion in terms of definition.

2) The second condition results in the following equation:

$$\begin{aligned} & \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_i b_j K(X_i, X_j) + D_m + \sum_{i=1}^n b_i K(X_i, m) \right] \sum_{i=1}^n \eta_i K(X_i, Y) = \\ & = \left[\sum_{i=1}^n b_i K(X_i, Y) + K(m, Y) \right] \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_i \eta_j K(X_i, X_j) + \sum_{i=1}^n \eta_i K(X_i, m) \right]. \end{aligned} \quad (15)$$

Excluding η from (15) we finally get a system of n following equations that determine n unknown coefficients:

$$\begin{aligned} K(X_q, Y) \lambda &= \sum_{i=1}^n b_i K(X_i, X_q) + K(X_q, m), \\ \lambda &= \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_i b_j K(X_i, X_j) + \sum_{i=1}^n b_i K(X_i, m) + D_m}{\sum_{i=1}^n b_i K(X_i, Y) + K(Y, m)}, \quad q = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (16)$$

The result that we have obtained can be formulated in the form of the following theorem.

Theorem 3. Let the requirements of lemma be fulfilled. Let the equations of the system and the model be given by expressions of kind of that of (12), where m is the noise with the following moment characteristics: mathematical expectation: $\mathbf{M}(m) = 0$; variance: $\mathbf{D}(m) = D_m$.

The equation of identification of the system over the class of models (12) in accordance with criterion (2) is given by formulae (16).

IN A SIMILAR WAY TO THE CASE OF VARIANCE-BASED ESTIMATE OF MODEL REPRESENTATIVENESS, WITHIN DERIVING THE INFORMATION THEORY OF IDENTIFICATION, AN INFORMATION ESTIMATE OF THE MODEL REPRESENTATIVENESS CAN BE INTRODUCED. LET US DO SO BY DECOMPOSING THE ENTROPY INTO THE TWO ADDENDS, CONDITIONAL ENTROPY AND INFORMATION

[1], $H\{Y\} = H_x\{Y\} + I\{X; Y\}$, WHERE $H\{Y\}$ IS UNCONDITIONAL ENTROPY OF THE

SYSTEM OUTPUT; $H_x\{Y\}$ IS CONDITIONAL ENTROPY OF THE OUTPUT WITH

RESPECT TO THE INPUT; $I\{X; Y\}$ IS INFORMATION ON THE MODEL OUTPUT

CONTAINED IN THE MODEL INPUT. THE ENTROPY DECOMPOSITION FORMULA CAN BE INTERPRETED IN THE FOLLOWING WAY. THE ADDEND $I\{X; Y\}$ IS THE FRACTION OF INPUT ENTROPY, WHICH IS DEFINED BY INPUTS REPRESENTED IN THE MODEL.

THE ADDEND $H_x\{Y\}$ CHARACTERIZES THAT FRACTION FOR WHICH

UNREPRESENTATIVE SYSTEM INPUTS ARE RESPONSIBLE. THE INFORMATION ESTIMATE OF THE MODEL REPRESENTATIVENESS IS THE RATIO OF THE

INFORMATION $I\{X; Y\}$ TO THE TOTAL OUTPUT ENTROPY $H\{Y\}$: $s = \frac{I\{X; Y\}}{H\{Y\}}$.

WHEN THE OUTPUT QUANTITY Y IS COMPLETELY DETERMINED BY THE INPUT QUANTITY X , THEN THE CONDITIONAL ENTROPY $H_x\{Y\} = 0$, $I\{X; Y\} = H\{Y\}$, AND $S = 1$.

CONVERSELY, IF THE INPUTS REPRESENTED IN THE MODEL CONTAIN NO INFORMATION ON THE SYSTEM OUTPUT, THEN $I\{X; Y\} = 0$, $H_x\{Y\} = H\{Y\}$ AND $S = 0$.

THIS DEFINITION OF S IS CONVENIENT FOR DISCONTINUOUS SYSTEMS. FOR CONTINUOUS SYSTEMS ANOTHER FORMULA IS USEFUL $S = \frac{I\{X;Y\}}{1 + I\{X;Y\}}$.

REFERENCES

- [1] C.E. SHANNON, "*A MATHEMATICAL THEORY OF COMMUNICATION*", BELL SYST. TECH. JOURNAL, VOL. 27, PART I, PP. 379-423, PART II, PP. 623-656, 1948.
- [2] R.T. ROCKAFELLAR, "*CONVEX ANALYSIS*", 1996, 469 P. (*PRINCETON UNIVERSITY PRESS PUBL.*)

ФОРМУЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР: НОВЫЙ ПОДХОД К ПРЯМОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЯЗЫКА ВЫСОКОГО УРОВНЯ

М.К.Козлов.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН.

FORMALPROCESSOR: the NEW APPROACH To a straight LINE of IMPLEMENTATION of a high-level LANGUAGE

M.K.Kozlov

Institute of maximum nervous activity and neurophysiologies of WOUNDS.

Аннотация. Ранние реализации схем прямого выполнения программы, записанной на языке высокого уровня, такие, как ЭВМ серии "Мир" в СССР или Intel 432 – в США, носили в значительной степени экспериментальный характер. Это обусловило малую распространенность подобных вычислительных устройств. Предлагаемый новый подход заключается в разработке процессора с формульной архитектурой, более сходного с обычным командным процессором. Данная архитектура может стать основой схемы, способной реально конкурировать с существующими процессорами.

Abstract. Early implementations of the schemes of direct fulfilment of the program recorded on a high-level language, such, as a computer of a series of "MIR" in USSR or Intel 432 - in USA, wore largely experimental nature. It has stipulated small abundance of similar computing devices. The tendered new approach is encompass byed to mining of the processor with the formal architecture more similar to a customary command processor. The given architecture can become the basis of the scheme capable is substantial to compete to existing processors.

Известным недостатком распространенных компьютеров является то, что системы команд, которыми управляется процессор, требуют разложения алгоритма на элементарные операции, реализуемые отдельными, изолированными в исполнении командами [1, 2]. Обычно, код команды складывается из кода операции и указания ее операндов. Код определяет действие (например, арифметическую операцию), которую надо совершить с операндами, представленными в команде, как правило, в форме адресных ссылок на регистры местной или внутрипроцессорной памяти (МП) или ячейки оперативной памяти (ОП), в которых эти операнды находятся. Командное представление алгоритма заставляет подробно описывать последовательность изменения содержимого ОП и организовывать сложные структуры для сохранения ненужных, в конечном счете, промежуточных результатов элементарных вычислительных операций. Обычным путем преодоления подобных трудностей является использование программ-трансляторов, интерпретаторов или иных программных средств, автоматизирующих построение исполняемого кода. Эти системы преобразуют более удобное для человека текстовое представление алгоритма на языке программирования высокого уровня в командные программы. Но наличие программы-посредника сопряжено с затратами вычислительных ресурсов и создает заметный барьер между машиной и человеком, тем более значительный, что командный машинный код является трудно воспринимаемым объектом, и фактическое содержание памяти компьютера остается "непрозрачным".

В связи с этим, еще с начала 60-х годов [3] было реализовано несколько вариантов вычислительных систем, способных непосредственно выполнять программу, записанную на языке программирования высокого уровня. Среди этих систем можно отметить получившие некоторое распространение ЭВМ серии "Мир" [4, 5], разработанные в СССР, а также систему Intel 432 [6], являющуюся, по-видимому, последней по времени попыткой в этом

направлении. Недостатком реализованных схем является то, что они заметно усложняют вычислительную систему на всех уровнях ее организации и при этом остаются привязанными к единственному избранному языку программирования. Существующие же языки часто содержат особенности, которые могут трактоваться как произвольные или ограничительные и создавать препятствия для их схемной реализации.

В основе предлагаемого нового подхода лежит представление программы посредством некоей линейной формулы. Данный операторно-формульный алгоритмический формализм можно охарактеризовать как исчисление алгоритмических (или операторных) формул (АФ), имеющее три источника или аналога: АФ = ЯЛС + Си + СФ. Здесь ЯЛС – достаточно давний (50-е годы) язык описания алгоритмов, так называемый язык логических схем Ляпунова-Янова, Си – наиболее известный и весьма распространенный современный язык программирования, СФ – скобочный формализм, приводящий конструкции условных и цикловых операторов и операторов выбора к единообразному виду представления (см. Таблицу).

Такая подтвержденность "историей" (ЯЛС), "практикой" (Си) и "теорией" (СФ) убеждает в справедливости утверждения, что АФ является математически наиболее естественным символьным (или исчислительным) представлением объектов алгоритмической природы, таких, как программы [7]. Это существенно, коль скоро речь идет о возможности формирования нового стандарта внутреннего представления программ. Весьма алгебраичный вид этого представления, можно проиллюстрировать формулой для вычисления наибольшего общего делителя:

$$\text{НОД}(x, y) = x(\{; [(x>y); (x, x-y);]; [(y>x); (y, y-x);]; \}(x<>y)).$$

(Здесь результатом формулы объявляется конечное состояние переменной x.)

Операторно-формульное представление программы универсально близко большинству из существующих языков программирования высокого уровня. С другой стороны, одновременно, это представление максимально сходно с командным. Главным отличием является допущение формульных выражений для аргументов оператора. Однако дополнительная, в сравнении с обычной для команд программы, связанность элементов формулы, возникающая в процессе вычисления, может быть сведена к некоей мнемонической схеме сохранения в местной и стековой памяти параметров откладываемых операций, которые не могут быть сразу выполнены в силу их приоритета. Сущностью предлагаемого формульного процессора [8] является включение в код выполняемой команды флагов загрузки регистров местной памяти, создающее обусловленность отработки данного элемента программы от его положения в формульной структуре. Для этого в процессор введён особый регистр состояния автомата управления, который может быть также охарактеризован как регистр формирователь-дешифратор кода операции, так как в нем происходит "смешивание" кода команды, прочитанной из ОП, и флагов загрузки, отражающих текущее состояние вычислительного процесса. Этого оказывается достаточным, чтобы сформировать систему управляющих команд, обеспечивающую прямое выполнение операторно-формульного кода программы.

Базовый состав системы команд формульного процессора укладывается в привычную сотню кодов. Многие из этих команд – обычные арифметико-логические операции. Добавляемые команды управления сопоставимы по сложности с командами перехода по счетчику или прерывания на подпрограмму. Принципиально, имеется три типа команд управления. 1 – сохранение кода очередного элемента программы в подходящем регистре местной памяти, при этом проверяется состояние загрузки регистра и код направляется в свободный регистр. 2 – сохранение содержимого регистров местной памяти в стеке, подобное сохранению управляющих регистров при выполнении команды прерывания. 3 – наиболее сложные команды включают сопоставление приоритетов арифметико-логических операций, соответствующих прочитанному элементу программы и сохраненному в регистре местной памяти либо в стеке. В зависимости от результата, в одном случае дальнейшее выполнение команды состоит в сохранении кода и операндов откладываемой операции в местной памяти

и стеке, в другом – включается процесс выполнения накопленных отложенных операций и соответствующего освобождения ячеек стека и регистров местной памяти.

Важно, что поддержка автоматического вычисления формульного выражения может реализовываться на основе одного и того же общего стека, что не вызывает каких-либо конфликтов с его использованием в обычных целях. Данная схема, таким образом, не является некой особой и сложной вычислительной системой, как это характерно для известных схем прямого выполнения языков высокого уровня. Она вполне укладывается в рамки понятия о процессорной архитектуре, причем усложнение функциональной схемы процессора оказывается минимальным. Наиболее простой вариант формульной архитектуры выглядит значительно проще, чем многие из современных высокооптимизированных командных процессоров.

Достижимое приближение внутреннего языка процессора к языку высокого уровня сводит задачу трансляции к двум более простым: обеспечения адекватного редактора текста программы, представляющего наличный операторно-формульный код текстом, выраженном на том или ином языке высокого уровня, и поддержания ссылочных таблиц для отслеживания переменных и компоновки программных модулей. Иными словами, собственно "трансляция" практически отсутствует, так как последовательности изображающих конструкций внешнего языка и элементов внутреннего представления программы линейно изоморфны. Формульный подход, таким образом, состоит в наиболее оптимальном распределении участия аппаратной и программной компонент в обеспечении использования языка программирования высокого уровня.

В отличие от ранее реализованных подходов предлагаемое решение, как представляется, может стать основой схемы, способной реально конкурировать с распространенной командной архитектурой. Показательна в связи с этим историческая аналогия: первым из языков высокого уровня был FORTRAN, название которого, как известно, представляет аббревиатуру выражения "formula translation". Мы полагаем, что "формульность" в данном случае может сыграть роль ключевой парадигмы, открывающей наиболее продуктивный подход к адекватному использованию логического (в отличие от чисто схемотехнического) ресурса для дальнейшего повышения эффективности компьютерной техники.

Таблица соответствия

операторно-формульного представления алгоритма операторам языка BASIC. (Здесь t – логическое выражение, n – целое неотрицательное выражение, m, k, l – арифметические (т.е. целые либо вещественные) выражения, s – строковое, f, g – произвольные выражения, x – переменная, M – метка.)

<i>Символ и его название</i>	<i>Операторы BASIC</i>
(f) загрузка контекста	SELECT CASE f
(x, f) присваивание (загрузка)	x = f
(x, f, ..., g) циклическая загрузка	–
⌊(M) отсылающая полускобка Янова	GOTO M
⌊(t, M) условная полускобка Янова	IF t THEN GOTO M
⌋(M) принимающая полускобка Янова	M:
[(t) открывающая условная скобка	IF t THEN
][else-скобка	ELSE
] закрывающая условная скобка	END IF
{ открывающая цикловая скобка	DO
{(t) открывающая цикловая скобка	<DO> WHILE t
{(n) открывающая цикловая скобка	FOR loop = 1 TO n
{(m,k) открывающая цикловая скобка	FOR loop = m TO k
{(m,k,l) открывающая цикловая скобка	FOR loop = m TO k STEP l

}	закрывающая цикловая скобка	NEXT или LOOP
}(t)	закрывающая цикловая скобка	<LOOP> WHILE t
C[контекстная открывающая усло-вная скобка (при логическом, арифме-тическом или строковом контексте)	CASE -1 , CASE IS<>0 или CASE IS<>"
C[(g)	контекстная открывающая у.с.	CASE g
E[контекстная else-скобка	CASE ELSE
<, >	ограничители контекста	-

Список использованных источников

1. В.А.Семененко, Ю.В. Ступин. Справочник по электронной вычислительной технике. М.: Машиностроение, 1993. 224 с.
2. Компьютеры. Справочное руководство в трех томах. Под ред. Г.Хелмса. М.: Мир, 1986. Т.1, 416 с.
3. James P. Anderson. A Computer for Direct Execution of Algorithmic Language // AFIPS Proc., V.20: Computers – Key to Total Systems Control. 1961. P.184.
4. Булавенко О.Н., Якуба А.А. Особенности архитектуры ЭВМ, реализующей языки высокого уровня и проектирование систем их интерпретации. Киев: "Знание", 1986. 16 с.
5. Вычислительные машины с развитыми системами интерпретации. Под ред. В.М.Глушкова. Киев, Наукова Думка, 1970. 259 с.
6. Э.Органик. Организация системы ИНТЕЛ 432 М.: Мир, 1987. 446 с.
7. Котов В.Е., Сабельфельд В.К. Теория схем программ. М.: Наука, 1991. 248 с.
8. Козлов М.К. Формульный процессор с командоподобными логическими управляющими элементами. Публикация ВОИС WO 9904333 от 28.01.1999г.

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТИ

Петрусинский Д.В.

к.т.н., доцент МИФИ, Петухов М.Н.

МИФИ (Технический университет), Москва, Россия

THE COMMUNICATION SYSTEM ENVIRONMENT DIAGNOSTICS WITH THE HELP OF NEURAL NETWORK

Denis V. Petrusinsky

asistent-professor of the MEPHI, Michael N. Petuhov

MEPHI (Technical University), Moscow, Russia

petrus@gazprom.ru

Аннотация. В докладе рассматривается возможность и перспективы построения систем сбора и анализа информации о работе сетевого оборудования с помощью нейроалгоритмов с целью прогнозирования сбоев и отказов в сети.

Abstract. This paper considers the possibility and the perspective of a collecting system and a system of the communications functioning information analysis with a help of the neural algorithms for malfunction and breakdown prognosis.

Постановка задачи

В простейшем случае, сеть состоит из нескольких персональных компьютеров, напрямую объединенных в одноранговую сеть. В случае удаленного расположения оконечного оборудования, при больших его количествах, сеть строится на специализированном, телекоммуникационном оборудовании, таком как: концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, разного рода серверы начиная от файловых серверов и заканчивая серверами авторизации доступа, прокси-серверами, серверами почты и DNS и т.п.

Любое сетевое оборудование имеет ряд параметров, зависящих от:

- ◆ технических характеристик этого оборудования (объем памяти, скорость/количество процессоров, максимальная пропускная способность порта и т.п.),
- ◆ его настроек (количество буферов, количество памяти, выделенное под буферы, приоритет данной задачи в списке задач, время таймаута ...),
- ◆ внешних факторов (скажем, реальная скорость передачи зависит погоды или влажности почвы в которой проложены кабели, так же она может зависеть от времени суток от которого в свою очередь зависит загрузка каналов).

Часть этих параметров может являться целевыми функциями, которые нужно максимизировать (пропускная способность ...) или минимизировать (количество отказов, время отклика, ...). Другая часть является просто настраиваемыми параметрами систем, от которых собственно и зависят целевые функции.

С усложнением сетевого оборудования, количество параметров сильно увеличивается и человек уже не в состоянии отслеживать и анализировать изменения каждого из них.

Алгоритм взаимодействия систем сбора и анализа параметров сетевого оборудования

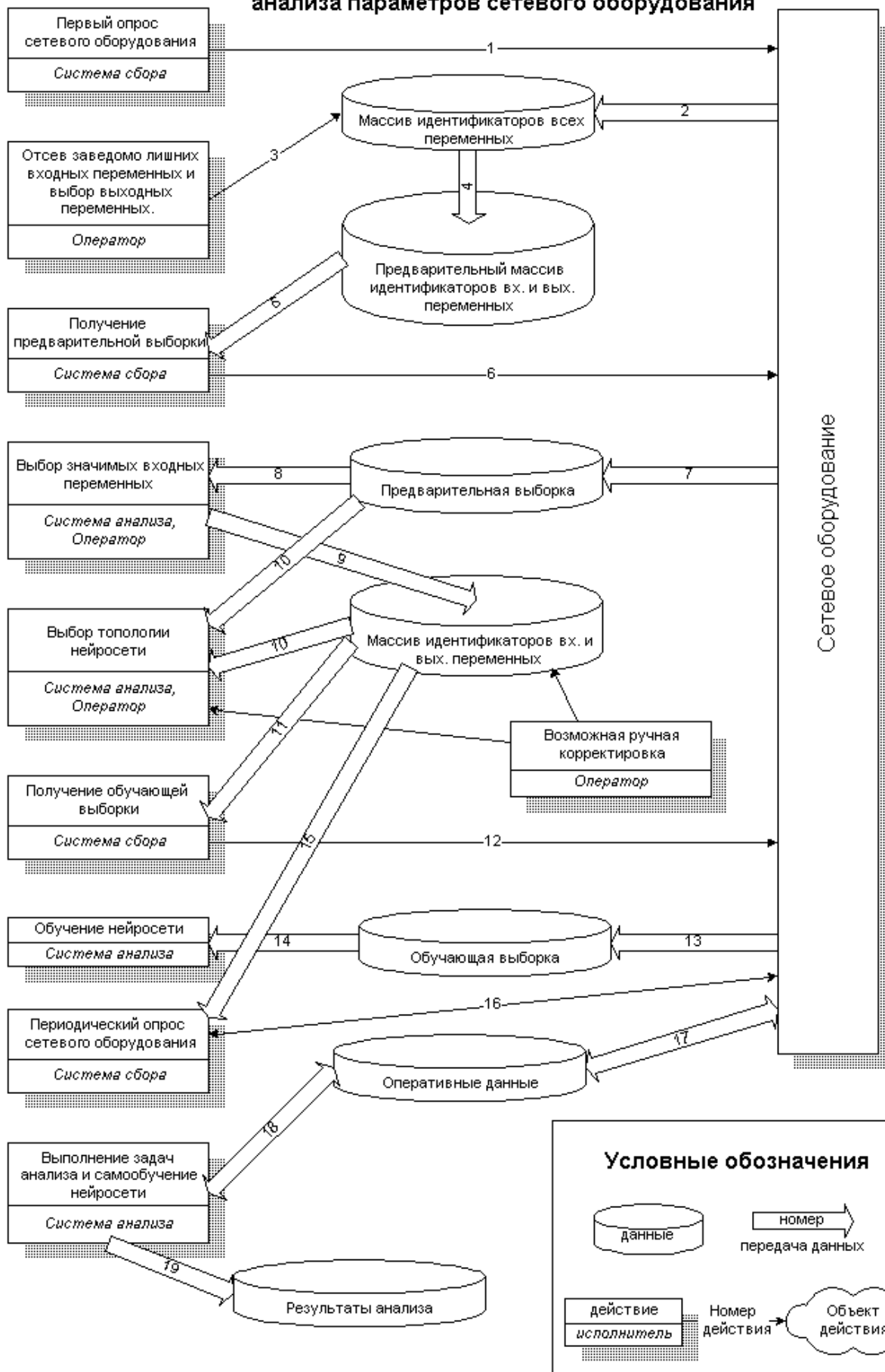


Рис.1 Алгоритм взаимодействия систем сбора и анализа параметров сетевого оборудования.

В условиях роста информационного потока, характеризующего систему связи, можно выделить следующие задачи анализа:

1. Выяснение степени влияния конкретного параметра на целевую функцию
 2. Прогнозирование отказа сетевого устройства
 3. Получение значения неизмеряемого (редкоизмеряемого, трудноизмеряемого) параметра по значениям других параметров.
 4. Моделирование поведения системы связи при изменении конфигурации
- Систему, позволяющую решать эти задачи, можно разбить на две подсистемы:

1. Система сбора информации
2. Система анализа

Возможный алгоритм взаимодействия этих систем представлен на Рис.1

Пути реализация системы сбора информации

Данные для анализа поведения сети связи можно получить несколькими способами:

1. из ведущихся системных журналов, так называемых лог-файлов, ведущихся непосредственно на устройствах,
2. путем периодического опроса устройства о значениях интересующих нас параметров.
3. путем интеграции с системами администрирования и мониторинга сети, в которых устройства опрашиваются автоматически, и имеется возможность складывать полученные данные в текстовые LOG-файлы или в базы данных SQL.

Практически все современное сетевое оборудование поддерживает протокол SNMP (Simple Network Management Protocol - Простой Протокол Управления Сетью). Протокол SNMP был специально разработан для мониторинга и управления сетевыми устройствами, является протоколом уровня приложений и работает непосредственно поверх стека TCP/IP. При этом каждое сетевое устройство имеет набор стандартных MIB-переменных (Management Information Base), таких как количество принятых/переданных портом пакетов, загрузка процессора, количество свободного пространства на диске, и возможно набор MIB-переменных специфических для данного типа оборудования или для данной фирмы-производителя. Значение каждой из этих переменных доступно по сети TCP/IP. К недостаткам этого метода можно отнести дополнительную, довольно ощутимую нагрузку на саму сеть. Достоинствам 1-го и 3-го методов является то, что данные уже собраны и локализованы, однако, при этом мы ограничены только избранными значениями, и порой не можем добавить в выборку значение нужного нам параметра. К тому же, в этих случаях, при построении системы мы сразу завязываемся на формат LOG-файлов или формат хранения информации в системе администрирования, в то время как формат MIB является стандартным для всего сетевого оборудования. Таким образом 2-й способ получения входной информации для системы анализа, основанный на протоколе SNMP, представляется наиболее гибким и универсальным. Однако, при использовании системы для диагностики конкретной сети, необходимо использовать разумное сочетание всех трех способов получения информации.

Пути реализации системы анализа информации

Для решения вышеперечисленных задач анализа хорошо подходит нейросетевой механизм. Действительно, имея некую обучающую выборку, которая к тому же будет постоянно пополняться свежими данными, можно натренировать нейросеть на определенные ситуации. Поскольку данные постоянно пополняются, видимо, резонно сделать эту нейросеть самообучающейся.

На самом деле нейросеть подменяет прогнозирование распознаванием. Нейросеть не предсказывает будущее, она старается "узнать" в текущем состоянии сети ранее

встречавшуюся ситуацию и максимально точно воспроизвести реакцию. Если отказ устройства не обусловлен каким-либо внешним, внезапным воздействием (выключение питания, физическое повреждение), а всего лишь переполнением каких-либо буферов, или скажем перегревом процессора, то сеть достаточно инерционна и имеет свои "повадки", зная которые, можно довольно точно вычислять ее состояние в последующие моменты. В этих условиях применение нейросетевых алгоритмов может дать хороший результат.

После того, как данные доставлены и подготовлены, предстоит решить, какие переменные предстоит использовать при работе с нейросетью. Чем больше число переменных, тем сложнее будет нейронная сеть, и, следовательно, потребуется больше памяти и времени на обучение, а также большее количество обучающих примеров. Ручной выбор нужных входных переменных при разведочном анализе данных может занять много времени. Поэтому становится актуальным включение модуля, автоматизирующего этот процесс. Этот модуль может соединить в себе возможности Генетических Алгоритмов, вероятностно-нейронных сетей (PNN) и обобщенно-регрессионных нейронных сетей (GRNN) для автоматического поиска оптимальных комбинаций входных переменных.

Основной задачей при построении системы анализа, основанной на нейроалгоритмах, является выбор типа и архитектуры нейронной сети. Этот выбор зависит от конкретной решаемой задачи (см. выше). Список задач может пополняться, т.к. некоторые задачи могут не лежать на поверхности. В системе анализа должны быть реализованы все основные типы нейронных сетей, используемых при решении практических задач.

Успех экспериментов по поиску наилучшего типа и архитектуры нейросети существенным образом зависит от качества и скорости алгоритмов обучения сети. При наличии достаточных вычислительных мощностей, интересно попробовать различные обучающие алгоритмы на одних и тех же реальных данных, и оценить скорость и качество обучения, по различным алгоритмам.

Заключение

Реализация подобной системы сбора и анализа информации по работе оборудования связи позволит выявлять узкие места, своевременно предотвращать отказы, а также оптимизировать работу систем связи.

Список использованных источников

1. Андрей Масолович, Острые углы круглого стола или Нейронная сеть в арсенале банкира. TORA-Centre (c) 1995-98.
2. Основные парадигмы нейронных сетей. Copyright (c) 1997, Neural Bench Development
3. Нейросетевой модуль системы STATISTICA, (c)Copyright StatSoft, Inc., 1984-1998.
4. Электронный учебник по статистике, (c)Copyright StatSoft, Inc., 1984-1999.

ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ АСУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРНЕТ

Меньков А.В.

Научный руководитель к.т.н., доцент МИФИ Федосеев Ю. Н.

Московский инженерно-физический институт, Москва, Россия

APPROACHES THE DESIGNING THE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM WITH USAGE THE INTERNET

Menkov A.V.

SCIENTIFIC MANAGER CAND.TECH.SCI., THE SENIOR LECTURER FEDOSEEV Y.N.

MOSCOW STATE ENGINEERING PHYSICS INSTITUTE, MOSCOW, RUSSIA

amenkov@online.ru

Аннотация. Доклад посвящен использованию возможностей сети Интернет в АСУ. В качестве отдельной группы задач выделены задачи оптимизации взаимодействия предприятия со средой. Перечислены особенности данной группы задач и проанализированы причины, по которым данные задачи могут быть успешно реализованы в форме Интернет-сервисов. Основное внимание уделено анализу и преодолению возможных ограничений, а также вопросам классификации информации при проектировании подобных сервисов. В качестве примера рассмотрен проект Интернет-сервиса по подбору поставщиков, а также указаны основные особенности его реализации для рынков комплектующих и медикаментов.

Abstract. This report is devoted to the using of Internet opportunities in Management Information Systems. Tasks of optimization of enterprise - environment interaction are allocated as separate group. The features of the given tasks are listed and the reasons on which they can be successfully realized in the form of Internets - services are analyzed. The basic attention is given to the analysis of possible restrictions and to overcoming of these problems. Also the questions of classification of the information while designing similar services are considered. As an example the project of Internet - service on selection of the suppliers is considered, and also the basic features of its realization for the markets of computer components and medicines are specified.

Подавляющее большинство корпоративных систем реализуют функции учета, документооборота и автоматизированного планирования на уровне подразделения или предприятия. В то же время, любое предприятие является открытой системой: оно взаимодействует со своими контрагентами и зависит от макроэкономических показателей. Оптимизация взаимодействия предприятия с внешней средой (ОВС) может стать источником дополнительного экономического эффекта.

Наряду с возможным значительным экономическим эффектом, автоматизация задач ОВС связана со следующими проблемами:

- Наличие значительного объема разнородной информации, необходимой для построения модели среды; такая информация является общей для многих предприятий, заинтересованных в решении подобного рода задач;

- Проблема поддержания актуальности модели внешней среды;

- Интеграция корпоративных информационных систем и технологий с внешними источниками и потребителями информации;

- Эпизодическое использование задачи, вследствие чего общий эффект от повышения качества решения может быть сравнительно небольшим.

Вследствие перечисленных проблем, разработка и эксплуатация ПО на каждом предприятии отдельно представляется недопустимо дорогим, т.к. эффект от нахождения решения в каждом конкретном случае может оказаться меньше издержек на его поиск.

Для подобного рода задач представляется необходимым классифицировать используемую

при решении информацию следующим образом:

- Общая информация, характеризующая «окружение» предприятия – ту часть среды, с которой взаимодействует предприятие в ходе конкретного процесса; в нашем случае это состав информации, определяющей предложения поставщиков, и критерии выбора поставщиков для заданного заказа.

- Описание состояния среды, при котором осуществляется поиск решения;

- Общая информация для предприятия, включая критерии и предпочтения;

- Условие отдельной задачи;

В случае если значительная часть информации может быть отнесена к первым трем категориям, задача может быть успешно реализована в форме Интернет-сервиса, с общей базой данных, содержащей информацию о внешней среде и условно-постоянных характеристиках (критериях) каждого пользователя. Дополнительным аргументом может служить то, что сервисы, содержащие подобную информацию, но лишенные развитых средств поиска решений, уже существуют в настоящее время. Они служат фирмам-продавцам в качестве средства продвижения и канала сбыта товаров и услуг; обновление информации производится самими продавцами через специальный интерфейс.

Реализация задач автоматизации управления в форме Интернет-сервиса порождает ряд проблем прикладного характера:

- Необходимость разработки упрощенного интерфейса, с учетом ограничений «тонкого клиента»;

- Проблема интеграции сервиса с ПО, используемом внутри организации, при формулировании условий задачи и интерпретации решения;

- Данный подход к реализации как правило означает работу с системой в режиме «он-лайн». С другой стороны, время поиска решения в каждом конкретном случае зависит не только от вычислительной стоимости алгоритмов, но и от иных факторов: качества каналов связи, загрузки сервера параллельно выполняемыми задачами.

Можно предложить следующие общие подходы к решению данных проблем:

- Интерфейс приложения должен содержать минимальное количество элементов; везде, где это возможно, ввод произвольных значений следует заменить выбором из списка наиболее часто используемых. Терминология, используемая в интерфейсе, должна в полной мере соответствовать предметной области;

- Интеграция Интернет-сервиса с внутрифирменным ПО может быть осуществлена при помощи использования общего формата для хранения и передачи информации. Наиболее перспективным направлением является использование документов XML-формата;

- Зависимость времени поиска решения от множества факторов, а также высокая вычислительная стоимость аналитических задач (NP-полные задачи) делает

предпочтительным использование итерационных полиномиальных (эвристических) алгоритмов. Основным достоинством такого подхода является возможность быстро получить и представить пользователю допустимое решение, а в дальнейшем последовательно улучшать его.

В качестве примера задачи ОВС можно рассмотреть задачу выбора поставщиков, которая в том или ином виде возникает на каждом предприятии, а также на розничном рынке. Покупателю требуется приобрести товары заданной номенклатуры (или с известными качествами) и в известном количестве. В качестве критериев выступают стоимость, включая накладные расходы, наличие и качество сопутствующих услуг (доставка, установка и наладка, гарантийное обслуживание), условия поставки и оплаты. Наличие большого числа критериев не позволяет автоматизировать данную задачу универсальным способом, подходящим для всех отраслей и рынков.

На основе анализа было сформулирована два условия, при которых задача может быть адекватно смоделирована:

- Существование стандартизованных, т.е. формализуемых условий поставки. Данное условие выполняется для розничного и мелкооптового рынка, рынка биржевых товаров, рынка технологического оборудования с формализованными схемами поставки и оплаты;
- Стандартизация продуктов на рынке. Данное условие выполняется для биржевых товаров, рынка комплектующих, медикаментов и т.п.

Таким образом, существует значительное число сегментов рынка, удовлетворяющих этим требованиям. Практически те же требования выдвигаются не только при решении задач ОВС, но и при построении единых баз данных с предложениями различных поставщиков. Поэтому неслучайно в настоящий момент уже существуют или создаются Интернет-сервисы, обеспечивающие доступ к базам данных по указанным сегментам рынка.

В настоящее время создан пилотный проект системы автоматизированного поиска поставщиков для розничного и мелкооптового рынков. В нем использованы некоторые из предложенных выше общих решений.

При формализации условий задачи в качестве критериев были избраны суммарная стоимость товаров в заказе и количество поставщиков, у которых приобретаются товары. Последний фактор рассматривается как определяющий при расчете накладных расходов (при прочих равных условиях).

Информация для пилотного проекта может быть классифицирована следующим образом:

- Общая информация для сегмента внешней среды – алгоритм поиска поставщиков, реализован Интернет-сервисом (на стороне сервера);
- Описание состояния среды, при котором осуществляется поиск решения – актуальные предложения поставщиков с ценами, содержатся в базе данных Интернет-сервиса (реляционная база данных);
- Общая информация для предприятия - список предпочтительных и нежелательных контрагентов, может храниться в базе данных (в формате XML) на компьютере пользователя или в общей базе данных Интернет-сервиса (раздельно по различным пользователям);
- Условие отдельной задачи – состав заказа и критерии поиска решения (жесткость); вводятся пользователем через Интернет-интерфейс или через АСУ предприятия с последующей передаче Интернет-сервису.

Для поиска решений использовался эвристический алгоритм, содержащий следующие основные шаги:

- Для каждого поставщика вычисляется значение характеристической функции, зависящей от предложений поставщика и состава заказа.

- Для поставщика с наилучшей оценкой анализируются его предложения; некоторые товары добавляются в решение и исключаются из заказа.
- Если получившийся заказ не пустой, для оставшихся поставщиков на основе нового заказа вычисляется новое значение характеристической функции, и процесс повторяется.

Ключевым вопросом является построение соответствующей характеристической функции. Ее вид зависит от критериев и специфичен для каждой области.

При проектировании Интернет-сервисов на основе предложенной технологии были рассмотрены следующие особенности рынков компьютерной техники и комплектующих и медикаментов:

- Для рынка компьютерной техники необходимо предоставить пользователю при формировании состава заказа возможность выбирать как конкретный товар (с заданием марки, кода изделия и т.п.), так и необходимые параметры изделия, принадлежащего какому-либо классу. Например, для мониторов такими параметрами могут быть диагональ экрана, технология формирования изображения, стандарт безопасности, частота. Все изделия, имеющие одинаковые параметры при подборе поставщика считаются одинаковыми, и сравниваются между собой только по критерию цены. Ведение общего для всех предприятий каталога изделий с параметрами является функцией администратора системы и реализуется через специальный интерфейс (АРМ). Данная информация относится к категории общей информации, описывающей модель среды.

- Для рынка медицинских препаратов дополнительной задачей является формирование каталога аналогов. Администратор системы должен иметь возможность установить между различными препаратами связь как между аналогами. Данная особенность связана с тем, что препараты схожего назначения могут производиться различными фирмами под различными наименованиями (торговыми марками) и в различном виде. Поскольку работа разработанного алгоритма учитывает количество каждого товара в заказе, при определении аналогов в каталоге товаров администратору следует предоставить возможность установить коэффициент связи между различными аналогами (например, одна взрослая упаковка идентична двум детским и т.п.). Аналоги, задаваемые администратором, являются общими для всей системы. При поиске поставщиков для конкретного заказа пользователь также может задавать «индивидуальные аналоги». Под «индивидуальными аналогами» в данном случае понимаются препараты, которые имеют с точки зрения пользователя схожее действие и могут заменить друг друга в конкретном случае (оптовой закупке для пополнения ассортимента, определенном курсе лечения и т.п.).

Список использованных источников

1. Бир С. Мозг фирмы. «Радио и связь», М., 1993г., 416 с.
2. Калянов Г. Консалтинг при автоматизации предприятий. «СИНТЕГ», М., 1997г., 316 с.
3. Меньков А.В., Шлаин Б.М. Автоматизация управления: скрытый потенциал Интернет. Всеукраинский центр электронной коммерции. <http://e-commerce.com.ua/ec23.html>

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ СЕМЕЙСТВА DSP56800 КОМПАНИИ MOTOROLA

Власов А.И., Поляков Ю.А., Семенов С.Г.

Кафедра ИУ4 МГТУ им.Н.Э.Баумана

<http://iu4.bmstu.ru>

ENGINEERING SOLUTIONS ON THE BASIS of DIGITAL SIGNAL PROCESSORS of the SET DSP56800 of the COMPANY MOTOROLA

Vlasov A.I., Polajkov J.A., Sementsov S.G.

IU4, MSTU n.a. N. E. Bauman, Moscow, Russian Federation

<http://www.iu4.bmstu.ru>

Аннотация. В работе рассматриваются технические решения по реализации систем управления в реальном времени на базе сигнальных процессоров семейства DSP56800. Кратко представлены особенности системы команд, описание ядра, сравнительные характеристики данных DSP. Основное внимание уделено их использованию в качестве высокопроизводительных микроконтроллеров, основам построения на них различных систем управления в том числе систем управления двигателями и систем активного управления волновыми полями. В завершении обзора проанализированы некоторые отладочные средства и вопросы технической поддержки в России. Работа выполнена по заказу фирмы "КТЦ МК" и опубликована на сервере www.gaw.ru.

Abstract. In activity the engineering solutions on implementation of management systems in a real time on the basis of signal processors of the set DSP56800 are esteemed. The features of the command system, description of a core, comparative characteristics of the data DSP are briefly submitted. The basic attention is given to their usage as high-performance microcontrollers, bases of construction on them of different management systems including management systems of engines and systems fissile by wave fields control. In completion of the review some debug means and problems of technical support in Russia. The activity is custom-made corporations "КТС МК".

Введение:

Сигнальные процессоры в системах обработки информации

Развитие новых компьютерных технологий стало толчком к внедрению сложных вычислительных систем в различные области человеческой деятельности. Одним из важнейших применений вычислительной техники являются системы управления для генерации и обработки непрерывных потоков информации, основой которых, как правило, являются сигнальные процессоры. По заявлению представителей фирмы Моторолла в 2000 году более 90% покупателей в США приобретут хотя бы одно изделие, содержащее DSP (Digital Signal Processor-цифровой сигнальный процессор). За двадцать лет развития данного сектора электронных компонентов производительность DSP возросла до нескольких сотен MIPS, а цена упала более чем на 90%, что обуславливает их широкое проникновение практически во все отрасли.

Существовавший подход к использованию и проектированию вычислительных систем на базе компьютеров общего назначения требует дополнительных устройств (плат, модулей) для реализации сложных процессов обработки информации, как в реальном масштабе времени, так и после записи информации в память компьютера. Как правило, такие устройства в последнее время реализуются с использованием DSP, которые, обладая мощной вычислительной структурой, позволяют реализовать различные алгоритмы обработки информационных потоков.

Сравнительно невысокая цена, а также развитые средства разработки программного обеспечения позволяют легко внедрять подобные системы в различные области информационного обеспечения. Многие фирмы США и Европы предлагают свои DSP-системы, в которых используется от 1 до 8 DSP и от 128 КБайт до 256 Мбайт памяти для данных и программ. Наибольшее распространение получили DSP фирм Analog Device, Texas Instruments, Motorola, NEC, AT&T.

Выбор того или иного процессора - многокритериальная задача, однако, следует отметить предпочтительность процессоров Analog Devices для приложений, требующих выполнения больших объемов математических вычислений (таких как цифровая фильтрация сигнала, вычисление корреляционных функций и т.п.), поскольку их производительность на подобных задачах выше, чем у процессоров компаний Motorola и Texas Instruments. В то же время для задач, требующих выполнения интенсивного обмена с внешними устройствами (многопроцессорные системы, различного рода контроллеры), предпочтительнее использовать процессоры Texas Instruments, обладающие высокоскоростными интерфейсными подсистемами. Компания Motorola является лидером по объему производства сигнальных микропроцессоров, большую часть из которых составляют дешевые и достаточно производительные 16- и 24-разрядные микропроцессоры с фиксированной точкой. Расширенные коммуникационные возможности, наличие достаточных объемов внутрикристалльной памяти для данных и программы, возможность защиты программы от несанкционированного доступа, поддержка режима энергосбережения делают эти микропроцессоры привлекательными для использования не только в качестве специализированных вычислителей, но и в качестве контроллеров, в бытовых электронных приборах, в системах адаптивной фильтрации и т.д. Эти системы имеются во многих типах домашних и промышленных управляющих систем, таких как холодильники, автомобили и климатические системы и т.п. Решения от Motorola разработаны, чтобы отвечать увеличивающейся потребности в эффективности потребления мощности (КПД), а также легкости программирования и гибкости при проектировании электронных моторных систем. Подробнее остановимся на одном из перспективных семейств микропроцессоров фирмы Motorola – DSP56800 – имеющим один из наилучших показателей производительность/качество/стоимость.

Особенности архитектуры процессоров семейства DSP56800 и аппаратно-программные средства разработки

Семейство DSP56800 – это первая DSP-архитектура от Motorola, разработанная "с нуля" и обеспечивающая интеграцию мощной DSP-архитектуры с возможностями микроконтроллеров. При высокой производительности микропроцессоры этого семейства отличает низкая стоимость. Motorola занимает на рынке уникальную позицию, которая позволяет ей предоставлять как микроконтроллеры (MCUs), так и цифровые сигнальные процессоры (DSPs) путем программно-совместимого перехода и отвечать потребностям заказчиков по мере роста требований к эксплуатационным показателям. Архитектура семейства DSP56800 объединяет традиционные функции управления MCU с эффективностью DSP. Это было сделано во первых для того, чтобы позволить управляемой электроникой моторным системам выполнять усовершенствованные алгоритмы, предоставляя точность, улучшенный КПД и надежность, сейчас такой принцип нашел применение и в целом ряде других приложений. Сравнительные характеристики микропроцессоров семейства DSP56800 представлены в таблице 1.

Табл.1. Сводные характеристики микропроцессоров семейства DSP58000

Наименование	ОЗУ (Program)	ПЗУ (Program)	ОЗУ (Data)	ПЗУ (Data)	ПЗУ загрузки	Timer	I/O	Serial	A/D	PWM	Напр. питания (V)	Частота на шине (MHz)
DSP 56824	128x16	32Kx16	2Kx16	2Kx16	-	3 16-Bit Timers	16	1 SPI	-	-	2.7	70
DSP 56L811	1Kx16	-	2Kx16	-	64x16	16-Bit Timers		2 SPI	-	-	2.7	-
DSP 56L812	22Kx16	-	2Kx16	2Kx16	64x16	16-Bit Timers		2 SPI	-	-	2.7	-
DSP 56F801	-	-	-	-	-	1 Quad Timer Module	11	SPI, SCI	Dual, 4-Input, 12-Bit	6-CH	3.3	80
DSP 56F803	-	-	-	-	-	2 Quad Timer Modules	16	SPI, SCI	Dual, 4-Input, 12-Bit	6-CH	3.3	80
DSP 56F805	1K	64K	4K	8K	-	4 Quad Timer Modules	32	SPI, 2 SCI	Dual, 4-Input, 12-Bit	Two 6-CH	3.3	80
DSP 56F807	4K	120K	8K	16K	-	4 Quad Timer Modules	32	SPI, 2 SCI	Quad, 4-Input, 12-Bit	Two 6-CH	3.3	80

Микропроцессоры данного семейства являются полностью 16-разрядными с длиной команд процессора в 16 бит, что обуславливает их несовместимость с другими семействами. Обобщенная структурная схема процессора семейства DSP568xx представлена на рис.1.

DSP56824 имеет ОЗУ программ и данных 13.5Kx16 и возможность адресовать до 64Kx16 внешней памяти данных X и 64Kx16 внешней памяти программ. В его структуре можно выделить: 16 линий GPIO, последовательные интерфейсы SPI и SSI, порт эмуляции OnCE с 8-и уровневый FIFO-буфером, интерфейс внешней памяти (порт A), таймеры прерывания реального времени. При частоте 70Гц процессор достигает производительности 35 MIPS.

DSP56L811 помимо ядра включает: таймер счетчик-событий, синхронный последовательный интерфейс SSI, порт JTAG/OnCE, порт общего назначения GPIO (порт B) – 8 линий, интерфейс SSI/GPIO – 6 линий, два интерфейса SPI/GPIO и SPI1/GPIO по четыре линии, 8 линий программируемых прерываний/GPIO, сторожевой таймер/прерывания реального времени, синтезатор тактовой частоты. Характеристики подсистемы памяти данного процессора представлены в таблице 1.

DSP56L812 имеет состав периферийных модулей аналогичный DSP56L811, характеристики подсистемы памяти представлены в таблице 1.

Новые в данном семействе устройства – **DSP56F801/3/5/7**, образцы которых, как ожидается, будут доступны в июне (DSP56F803/5) и сентябре (DSP56F801/7), а цена составит порядка \$5 в партиях от 10.000 штук. Они позиционируются для применения в системах управления двигателями и имеют flash-память программ, несколько каналов PWM с расширенными возможностями, многоканальный АЦП и контроллеры CAN, SCI и SPI интерфейсов.

"Чтобы разработать новые DSP для электронных двигателей, мы использовали в качестве рычага опыт, полученный за десятилетия тесного сотрудничества с ведущими клиентами в отраслях автомобилестроения, промышленности и потребительской электроники, которые использовали свои микроконтроллерные устройства (MCU) для электронных моторных систем," - отметила Дебби Драйсдэйл (Debbie Drysdale), вице-президент и главный менеджер Подразделения стандартных DSP-продуктов компании Motorola.

"Наши заказчики понимают, что не все приложения могут эффективно обслуживаться одним архитектурным решением, так что мы предлагаем некоторый ряд встраиваемых контроллеров, наряду с программным обеспечением, усовершенствованными алгоритмами управления двигателем, образцовыми конструкциями и средствами разработки. Интеллектуальная технология DigitalDNA от Motorola является ключом, который позволяет проектировщикам систем существенно понизить стоимость, улучшить КПД и добавить гибкость к фактически всем системам управления двигателем".

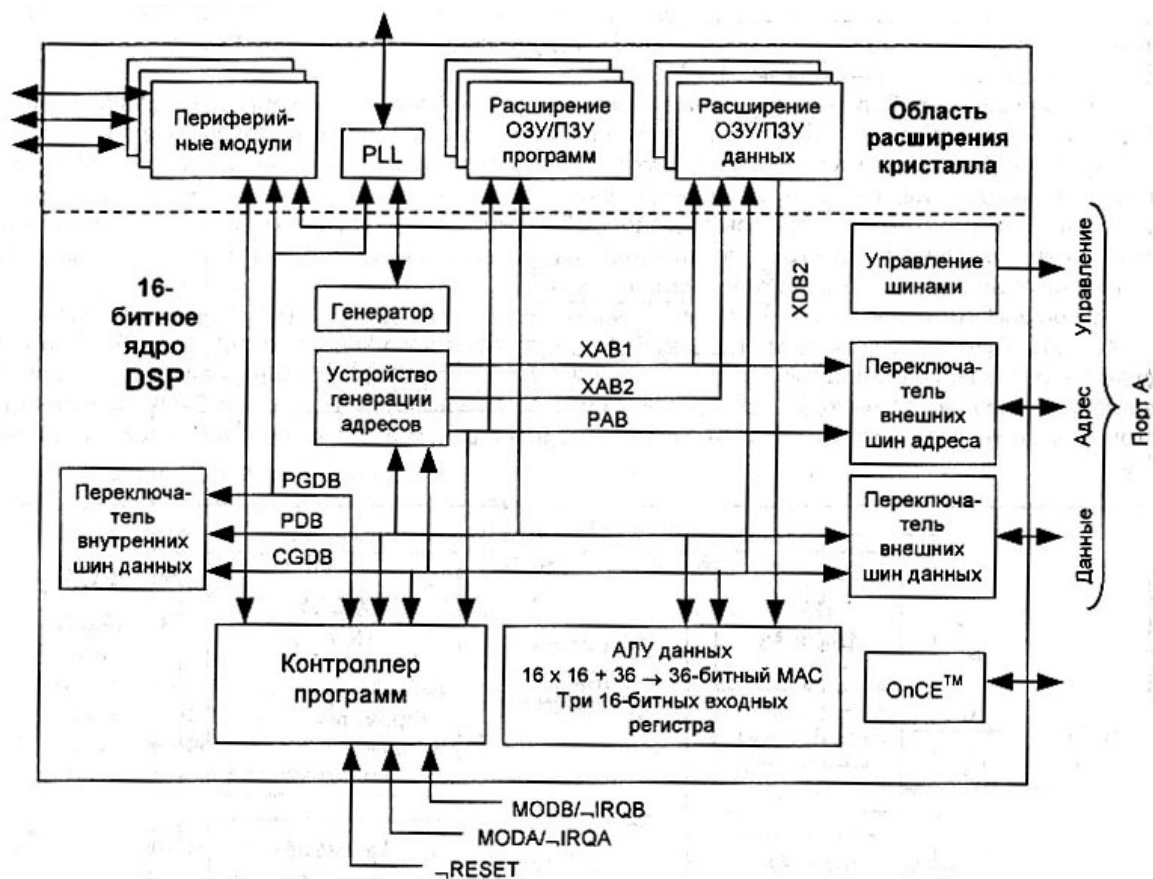


Рис.1. Структурная схема микропроцессора семейства DSP568xx. Качественная оценка микропроцессоров данного семейства по восьми базовым показателям приведена в таблице 2.

Таблица 2. Качественные характеристики микропроцессоров семейства DSP568xx.

№	Наименование показателя	Качественная оценка
1	Скорость	Обеспечивает выполнение большинства среднепроизводительных операций Цос. Для модели DSP56824 при частоте 70Гц достигается производительность 35 MIPS.
2	Параллелизм обработки	Поддержка двухуровневого параллелизма : на уровне ядра и на уровне периферийных устройств. На уровне ядра работают параллельно: АЛУ данных, устройство генерации адресов и контроллер программ. На уровне периферии все устройства на кристалле, память и ядро работают параллельно.
3	Точность	16 битные шины данных обеспечивают динамический диапазон 96 Дб. Диапазон результата, полученного в 36-битном аккумуляторе может иметь диапазон свыше 216 Дб.
4	Гибкость	Для обеспечения интерфейса с внешней памятью и периферийными устройствами используются эффективные последовательные и параллельные интерфейсы.
5	Синхронизация	Для синхронизации используется фазовая автоподстройка частоты ФАПЧХ.
6	Конвейерная обработка	Для обработки используется трехуровневый конвейер

		инструкций реализованный на аппаратном уровне.
7	Низкое энергопотребление	Технология изготовления микропроцессоров КМОП, что обуславливает низкое энергопотребление. Применение режимов STOP и WAIT делают энергопотребление еще ниже.

Мы рассмотрели семь основных причин «ЗА» выбор микропроцессоров данного семейства для построения узлов управления проводных и беспроводных коммуникаций, высокоскоростного управления, низкой по себестоимости речевой обработки, аудио-процессинга и реализации систем управления технологическими системами (двигателями, приводами и тп.). Рассмотрим более подробно основные характеристики микропроцессоров семейства DSP58000?

16-битное ядро

Семейство DSP56800 использует 16-битное ядро, которое представляет собой программируемый КМОП 16-битный процессор цифровой обработки сигналов, содержащий 16-битное АЛУ данных, 16-битное устройство генерации адресов, декодер программ, эмулятор на кристалле, объединенные шины и набор инструкций. Программная память содержит два функциональных модуля: память для программы начальной загрузки (ROM) и память для внешнезагружаемых программ. Как мы видим ядро микропроцессора представляет собой композицию параллельно работающих функциональных устройств. Обобщенная структурная схема ядра представлена на рис.2.

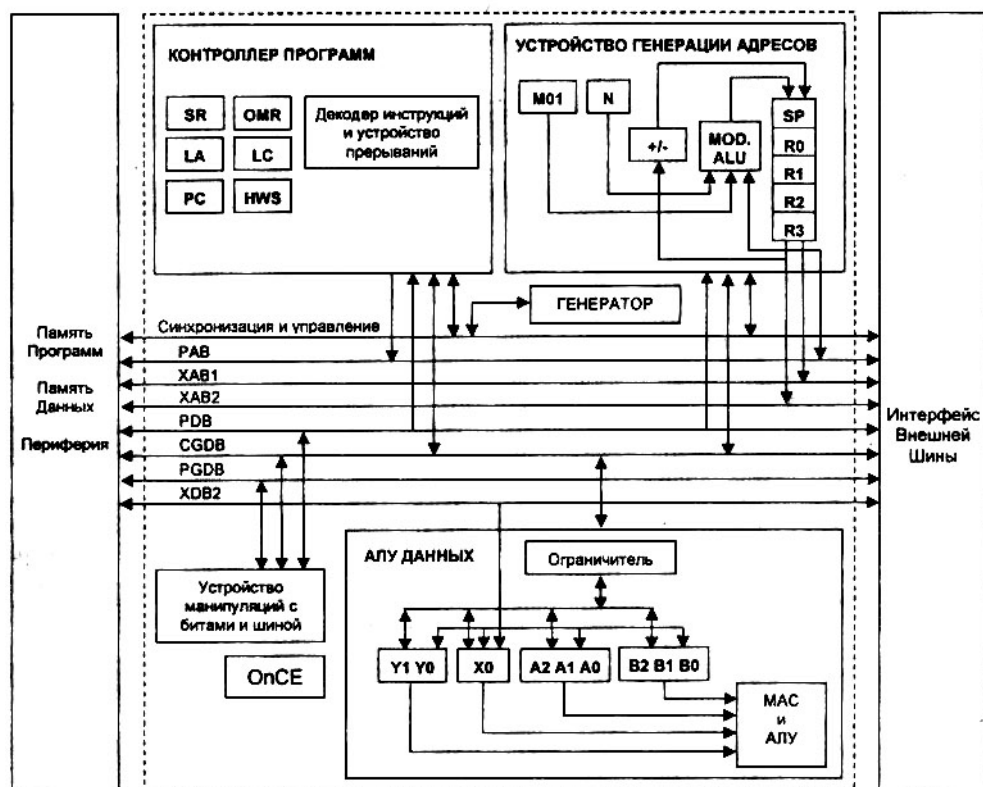


Рис.2. Обобщенная структурная схема ядра.

Особенности ядра следующие [1-8]:

- производительность до 25 MIPS при работе на тактовой частоте 40 МГц;
- устройство умножения с накоплением (MAC) разрядностью 16x16, выполняющее все операции за один командный цикл;

- два 36-битных аккумулятора, включающих биты расширения для контроля переполнения результата;
- 16-разрядное устройство барабанного сдвига;
- набор параллельных инструкций с уникальными для DSP режимами адресации;
- аппаратная поддержка циклов и репликации команд;
- два входа внешних прерываний;
- три 16-битных шины данных;
- три 16-битных шины адреса;
- 16-битная шина данных периферийных блоков;
- набор инструкций позволяет поддерживать как операции DSP, так и функции контроллера;
- получение компактного кода программного обеспечения в результате эффективной компиляции программы, написанной на языке Си;
- система мультикоманд: поддерживающая функции цифровой обработки сигналов и микроконтроллерного управления.
- программный стек подпрограмм и прерываний с неограниченной вложенностью;
- расширенные внутрикристальные средства эмуляции для непосредственной, независимой от скорости процессора отладки;
- режимы пониженного энергопотребления WAIT и STOP.

Контроллер программ, устройство генерации адресов и АЛУ данных имеют собственные регистры и логику управления, что позволяет им работать параллельно независимо друг от друга. Для повышения производительности используется конвейерная обработка, что упрощает параллельную работу функциональных моделей и снижает время выполнения каждой инструкции в отдельности.

Подсистема обработки команд и данных

Набор инструкций сигнальных процессоров данного семейства является самым лучшим среди других дешевых архитектур DSP и разработан для программирования задач контроллерного типа. Инструкции общего назначения в стиле микроконтроллера реализуют мощные режимы адресации и возможность манипуляции битами.

АЛУ данных выполняет все арифметические и логические операции с данными. Имеется возможность выполнения в одном цикле таких операций, как: умножение, умножение с накоплением, сложение, вычитание, сдвиги и логические операции.

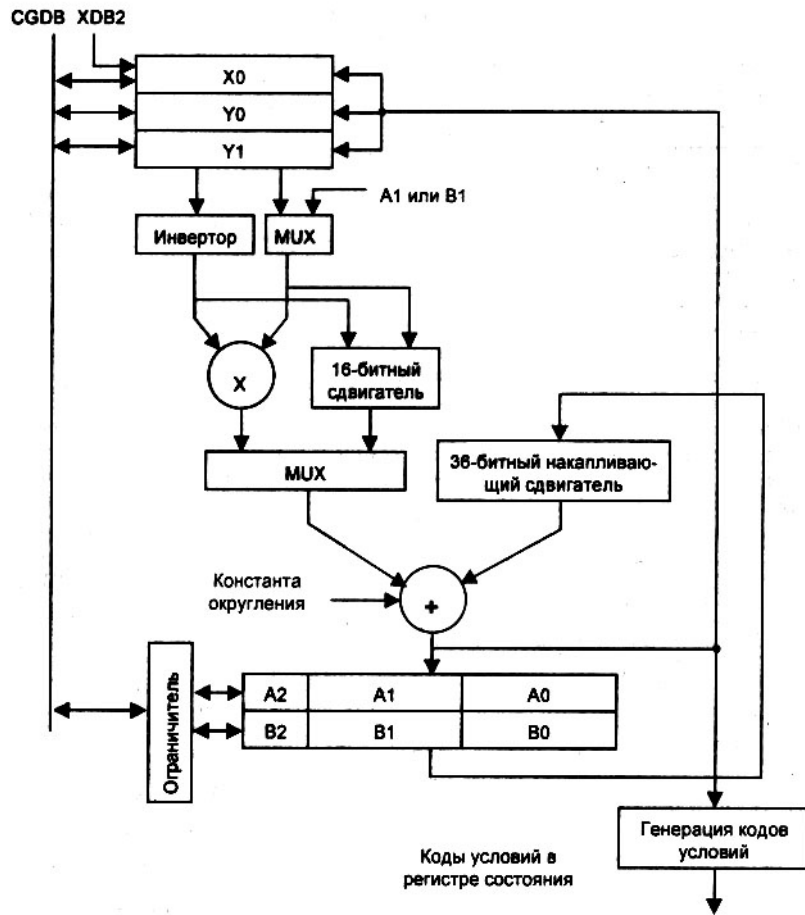


Рис.3. АЛУ данных.

Устройство генерации адреса (рис.4) представляет собой модуль предназначенный для вычисления адреса и состоит из блока арифметики для комплексного вычисления адреса и блока инкрементирования/декрементирования для простых вычислений. Вычисление адреса осуществляется модульным методом с автоматическим округлением при необходимости.

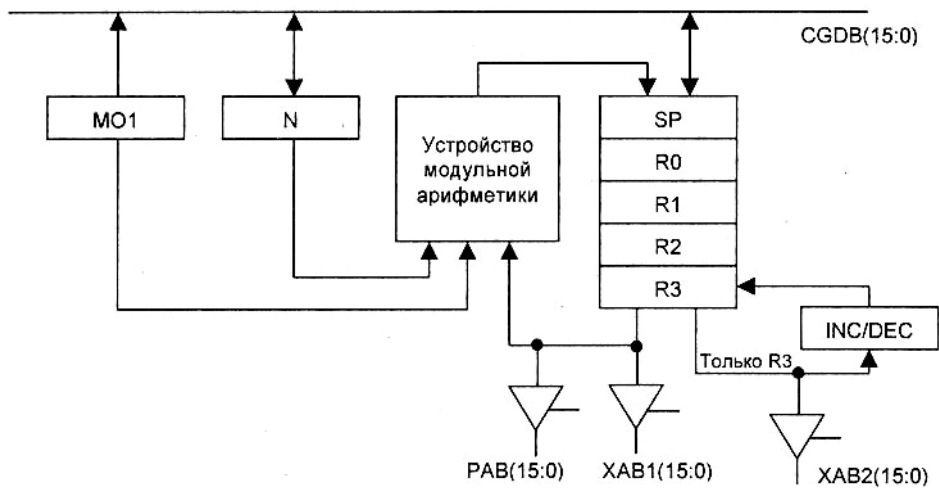


Рис.4. Структурная схема блока генерации адресов.

Программный контроллер

Программный контроллер предназначен для выполнения предвыборки и декодирования инструкций, управления аппаратными циклами и обработки прерываний. Структурная схема программного контроллера представлена на рис.5.

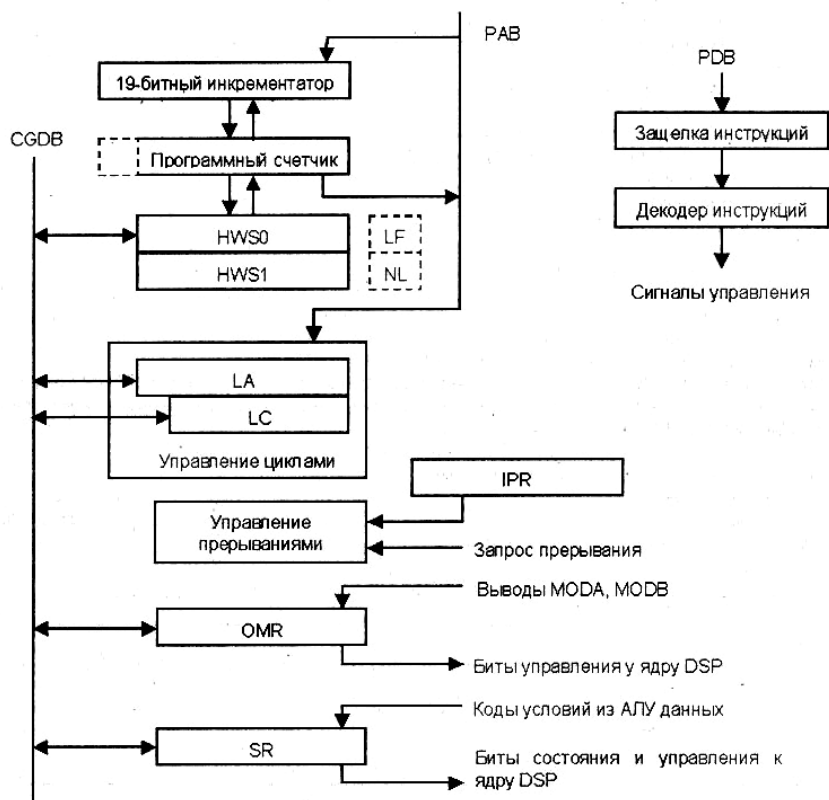


Рис.5. Структурная схема программного контроллера.

Назначение каждого из регистров подробно освещено в справочной литературе.

Подсистема ввода/вывода

Интеллектуальная подсистема ввода/вывода, основу которой составляют порты ввода/вывода общего назначения (GPIO) имеет возможность гибкой переконфигурации. Имеющийся интерфейс может быть настроен, как непосредственно для ввода/вывода, так и для мультиплексирования между периферийными блоками микропроцессора и GPIO, а также в качестве выводов подсистемы прерываний, все это обуславливает компактность и гибкость конструктивно-функциональной реализации.

Средства разработки и отладки программного обеспечения

Совсем недавно для создания программного обеспечения для систем управления на базе DSP было достаточно ассемблера, сегодня же ситуация кординально меняется, смещая центр тяжести в сторону программ-компиляторов функционирующих в среде реального времени.

Несмотря на очевидную значимость аппаратных средств в процессе разработки, программным средам разработки сегодня уделяется гораздо больше внимания, поскольку с их помощью всю последовательность этапов разработки, не затрагивая дорогостоящую аппаратуру, до момента реализации приложения на плате.

Для создания ПО нового поколения (XXI века) для DSP процессоров нового семейства Star*Core, фирма Motorola пошла на расширение соглашения с британской фирмой Signals&Software. На сегодня активно ведется разработка ПО для пейджинговых систем, сотовых телефонов и систем персональной связи. По данному соглашению предусматривается создание широкого круга программного обеспечения, в том числе и для кодеров CDMA, TDMA-стандартов, 3G систем, модемов и т.п. Такой же подход прослеживается при создании ПО и для других семейств сигнальных процессоров. Фирма Motorola создает программно-аппаратные комплексы разработки приложений для процессоров цифровой обработки сигналов. Наиболее распространенным среди них ввиду своей простоты и приемлемой стоимости является EVM Kit. Более сложным комплексом для разработки приложений - ADS Kit.

В кооперации с Metrowerks и другими независимыми компаниями, Motorola, предоставила среду разработки ПО для микропроцессоров сечетающих функции MCU и DSP, включающую усовершенствованную генерацию программного обеспечения и средства обнаружения ошибок, оценочные и для разработки систем платы, а также интегрированные программные модули. Предложение включает набор средств разработки программ (SDK) и прикладной интерфейс (API), делающие возможной переносимость приложений между MCU и DSP, сохраняя вложения клиентов в наследуемый код.

Кроме того, для отладки программ без применения каких-либо аппаратных средств различными “третьими” фирмами создаются симуляторы DSP, которые достаточно точно воспроизводят функции кристалла DSP, включая все периферийные операции на кристалле, модификации памяти и регистров в соответствии с выполняемым программным кодом. Моделируется также функционирование конвейеризированных шин. Симулятор позволяет осуществить измерение времени выполнения кода, что особенно важно в приложениях DSP. Так при реализации на базе сигнального процессора контроллера системы активного гашения акустического шума (внутри автомобиля, самолета и т.п.) использование симулятора позволяет еще на этапе проектирования получить оценочные данные времени адаптивной настройки системы гашения и оценить ее быстродействие.

Возможности встроенного эмулятора на кристалле (OnCE) обеспечиваются через отладочный порт, сформированный по стандарту JTAG. Это позволяет проводить отладку встроенных систем в реальном масштабе времени. Имеется возможность устанавливать аппаратные и программные точки останова, просматривать и изменять содержимое регистров и памяти, двигаться по шагам или перешагивать через последовательности инструкций в приложениях.

Технический консалтинг и поставка отладочных средств по микропроцессорам данного семейства на российском рынке осуществляется фирмой КТЦ-МК (www.cec-mc.ru). Разнообразные университетские и образовательные программы фирмы Motorola позволяют широко знакомить с последними достижениями в области микроэлектроники, конструирования и производства электронных блоков на основе элементной базы производства Motorola студентов радиотехнических специальностей университетов.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССОРОВ СЕМЕЙСТВА DSP56800

Процессоры семейства DSP568XX используются в различных multifunctionальных системах управления (управление двигателями, энергоустановками), в средствах связи, в системах активного управления волновыми полями различной природы и т.п.

Так например, в области связи (рис.6), приложения, использующие механизм сообщений, такие, как двухволновые пейджеры или портативное двухволновое цифровое радио, используют формат PCS – персональное обслуживание связи. Для этих приложений, требующих наличия сигнального процессора для обработки данных в реальном времени и микроконтроллера для управления периферийными устройствами, идеально подходит семейство DSP56800, так как обе эти функции могут быть выполнены на одном устройстве.

Например, сигнальный процессор выполняет операции голосового кодирования и декодирования, управление протоколами и предварительную коррекцию ошибок. DSP56800 с производительностью 20 MIPS может выполнять также функции модуляции и демодуляции, если это необходимо. Эффективные конструктивные решения семейства DSP56800 снижают энергопотребление.

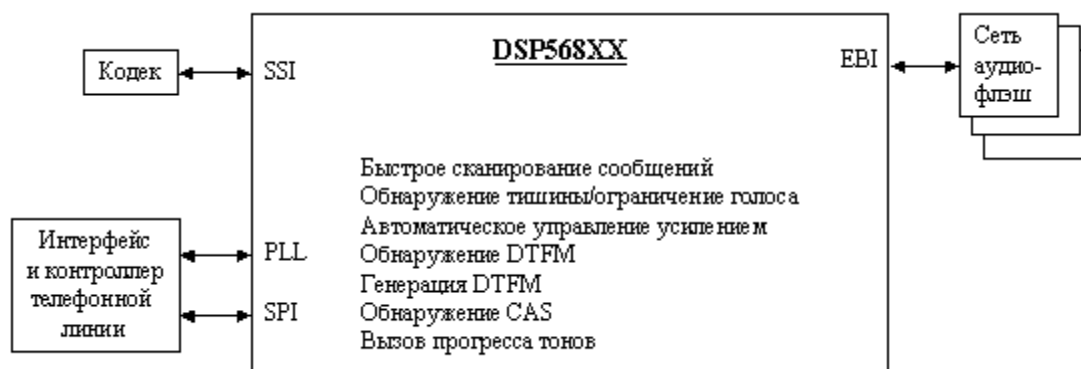


Рис.6. Использование DSP568XX в телефонии

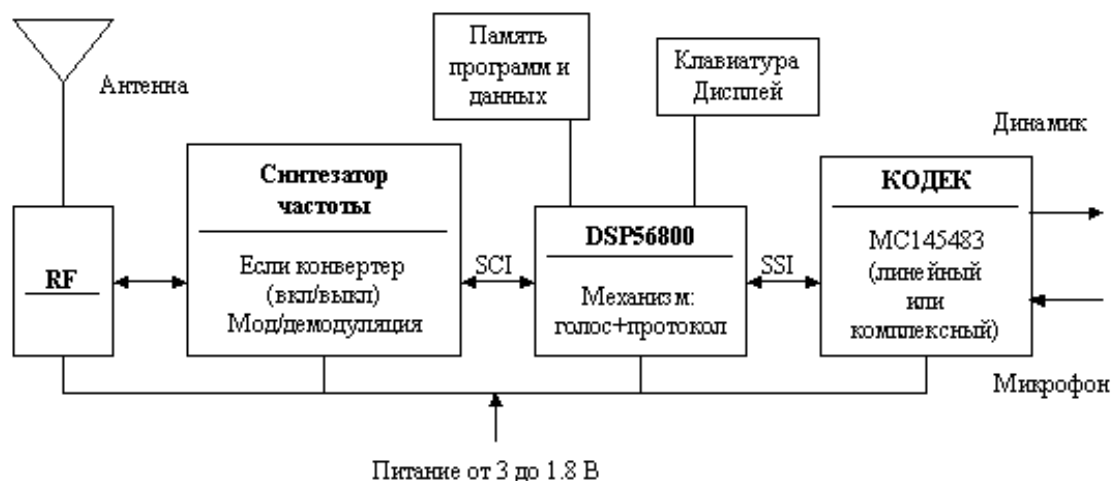


Рис.7. Система цифровых сообщений на базе DSP56800.

Решения для основанных на двигателях электронных систем

Для повышения эффективности систем управления двигательными системами - такими как бесщеточные прямого тока (Brushless DC, BLDC), с постоянным магнитом (Permanent Magnet, PM), индукционные переменного тока (AC Induction, ACIM) и переключаемого магнитного сопротивления (Switched Reluctance, SR) – в последнее время все больше используются интеллектуальные цифровые контроллеры, которые объединяют в себе функции как MCU, так и DSP. Это дает возможность максимально гибко создавать эффективные решения начиная от простых систем с разомкнутым циклом управления до адаптивных и нейроадаптивных систем. Как отметил Дэвид Тризенберг (David Triezenberg), директор по исследованиям и разработкам из Franklin Electric: - "Что мы приобрели с микроконтроллерами от Motorola - так это передовую архитектуру, обладающую чрезвычайно удачным и гибким модулем широтно-импульсной модуляции (PWM)." Устройства DSP56800 для управления двигателями от Motorola обладают множеством особенностей, разработанных для соответствия требованиям основанных на двигателях систем, включая: интегрированную FLASH-память, усовершенствованные модули ШИМ (PWM), оптимизированные для управления двигателями, интегрированные, со смешанными сигналами, периферийные устройства. В дополнение, семейство DSP56800 обладает синхронизацией АЦП и ШИМ. Все эти функции разработаны, с целью предоставления проектировщикам систем управления двигателями возможность оптимизировать алгоритмы.

Применение процессоров семейства DSP568XX в области систем активного гашения шума.

Активная система снижения шума (например, низкочастотного шума выхлопа двигателя, шума в салоне автомобиля, самолета и т.п.) представляет собой адаптивную систему фильтрации, работающую в реальном времени, которая базируется на совокупности возможностей современной цифровой обработки сигналов. Хотя частоты достаточно низкие и, таким образом, скорость дискретизации составляет несколько кГц, требуется обработка данных в большом объеме с большой скоростью.

Одним из требований к аппаратным и программным средствам является их способность полностью обеспечивать обработку данных в электрическом канале системы до того, как входной шум достигнет динамика. Другое ограничение, накладываемое на систему, состоит в том, что электрическая модель должна иметь достаточную длину для описания с приемлемой точностью передаточной функции прямого акустического канала на нижней граничной частоте диапазона снижения шума. Это ограничение становится наиболее жестким при использовании в алгоритме арифметики с фиксированной точкой.

В системах активного гашения использование DSP позволяет значительно повысить качественные характеристики и снизить общую стоимость систем. Обработка оцифрованного аналогового сигнала, полученного от датчиков шумового поля, а также оперативное изменение параметров фильтрации являются как раз теми задачами, где преимущества DSP перед методами аналоговой фильтрации очевидны. Для решения этой задачи необходима скоростная обработка звуковых сигналов, чтобы полученная «противофаза» шумового сигнала не имела фазового сдвига.

Приведем несколько конкретных примеров систем активного управления волновыми полями. Так для повышения индивидуальной акустической защиты от низкочастотных шумов используются активные наушники (рис.8).



Рис.8. Активные наушники.

а) Модель б)Реальное размещение

Активные наушники представляют собой облегченные конструкции головных телефонов с установленными в них микропроцессорным блоком управления и системой миниатюрных излучателей. Они находят применение для защиты обслуживающего персонала сильношумящего технологического оборудования, энергоустановок, летчиков палубной авиации и т.п.

Также широкое использование системы активного гашения шума используются в транспортных средствах (автомобилях, электропоездах, самолетах и т.п.). Однако, если в салоне помимо шумовых сигналов присутствуют источники полезной информации, например, от автомобильной аудиосистемы, то работа встроенных системы активного гашения (САГ) практически полностью блокируется. В качестве внешнего шумового поля САГ воспринимает сумму шума и полезного сигнала и в результате уровень низкочастотных составляющих музыкального сигнала значительно снижается. Возможное решение проблемы эксплуатации двухканальной аудиосистемы совместно с встроенной в салон автомобиля САГ показано на рис.9.

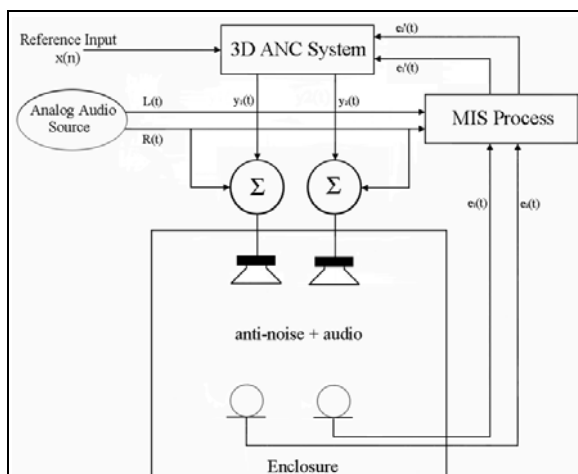


РИС.9. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ГИБРИДНОЙ СХОДИМОСТИ АЛГОРИТМА системы «САГ-аудио».

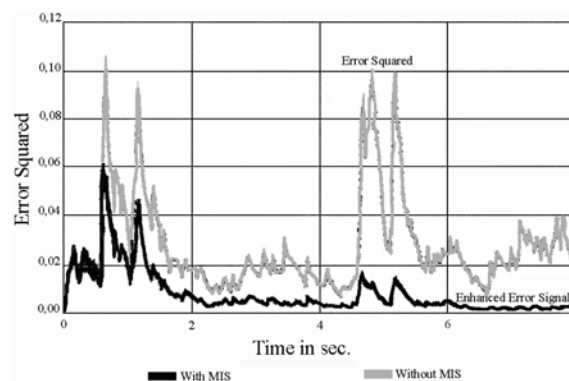


РИС. 8. ВРЕМЯ LMS с использованием и без использования системы MIS.

Гибридная система «САГ – аудио» использует метод подавления интерференции музыкальных сигналов позволяющий исключить аудиосигнал из сигнала датчика ошибки гашения. Это требует применения специальных LMS алгоритмов настройки фильтров, позволяющих точно оценить уровень аудиосигнала на выходе датчика ошибки. Необходимо чтобы метод подавления интерференции позволял адаптивно распознавать музыкальные составляющие и выделять их из сигнала ошибки гашения. Без использования метода подавления интерференции время сходимости LMS алгоритма значительно увеличивается и снижение внешнего шума невелико. Применение метода позволяет не только повысить на 3 - 5 дБ эффективность гашения, но и сократить время сходимости алгоритма (Рис. 9).

Выводы

Эффективный набор инструкций, выполняющихся за один командный цикл, множество шин, память программ и данных на кристалле, интерфейс внешней шины, стандартная периферия (последовательные порты, таймеры общего назначения, сторожевой таймер и таймер реального времени, порты ввода/вывода общего назначения (GPIO)) и отладочный порт делают семейство DSP56800 превосходным решением для встроенных задач управления в реальном времени.

Список использованных источников

1. В.В.Корнеев А.В. Киселев Современные микропроцессоры – М.: Нолидж. 2000. 320 с. ил.
2. Шахнов В.А., Власов А.И., Кузнецов А.С., Поляков Ю.А. Нейрокомпьютеры – архитектура и схемотехника. – М.: Машиностроение. 2000. – 64 с. (Библиотека журнала информационные технологии №9).
3. Шахнов В.А., Власов А.И., Кузнецов А.С., Поляков Ю.А. Нейрокомпьютеры – архитектура и реализация// ChipNews. №6. 2000. – С.24-31.
4. Техническое обеспечение цифровой обработки сигналов. Справочни./Куприянов М.С., Матюшин Б.Д., Иванова В.Е. – СПб. «Форт», 2000. – 752 с.
5. www.gaw.ru
6. <http://ebus.mot-sps.com/ProdCat/sg/0,1251,M959617836292,00.html>
7. www.cec-mc.ru
8. <http://cdl.iu4.bmstu.ru>

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ MOTOROLA ЕЩЕ ОДИН ЭТАП В ФОРМИРОВАНИИ МАССОВОГО РЫНОК МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ РОССИИ

Власов А.И., Семенов С.Г.
Кафедра ИУ4 МГТУ им.Н.Э.Баумана
<http://iu4.bmstu.ru>

ENGINEERING SOLUTIONS ON THE BASIS OF DIGITAL SIGNAL PROCESSORS OF THE SET DSP56800 OF THE COMPANY MOTOROLA

Sementsov S.G., Vlasov A.I.
IU4, MSTU n.a. N. E. Bauman, Moscow, Russian Federation
<http://www.iu4.bmstu.ru>

Аннотация. В статье проанализированы тенденции формирования массового рынка микроконтроллеров в России и влияние на тенденции его становления интеллектуальных решений на базе микроконтроллеров фирмы Моторолла. Рассмотрены основные параметры микроконтроллеров линейки HC908, их особенности, области применения. Приведены сравнительные характеристики с AVR и PIC контроллерами. Также внимание уделено отладочным средствам и технической поддержке разработчиков. Работа выполнена по заказу фирмы КТЦ МК.

Abstract. In the article the tendencies of formation of the mass market of microcontrollers in Russia and influencing on the tendency of his becoming of the intellectual solutions on the basis of microcontrollers of the corporation Motorola are parsed. The main specifications of microcontrollers of a rule HC908, their feature, field of application are reviewed. The comparative characteristics with AVR and PIC by controllers are adduced. Also attention is given to debug means and technical support of the implementators.

Введение

Если посмотреть на российский рынок массовых микроконтроллеров (МК), то сложно сегодня выделить на нем явного лидера. Даже простое перечисление фирм-производителей, представляющих свои решения для свойственных для массовых микроконтроллеров областей применения, займет не одну строку: здесь и Microchip (PIC микроконтроллеры) и ATMEL (AVR МК), Siemens, Analog Devices (с семейством AduCxxx с ядром x51), Texas Instruments (MSPxxx), Philips с МК расширенной архитектуры 51 (51XA), конечно Motorola (МК семейства 68HCx08 и др.) и целый ряд других фирм. Причем каждая из фирм предоставляет в распоряжение разработчика практически полную линейку МК, отличающихся объемом памяти, разрядностью, наличием встроенной периферии, энергомичностью и т.п. параметрами. В таком многообразии возможных решений практически сложно сделать обоснованный выбор той или иной платформы и как обычно все решает набор объективных и субъективных факторов: ценовая политика, наличие и доступность средств разработки и отладки, личные предпочтения разработчика, имидж (коэффициент цитируемости в специальной прессе и рекламе) и т.п.

Широкий спектр доступных сегодня микроконтроллеров (МК) с разными быстродействием, разрядностью, энергопотреблением и объемом внутренней памяти при существенно более низкой стоимости по сравнению с цифровыми сигнальными процессорами, приводит к тому, что спрос на МК не уменьшается, а в ряде случаев и увеличивается. В качестве примера можно привести тот факт, что, например, компания Texas Instruments, ориентированная на рынок цифровых сигнальных процессоров, продолжает активно развивать свое семейство 16-разрядных микроконтроллеров для построения измерительных систем и датчиков. Такая же ситуация с Analog Devices и их семейством

ADuC8xx. В середине 2000 года Motorola, также выпустила новую серию микроконтроллеров с Flash-памятью программ.

Для микроконтроллеров, ориентированных на массовый рынок характерны: малая потребляемая мощность, расширенные возможности по работе с памятью и коммуникационными (периферийными) устройствами, низкая стоимость. Они оптимальны для использования в недорогих приборах типа интеллектуальных датчиков, систем управления и мониторинга. Главенствующая роль применения данной элементной базы в системах автоматики, измерительной и электронной техники обусловлена ее малой стоимостью, простотой использования в режиме реального времени. Пробразом современных однокристалльных массовых микроконтроллеров с RISC архитектурой является периферийный контроллер (**Peripheral Interface Controller - PIC**) поддержки ввода/вывода 16 разрядного процессора, созданный фирмой GI (General Instruments) в 1975 году. Набор его команд был ограничен и почти все они выполнялись за один машинный цикл, благодаря чему обеспечивалось высокое быстродействие операций. Современные микроконтроллеры данного класса характеризуются высокой производительностью (новый промышленный стандарт 5 млн. операций в секунду), наличием электрически перепрограммируемой памятью, минимальными энергопотреблением и размером корпуса.

Несмотря на то, что по итогам продаж в России за 1999 год продукция Motorola не входит в тройку лидеров (МК с ядром x51, PIC-контроллеры Microchip, контроллеры AVR фирмы Atmel) (табл.1), тем не менее, новое семейство HC908 несомненно потеснит позиции конкурентов, как за счет высоких технических параметров, так и низкой стоимости.

Таблица 1. Основные характеристики массовых МК "большой четверки".

Тип МК	Характеристики Ядра.	Конструктивно-энергетические характеристики	Характеристики подсистемы памяти	Дополнительные возможности
x51 (MCS51)		значительное удельное энергопотребление		де-факто промышленный стандарт для 8-разрядных систем
AVR	8-разрядное RISC ядро, имеющее быстрый Гарвардский процессор. (AT90S1200 и AT90S2313 с тактовой частотой до 12 МГц, МК AT90S4414 и AT90S8515 с тактовой частотой до 8 МГц). У всех МК AVR 32 регистра общего назначения (подобных аккумулятору).	Нижняя граница напр. питания: 1.8В для МК типа V, 2.7В для МК типа L 4.0В для остальных. Верхняя для всех 5.5В Потребление при 3В и 4МГц в активном режиме - 2.2. мА, в режиме Idle - 0.5 мА.	Перепрограммируемая Flash память программ и EEPROM данных	Наличие битов защиты от несанкционированного копирования
PIC	RISC архитектура			Высокая производительность (до 5 MIPS) при небольшом энергопотреблении

Лидирующее на сегодня положение x51 совершенно неудивительно, если учесть широчайшую номенклатуру изделий на базе этого ядра. Кроме того, популярность того или иного изделия определяется не только и не столько их техническими параметрами, сколько совокупностью других причин - ценовой политики производителя, наличия и доступности отладочных средств и т.д. Если учесть накопленный огромный опыт работы с МК на базе ядра x51, низкие цены и библиотеки ПО практически на все случаи жизни, то причины популярности налицо. Вместе с тем на рынке появляются и новые изделия, безусловно, заслуживающие внимания. Например, новые линейки Analog Devices - ADuC812 и ADuC824

обладающие соответственно 16- и 24-разрядными АЦП, ЦАПом и потребляемой мощностью всего 3 мА. Нельзя не упомянуть также семейство MSP430 Texas Instruments с потребляемой мощностью в доли микроампера в спящем режиме и доли миллиампера в активном. Фирма AMD в настоящее время выпускает помимо традиционных процессоров семейства x86, также 16-разрядные микроконтроллеры Am186 на базе ядра процессора i186 с развитой встроенной периферией и 32-разрядные микроконтроллеры на базе ядра 386 (ElanSC300, ElanSC310), ядра 486 (ElanSC400, ElanSC410) и Am5x86 (Elan SC520), включающие в себя все необходимое для создания PC-совместимой системы. Микроконтроллеры фирмы Mitsubishi охватывают практически все известные типы МК - от микропотребляющих 4-разрядных, до высокопроизводительных 32-разрядных. Наибольшей популярностью в настоящий момент пользуются 8- и 16-разрядные чипы. Микроконтроллеры семейства Maverick фирмы Crystal Semiconductor основаны на ядре ARM720T, которое представляет собой 32-разрядный RISC-процессор с фактически двумя наборами команд. Составляющая основу семейства Maverick серия EP72xx изначально была задумана как процессоры декодирования аудио, поэтому для нее разработана большая библиотека декодирования MP3, WMA файлов. Это обсуждение можно было бы и продолжить, но и из уже сказанного явно прослеживаются основные тенденции микроконтроллерного рынка.

Ответ на философский вопрос: "Что нам готовит день грядущий?", лежит за гранью данной статьи, мы лишь попытаемся поиллюстрировать на примере одного конкретного семейства микроконтроллеров фирмы Motorola (68HCx08) некоторые особенности в формировании рынка массовых микроконтроллеров.

Не смотря на то, что по оценкам периодической печати и on-line форумов главенствующие позиции на рынке массовых микроконтроллеров пока занимают МК с ядром x51, уже явно прослеживаются тенденции ориентации на более интеллектуальные решения на базе PIC, AVR микроконтроллеров. Семейство 68HCx08 фирмы Motorola как раз и ориентированно на решение этих задач.

Перед тем как задуматься о выборе конкретного микроконтроллера каждый разработчик, должен ответить на вопрос: "Нужен ли вообще ему микроконтроллер или целесообразней будет использовать решения на базе DSP?". Решение задачи использовать ли для своей разработки микроконтроллер или цифровой сигнальный процессор не из легких, что же можно положить на весы за и против применения микроконтроллеров в системах ориентированных на массовое применение:

Таблица 2.

"За" МК	"Против" DSP
<ol style="list-style-type: none"> 1. Практически все МК отличает достаточно высокое быстродействие при низком энергопотреблении с возможностью перехода в режимы ожидания с пониженным потреблением энергии. 2. Наличие широкого спектра микроконтроллеров под любые мыслимые и не мыслимые задачи. 3. Библиотеки программ на все случаи жизни. 4. Интегрированная FLASH-память программ (не менее 1000 циклов перезаписи) и электрически перепрограммируемой памяти, в которых информация сохраняется при выключении питания; 5. Достаточное количество служебных регистров, каждый из которых может выполнять функцию регистра-аккумулятора. 6. Встроенное ОЗУ с программно-аппаратной поддержкой внешнего ОЗУ. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Относительная сложность как системотехнического, так и логико-программного проектирования. 2. Недостаточная гибкость служебной периферии (часто всего один единственный регистр-аккумулятор) 3. Необходимость перепрограммирования микросхемы памяти (FLASH-память или память с ультрафиолетовым стиранием).

<p>7. Интеграция в состав МК UART (универсального асинхронного приемо-передатчика), что позволяет, используя, всего одну микросхему, осуществлять обмен с другими устройствами через порт RS-232.</p> <p>8. Разветвленная подсистема прерываний</p> <p>9. Некоторые модели приятно удивят наличием от 10- до 24-х разрядного АЦП, аналогового компаратора, SPI, подсистемой генерации сигналов с широтно-импульсной модуляцией и т.п. приятными мелочами.</p> <p>10. Возможность перепрограммирования микроконтроллера непосредственно на рабочей плате.</p> <p>11. Возможность использования программатора для программирования через порт компьютера, для чего потребуется всего одна дополнительная микросхема.</p> <p>12. Доступность средств визуального проектирования.</p> <p>13. Свободно распространяемое подробное техническое описание МК, достаточное для создания и собственного программатора и программного обеспечения к нему.</p> <p>14. Ну конечно подробная документация на сайтах http://www.gaw.ru, http://cdl.iu4.bmstu.ru и др.</p> <p>15. Доступность программного обеспечения для программирования микроконтроллеров на языке С с библиотеками, встроенными средствами отладки и моделирования.</p>	<p>4. Как правило, платные и совсем не дешевые, средства разработки, тестирования и отладки (взять хотя бы Visual DSP).</p> <p>5. Практическое отсутствие в интернет хорошо структурированной и полной документации. Достаточно посмотреть на сайт официального дистрибьютера Analog Devices - фирмы Autex (http://www.autex.ru), или дистрибьютера ПИ - фирмы "СКАН" (http://www.scanti.ru), чтобы была понятна вся плачевность ситуации. Если бы не университетские сайты, сделанные энтузиастами, то было бы совсем грустно.</p>
--	--

Взвесив все за и против в случае, если Вам нет необходимости обрабатывать гигабитные потоки информации в реальном времени (или что-то в этом роде), то можно смело выбирать в качестве основы для построения интеллектуальной системы управления, ориентированной на массовое производство, микроконтроллер. В качестве мы остановимся на рассмотрении нового семейства микроконтроллеров фирмы Motorola HC908. Что же представляют собой микроконтроллеры этого семейства? Как они устроены и какова их архитектура? Где они применяются или могут применяться в будущем? Обо всем по порядку.

1. Семейство микроконтроллеров HC908 - новая красивая сказка или фантастическая реальность.

Семейство микроконтроллеров 68HC908 фирмы Motorola, по сравнению с предшественником HC05, обладает в 5-10 раз более высоким быстродействием и расширенными функциональными возможностями. Полностью статическое процессорное ядро оптимизировано для работы с пониженным напряжением питания и позволяет гибко управлять потреблением с помощью встроенного синтезатора тактовой частоты. Семейство HC908 поддерживает дополнительные эффективные команды и методы адресации, а также такие новые функции, как прямой доступ к памяти, технология "нечеткой логики" (это уже что-то из наших любимых нейросетей и нейрокомпьютеров - <http://neurnews.iu4.bmstu.ru>) и элементы цифровой обработки сигналов. Одной из важных особенностей HC908 является то, что все модели адресуют внешнюю память, что существенно упрощает отладку программ.

Модуль таймера (TIM08) представляет собой гибкое устройство для решения разнообразных задач, связанных с обработкой временных интервалов. Таймер имеет 2 независимых канала, каждый из которых содержит 16-битный счетчик с программируемым предделителем, регистры входной фиксации, выходного сравнения и ШИМ. Счетчики TIM08 отличаются от счетчиков семейства HC05 возможностью подстройки временной базы с

помощью функции останова и сброса, а также возможностью внешнего тактирования. Пары каналов таймера могут быть объединены для организации буферизованного ШИМ.

Модули последовательного обмена представлены универсальным асинхронным интерфейсом (SCI08), скоростным синхронным интерфейсом (SPI08), а также специализированными последовательными интерфейсами MSCAN08 и BDLC08, применяемыми в автомобильных системах и системах промышленного управления. Основные характеристики Flash микроконтроллеров данного семейства, выпускаемых фирмой Motorola к настоящему времени, приведены в таблице.3.

Таблица.3. Сводные характеристики МК семейства 68HCx08 [8].

Тип	ROM (байт)	RAM (байт)	FLASH память (байт)	EEPROM (байт)	Модули периферийных устройств						Напр. питания (В)	Макс. частота (МГц)	Темп. Диап. С°	Тип корпуса	OTP or FLASH	Примечание
					Timer	I/O	Serial	A/D	PWM	COP						
MC68HC08AB16A	16K	512	--	512	4-CH + 4-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	51	SCI SPI	8-CH 8-Bit	See Timer	Y	5.0	8.0	0- 70°C only	64QFP (FU)	908AB32	
MC68HC08AB32	--	1K	32K FLASH	512	4-CH + 4-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	51	SCI SPI	8-CH 8-Bit	See Timer	Y	5.0	8.0	M	64QFP (FU)	--	Sample pack part numbers:KMC 908AB32CFU/ MFU/VFU
MC68HC908AS60	--	2K	60k FLASH	1K	6-CH + 2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	45/50	SCI SPI	15- CH 8-Bit	See Timer	Y	5.0	8.0	C, V, M	52 PLCC (FN) 64QFP (FU)	--	J1850 (BLDC- D) Controller Sample pack part numbers: KMC908AS60C FN KMC908AS60C FU
XC68HC08AZ0	--	1K	--	512	4-CH + 2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	48	SCI SPI	8-CH 8-Bit	See Timer	Y	5.0	8.0	C	100 LQFP (PU)	--	CAN 2.0A & 2.0B, external address/data bus, chip selects Sample pack part numbers: KXC08AZ60CP U
XC68HC08AZ32	32K	1K	--	512	4-CH + 2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	48	SCI SPI	8-CH 8-Bit	See Timer	Y	5.0	8.0	C, V, M	64 QFP (FU)	908AZ60	CAN 2.0A & 2.0B
XC68HC908AZ60	--	2K	60K FLASH	1K	6-CH + 2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	48	SCI SPI	15- CH 8-Bit	See Timer	Y	5.0	8.0	C, V, M	64 QFP (FU)	--	CAN 2.0A & 2.0B
MC68HC908GP32	--	512	32K FLASH	--	Dual 2- CH 16- Bit IC, OC, or PWM	33	SCI SPI	8-CH 8-Bit	See Timer	Y	3.0, 5.0	8.0	C	40 DIP (P) 44 QFP (FB) 42 SDIP (B)	--	32 kHz PLL, timebase module, low- voltage inhibit with selectable trip points Sample pack part numbers: KMC908GP32 CFB KMC908GP32 CP KMC908GP32 CB
MC68HC908JB8	--	256	8K	--	2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	Up to 37	--	--	See Timer	Y	5.0	8.0	C, M	20 DIP (P) 28 SOIC (DN) 48 QFP (FB)	--	Compiles with USB1.1 spec for low-speed USB (1.5 Mbps) On- chip 3.3 V

																		regular
MC68HC908JL3		128	4K FLASH		2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	23		12-CH 8-Bit	See Timer	Y	3.0, 5.0	8.0	C, M	28 DIP (P) 28 SOIC (DW) 48 LQFP (FA)				RC oscillator option (68HRC908JL3, KMCR908JL3), LVR with selectable trip points, 6 pin LED drive Sample pack part numbers: KMC908JL3CP KMC908JL3CDW KMCR908JL3CP KMCR908JL3CDW
MC68HC908JK1		128	1.5K FLASH		2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	15		10-CH 8-Bit	See Time	Y	3.0, 5.0	8.0	C, M	20 DIP (P) 20 SOIC (DW)				RC oscillator option (68HRC908JK3, KMCR908JK3), LVR with selectable trip points, 6 pin LED drive Sample pack part numbers: see MC68HC908JK3
MC68HC908JK3		128	4K FLASH		2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	15		10-CH 8-Bit	See Timer	Y	3.0, 5.0	8.0	C, M	20 DIP (P) 20 SOIC (DW)				RC oscillator option (68HRC908JK3, KMCR908JK3), LVR with selectable trip points, 6 pin LED drive Sample pack part numbers: KMC908JK3CP KMC908JK3CDW KMCR908JK3CP KMCR908JK3CDW
MC68HC908KX2		192	2K		2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	13	SCI	4-CH 8-Bit	See Timer	Y	3.3, 5.0	8.0	C, V, M	16 DIP (P) 16 SOIC (DW)				Internal clock generator (ICG) Note: This part will be available in late Q4
MC68HC908KX8		192	8K		2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	13	SCI	4-CH 8-Bit	See Timer	Y	3.3, 5.0	8.0	C, V, M	16 DIP (P) 16 SOIC (DW)				Internal clock generator (ICG) Sample pack part number: KMC908KX8CDW KMC908KX8CP
MC68HC908MR16		768	16K FLASH		4-CH + 2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	44	SCI SPI	10-CH 10-Bit	See Timer + 6-CH 12-Bit	Y	5.0	8.0	C, V, M	64QFP (FU) 56 SDIP (B)				PWM for 3-phase motor control
MC68HC908MR32		768	32K FLASH		4-CH + 2-CH 16-Bit IC, OC, or PWM	44	SCI SPI	10-CH 10-Bit	See Timer + 6-CH 12-Bit	Y	5.0	8.0	C, V, M	64QFP (FU) 56 SDIP (B)				PWM for 3-phase motor control

1.1. Краткие обобщенные технические характеристики:

Изделия семейства M68HCx08 фирма Motorola разрабатывает в соответствии со стратегией проектирования интегральных схем по заданию заказчика (customer-specified integrated circuit - CSIC). В ее основе лежит хорошо отработанное процессорное ядро, под которое наработано большое количество апробированных программных средств и имеются испытанные средства проектирования, и библиотеки модулей встраиваемых периферийных устройств, позволяющие "собрать" на одном кристалле все средства, которые необходимы и достаточны для реализации практически законченной системы. Примером такого, выполненного под конкретный заказ (задачу), прибора может служить микроконтроллер MC68HC908W32 предназначенный для применения в беспроводной телефонии и позволяющий реализовать практически все, за исключением RF, функции, необходимые для реализации беспроводного телефона.

В то же время продолжают разрабатываться и универсальные микроконтроллеры. Среди них микроконтроллеры ориентированные на применение в автомобильных и производственных сетях (оснащенные встроенным контроллером CAN), ориентированные на управление электродвигателями (с расширенными возможностями PWM), ориентированные на использование в периферийных устройствах (оснащенные встроенным контроллером USB) и недорогие универсальные микроконтроллеры в малогабаритных корпусах с малым количеством выводов. Во всех этих микроконтроллерах семейства использовано 8-разрядное центральное процессорное устройство (ядро HCx08), обрамленное различными дополнительными модулями встроенной периферии, памятью различной емкости и типов.

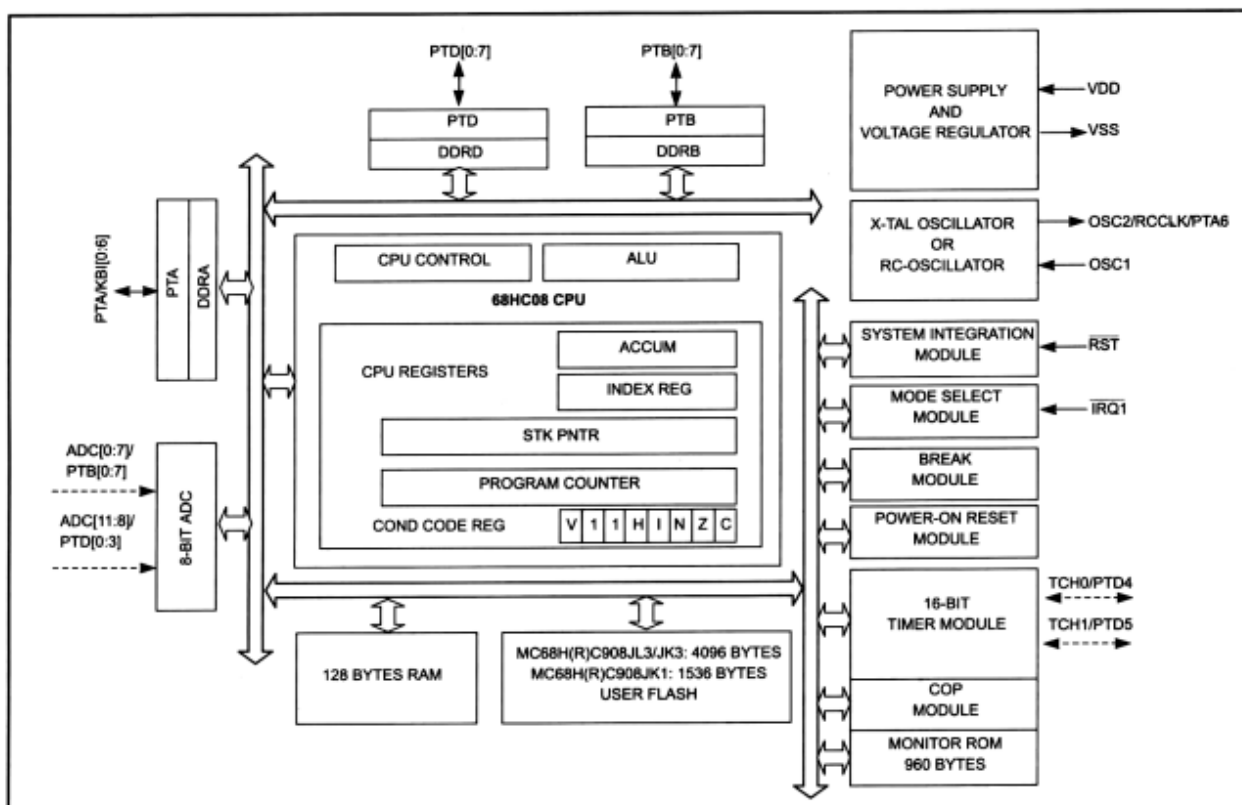


Рис.1. Ядро микроконтроллера семейства HCx08.

Все микроконтроллеры семейства располагают возможностями, предоставляемыми ядром HCx08:

- Совместимость с объектного кода с семействами M6805, M146805 и M68HC05
- Расширенная программная модель HC05

- Частота внутренней шины 8 МГц (цикл 125 нс)
- 16 режимов адресации (на 8 больше, чем у HC05)
- Функции улучшенного управления циклами
- Ряд быстрых команд:
- Пересылки данных память - память
- Команда быстрого перемножения 8x8
- Команда быстрого деления 16/8
- Команды двоично-десятичной (BCD) арифметики
- 16-разрядные: индексный регистр, программный счетчик и указатель стека
- Быстрые операции умножения и деления
- 64Кбайт адресуемой памяти с возможностью расширения
- Аппаратная поддержка точек останова и внутрисхемной отладки
- Схема RC-генератора и различные режимы для внешнего генератора тактовой частоты
- Внутрисхемное программирование
- Flash-память программ от 1,5 до 60 Кбайт с защитой от считывания и возможностью внутрисхемного программирования
- ОЗУ от 128 до 2048 байт
- 2-канальный, 16-разрядный модуль таймеров
- АЦП 8/10-разрядный, 10 или 12 каналов
- Количество линий ввода/вывода: от 15 до 48
- Эффективная поддержка языка C
- Функции защиты микроконтроллера: схема сброса, настраиваемый детектор низкого напряжения питания, контроль неправильной операции со сбросом, контроль неправильного адреса со сбросом
- Вывод сброса с подтягивающим резистором срабатывает автоматически при включении питания
- Полностью статическая архитектура, низкое энергопотребление, режимы остановки и ожидания
- Напряжение питания 5 и 3 В (задается пользователем)

Встроенная Flash память и интерфейсы связи предоставляют дополнительную гибкость широкому диапазону, ориентированных на использование в цифровых сетях, применений, таких как: средства регистрации данных, промышленное оборудование, автомобильная электроника и другие электронные устройства. Flash память и встроенные интерфейсы предоставляют разработчикам электронного оборудования гибкость программирования и перепрограммирования применения как внутрисхемно - без извлечения микроконтроллера из применения, так и непосредственно в условиях эксплуатации.

Программируемые внутрисхемно и непосредственно в условиях применения микроконтроллеры предоставляют изготовителям конечной продукции возможность программирования на последних этапах изготовления и возможность дистанционного изменения и совершенствования программных средств в процессе эксплуатации конечного продукта. Flash микроконтроллеры позволяют разработчикам, используя перепрограммирование Flash памяти, более быстро реагировать на изменение запросов потребителей, запросов рынка, чем при использовании OTP и ROM памяти, что особенно важно в условиях нашей страны. Встроенная Flash память микроконтроллеров позволит изготовителям конечной продукции достаточно просто совершенствовать свою аппаратуру, добавляя ей новые возможности, увеличивая ее гибкость и снижая время выхода новой продукции на рынок простой доработкой программных средств.

Ядро HCx08 является центральным процессорным устройством (CPU) семейства микроконтроллеров 68HCx08 фирмы Motorola. Полная совместимость объектных кодов ядро HCx08 с объектными кодами микроконтроллеров семейства M68HC05 позволяет пользователям устройств, реализованных на основе микроконтроллеров M68HC05, расширить производительность их устройств, не затрачивая дополнительные силы и

средства на разработку нового программного обеспечения. Кратко анализируя основные архитектурные особенности МК данного семейства можно отметить [7]:

Программная модель

Программная модель ядро HCx08 состоит из 8-разрядного аккумулятора, 16-разрядного индексного регистра, 16-разрядного указателя стека, 16-разрядного счетчика команд и 8-разрядного регистра кодов признаков.

Пространство памяти

Пространство памяти программ и данных непрерывно в адресном пространстве до 64 Кбайт. Дополнение по-странично подключаемой периферии позволяет расширить адресуемое пространство за пределы 64 Кбайт.

Режимы адресации

Ядро работает в 16 режимах адресации:

- Неявном
- Непосредственном
- Прямом
- Расширенном
- Индексных
 - Без смещения
 - Без смещения с пост инкрементом
 - С 8-разрядным смещением
 - С 8-разрядным смещением с пост инкрементом
 - С 16-разрядным смещением
- Указателем стека
 - С 8-разрядным смещением
 - С 16-разрядным смещением
- Относительном
- Память-память (4 режима)

Арифметические команды

К арифметическим функциям относятся:

- Сложение с переносом и без переноса
- Вычитание с переносом и без переноса
- Быстрое деление, без знака, 16-разрядного слова на 8-разрядное слово
- Быстрое перемножение, без знака, 8-разрядного слова с 8-разрядным словом

Поддержка BCD арифметики

Для поддержки BCD арифметики ядро HCx08 располагает командами десятичной коррекции аккумулятора и перестановки (swap) полубайтов (nibble) аккумулятора.

Поддержка языков высокого уровня

Эффективная поддержка компиляторов языков высокого уровня обеспечивается наличием в ядре HCx08 16-разрядного индексного регистра, 16-разрядного указателя стека, 8-разрядных, со знаком, команд переходов и других соответствующих команд.

Режимы энергосбережения

Команды WITE и STOP способствуют снижению потребления микроконтроллеров, реализованных на базе ядра HCx08. В режиме, установленном командой STOP, останавливается тактовый сигнал и CPU и периферии и потребление микроконтроллера в этом случае минимально. Команда WITE останавливает только тактовую частоту CPU и, следовательно, потребление микроконтроллера несколько выше, чем в режиме STOP. В режиме WITE обеспечивается возможность остановки тактовой частоты для большинства модулей микроконтроллера.

С целью сокращения количества внешних компонентов системы, обеспечения высокой надежности и малой стоимости законченной системы все микроконтроллеры оснащены модулями обеспечения взаимодействия элементов системы (System Integration

Module - SIM и External Interrupt Module - IRQ), модулями обеспечения надежной работы микроконтроллера и системы (Computer Operating Properly Module - COP и Low Voltage Inhibit Module - LVI), средствами мониторинга и тестирования (Monitor ROM - MON и Break Modul - BRK).

2. Интеллектуальные управляющие системы на базе Flash микроконтроллеров

Области применения микроконтроллеров крайне разнообразны. Наиболее перспективны в этом плане телекоммуникационные системы и системы связи. Развитая периферия и высокая производительность семейства HC908 позволяет эффективно его использовать для предварительной обработки данных, сжатия и подготовки к передаче по аналоговым каналам связи, декодирования и постобработки данных на приемной стороне. Высокое качество интегрированных АЦП/ЦАП дает возможность обойтись без внешних дополнительных устройств и снизить стоимость систем в целом. Микроконтроллеры серии HC908 могут быть использованы в модемах стандарта ADSL, сетевом оборудовании для организации удаленного доступа, мобильной телефонии и т.д. Еще одной областью применения МК Motorola являются системы активного управления волновыми полями. Высокая степень интеграции позволяет построить на их базе однокристалльные системы управления полями, что позволяет создавать встраиваемые системы с жесткими требованиями к массогабаритам. Применение HC908 в промышленных системах и АСУ ТП не ограничивается только простейшими функциями контроля и управления, а позволяет создавать высокопроизводительные приложения для средств измерения и обработки данных, опознавания образов и речи, защиты информации. Приведем лишь несколько конкретных примеров:

2.1. Интеллектуальные системы управления энергией.

Примеров использования МК в системах управления энергетическими системами множество, некоторые из типовых вариантов представлены на рис.2. (<http://www.chipnews.ru>).

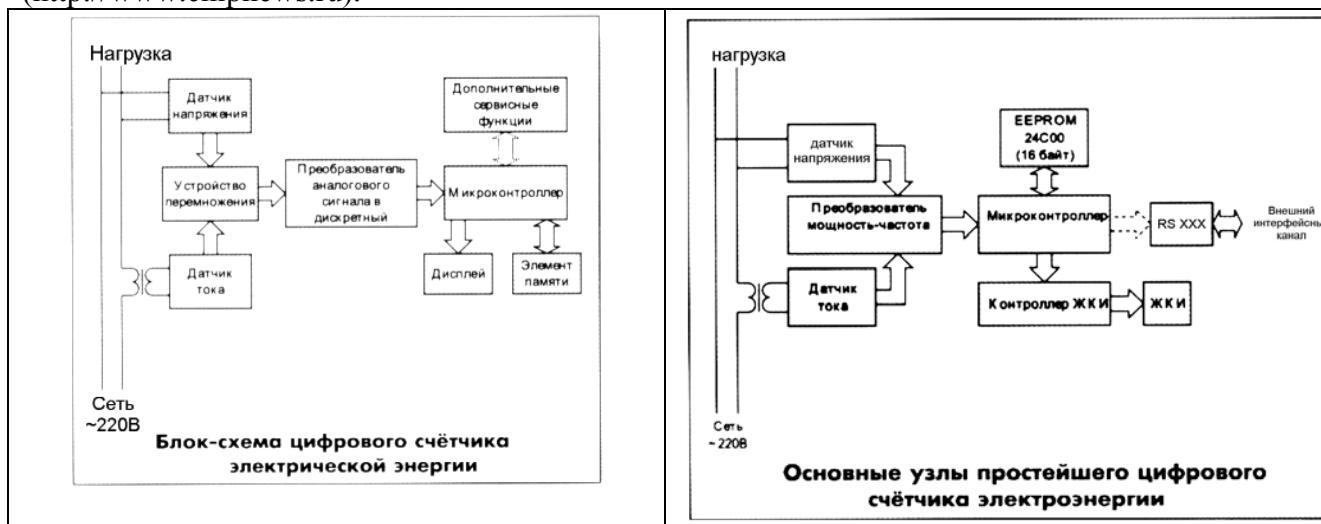


Рис.2.

2.2. Системы активного управления волновыми полями [4].

В качестве еще одного примера использования массовых микроконтроллеров, рассмотрим возможность создания на их основе систем активного управления волновыми полями, в частности акустических и вибрационных. Данное направление получило широкое развитие за рубежом можно прогнозировать скорый интерес к этой области применений и в нашей стране. Среди областей применимости систем активной защиты населения от

акустических шумов транспортных потоков можно выделить следующие три базовых подхода к снижению шума транспорта:

- Снижение шума в источнике (создание малошумных механизмов, разработка средств и методов снижения шума в процессе его образования и начального распространения).
- Снижение шума на пути распространения (построение протяженных шумозащитных сооружений).
- Снижение шума в рабочей зоне.

Каждый из подходов имеет право на существование и использование конкретного из них в конкретном случае определяется целым рядом условий и требований:

- нормативные требования по уровню шума, которые необходимо обеспечить;
- спектральная характеристика источника шума;
- объем, в котором происходит гашение;
- количество источников шума;
- нестационарность передаточной функции объекта управления (среды и исполнительного блока) - следовательно, практическая невозможность реализации неадаптивных систем с высокой эффективностью.
- верхний частотный диапазон работы активной системы снижения шума определяется расстоянием между излучателями (излучатели должны находиться на расстоянии не более половины длины гасимых волн, т.е. для снижения шума с частотами до 300Гц размещение исполнительных элементов должно осуществляться на расстоянии около 50 см друг от друга);
- для генерации низкочастотных и среднечастотных волн, как правило, не могут быть использованы одни и те же излучатели, следовательно, возникает проблема размещения как низкочастотной излучающей решетки, так и среднечастотной и соответственно вопросы управления ими;
- пространственная система накладывает высокие требования к производительности элементной базы при приемлемой стоимости и качественно-технические характеристики исполнительных устройств;
- одним из основных требований является ответ на вопрос - будет ли создаваемая система эффективней и дешевле возможных пассивных аналогов.

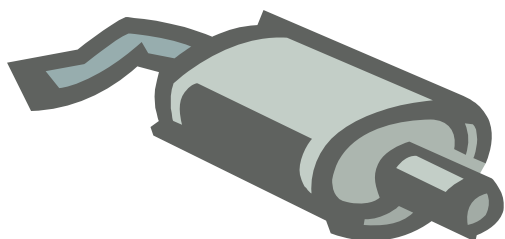
При принятии решения о внедримости тех или иных средств защиты от шума необходимо рассматривать все возможные способы решения проблемы в комплексе, т.е. оценивать как использование пассивных средств, так и активных или их комбинации.

Постановка задачи:

Разработать средства снижения шума машин и механизмов путем снижения шума в источнике (локализации источника), т.е. разработать или выбрать комплекс средств, обеспечивающих требуемую степень снижения шума и вибраций при сравнительно невысоких затратах (как правило не более 2-3%), а также технологичных и надежных в эксплуатации.

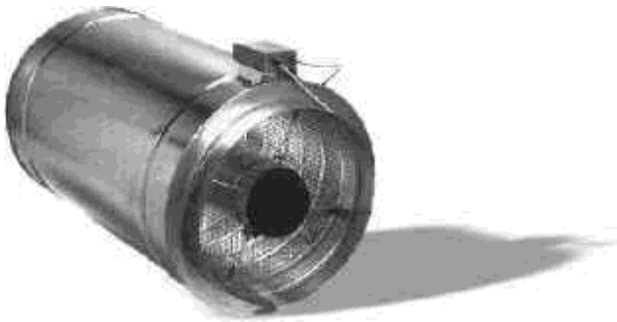
Краткая оценка методов и способов решения.

К основным конструктивно-технологическим вариантам снижения шумов транспорта в источнике, с точки зрения снижения воздействия на окружающее внешнее пространство (снижение шума в салонах являются отдельной задачей), можно отнести:



1) Активные глушители шума выхлопа транспорта.

Акустический шум от выхлопа двигательных систем является одной из значимых составляющих в общей шумовой картине, при этом следует отметить, что в

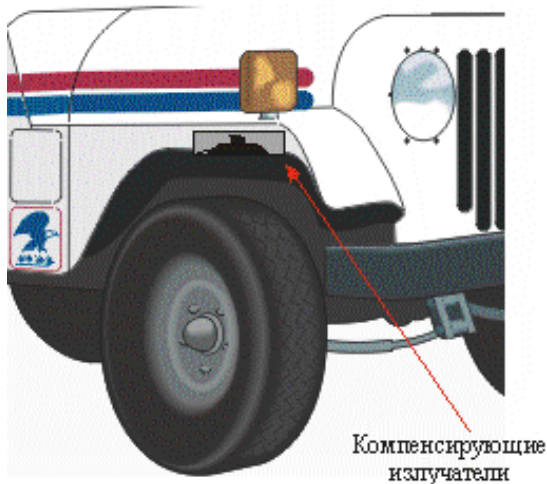


Активный глушитель шума выхлопа двигательных систем.

большинстве случаев наибольшая часть энергии сконцентрирована в низкочастотной части спектра, что делает использование пассивных средств неэффективным, поэтому все большее применение находят активные глушители.

На рисунке представлен активный глушитель фирмы АСТА™ (<http://www.technofirst.com>). В нем сочетаются активные и пассивные средства, обеспечивающие снижение шума до 25-30 дБ для наиболее ярко выраженных гармоник в случае полигармонической системы гашения и до 10-15 дБ для случайного шума в полосе 20-500 Гц.

К системам активного гашения шума в одномерном волноводе, к которым и относятся активные глушители шума выхлопа, можно также отнести и системы снижения шума в воздуховоде системы кондиционирования и т.п.



Система активного гашения шума колес автомобиля

2) Активные глушители шума взаимодействия колес автотранспорта с покрытием.

Другой значимой составляющей шума авто- и ж/д транспорта является шум сцепления колес с дорогой. Для снижения этого шума могут быть использованы специализированные активные компенсаторы, монтируемые в крылья автотранспорта или на колесные пары железнодорожных составов.

Для автотранспорта возможен подход интеграции активного компенсатора в крылья, причем, как правило, такие системы являются неадаптивными. В общем случае такие системы относятся к классу пространственных систем снижения шума в локальной зоне.

Основные проблемы промышленного применения состоят в том, что при использовании данных систем наблюдается повышение уровня шума непосредственно между левой и правой частями колесных пар, что накладывает ограничения на использование данного подхода в пассажирских составах, ограничивая сферу применимости грузовыми составами. Также можно отметить, что в скором времени на рынке появятся колесные покрывки с интегрированными во внутрь микроконтроллерами [7].



Модель системы активного снижения вибраций колеса.

3) Активное снижение вибраций транспорта.

Большую долю в общей шумовой картине транспорта составляют шумы вибрационного происхождения, обусловленные структурным распространением вибраций в элементах конструкций и последующим излучением шума. Пример модели активной системы для снижения виброакустических колебаний подвесок транспортных средств, созданной в Саутгемптонском институте исследования звука и вибрации (ISVR), приведен на рисунке.

На сегодня известны натурные модели и опытные образцы. Основные проблемы промышленной реализации обусловлены характеристиками исполнительного блока (вибраторами), а также физическими и конструкторско-технологическими ограничениями.

Особенности построения и применения систем класса "Локализация источника шума" заключаются в следующем:

- Невозможно решить задачу снижения шума в конкретной зоне (перед домом, рядом с автотрассой и т.п.).
- Практически все из данных систем функционируют в агрессивной среде, что накладывает жесткие требования на надежность и конструктивно-техническое исполнение.
- Эти системы позволяют решить задачу повышения общих эргономических характеристик транспортных средств.

Потенциальными потребителями данных систем являются различные предприятия производящие колесную технику и транспортные средства, которые вынуждены внедрять средства защиты от шумов и вибраций для приведения выпускаемой продукции в соответствии с требованиями нормативов и экологических стандартов.

К протяженным шумозащитным сооружениям относят, как правило, различные пассивные, "виртуальные" и гибридные барьеры.

При построении активных систем пространственного гашения возникают трудности, вследствие дифракции на верхней кромке барьера и интерференции. Поскольку в данном случае акустическая волна является сферической, то для ее корректной регистрации необходима система в идеальном случае из бесконечного числа датчиков, аппроксимирующих сферическую поверхность. Для генерации гасящего поля также необходима сферическая система излучателей, причем согласно классической теории они должны образовывать сплошные, прозрачные в волновом смысле поверхности, что практически невозможно, и эта задача решается путем дискретизации размещения элементов исполнительного блока. При таком расположении микрофонов и громкоговорителей необходимо принимать меры не только для устранения влияния волновой обратной связи, что значительно усложняет блок обработки за счет большого числа каналов ввода-вывода и использования более сложных алгоритмов, но и учитывать изменение поля при прохождении пути от измерителей до компенсаторов.

Практически все из рассмотренных конструкторско-технических вариантов реализации систем активного управления волновыми полями имеют право на существование и внедрение, причем во многих случаях массового применения высокопроизводительные микроконтроллеры с успехом заменяют в приведенных системах сигнальные процессоры.

2.3. Системы удаленного интерактивного мониторинга и управления промышленными и бытовыми системами.

В последнее время все большую актуальность приобретают и тенденции интернетизации техногенных и бытовых сред, т.е. переход к созданию систем удаленной

отладки, управления и мониторинга посредством сетевых интерфейсов. Уже в скором будущем нас ждет реализация "Виртуального дома", "Виртуального Цеха" и т.п., где мы сможем увидеть и интернет-плиту и интернет-холодильник, не говоря уже о системах удаленного управления микроклиматом, технологическим оборудованием и т.п. Как же будет выглядеть массовый микроконтроллер недалекого будущего. Конечно, он будет поддерживать работу по стандартам Ethernet 10Base-T, USB, иметь в своем составе UART, последовательные или параллельные порты, встроенные АЦП-ЦАП преобразователи, высокочастотное ядро, Flash память программ, быстрое ОЗУ, причем, скорее всего, следует ожидать внутрисхемной интеграции отладочных средств реального времени с возможностью работы по сетевым интерфейсам. Но это все завтра, а что же есть в распоряжении разработчика сегодня.

Совместно с американской компанией EmWare (www.emware.com) и компания Motorola ведет работы по использованию сети Интернет для обмена данными между встроенными прикладными системами [7]. Существующие сегодня системные решения обеспечивают взаимодействие бытовых и промышленных приборов подключенных к сети к сети Интернет. В России решением аналогичных задач также занимается ряд фирм и лабораторий - в первую очередь это конечно Прософт, а также ряд лабораторий Российских Университетов. Так, например, в лаборатории "Сетевых и телекоммуникационных технологий", кафедры проектирование и технология производства электронно-вычислительных и телекоммуникационных систем" (<http://iu4.bmstu.ru>) МГТУ им.Н.Э.Баумана ведутся экспериментально-модельные разработки по созданию интеллектуальных систем мониторинга температурных и шумовых полей в помещениях, с возможностью предоставления результатов мониторинга на специализированном выделенном домене сети интернет, ведутся работы по созданию операционной системы реального времени на платформе LINUX - MatrixRealTime (<http://matrix.iu4.bmstu.ru>). Создание системы удаленного контроля и управления температурными режимами в 19" стойке с телекоммуникационным оборудованием, контролем проникновения и т.п. - вот задача ближайшего будущего. Перечисление подобных проектов может занять не одну страницу.

По прогнозам к 2005 г. количество некомпьютерных пользователей сети Интернет значительно превысит число компьютерных [7]. Все эти интеллектуальные устройства, имеют один общий управляющий узел - микроконтроллер высокой степени интеграции, который в большинстве случаев и представлен восьмиразрядным контроллером. Чтобы подключить этот микроконтроллер к сети Интернет, необходимо в нем выполнить протокол обмена данными, который называется стеком протоколов TCP/IP. Обычно для выполнения этого протокола требуется мощный процессор, функционально полная операционная система и память большого объема. Восьмиразрядный контроллер будет перегружен такой работой, и его необходимо заменить более производительным (например, 32-разрядным). Конечным результатом такой замены были бы завышенные цены и ограниченное практическое применение такого бытового прибора с развитой логикой. Для обмена данными по сети Интернет требуется значительно более высокая производительность, чем необходимая для осуществления таких функций, как включение или выключение света или поджаривание хлеба. Кроме того, для каждого устройства, подключенного к сети Интернет, требуется собственный адрес в сети, что быстро приведет к исчерпанию возможных адресов и необходимости замены существующей системы адресов с IPV4 на IPV6.

На сегодня промежуточным этапом создания данных систем является закрепление функций по сопряжению с сетью за отдельным ПК (промышленным или персональным это не важно), который осуществляет объединение всех интеллектуальных устройств в помещении (офисе, цехе) во внутреннюю intrawar сеть. Такое выделенное вычислительное устройство получило название шлюза, причем он необязательно должен располагаться в помещении, он может находиться на территории провайдера услуг Интернет. Узел может быть подключен к шлюзу посредством модема.

Во всех случаях функционирование узла ограничено "мини-сервером" - небольшой программой, которая требует весьма ограниченных ресурсов (обычно 1 кбайт ПЗУ и 30 байт ОЗУ). Эта программа, называемая emMicro, позволяет части микроконтроллера выполнять функции минисервера и просто интегрировать этот минисервер в большие устройства. С помощью emMicro можно осуществлять передачу результатов, переменных, функций и документов между двумя узлами или устройствами. Это стало возможным благодаря микрометкам, которые являются опорными точками для различных объектов в системе. Кроме того, необходимо обеспечить отсутствие конфликтов, если коммуникационные подпрограммы пытаются получить доступ к данным одновременно с основной программой. Микрометки emMicro распространяют носители гипертекстовых файлов через шлюзы Интернет, поскольку через шлюзы осуществляется доступ к любым узловым устройствам, подключенным к сети Интернет.

Сеть Интернет используется как всемирная связь между шлюзом и пользователем. Поскольку узловые устройства соединены со шлюзом посредством упрощенной сети (на основе интерфейсов RS-232, CAN или даже модема беспроводной связи), среда передачи данных не критична. В качестве такой сети может использоваться локальная сеть компании. Программа emGateway функционирования шлюза отвечает не только за связь с прикладными узлами, но также работает со стеком TCP/IP, который необходим для подключения к сети Интернет. Если микроконтроллер, установленный в узле, имеет достаточную производительность, программы emGateway и emMicro могут выполняться в этом узле. Функции интерфейса пользователя могут выполняться программным обеспечением броузера (программы просмотра), которая работает на ПК. Такая реализация интерфейса предпочтительна поскольку большинство пользователей ПК имеют опыт использования подобной программы. Шлюз, который функционирует как HTTP-сервер, объединяет специальные Web-страницы, представляющие интерфейс пользователя. Таким образом, оригинальный интерфейс пользователя может быть скопирован в персональный компьютер и в нем проверен или скорректирован. Более того, для расширения функциональных возможностей оборудования, которое представляет этот узел, могут использоваться несколько Web-страниц.

Конечно, доступ к прикладным функциям устройства можно получить без персонального компьютера. Например, мобильный телефон, поддерживающий протокол беспроводного доступа, может использоваться для доступа к устройству и управления им с помощью интерфейса пользователя. Электронная и голосовая почта, аппарат факсимильной связи или пейджер также могут использоваться для передачи команд управления домашним оборудованием. Дальнейшее применение предложенной технологии - это автоматизация промышленного производства. При этом сеть Интернет используется для мониторинга выполнения работ на промышленном предприятии. Соответствующие данные и параметры могут автоматически сохраняться в базе данных или группироваться в таблицу для дальнейшей обработки. Для поддержки этих интерфейсов пользователя, не ориентированных на использование броузеров, разработана библиотека доступа EMIT. Хотя в настоящее время существует много решений, аналогичных emWare, ни одно из них не пошло так далеко, чтобы обеспечить комплексное системное решение, учитывающее все аспекты, необходимые для управления оборудованием.

Некоторые разработчики утверждают, что они могут выполнить совместимые с TCP/IP стеки в восьмивыводном восьмиразрядном контроллере и таким образом подключиться к Интернет. Это утверждение вводит пользователей в заблуждение. Полный стек TCP/IP сложен и требует много ресурсов - значительно больше, чем имеется в таком микроконтроллере. Подробный анализ показывает, что доступ к этому "оптимизированному" стеку TCP/IP возможен только через специальный маршрутизатор (хост SLIP), через который микроконтроллер подключается к сети Интернет. Но это не прямое подключение, а решение, аналогичное emWire. Заметьте, что в emWire основной функцией микроконтроллера является управление оборудованием, а не передача данных. Благодаря запатентованной

технологии микрометок (Microtag), функционирование в режиме передачи данных требует использования незначительной части имеющихся в микроконтроллере ресурсов, оставляя большую их часть свободной для выполнения прикладных задач.

Пользователь может использовать многие из запатентованных emWare концепций и решений. Модули программного обеспечения, подобные emMicro, программы шлюза, интерфейсы пользователя и библиотеки доступа могут быть использованы в собственных разработках пользователя. По сети Интернет можно получить помощь инженеров по применению и специалистов из компании emWare. Используя эту помощь, можно сократить время разработки и выхода продукции на рынок по сравнению с выполнением собственной разработки. Дополнительным преимуществом является то, что система emWare основывается на официально признанных стандартах, и поэтому ее можно легко расширять.

Как и в любых приложениях Интернет, в emWare большое внимание уделяется защите данных. Общие рекомендации таковы, что, полная система, состоящая из прикладного узла, интерфейса со шлюзом, шлюза, сети и интерфейса пользователя должна быть защищена настолько, насколько это возможно. И здесь могут помочь сотрудники emWare, специализирующиеся в области технологий Интернет.

В США уже существуют компании, в которых эти концепции получили дальнейшее развитие. Компания emWare в сотрудничестве с AT&T предложила законченное техническое решение. Шлюз является частью сети AT&T, объединенной в коммуникационное аппаратное обеспечение, и не требует отдельного устройства для загрузки emGateway. Еще один пользователь, который успешно внедрил решение, - итальянская компания IPM. Эта компания является одним из крупнейших в Италии поставщиков переговорных кабин для телефонов-автоматов. Компания создала систему дистанционного опроса телефонов-автоматов, в которой использованы вышеупомянутые сетевые концепции, и таким образом значительно снизила стоимость обслуживания. Другим примером является компания Bell & Howell, которая встроила интерфейс с Интернет в свой оконечный сканер документов. Офисные коммуникации - это еще одна область, в которой emWare может эффективно использоваться. Системный администратор или специалист по обслуживанию может, не покидая рабочего места, опросить с помощью Web-браузера подобные устройства в зоне его обслуживания. Аналогичную концепцию можно использовать для организации мониторинга автоматов продажи напитков, легкой закуски и мороженого.

Для того, чтобы облегчить вход в мир встроенного Интернет, компании Motorola и emWare предлагают разнообразные наборы для начинающих. Одним из таких наборов является NET.08. Он содержит полностью смонтированную аппаратную платформу, выполненную на базе микроконтроллера MC68HC908GP32 компании Motorola, и учебную версию программного обеспечения EMIT3.0. Набор продается по цене \$99, и его можно заказать по сети Интернет: www.emstore.com/motorola.

Программное обеспечение EMIT3.0 состоит из emMicro (сервер для микроконтроллера, предназначенный для управления объектом), программного пакета emGateway для шлюзов на базе ПК, emObjects, VisualCafe и библиотеки доступа EMIT для создания интерфейса пользователя. В набор также входит симулятор языка программирования C.

Микроконтроллер MC68HC908GP32 с флэш-памятью, на базе которого создана платформа, является одним из новейших контроллеров компании Motorola. Оборудованный высокопроизводительным ядром ЦП08, флэш-памятью объемом 32 кбайта и ОЗУ объемом 512 байт, этот контроллер общего назначения идеально подходит для управления прикладным узлом. Кроме того, он имеет достаточные ресурсы для реализации связи со шлюзом. Дополнительную информацию, спецификации, рекомендации по применению и бесплатно предоставляемое программное обеспечение для разработки можно получить в сети Интернет: <http://www.mcu.motsp.com>.

Отличительной особенностью этого микроконтроллера является то, что программа исполняется из флэш-памяти, допускающей не менее 10000 циклов записи и стирания. Эта

память может быть перепрограммирована по сети Интернет непосредственно во время выполнения прикладной программы! Такую возможность предоставляет поставляемая аппаратная платформа.

Для тех пользователей, которым недостаточно параметров MC68HC908GP32, разработан более производительный набор для начинающих - NET.NOW. Он содержит аппаратную платформу, выполненную на базе RISC-микроконтроллера семейства MCORE компании Motorola. Этот микроконтроллер типа MMC2001 содержит высокопроизводительное 32-разрядное RISC-ядро, имеющее невысокую стоимость и низкое энергопотребление. Набор NET.NOW содержит также улучшенные программные пакеты emMicro и emGateway. Повышенная производительность этой платформы позволяет пользователю реализовать многозадачный режим, дополнительную фильтрацию и даже операционную систему реального времени (RTOS). Набор продается по цене \$149 и заказать его можно также по сети Интернет: www.emstore.com/motorola.

Время покажет, будет ли доминировать система emWare или иное аналогичное решение. Однако ясно, что концепция использования Интернет в нашей повседневной жизни будет развиваться. Для расширения использования сети Интернет в быту различные компании, ведущие работы в электронике и промышленности, сформировали альянс "Extend the Internet". Репутация компаний, участвующих в альянсе, говорит сама за себя.

3. Краткое сравнение платформ на базе микроконтроллеров "Большой четверки".

Мы проанализировали на конкретных примерах потенциальные области применения 8-разрядных массовых Flash микроконтроллеров. У читателя может возникнуть вопрос: - "А почему все примеры на базе микроконтроллеров Моторолла, ведь все это можно сделать и на других?". Однозначного ответа на этот вопрос дать сложно попробует кратко проанализировать некоторые из выявленных закономерностей.

Таблица.4.: Структурные схемы представителей МК "Большой четверки".

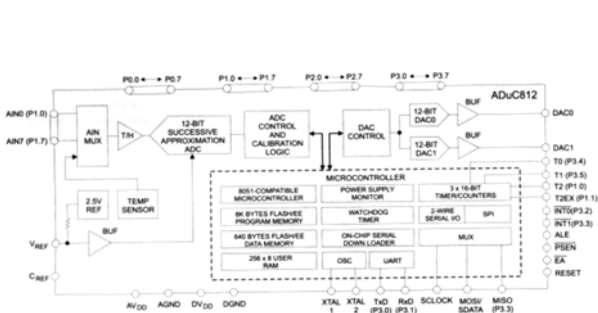


Рис.3. Структурная схема МК с ядром x51 (AduC812).

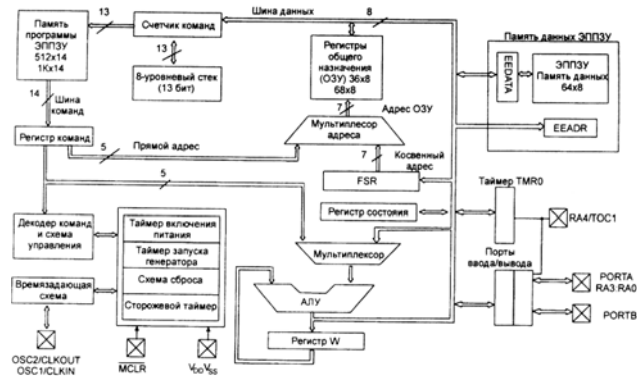
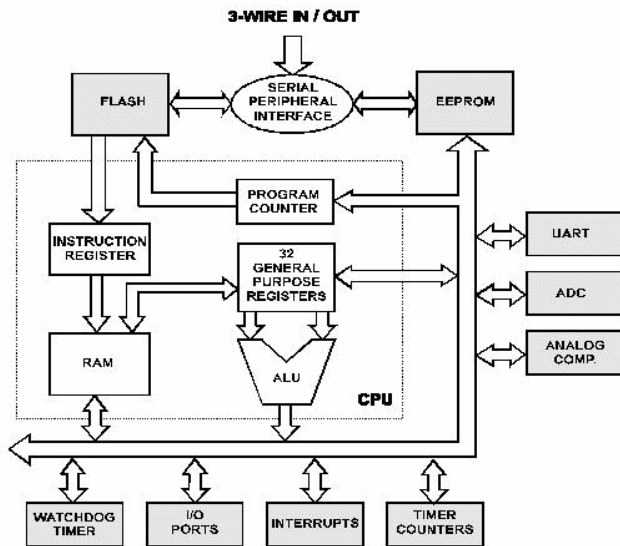


Рис. 1.1. Структурная схема PIC16C8X

Рис.4. Структурная схема PIC МК PIC16C8X



Структурная схема AVR

Рис.6. Структурная схема AVR МК.

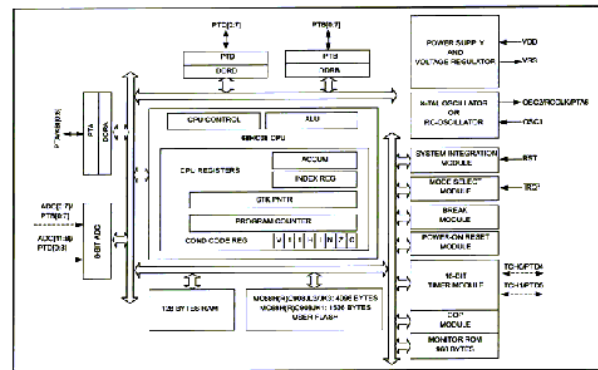


Рис.5. Структурная схема ядра МК семейства 68HCx08

MSC51 - ?

Общеизвестен факт, что наиболее “узкими” местами архитектуры MCS-51 являются медленное АЛУ на базе аккумулятора, через который вынуждены “просачиваться” все операнды и безмерно долгое время выполнения инструкций (12 машинных тактов). Кроме этого стандартный x51 микроконтроллер не может обойтись без холостых командных циклов - а на это все требуется время. Все известные на сегодня способы повышения производительности: увеличение тактовой частоты, уменьшение количества тактов на инструкцию, исключение холостых циклов, совмещение в одном микроконтроллере двух систем команд (подсемейство MCS-251) не привели к кардинальным изменениям. За все подобные нововведения приходилось недешево платить повышенным энергопотреблением и стоимостью, что сводило все преимущества семейства MCS-51 в массовых приложениях практически на нет.

PIC - ?

Большинство PIC контроллеров производится по OTP технологии (однократно программируемые микросхемы). При отладке предлагается использование микросхем с ультрафиолетовым стиранием и довольно высокой стоимостью. В настоящее время MICROCHIP выпускает три основных серии PIC контроллеров:

- PIC16C5X - базовое семейство с 12-разрядными командами.
- PIC16C6X/7X/8X –расширенное семейство средней производительности с 14-разрядными командами.
- PIC17CXX семейство high-end высокопроизводительные микроконтроллеры с 16-разрядными командами.

Многим хороши эти небольшие и дешевые микроконтроллеры, с несложными математическими вычислениями, способные осуществлять ввод-вывод сигналов с большой скоростью, обладающие низким потреблением и развитой периферией. Все PIC контроллеры оборудованы внутренними схемами сброса по питанию и сторожевыми таймерами, многие модели имеют возможность внутрисхемного программирования. PIC-контроллеры выпускаются как в больших, так и малых корпусах и имеют небольшую стоимость. Большинство полезных качеств PIC-контроллеров сосредоточено в 3-х словах: CMOS, RISC, Harvard [7]. Современная CMOS технология позволяет выпускать микроконтроллеры, работающие на частотах до 40 Мгц. Потребляемый ток, который зависит от частоты,

составляет единицы мА для частот 1-10 МГц, и десятков мкА для более низких частот, а перевод в спящий режим (SLEEP) доводит потребление до единиц мкА. При этом благодаря RISC системе команд и Гарвардской архитектуре (ну прям как TigerSharc - новая нейрокомпьютерная архитектура DSP фирмы Analog Devices) быстродействие даже на низких частотах остается достаточно большим - требуется всего 4 такта на одну команду (8 для команд переходов). Сравнения с широко распространенным семейством 51-х МК, у которых машинный цикл составляет 12 тактов, а команды могут иметь и не один цикл явно в пользу PIC. RISC архитектура предполагает, что все команды имеют одну длину, в то время как при традиционной архитектуре команды имеют переменную длину. Это приводит не только к хорошему быстродействию, но и к экономии программной памяти. Три семейства PIC контроллеров имеют 12, 14 и 16 разрядные команды, и соответственно 33, 35 и 58 инструкций. Традиционные микропроцессоры (CISC) имеют существенно большее число команд (в стандартном наборе, не говоря уже об MMX), из которых чаще всего используется меньше половины, а некоторые вообще редко используются. В RISC-процессорах реализованы наиболее часто необходимые команды, а более сложные реализуются их комбинациями. Для RISC систем основная сложность - это перенос всей "тяжести" интеллекта обработки на программный код, пусть и исполняемый достаточно быстро.

AVR - ?

Всем хороши AVR-микроконтроллеры фирмы Атмел. Группа разработчиков норвежского центра фирмы Атмел (инициалы некоторых из них, кстати, и сформировали марку "AVR": Alf Bogen / Vergard Wollan / Risc architecture) заложила в новое семейство МК поистине революционные решения. В новом семействе AVR-контроллеров, которые тоже имеют RISC архитектуру, машинный цикл доведен также до 1 такта. AVR-микроконтроллеры - это 8-разрядные RISC микроконтроллеры для встраиваемых приложений. За применение AVR микроконтроллеров говорит хорошее соотношение показателей быстродействие/энергопотребление, удобные режимы программирования, доступность программно-аппаратных средств поддержки и широкая номенклатура выпускаемых кристаллов. Новая линия микроконтроллеров этого семейства к настоящему времени насчитывает более 20 различных типов, которые объединены в четыре группы:

- Mega AVR (префикс ATmegaXXX);
- Classic AVR (префикс AT90SXXX);
- Tiny AVR (префикс ATtinyXXX)
- AVR для Smart Cards (префикс AT90SCC)

Золотой ключик ATMEL - использование FLASH технологии которой компания владеет в совершенстве, став в начале 90-х одним из мировых лидеров по производству микросхем энергонезависимой памяти и микроконтроллеров семейства MCS-51 оснащенных FLASH ПЗУ. Все AVR имеют Flash-память программ ROM объемом 1К...8К, которая может быть загружена как с помощью обычного программатора, так и посредством SPI интерфейса, и внутреннюю оперативную память SRAM (кроме AT90S1200) объемом 128...512 байт. Число циклов перезаписи ROM - не менее 1000. Два программируемых бита секретности позволяют защитить память программ от несанкционированного считывания. Все AVR имеют также блок энергонезависимой электрически стираемой памяти данных EEPROM объемом 64...512 байт. Этот тип памяти, доступный программе микроконтроллера непосредственно в ходе ее выполнения, удобен для хранения промежуточных данных, различных констант, таблиц перекодировок, калибровочных коэффициентов и т.п. EEPROM может быть загружена извне как через SPI интерфейс, так и с помощью обычного программатора. Число циклов перезаписи - не менее 100000. Из архитектуры процессора был изгнан регистр-аккумулятор (оставшийся даже в PIC контроллерах) и заменен регистровым файлом, в котором каждый из 32 регистров соединен с АЛУ и может работать в роли аккумулятора. Это позволяет в сочетании с конвейерной обработкой выполнять большинство инструкций за один машинный цикл. Система команд AVR весьма развита и насчитывает

120 различных инструкций с 16-разрядной сеткой, причем почти все команды (кроме команд перехода) имеют длину в 16 бит. В результате компания ATMEL установила новый стандарт производительности для микроконтроллеров 1 MIPS (миллион инструкций в секунду) на 1 МГц. Это означает, к примеру, что микроконтроллеры, работающие при тактовой частоте 12 МГц будут иметь производительность 12 MIPS соответственно.

Порты ввода/вывода AVR имеют число независимых линий "Вход/Выход" от 5 до 32. Каждый разряд любого порта может быть запрограммирован на ввод или на вывод информации. Мощные выходные драйверы обеспечивают типовую токовую нагрузочную способность 20 мА на линию порта (втекающий ток) при максимальном значении 40 мА, что позволяет, например, непосредственно подключать к микроконтроллеру светодиоды и биполярные транзисторы. Общая токовая нагрузка на все линии одного порта не должна превышать 80 мА. Все значения приведены для напряжения питания 5 В. AVR работают в широком диапазоне питающих напряжений от 2,7 В до 6,0 В. Ток потребления в активном режиме зависит от величины напряжения питания и частоты, на которой работает микроконтроллер, и составляет менее 1 мА для 500 кГц, 5...6 мА для 5 МГц и 8...9 мА для частоты 12 МГц. AVR также могут быть переведены программным путем в один из двух режимов пониженного энергопотребления. Первый - режим холостого хода (IDLE), когда прекращает работу только процессор и фиксируется содержимое памяти данных, а внутренний генератор синхросигналов, таймеры, система прерываний и сторожевой таймер продолжают функционировать. Ток потребления здесь не превышает 2,5 мА на частоте 12 МГц. Второй - режим микропотребления (SLEEP), когда сохраняется содержимое регистрового файла, но останавливается внутренний генератор синхросигналов. Выход из режима SLEEP возможен либо по сигналу сброса, либо от внешнего источника прерывания. При включенном сторожевом таймере ток потребления в этом режиме составляет около 80 мкА, а при выключенном - менее 1 мкА. (Все вышеприведенные значения справедливы для напряжения питания 5 В). Температурные диапазоны работы микроконтроллеров AVR - коммерческий (0...70С) и промышленный (-40...+85С).

Следующим шагом на пути увеличения быстродействия AVR является использование технологии конвейеризации, вследствие чего цикл "выборка - исполнение" команды может быть заметно сокращен, повышая тем самым производительность процессора. Например, у микроконтроллеров семейства MCS51 короткая команда выполняется за 12 тактов генератора (1 машинный цикл), в течение которого процессор последовательно считывает код операции и исполняет ее. В PIC-контроллерах фирмы Microchip уже реализована конвейерная обработка. Короткая команда выполняется у них в течение 8 периодов тактовой частоты (2 машинных цикла). За это время последовательно дешифрируется и считывается код операции, исполняется команда, фиксируется результат и одновременно считывается код следующей операции (конвейер). Поэтому одна короткая команда в общем потоке реализуется за 4 периода тактовой частоты или за один машинный цикл. В микроконтроллерах AVR тоже используется одноуровневый конвейер при обращении к памяти программ и короткая команда в общем потоке выполняется, как и в PIC-контроллерах, за один машинный цикл. Главное же отличие состоит в том, что этот цикл у AVR длится всего **один период** тактовой частоты по сравнению с четырьмя у PIC. В анализируя новые модели AVR микроконтроллеров можно отметить, что их производительность увеличилась скачкообразно по сравнению с аналогичными PIC-контроллерами, не говоря уже про MCS51.

Моторола - ?

Как ответить на этот вопрос? Наверное лидирующее положение решений Мотороллы среди разработчиков объясняется тем, что это одна из не многих фирм предоставляющая учебным заведениям (в том числе и университетам России) бесплатно целый набор как изделий для макетной отработки различных перспективных интеллектуальных управляющих систем, так и отладочных средств и расширенный инструментарий разработчика. Ну а от

того с чем познакомился во время учебы в университете, наверное, сложно отказаться ☺. Ну а если серьезно, то окончательный выбор разработчиком конкретной микропроцессорной платформы зависит, естественно, от очень большого числа разнообразных факторов, включая экономические. Но первостепенным условием остается получение максимально выгодного соотношения "цена - производительность - энергопотребление", определяемого сложностью решаемой задачи. Видимо, это и послужило толчком к разработке фирмой Моторолла 8-разрядного микроконтроллера нового типа.

Замысел создания МК HCx08 родился совсем не давно, что позволило использовать наиболее перспективные технологии и архитектурные решения: новейшая, наиболее скоростную и экономичную КМОП технологию, специализированная архитектура - для разработки и производства быстрых 8- разрядных микроконтроллеров, сравнимых с 16-разрядными микропроцессорами и микроконтроллерами по производительности и превосходящих микросхемы стандартной КМОП логики по скорости.

Разработка новой архитектуры и системы команд МК HCx08 велась в теснейшем согласии со стандартами языка Си так, чтобы аппаратная часть нового микроконтроллера и его система команд были неотъемлемыми частями одного. Также удалось функционально расширить микроконтроллер, используя возможности программирования в системе (ISP) путем объединения Flash-технологии со стандартным скоростным последовательным интерфейсом (SPI). Результатом явилось появление нового, очень дешевого, скоростного, легкого в освоении и использовании семейства МК HCx08 8-разрядных микроконтроллеров. Они представляют собой мощный инструмент, базу для создания современных высокопроизводительных и экономичных контроллеров массового применения, что наглядно было продемонстрировано в предыдущем на разделе на конкретных примерах.

Также не последним фактором в выборе конкретной платформы являются условия поставки, наличие отладочных средств, продвинутого инструментария разработчика и развитая сеть техподдержки.

Условия поставки.

МК семейства HCx08 крайне дешевы, их можно приобретать со складов в Москве (КТЦ-МК), Новосибирске (Планар плюс 3832 66 4689), Санкт-Петербурге (Электроснаб, 812 183 8909) (таблица 5) [7].

Табл.5. Основные характеристики и средние цены на моделей МК семейства HCx08.

Наименование модели семейства МК HCx08	Технические характеристики								Цена *
	Flash	RAM	I/O	ADC	TIM	PWM	Посл. порты	Корпус	
68HC908GR4	4Kb	384	21	6ch 8bit	3ch 16bit+PWM		UART SPI	DIP28/SO28/QFP32	
68HC908GR8	8Kb	384	21	6ch 8bit	3ch 16bit+PWM		UART SPI	DIP28/SO28/QFP32	
68HC908JB8	8Kb	256	5/13/29		2ch 16bit+PWM		USB 1.1	DIP20/SO28/QFP44	2,24
68HC908JK1	1,5Kb	128	15	10ch 8bit	2ch 16bit+PWM			DIP20/SO20	2,24
68HC908JK3	4Kb	128	15	10ch 8bit	2ch 16bit+PWM			DIP20/SO20	2,95
68HC908JL3	4Kb	128	23	12ch 8bit	2ch 16bit+PWM			DIP20/SO20	2,35
68HC908KX2	2Kb	192	13	4ch 8bit	2ch 16bit+PWM			DIP16/SO16	
68HC908KX8	8Kb	192	13	4ch 8bit	2ch 16bit+PWM			DIP16/SO16	
MC68HC908MR8	8Kb	256	22	7ch 10bit	4ch 16bit+PWM	6ch 12bit	UART	DIP28/SO28/QFP32	
68HC908MR16	16Kb	768	44	10ch 10bit	6ch 16bit+PWM	6ch 12bit	UART	SDIP56/QFP64	
68HC908MR24	24Kb	512	44	10ch 10bit	6ch 16bit+PWM	6ch 12bit	UART SPI	SDIP56/QFP64	9,64
68HC908MR32	32Kb	768	44	10ch 10bit	6ch 16bit+PWM	6ch 12bit	UART SPI	SDIP56/QFP64	10,88
68HC08AZ0	Int	1K6 512 EEPROM	48	8ch 8bit	6ch 16bit+PW		UART SPI CAN	QFP100	11,90
MC68HC908AZ60	60Kb	2K6 1Kb EEPROM	48	15ch 8bit	8ch 16bit+PWM		UART SPI CAN	QFP64	20,16
MC68HC908GP20	20Kb	512	33	15ch 8bit	4ch 16bit+PW		UART SPI	DIP40/LCC44/QFP44	
MC68HC908GP32	32Kb	512	33	15ch 8bit	4ch 16bit+PWM		UART SPI	DIP40/LCC44/QFP44	9,89

*Цены приведены ориентировочные, в У.Е. на партию в 50 штук.

Отладочные средства и техподдержка.

Для микроконтроллеров Motorola разработан широкий набор средств, поддерживающих процедуру проектирования-отладки. Большую номенклатуру таких средств выпускают Motorola, Hewlett-Packard, Tektronics, Applied Microsystems, Microtec International, Microware Systems и другие производители. Ряд разработок в этой области выполнен российскими организациями, продукция которых отличается доступными ценами при достаточно высоких технических характеристиках. Подробнее со средствами отладки для МК фирмы Моторолла можно познакомиться в работе [16].

Для наиболее популярных семейств микроконтроллеров 68HC05 и 68HC08 Motorola и ряд других производителей предлагают три класса аппаратных отладочных средств:

1. **Внутрисхемные эмуляторы** - недорогой комплект из интегрированной среды разработчика под управлением Windows и отладочной платы с возможностью внутрисхемной отладки, программирования в системе и других функций. В комплект поставки входит плата ICS, набор кабелей, источник питания, программное обеспечение (включая программный симулятор, ассемблер и отладчик), а также набор необходимой литературы.

2. *Модульные отладочные комплекты* MMEVS (Motorola Modular Evaluation System) фирмы Motorola включают средства эмуляции в реальном времени с комплексной поддержкой программной отладочной среды, кабели, адаптеры, документацию и подходят для разработок, в которых требуется отладка в готовом изделии в режиме реального времени. MMEVS представляет собой плату платформы PFB (platform board), к которой подключается эмуляционный модуль EM (emulation module), ориентированный на конкретный тип МК и выполняющий все функции МК на этапе отладки. Основные особенности MMEVS:

невысокая цена при высоких характеристиках;

внутрисхемная эмуляция в реальном времени на частоте целевого МК;

64 точки останова с выполнением в режиме RUN/пошаговом режиме;

64Кбайт быстрой эмуляционной памяти;

в комплект входит интегрированная программная среда отладки (редактор, ассемблер, отладчик на уровне исходного текста, поддержка SCRIPT команд, и т.д.), ориентированная на работу с IBM PC;

необходимы дополнительно: источник питания 5В, 1А; кабель и адаптер целевой системы.

3. **Эмуляторы реального времени** с расширенными функциональными возможностями - модульная система разработки MMDS (Motorola Modular Development System), представляющая собой высокопроизводительное полнофункциональное средство внутрисхемной эмуляции. MMDS является конструктивно законченным устройством, включающим платформу с источником питания, и характеризующаяся расширенными относительно MMEVS функциями:

- логический анализатор шин и линий I/O в реальном времени;

- аппаратный буфер трассировки объемом 8Кх64;

- точки останова: программные (64К), аппаратные события (8К), сложные (4);

- двухпортовое ОЗУ переменных реального времени;

- в комплект входит интегрированная программная среда отладки (редактор, ассемблер, отладчик на уровне исходного текста) для IBM PC;

Эмуляционные модули EM, индивидуальные для каждого МК (или небольшой группы МК), работают совместно как с недорогой платформой MMEVS, так и с полнофункциональной MMDS, и дополняют их до уровня законченной системы. EM в точности выполняют функции специфического МК и подключаются к отлаживаемой ("целевой") системе с помощью гибкого кабеля и специального адаптера, определяемого типом корпуса целевого МК, в том числе для поверхностного монтажа.

Также фирма Motorola предлагает для микроконтроллеров и следующие программные отладочные средства:

- программные симуляторы;
- ассемблеры;
- компиляторы (ADA, C, C++, Forth, Modula2);
- символьные отладчики;
- отладчики на уровне исходного текста;
- интегрированные отладочные среды.

Конечно, пока, данный перечень средств разработки и отладки пока уступает по своему многообразию аналогичным средствам для AVR микроконтроллеров, но можно ожидать в недалеком будущем пополнения вышеприведенного списка продукцией ряда как отечественных, так и зарубежных фирм.

Выводы

Сочетание высоких быстродействия и производительности, малого потребления и низкой стоимости, высокой функциональности, отличные условия поставки и технического сопровождения могут привлечь внимание к семейству МК HCx08 приверженцев и других микроконтроллерных архитектур. Можно надеяться, что в ближайшем будущем микроконтроллеры фирмы моторолла основательно закрепятся в "Большой четверке", а интеллектуальные решения на их основе преобразуют рынок микроконтроллеров (будем надеяться, что и российский тоже).

Список использованных источников

9. И.И.Шагурин Микропроцессоры и микроконтроллеры фирмы Motorola. Справ. Пособие. - М. Радио и связь, 1998. - 560 с.: ил.
10. Изделия и компоненты, предлагаемые фирмой "КТЦ-МК". Микроконтроллеры фирмы ATMEL, семейства AVR. - КТЦ-МК. 1999. - 300 с.
11. В.В.Корнеев А.В. Киселев Современные микропроцессоры – М.: Нолидж. 2000. 320 с. ил.
12. А.И.Власов, С.Г.Семенов, Ю.А.Поляков Микропроцессорные системы активной индивидуальной акустозащиты// Микросистемная техника, №2. 2000. С.-15-20.
13. А.И. Власов. Аппаратная реализация нейровычислительных управляющих систем //Приборы и системы управления - 1999, №2, С.61-65.
14. Техническое обеспечение цифровой обработки сигналов. Справочни./Куприянов М.С., Матюшин Б.Д., Иванова В.Е. – СПб. «Форт», 2000. – 752 с.
15. <http://www.gaw.ru>
16. <http://ebus.mot-sps.com/ProdCat/sg/0,1251,M98634,00.html>
17. http://e-www.motorola.com/webapp/sps/prod_cat/sel_guide.jsp?catId=M98634
18. <http://www.cec-mc.ru>
19. <http://www.gaw.ru/html.cgi/doc/motorola/hc08/start.htm>
20. <http://cdl.iu4.bmstu.ru>
21. <http://activ.iu4.bmstu.ru>
22. http://www.gaw.ru/html.cgi/components/micros/ядро_HCx08/arh/ядро_HCx08_3.htm
23. <http://www.atmel.ru/Articles/Atmel01.htm>
24. Шагурин И.И., Бродин В.Б., Калинин А.В., Толстов Ю.А., Петров С.Г., Исенин И.М., Эйдельман С.Л., Ванюлин В.А Средства проектирования и отладки систем управления на базе микроконтроллеров Motorola

ON-LINE КЛУБ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Сарбаев Д.Б.

Руководитель: Колосков С.В.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №1580 ПРИ МГТУ ИМ.Н.Э.БАУМАНА

ON-LINE CLUB OF ENGLISH TONGUE

Sarbaev D.B.

The chief: Koloskov S.V.

Physical and mathematical Liceum №1580 at BMSTU

Аннотация В работе рассматриваются основные технологические среды и принципы функционирования виртуального клуба английского языка.

Abstract. In activity the basic technological mediums and principles of operation of virtual club of English tongue are esteemed.

Введение

Ежегодно растет количество людей, желающих овладеть иностранным языком. Есть несколько способов изучения языка: занятия на курсах или с преподавателем, самостоятельное изучение, заочное обучение. В последние годы на рынке появилось множество предложений по изучению английского языка с применением различных вспомогательных средств. Уже давно используются лингафонные и видео материалы, несколько позже появляется программное обеспечение, словари, электронные переводчики. Сейчас очень популярны и широко применяются мультимедийные возможности современных компьютеров. Следующим логическим продолжением становится применение возможностей сети и, конечно, ресурсов Internet.

От виртуального клуба до виртуального лицея и виртуального университета

Виртуальный клуб английского языка физико-математического лицея №1580 при МГТУ им. Н.Э.Баумана (<http://www.1580.bmstu.ru/engclub>) функционирует в составе WEB сервера лицея. Виртуальный клуб – это класс для изучения английского языка. Весь процесс обучения включает в себя несколько функциональных разделов, таких как, изучение и запоминание новых слов, выражений, устойчивых оборотов и словосочетаний, прохождение курса грамматической подготовки и аудирование, создание on-line переводчиков и проверка полученных знаний. Все разделы прекрасно реализуются с использованием гипермедийной структуры. Рассмотрим более подробно учебные модули и средства реализующие их.

Изучение новых слов и устойчивых выражений, как доказано многими психологами, происходит наиболее качественно если задействуется зрительная память. Поэтому все горячие слова необходимо снабжать иллюстрациями, которые вставляются в формате *.gif или *.jpg в тело HTML кода. Здесь же приводится транскрипция данного слова, объяснение его лексического значения, использование в предложениях и фразах. Предлагается прослушать запись с произношением незнакомых фраз, слов, выражений, что становится возможным при подключении к htm файлу звуковых фрагментов, оформленных в виде *.wav и *.sng файлов.

Курс грамматической подготовки всегда является наиболее сложным и тяжелым для восприятия учащимися. Однако при переложении данного раздела на мультимедийную основу, проявляются множество ее преимуществ перед обычными учебниками. Многие аспекты грамматики проще объяснить, используя анимацию, что становится возможным при помощи анимационных составляющих гипертекстовой среды, т.е. вставки *.avi файлов. Неоценимым средством для создания интеллектуальной событийноуправляемой анимации являются java приложения, реализуемые в сети при помощи java-апплетов. Теперь

становится проще объяснить ученику времена глаголов, активный и пассивный залого. Анимация и звуковое сопровождение в учебном процессе являются неоспоримыми помощниками.

Многие школы, вузы, лицеи, колледжи и другие учебные заведения давно используют такой вид обучения как аудирование, т.е. прослушивание текста и отдельных его фраз и предложений. При реализации проекта виртуального класса английского языка также необходимо предусмотреть возможность аудирования. Интерфейсная часть управления процессом прослушивания может быть реализована в виде java апплетов, которые в свою очередь будут активизировать звуковые модули (звуковые файлы на сервере). Следует оговориться, что полноценное проведение данного курса обучения требует достаточно высокого качества линий, поскольку звуковые файлы, даже записанные в современных экономичных форматах (например *.mp3) имеют размер, затруднительный для передачи файла по сети.

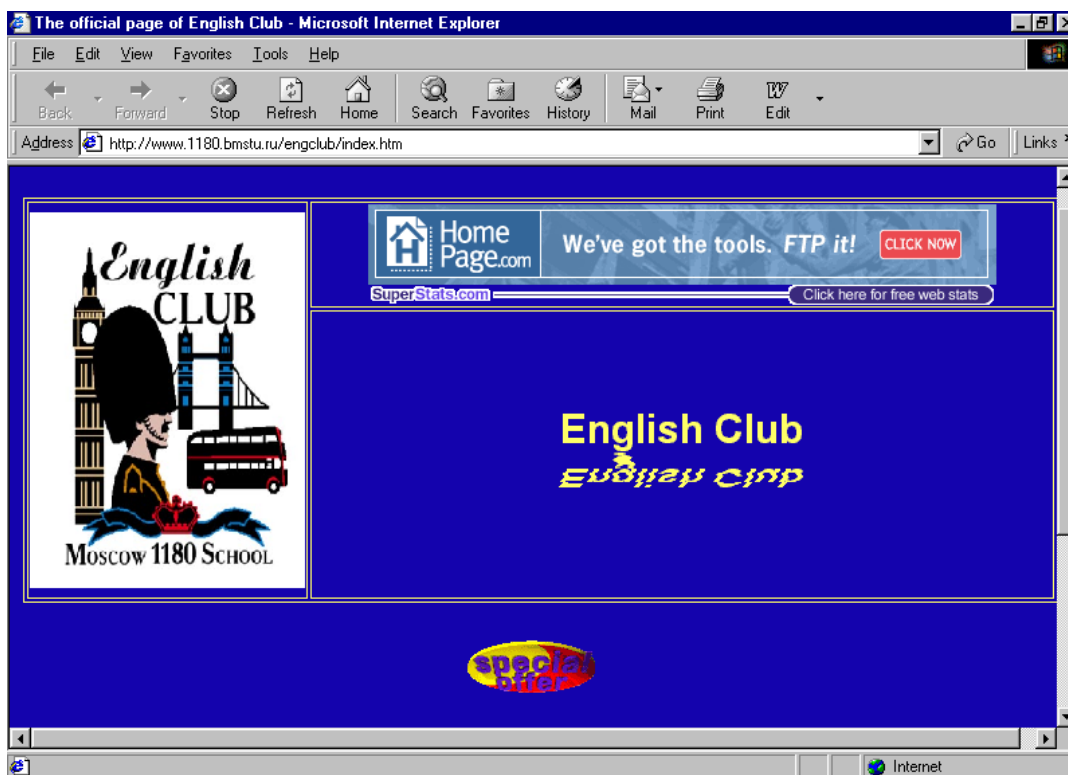


Рис.1. Титульная страница web сайта клуба Английского языка

Немыслимо представить себе изучение иностранного языка, не имея под рукой словаря. Виртуальная реализация словаря сводится к созданию базы данных на сервере, содержащую необходимое количество слов. Взаимодействие базы с клиентом может происходить при обработке CGI программой клиентских запросов, т.е. ввода слова для поиска. Результатом каждого запроса будет получение гипертекстовой страницы, содержащей перевод слова, его использования в контекстах, приведение различных значений а также гиперссылки на синонимы и антонимы. Такой результат запроса становится довольно удобным для работы учеников в виртуальном классе английского языка.

Изложенное предложение по построению виртуального обучения иностранному языку имеет дальнейшие перспективы развития, так как по своим техническим возможностям он не только превосходит и учебники, и видео уроки, и аудирование, но и включает их в себя. Опробованные модули виртуального класса показали свою привлекательность посетителям севера и вызвали у них интерес, что подтверждалось неоднократным посещением сайта.

РАБОТЫ МОЛОДЕЖНОЙ СТУДИИ ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТОВ КАФЕДРЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭВ ИТС» МГТУ
ИМ.Н.Э.БАУМАНА НА КОНКУРСЕ ШКОЛЬНЫХ МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОВ
ФИРМЫ СИМЕНС.

Колосков С.В., Власов А.И.
Кафедра ИУ4, МГТУ им.Н.Э.Баумана

**ACTIVITIES OF YOUTH STUDIO OF THE INTERNETS - PROJECTS OF
DEPARTMENT "DESIGNING AND TECHNOLOGY OF COMPUTERS AND
TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS" BMSTU ON COMPETITION OF
SCHOOL MULTIMEDIA OF THE PROJECTS OF THE SIEMENS
CORPORATION.**

Koloskov S.V., Vlasov A.I.
IU4, BMSTU

Вопросам подготовки и профессионального обучения школьников в МГТУ им.Н.Э.Баумана уделяется одно из первостепенных значений и это понятно, так как именно уровень подготовки абитуриента во многом определяет его потенциал и возможность дальнейшего профессионального обучения и роста. Для решения этих задач на базе факультетов и кафедр МГТУ им.Н.Э.Баумана созданы научно-исследовательские лаборатории, студии и инициативные группы преподавателей, обеспечивающих индивидуальное научное руководство школьниками.

В работе научно-исследовательских лабораторий и студии принимают участие как правило учащиеся профильных школ кафедр начиная с 7-8 классов. Программы работ таких лабораторий и студий многообразны, начиная от обучения школьников в группах по специальным программам, предполагающую углубленную подготовку для поступления в университет. Обучение ведется преподавателями университета на лекциях по истории техники и технологии, при проведении лабораторных работ, учебно-технологической практики, выполнения научно-исследовательских работ. Также практикуется обучение по индивидуальному плану, которые предусматривают вовлечение школьников, профессионально ориентированных и склонных к научной и творческой деятельности, в проведение научно-исследовательских работ.

Полученные результаты научно-исследовательских работ школьников представляются на различных молодежных научно-технических конференциях и конкурсах. Апробация работ в форме публичной защиты проводится по направлению научного руководителя на ежегодной межрегиональной научной конференции-олимпиаде «Шаг в будущее, Москва». Пройдя подготовку по программе «Шаг в будущее, Москва», абитуриент имеет четкое представление о выбранной специальности, навыки разработки и защиты научно-исследовательских работ, что крайне важно для дальнейшего поступления и обучения в институте [1]. Конференция «Шаг в будущее, Москва» включена в официальный план мероприятий Международного Центра обучающих систем и международной кафедры-сети ЮНЕСКО/МЦОС.



Рис.1. На молодежной конференции Technology&Systems 2000.

Кроме непосредственно школьных научно-технических конференций и олимпиад абитуриенты имеют возможность участвовать и в молодежных научно-технических конференциях, проводимых в МГТУ им.Н.Э.Баумана, и как показала практика, их работы в ряде случаев превосходят работы представленные студентами и даже аспирантами. Так на прошедшей в марте 2000 года очередной конференции “Интеллектуальные системы и наукоемкие технологии-2000” (проводимой кафедрой ИУ4 МГТУ им.Н.Э.Баумана, <http://iu4.bmstu.ru>) второе место заняла работа учащегося 10 класса ФМШ 1180 г.Москвы Дмитрия Сарбаева – “Виртуальный класс английского языка”, дипломами компьютерного салона отмечены интернет проекты Гаврилина Михаила (11 класс, школа №906 г.Москвы) и Макеева Сергея (10 класс, ФМШ 1180 г.Москвы).

Формы и методы научно-исследовательской работы со школьниками на примере молодежной студии интернет проектов кафедры “Проектирование и технология производства ЭВ и ТС”.

Молодежная студия интернет-проектов организована при WEB Центре кафедры "Конструирование и технология производства ЭВ и ТС" в 1999 году с целью привлечения учащихся профильных школ кафедры МГТУ им.Н.Э.Баумана и студентов к реализации научно-исследовательских проектов в области дистанционного образования, мультимедийных и интернет технологий. За год существования студии она превратилась в творческий коллектив единомышленников, объединивший в своих рядах школьников, студентов различных курсов и преподавателей. Среди дипломантов прошедшей в марте 2000 года юбилейной молодежной конференции "Наукоемкие технологии и интеллектуальные системы - 2000", посвященной 170 летию МГТУ им.Н.Э.Баумана - семь членов студии (трое школьников и четверо студентов различных курсов).

Начав с реализации конкретных проектов в области интернет-технологий сегодня в рамках студии работает целый ряд факультативов и клубов: факультативы "Основы телекоммуникационных технологий", "Проектирование информационных систем на платформе LINUX", клуб WEB мастеров. Ежеквартально проводятся научно-технические семинары для учащихся профильных школ кафедры в области телекоммуникационных технологий и интернета (рис.2).



Рис.2. На занятиях студии в компьютерном классе кафедры.

В планах работы молодежной студии не только реализация конкретных проектов, проведение диспутов и семинаров по конкретным темам в области телекоммуникационных и информационных технологий, но и знакомство как с современными образцами компьютерной техники, так и с историей.

Несмотря на то, что на кафедре создан и успешно работает Виртуальный музей вычислительной техники (<http://museum.iu4.bmstu.ru>), с большим интересом проходят занятия студии в политехническом музее. Особым интересом пользуются залы «Вычислительная техника», «Кибернетические и управляющие системы», «Радио и связь».



Рис.3. На занятиях в политехническом музее.



Рис.4. Доцент кафедры Иу4, к.т.н. В.В.Макарчук рассказывает о особенностях

Занятия в политехническом музее не только позволяют учащимся увидеть в живую конкретные образцы вычислительной техники, кибернетических и телекоммуникационных систем, но и являются основой для проведения дальнейшего исследования по конкретной выбранной теме с последующим оформлением отчета в виде раздела интернет сервера студии (или специализированного сервера кафедры – их более десяти). Это позволяет школьникам не только узнать много нового, но и освоить современные интернет и телекоммуникационные технологии.

одной из первых отечественных ЭВМ – Урал

1.

Ведя свой личный интернет сайт каждый из участников студии от года к году все лучше оттачивает свое мастерство и уже через несколько лет многие из них уже принимают участие в различных интернет проектах, в том числе и в области дистанционного образования.

Участниками студии разработаны целый ряд различных серверов, среди которых в первую очередь необходимо отметить Сервер подготовки абитуриентов - Abiturient on-line (<http://aol.iu4.bmstu.ru>). Это один из самых важных проектов кафедры, который целиком ведется членами молодежной студии. Целью проекта является создание системы информационной поддержки абитуриента, создание мультифункциональной справочной системы по всем вопросам подготовки в Университет, начиная от естественных дисциплин и кончая профильной подготовкой по научным направлениям кафедры в области электронно-вычислительных систем, средств связи и телекоммуникаций.

Кроме решения информационных задач на данном сервере размещены сайты профильных школ кафедры и школ, чьи учащиеся активно участвуют в работе студии интернет проектов кафедры. В ближайших планах разработка системы дистанционной подготовки абитуриента по специализации кафедры, а также и по естественным дисциплинам, хотя это как показала практика, является более сложным для профилирующей кафедры. На прошедшем конкурсе молодых активистов сети WEB Start участниками студии были представлены четыре интернет-проекта.

Начиная с представления своей работы и ее защиты на научно-техническом совете студии, представляя ее результатов на различных конференциях и олимпиадах, проводимых в МГТУ им.Н.Э.Баумана участники молодежной студии интернет – проектов нарабатывают опыт, оттачивают методы и формы представления результатов параллельно совершенствуя свою работу и когда она приобретает вполне законченный вид каждый из них стремится апробировать результаты своего творческого труда на различных всероссийских и международных конкурсах.



ЗАЩИТА КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ



Дмитрий Сарбаев (в центре) готовится к защите своего мультимедийного проекта

Рис.5.

По итогам работы молодежной студии интернет проектов кафедры ИУ4 за 1999-2000 год, которые подвел в июне заведующий кафедрой профессор, д.т.н. Шахнов Вадим Анатольевич, дипломами и ценными призами награждены: Алексей Князев (7 класс, школа №180), Алексей Поляков (8 класс, гимназия №1, г.Краснознаменск МО), Гаврилин Михаил (11 класс, школа №906), Макеев Сергей, Сарбаев Дмитрий, Алексей Адов, Павел Забуруев (10 класс, ФМШ 1180), Колосков Дмитрий, Кадыков Михаил (9 класс, ФМШ 444), Искендеров Станислав (11 класс, ФМШ 1180).



Сергей Makeев (10 класс)



Алексей Адов

Рис.6. Подведение итогов работы студии за 1999-2000 год.

Конкурс школьных мультимедиа проектов фирмы Сименс – как этап на пути к профессиональному мастерству.

Одна из главных движущих сил профессионального роста – это соревнования, особенно они важны для школьников, которые только еще ищут направления приложений своих творческих способностей. Помериться силами со своими сверстниками и конечно желание победить – вот что заставляет многие тысячи молодых людей принимать участие в различных конкурсах, олимпиадах, конференциях и т.п. Этому во многом способствуют и инициативы международного центра обучающих систем и кафедры-сети ЮНЕСКО-МЦОС, а также инициативы ведущих мировых фирм: Интел, Сименс по поддержке молодежного творчества в России.

В конкурсе школьных мультимедиа проектов, который провела фирма СИМЕНС в сотрудничестве с Немецким культурным центре им. Гёте в Москве, приняли участие около 2.000 школьников из 180 школ России. По условиям конкурса команды должны создать на компьютере небольшое мультимедийное шоу и прислать его до 25 мая 2000 года, официального окончания приема работ. Победители получают новейшее компьютерное оборудование, а три лучшие команды будут кроме того приглашены на церемонию награждения в Ганновер, которая состоится 8 сентября во время прохождения всемирной выставки EXPO 2000.

Для мультимедиа-шоу были предложены следующие темы: “Из школьной жизни”, “Техника и мы” и “Отношения между Россией и Германией”. Компьютерные программы для мультимедийной презентации участники могут выбрать сами. Чтобы у всех команд была возможность включить фотографии, видео и музыку в шоу, СИМЕНС поможет бесплатно дигитализировать их, т.е. перевести в цифровую форму. СИМЕНС проводит компьютерный конкурс в рамках обширной программы содействия “Молодёжь и знания”, которая открывает новый этап активного участия СИМЕНС в деле образования и повышения квалификации молодежи.

Как отметил в своем обращении к участникам конкурса Герхард Вибираль руководитель Российского отделения фирмы Сименс: - «Мы находимся на пороге новой эры - эры информации и коммуникации. Мультимедиа окажут особое влияние на то, каким образом мы будем получать информацию, делать покупки или проводить свой досуг. Коренные изменения наверняка затронут и школу. Поэтому для Вас тем более важно как можно раньше ознакомиться с новыми технологиями. Только тот, кто знает, насколько разнообразны возможности мультимедиа, и умеет пользоваться ими, сможет утвердиться на рынке труда XXI столетия.

Поэтому мы с Немецким культурным центром им. Гете (Гете-Институт) в Москве решили провести конкурс мультимедиа. Он призван помочь Вам ознакомиться с новыми

средствами информации, научиться обращаться с ними, критически относиться к своим действиям, и извлечь из этого практическую пользу.

На протяжении вот уже 150 лет фирма Сименс осуществляет предпринимательскую деятельность в России. В этой стране наша фирма сегодня представлена почти во всех областях: в энергетике и промышленности, в медицине и на транспорте - и, конечно же, в области информационной и коммуникационной техники. Теперь же фирма Сименс реализацией проекта "Молодежь и знания" хотела бы внести свой посильный вклад в обеспечение будущего российской молодежи.

Конкурс проводится не только для тех, кто владеет "техническими премудростями", он будет обращен ко всем тем, кто умеет сочинять, музицировать, фотографировать, снимать фильмы или обладает организаторскими способностями. В нем будет важно проявление творчества, духа работы в одной команде и увлеченности.

Нашу особую благодарность мы выражаем Министерству образования Российской Федерации, под патронажем которого проводится конкурс.....»

В рамках проводимого фирмой Сименс конкурса школьных мультимедиа проектов

школьниками - участниками молодежной студии интернет-проектов кафедры

"Конструирование и технология производства ЭВА" (ИУ4) МГТУ им. Н.Э.Баумана

подготовлены мультимедийные проекты по следующим темам:

- Тема 1: *Школьное мероприятие*. Проект: *Репортаж с открытого чемпионата кафедры ИУ4 по DUKE*. Руководитель проекта: Колосков Сергей Владимирович - администратор WEB сервера физико-математической школы №1180 при МГТУ им.Н.Э.Баумана, руководитель WEB мастерской ФМШ 1180, студент 3-го курса кафедры ИУ4 МГТУ им.Н.Э.Баумана.
- Тема 2: *Связи России и Германии*. Проект: *История сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана и фирмы Сименс*. Руководитель проекта: профессор, д.т.н. Шахнов Вадим Анатольевич, зав. кафедрой "Конструирование и технология производства ЭВА" МГТУ им.Н.Э.Баумана.
- Тема 3. *Что дает нам техника?* Проект : *От Абака до компьютера*. Руководитель проекта: канд. техн. наук. Власов Андрей Игоревич, администратор WEB Центра кафедры "Конструирование и технология производства ЭВА" МГТУ им.Н.Э.Баумана, руководитель молодежной студии интернет проектов кафедры .

В реализации проектов приняли участие члены молодежной студии интернет-проектов кафедры - учащиеся 8-11 классов профильных школ кафедры и МГТУ им.Н.Э.Баумана: ФМШ 1180 при МГТУ им.Н.Э.Баумана, ФМШ 444, №186 (Москва), Лицей №1 Краснознаменска (Голицино-2, Московская область).

На начальном этапе выбора тем было решено разработать не только отдельные мультимедийные проекты, но и выбрать их тематику взаимосвязанной между собой, что позволило реализовать обобщенный интерактивный информационный раздел о проводимом конкурсе, его участниках и представленных проектах (рис.7).



РИС.7. ТИТУЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОЕКТА

Ответить на вопрос "Что нам дает техника?" - призван мультимедийный репортаж "От абака до компьютера", который отражает основные исторические пути развития вычислительной техники от Абака до современных компьютеров и нейрокомпьютеров фирмы Сименс.

Еще более расширить ответ на поставленный выше вопрос позволяет мультимедийный проект по второй теме "Наше школьное мероприятие", в котором мы представили репортаж с открытого чемпионата кафедры по DUKE (сетевая игра). Этот проект наглядно иллюстрирует одно из направлений применения техники и рассказывает о реализации такой популярной области применения техники, как компьютерные игры.

Завершает цикл мультимедиа проектов - проект по теме №2 "Связи России и Германии", в котором отражены некоторые аспекты сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана с фирмой Сименс и другими германскими фирмами, использование их продукции в учебном процессе и научных исследованиях.

Все проекты объединены в единую информационную систему по конкурсу Молодежь и знание, в котором кроме, непосредственно, конкурсных материалов можно найти информацию о самом конкурсе, прессрелизы, список участников конкурса, информацию о разработчиках проекта (их личные страницы, информацию о молодежной студии интернет проектов) и т.п.

По нашему мнению такое построение информационной системы позволяет не только ознакомиться с конкурсными материалами, но и получить более подробную информацию, как о самом конкурсе, так и о командах, принявших в нем участие. Все материалы размещены на сервер Абитуриент on-line (<http://aol.iu4.bmstu.ru/siemens-proekt>) и доступны по сети интернет для всеобщего рассмотрения и обсуждения, также в рамках on-line версии работает интерактивный форум, посвященный обсуждению материалов данного конкурса. В связи с размещением проектов в интернете принято решения разрабатывать полную русскоязычную и сокращенную немецкую версии проекта.

Материалы проекта "От Абака до компьютера" призваны ответить на вопрос "Что дает нам техника?" и "Какая техника нам нужна?". Вопросы эти сложны и многообразны, ответ на них пытаются найти как философы, так и простые люди, которые используют эту технику в повседневной жизни. Учитывая, что мы собираемся связать свою дальнейшую жизнь с разработкой вычислительной техники, то и в качестве темы проекта мы выбрали историческое исследование "От Абака до компьютера", на примере которого хотели проследить весь путь становления и развития вычислительной техники и разобраться с тем, что же давало потенциальному потребителю применение тех, или иных решающих устройств.

Постоянно участвуя в работе молодежной студии интернет проектов кафедры ИУ4, у нас не было практически проблем с поиском и получением материалов для данного проекта. Постоянно проводимые в студии преподавателями МГТУ для школьников семинары по различным направления развития вычислительной и телекоммуникационной техники, многочисленные экскурсии в Политехнический музей и на выставки явились отменным источником информации, оставалось только решить задачу о оптимальном представлении этой информации, чтобы с одной стороны ничего важного не забыть, а с другой не замучить потенциального читателя обилием технических терминов и т.п.

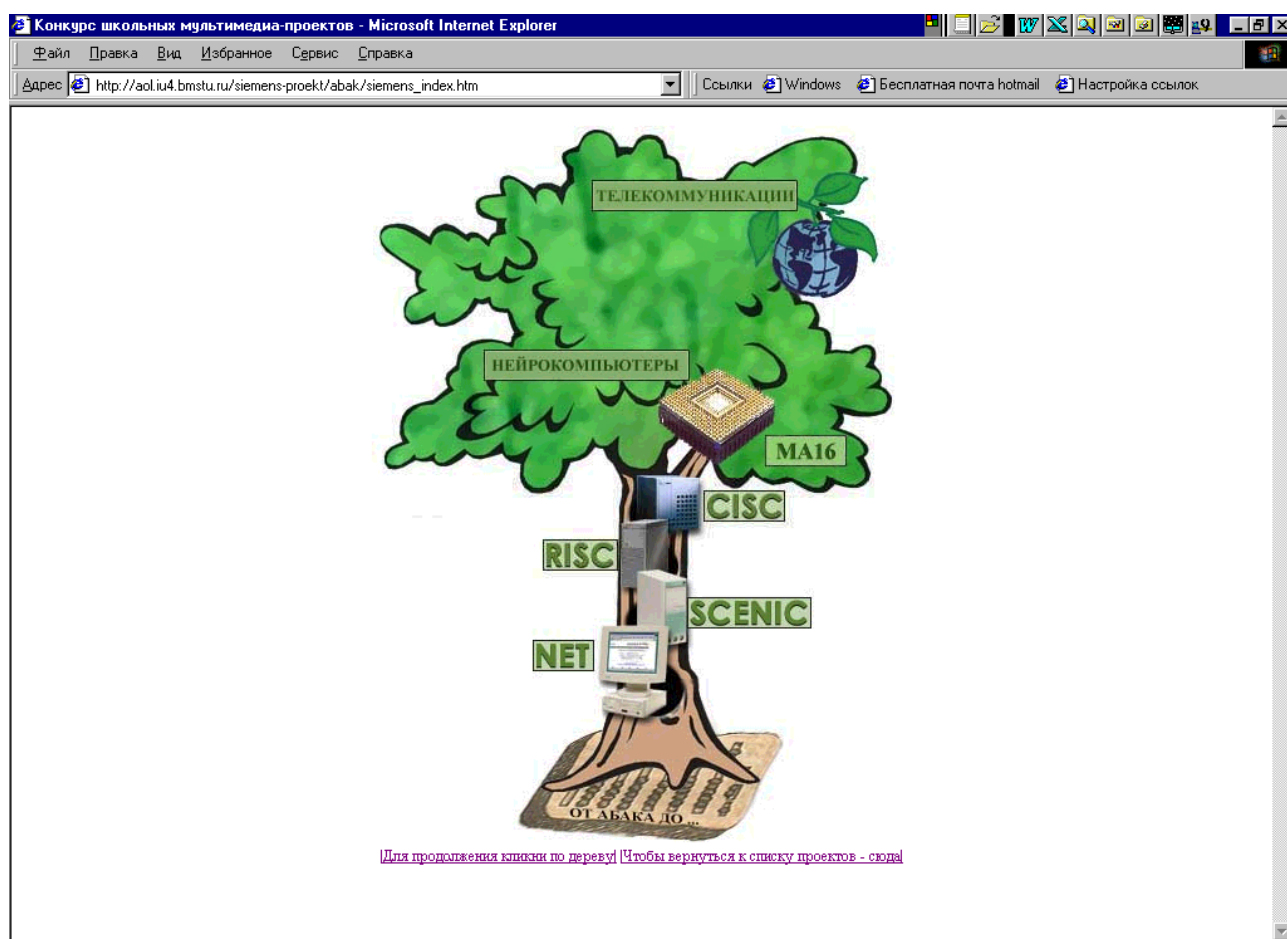


Рис.8. Иерархическое дерево «От абака до нейрокompьютера»

В качестве основного принципа построения проекта выбрано разделение его на две функциональные части: первая: от Абака ..., посвященная истории вычислительной техники, и вторая до нейрокompьютеров, освещающая современное состояние вычислительной техники на примере вычислительных и телекоммуникационных систем, производимых фирмой Сименс. Почему именно Сименс? Некоторые могут подумать, что это сделано намеренно, но это не так. Просто выбор у нас был не велик, а учитывая что один из партнеров фирмы Сименс в России, завод счетно-аналитических машин им.В.Д.Калмыкова

(АО САМ), который к тому же является базой для прохождения технологической практики нашими студентами, всегда обеспечивал нас самой оперативной информацией по спектру выпускаемой продукции, то и выбор пал сам собой на продукцию фирмы Сименс, а точнее на модели, производимые в России по лицензии. Ведь если все будет нормально и мы поступим на кафедру ИУ4, то вероятность того, что нам и в дальнейшем придется иметь дело с этой техникой, ее производством, наладкой и эксплуатацией очень велика.

Для представления информации по первой части проекта нами выбрана классическая линейная навигационная схема, когда переходя от года к году, от модели к модели пользователь получает информацию о истории развития вычислительной техники. Вторая же часть проекта представлена в виде иерархического меню, оформленного в виде "деревяжки", плодами которого являются те самые технологические решения Сименс, которые на наш взгляд показались наиболее востребованными сегодня и в будущем. В зависимости от решаемых задач (парадигмы ориентированной на пользователя), на "дереве" можно найти: сетевые ПЭВМ, рабочие станции и пользовательские компьютеры, CISC сервера, RISC сервера, нейрокомпьютеры, а на самой вершине - телекоммуникационные системы - "золотое яблоко" современного бизнеса. По каждому из разделов приведены краткие характеристики наиболее типовых моделей, для того чтобы дать пользователю почувствовать "производительность" и сложность конкретных систем, для наиболее интересных моделей представлена возможность "их тестирования в игре", т.е. реализованы несколько различных по сложности интерактивных игр, которые отражают сложность той или иной модели, конечно по субъективным оценкам.

Итог мультимедиа проекта - исторический обзор по истории и перспективам развития телекоммуникационных технологий Сименс в России, так как он сочетает в себе все используемые на сегодня наиболее передовые решения в области вычислительной техники и телекоммуникаций.

Материалы проекта от «От абака до компьютера» призваны рассказать пользователю об истории развития вычислительной техники. Целью создания репортажа было разработать красочное мультимедийное шоу с интересным подбором информации, красочным оформлением, удобной к визуальному восприятию информацией и написанное на языке, доступном неспециалисту.

Тема проекта выбрана не случайно. Мы собираемся связать свою дальнейшую жизнь с разработкой вычислительной техники, и в качестве темы проекта мы выбрали историческое исследование "От Абака до компьютера", на примере которого хотели проследить весь путь становления и развития вычислительной техники и разобраться с тем, что же давало потенциальному потребителю применение тех, или иных решающих устройств.

Для преодоления поставленной цели и создания репортажа, отвечающего требованиям стильного оформления и высоким качеством визуального восприятия, мы решили использовать современные средства разработки и пакеты программного обеспечения ведущих мировых разработчиков, применяемые в профессиональном дизайне, обработке машинной графики и разработке web ресурсов. Так весь проект реализован с помощью основного инструмента разработки – HTML версии 4.0 с применением элементов Dynamic HTML. Активные элементы, используемые при реализации репортажа были написаны с использованием Java Script, удобным инструментарием создания единых стилистических подходов во всех страницах были таблицы стилей CSS. визуализация трехмерных кнопок с обеих сторон страницы достигнута за счет использования Java апплетов. При разработке графических изображений основным инструментарием был Adobe Photoshop 5.5, также использована CorelXara. Анимационная часть проекта написана при помощи Ulead Gif Animator.

Весь репортаж разбит на две логические части. Первая – «от абака...» посвящена истории вычислительной техники. Вторая – «...до нейрокомпьютера» посвящена современным компьютерам, рабочим станциям и их применению. Модуль «от абака...» имеет

линейной структуре. Переходя от года к году по стопам истории вычислительной техники, зритель узнает о моделях устройств для вычисления и об ученых и авторах, вложивших наибольший вклад в историю развития современной электронно-вычислительной техники. Весь репортаж сопровождается графическими изображениями, иллюстрациями, фотографиями машин, портретами ученых. Последняя ссылка линейной структуры «от абака...» приводит зрителя к первой странице модуля «...до нейрокомпьютера».

Этот раздел имеет иное навигационное построение: дерево на весь экран с современной вычислительной техникой в дуплах и кроне символизирует плоды достижений наукоемких технологий сегодняшнего, завтрашнего и послезавтрашнего дня. Передвигаясь по разветвленной структуре проекта, пользователь может изучить все современные направления развития вычислительной техники и ее реальные применения на практике. В зависимости от решаемых задач (парадигмы ориентированной на пользователя) на "дереве" можно найти: сетевые ПЭВМ, рабочие станции и пользовательские компьютеры, CISC сервера, RISC сервера, нейрокомпьютеры, а на самой вершине - телекоммуникационные системы - "золотое яблоко" современного бизнеса. По каждому из разделов приведены краткие характеристики наиболее типовых моделей, для того чтобы дать пользователю почувствовать "производительность" и сложность конкретных систем для наиболее интересных моделей представлена возможность "их тестирования в игре", т.е. реализованы несколько различных по сложности интерактивных игр, которые отражают сложность той или иной модели.

Материалы проекта **Репортаж с открытого чемпионата кафедры по DUKE NUKEN** посвящены освещению одного из постоянно проводимых на кафедре ИУ4 мероприятий, а именно открытому чемпионату по DUKE NUKEM. Выбор такой темы обусловлен не случайно: Во-первых, чемпионат проводится постоянно (осенний, весенний и зимний), что обуславливает большой интерес к нему как со стороны школьников, так и со стороны студентов и преподавателей. Во-вторых, в чемпионате принимают участие как школьники, так студенты и преподаватели, что позволяет еще учась в школе познакомиться как с самой кафедрой, так и с теми кто на ней учится и работает, и в непринужденной обстановке выяснить все интересующие вопросы. Кроме всего прочего, где еще можно "сразиться" школьнику (абитуриенту МГТУ) с более старшими товарищами, помериться с ними силами и даже, может быть, поделиться опытом.

Сама игра относится к классу стратегических игр, что требует не только умения быстро нажимать на клавиши, но и знания в области тактики и стратегии, а учитывая, что сама игра сетевая, а в чемпионате принимают участие команды по два человека, то сложность игры, а соответственно и интерес к ней велики.

Сам мультимедийный репортаж о чемпионате организован по традиционной линейной схеме, когда одно событие сменяется другим в соответствии с временными показателями. Предваряет репортаж мультимедийная заставка (визитная карточка) игрока в DUKE NUKEM.

В реализованном мультимедиа шоу можно выделить две основные части: первая - непосредственно сам репортаж, вторая - энциклопедия DUKE NUKEM.

В энциклопедии собрана информация как о сценариях игры, тактических и стратегических приемах, так и описание имеющегося оружия, инвентаре и вражеских войск. Эта информация полезна начинающим игрокам, делающим свои первые шаги. Навигация в энциклопедии построена по иерархическому принципу, что позволяет оперативно получать информацию по необходимым разделам.

Непосредственно сам репортаж построен по линейной навигационной модели с использованием современных Flash технологий, что позволяет сочетать, графику, видео и обычный текст в одной презентации. Переходя последовательно от 1/8 финала, к 1/4, полуфиналу и финалу пользователь получает возможность в интерактивном режиме познакомиться со всеми коллизиями игры, почувствовать все перипетии борьбы, имеющиеся видеофрагменты дают возможность ощутить себя непосредственным участником состязания

- а как раз и является основной задачей по применению современных мультимедийных технологий. Реализация мультимедиа репортажа, доступного посредством интернет, предоставляет возможность познакомиться с ним большому числу пользователей из различных стран.

Для представления информации о чемпионате выбрана линейная навигационная модель с вложенными структурами, т.е. разделе навигация о 1/8, 1/4, 1/2 и финале и навигация между отдельными событиями внутри этих разделов. Практически каждый из матчей сопровождается видеофрагментом. Навигация в энциклопедии реализована с использованием иерархической модели, основанной на контекстно зависимых списках, что позволяет оперативно находить необходимую справочную информацию

Для предоставления материалов интерактивного репортажа использована технология Flash. Flash - это программный продукт компании Macromedia (<http://www.macromedia.com>). Недавно появившись, Flash уже завоевал большую популярность среди веб-дизайнеров. Flash придает веб-страницам динамичность, позволяет использовать большое количество звуковых и графических эффектов. Технология Flash основана на векторной графике, поэтому страницы, созданные с помощью Flash, имеют очень маленький объем, а это одно из основных требований, предъявляемых к интернет-проектам.

Другим примером использования Flash-технологии является создание интерактивных локальных презентаций. Для этого в программе предусмотрена опция создания .EXE файла. Но и в этом случае размер программы остается небольшим и доступным для использования в Интернете.

Неоспоримым достоинством Flash является возможность получения красочно анимированных динамических интерактивных страниц очень небольшого размера, что является идеальным для использования в сети Интернет. Это обеспечивается использованием векторной графики и мощных алгоритмов сжатия информации. Также надо отметить, что Flash позволяет использовать формы для создания запросов к серверу, а следовательно и потенциальную возможность подключения к базе данных. Программист при создании Flash веб-страниц имеет возможность управлять процессом загрузки сайта и отображать, например, процент загрузки в виде шкалы.

Основным "объектом", которым программист оперирует при создании Flash-анимации, является кадр. А использование мощной внутренней системы меток, ссылок и переменных позволяет проигрывать наборы кадров по несколько раз в зависимости от значения конкретных переменных. Таким образом, экономится объем конечной программы и время загрузки.

Надо также отметить, что в отличие от других технологий анимации веб-страниц, у Flash отсутствует проблема несоответствия размеров экрана и страницы. Задав размеры объекта на экране через проценты от размеров самого экрана, мы получаем всегда один и тот же относительный размер Flash-объекта. Причем масштабируются не только "родные" для Flash элементы векторной графики, но и встроенные графические изображения. Фотографии, звуки, векторная графика - все это Flash помещает в один файл с расширением .SWF (при создании презентаций файл имеет расширение .EXE). Все это в сочетании с возможностью управления загрузкой облегчает работу как программиста при создании страницы, так и конечного пользователя, который имеет возможность сразу увидеть, например, заставку, ожидаемое время до окончания загрузки и т.д.

Для реализации раздела «Энциклопедия DUKE NUKEN» использована возможность построения вложенных структурированных гипертекстовых списков, объединенных иерархическими связями, что позволяет обеспечивать оперативный доступ к отдельным востребованным пользователем материалам.

Мультимедийный репортаж включает:

Раздел 1: Введение: - заставка шоу (визитная карточная), призванная предоставить информацию о характере последующих представленных материалов, их направленности и ресурсоемкости.

Раздел 2: Центральное меню проекта – призвано обеспечить навигацию между репортажем о чемпионате и Энциклопедией, а также обеспечить выход в центральное меню всех проектов.

Раздел 3: Репортаж о чемпионате. – оформлен в виде html-страницы, включающей Flash объект, в котором реализовано интерактивное мультимедийное шоу (презентация) чемпионата, построенная по принципу вложенной структуры с использованием интерактивных навигационных элементов, видео и графики. Для просмотра видео и перехода от этапа к этапу от пользователя потребуется непосредственное участие, его активные действия позволят ему окунуться в атмосферу происходящих сражений. Игра относится к классу стратегических игр, что требует не только умения быстро нажимать на клавиши, но и знания в области тактики и стратегии, а учитывая, что сама игра сетевая, а в чемпионате принимают участие команды по два человека, то сложность игры, а соответственно и интерес к ней велики. Сам мультимедийный репортаж о чемпионате организован по традиционной линейной схеме, когда одно событие сменяется другим в соответствии с временными показателями. Предваряет репортаж мультимедийная заставка (визитная карточка) игрока в DUKE NUKEM.

Раздел 4: Энциклопедия DUKE NUKEM – представляет собой описание и краткую характеристику эпизодов игры, используемого оружия, инструментария, рекомендации по ведению боя и т.п. Реализована в виде иерархической структуры взаимосвязанных гипертекстовых ресурсов с интеграцией графики и анимации.

Использование графики и видео максимально оптимизировано. Объем видео 11 фрагментов по 10 сек (в сумме 110 сек). Просмотр видео фрагментов осуществляется стандартными средствами Windows95/98/NT. Все оригинальные материалы проекта разработаны авторским коллективом собственноручно.

Проект **История сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана и Сименс** является логическим завершением (выводом) по предыдущим проектам, так как отвечает не только на вопрос "Каковы перспективы сотрудничества России и Германии?", но и на вопрос "Почему же мы выбрали МГТУ в качестве университета с которым хотим связать свою дальнейшую судьбу?", а в ответе на этот вопрос для нас немаловажную роль играют и направления международного сотрудничества, в том числе и с Германией.

Для нас оказалось очень интересным узнать о истории становления научных школ в МГТУ, влияния на их развития мировых научных центров, исторических событий и т.п. Краткое изложение собранной нами информации при посещении музеев и знакомстве с литературой и стало ядром данного проекта.

Для представления информации нами была выбрана линейная навигационная стратегия, которой мы придерживались на протяжении всех разделов проекта. Начало репортажа посвящено истории МГТУ, в то время ИМТУ. Большое внимание уделено истории не только становления самого университета, но и самого района в котором он находится - района Лефортово (бывшая Немецкая Слобода). Также подробно рассмотрена история самого дворца, в котором размещается МГТУ. Как оказалось он имеет очень давнюю и очень любопытную историю. Обо всем этом, можно прочитать в первой части репортажа.

Следующий раздел репортажа посвящен развитию научных школ МГТУ и в первую очередь получившего мировую признательность русского метода обучения. Приведены конкретные примеры международного сотрудничества в то время несомненно взаимнообогатившие ведущие университеты. В качестве иллюстрации развития научных школ в то время приведен исторический обзор развития научной школы в области Электротехники и отражены наиболее значимые моменты влияния Германских фирм Сименс, Крупн на развитие этой научной школы.

В следующем разделе приведен краткий исторический экскурс о МГТУ в начале XXI века, становлении научных направлений, характере проводимых исследований. Отражены основные формы международного сотрудничества, реализуемые в МГТУ сегодня. В заключении, в качестве примера, приведена краткая информация о сотрудничестве кафедры ИУ4 с АО САМ, партнером фирмы Сименс по производству вычислительной и

телекоммуникационной техники, а также о ряде совместных проектов с другими Германскими фирмами.

В завершении репортажа слово предоставлено заведующему кафедрой "Конструирование и технология производства ЭВА МГТУ им.Н.Э.Баумана" профессору д.т.н. Вадиму Анатольевичу Шахнову, который в своем видео выступлении дал оценку современного состояния развития научной школы МГТУ им.Н.Э.Баумана в области конструкторско-технологического проектирования электронно-вычислительных и телекоммуникационных систем, направлений международного сотрудничества и взаимного технологического обмена.

Приняв участие в этом конкурсе, мы получили новые знания и навыки не только в области разработки и создания мультимедийных интерактивных информационных систем в виде интернет приложений, но и узнали много нового из истории развития МГТУ, направлений международного сотрудничества, познакомились с современными моделями вычислительной и телекоммуникационной техники и их предшественниками. Работы данного конкурса, несомненно, обогатили нас, хотелось бы, чтобы таких конкурсов было побольше.

Целью проекта является проведение исследований литературных и других источников по истории развития сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана с фирмой Сименс и другими германскими фирмами. На основе исследований разработать интерактивный репортаж по истории развития сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана с германскими фирмами.

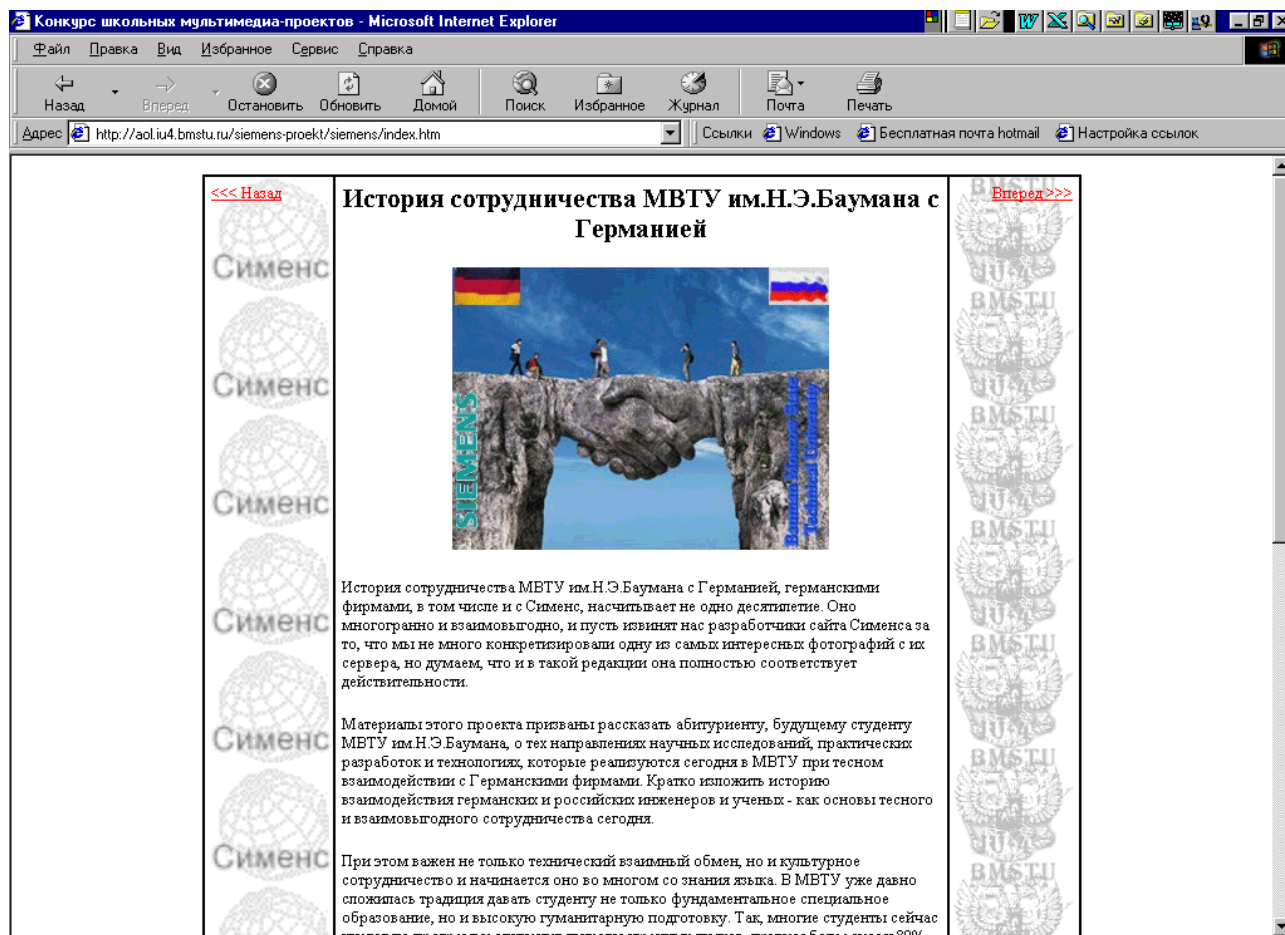


Рис.9. История сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана и фирмы Сименс.

В качестве основного технологического инструментария выбрано представление шоу в виде взаимосвязанного структурированного набора гипертекстовых страниц с включением интерактивных элементов, графики и видео.

Навигация по шоу осуществлена на основе линейной модели на протяжении всей презентации. Перекрестные ссылки не допускаются. Такой подход позволяет наглядно и просто предоставить пользователю возможность последовательного знакомства с информационными материалами, последовательно проводит его от одного исторического периода до другого, обеспечивая взаимосвязь и информационную структурированность представленной информации.

Мультимедийный репортаж состоит:

1. Введение: История сотрудничества МГТУ им.Н.Э.Баумана с Германией – в этом разделе отражена общая информация о направлениях и формах международного сотрудничества, в том числе и с Германией.
2. МГТУ им.Н.Э.Баумана – вехи истории – в этом разделе рассказывается о зарождении МВТУ им.Н.Э.Баумана, описана история Лефортова, района расположения МВТУ, и история строительства главного здания МГТУ, памятника архитектуры XVII века.
3. МГТУ им.Н.Э.Баумана в начале пути – в этом разделе идет речь о зарождении научных школ МГТУ, их основателях, взаимном влиянии международных научных школ друг на друга. Основные вехи формирования «Русского метода обучения».
4. Развитие научной школы МГТУ в области электротехники – раздел посвящен истории формирования электротехнической научной школы МГТУ и влияния проектов фирмы Сименс на формирование этой научной школы. На конкретных примерах показано взаимообогащающее сотрудничество Сименс и других немецких фирм, работающих в то время на российском рынке, с МГТУ.
5. МГТУ в XX веке – материалы этого раздела отражают современные направления научных исследований в МГТУ и их связь с мировыми научными школами, в том числе и Германии. Приведены описания ряда совместных проектов, а также дана общая характеристика основных форм международного сотрудничества, развиваемых в МГТУ сегодня.
6. Направления и формы международного сотрудничества – на примере взаимодействия в области технологической подготовки студентов на производственной базе АО САМ, партнера фирмы Сименс по производству вычислительной и телекоммуникационной техники, приведена информация о формах практической реализации технического и технологического сотрудничества и обучения по современным направления в области науки и техники.
7. Слово зав. Кафедрой «Проектирование и технология производства ЭВ и ТС» МГТУ им.Н.Э.Баумана профессору В.А.Шахнову – этот раздел является завершающим. В нем представлено выступление зав. Кафедрой ИУ4 МГТУ им.Н.Э.Баумана о направления развития в области современных микроэлектронных технологий и микропроцессорных систем. Кратко представлены мнения команды разработчиков проекта на перспективы и возможности взаимообогащения различных культур и технологий, формы международного сотрудничества и мнение по реализации проектов в рамках конкурса «Школьных мультимедиа проектов Сименс».

Сегодня на кафедре в рамках работы СНТО, молодежной студии интернет проектирования, WEB клуба созданы и постоянно развиваются более десяти тематических WEB серверов. Участвуя в проектах кафедры, школьники и студенты получают возможность всесторонне развить свои творческие замыслы, широко заявить о созданных научно-технических и практических разработках, все это является прологом успешной профессиональной карьеры в дальнейшем.

Список использованных источников.

1. <http://iu4.bmstu.ru>
2. <http://aol.iu4.bmstu.ru>
3. <http://www.1580.ru>
4. <http://schools.iu4.bmstu.ru>

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ INTERNET-ТЕХНОЛОГИЙ

Балабанов М.В., Горбунов Е.Ю., Коршунов П.Ф.
Томский политехнический университет, Томск, Россия

INTEGRATED ENVIRONMENT OF GUARANTEE OF PROCESS DISTANT LEARNING ON THE BASES OF INTERNET-TECHNOLOGIES

Balabanov M.V., Gorbunov E. Y., Korshunov P.F.
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia
john@ce.cctpu.edu.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы создания единой информационной системы поддержки процесса дистанционного обучения на кафедре Вычислительной техники Томского политехнического университета. Авторами предлагается подход к созданию подобной системы, приводятся оценки положительных и отрицательных сторон предложенного подхода, сообщается о результатах опытной эксплуатации системы на студентах очного и заочного отделения кафедры. Статья может рассматриваться, как попытка обобщить многолетний опыт по созданию инструментальных средств обеспечения дистанционного обучения и сделать шаг в сторону единой информационной системы в рамках образовательного пространства Российской высшей школы.

Abstract. In this article, questions of creation of uniform information system of support process of distant learning on faculty of computer engineering of Tomsk polytechnical university are considered. The authors offer the approach to creation of similar system, the ratings of the positive and negative parties of the offered approach are resulted, is informed results of tested of system on the students fullday and correspondence branch of faculty. Article can be considered, as attempt to generalise long-term experience on creation of tool means of maintenance of remote training and to become a step in side of uniform information system within the framework of educational space of the Russian higher school.

В свете все повышающегося интереса к дистанционному обучению (ДО), перед программистами прикладниками встает задача создать удобный и интуитивно-понятный интерфейс, обеспечивающий удобный и надежный способ обучения и контроля преподавателей за успеваемостью студентов, участвующих в программе дистанционного обучения.

Дистанционное обучение является одной из форм системы непрерывного образования, которая призвана реализовать права человека на образование и получение информации. ДО позволит дать равные возможности при обучении школьников, студентов, гражданских и военных специалистов, безработных в любых районах страны и за рубежом за счет более активного использования научного и образовательного потенциала ведущих университетов, академий, институтов, различных отраслевых центров подготовки и переподготовки кадров, а также центров повышения квалификации, других образовательных учреждений.

ДО позволит получить основное или дополнительное образование параллельно с основной деятельностью человека. В конечном итоге создаваемая система ДО направлена на расширение образовательной среды в России.

Реализация дистанционного образования требует решения широкого круга организационных, методических, технических задач и задач по обеспечению процесса дистанционного обучения полноценными дистанционными курсами, включающими средства преподавания теоретического материала, практических занятий, лабораторных работ, контроля знаний и информационной поддержки участников процесса обучения (преподавателей и студентов дистанционной формы обучения).

Затронутые задачи предполагают наличие централизованной автоматизированной информационной системы, выполняющей следующие функции по обеспечению ДО:

- обеспечение удаленного доступа;
- обеспечение многопользовательского режима доступа;

- автоматизированное проведение учебных занятий;
- автоматизированный контроль текущей успеваемости студентов;
- автоматизированное взаимодействие преподавателя со студентом;
- автоматизированное информационное обеспечение студентов и преподавателей.

Для решения указанных проблем в рамках кафедры Вычислительной техники Томского политехнического университета была разработана интегрированная информационная система (ИИС), которая решает задачи обеспечения дистанционного обучения.

В процессе разработки ИИС были решены следующие задачи:

- разработка модели информационной системы;
- проектирование структуры данных информационной системы;
- физическая реализация структуры данных информационной системы;
- разработка инструментальных программных средств системы.

Реализация функций системы обеспечения ДО ограничивается следующими критериями:

- Операционная система (ОС) — Linux;
- Web-сервер — Apache;
- Система управления базами данных (СУБД) — MySQL;
- Средства разработки программного обеспечения — язык программирования Perl и PHP.

Выбор данных средств обусловлен наилучшим соотношением цена-качество, т.к. все вышеперечисленные программные продукты распространяются их авторами абсолютно бесплатно.

Функционально, разработанный программный комплекс служит для связи с SQL-сервером и обеспечения просмотра, изменения и статистического анализа, хранящихся в нем данных.

В базе данных (БД) находится следующая информация:

- сведения о студентах;
- сведения о преподавателях;
- сведения о методическом обеспечении (лекционном материале, методических указаниях по выполнению практических, лабораторных и курсовых работ);
- сведения о группах;
- сведения о дисциплинах;
- сведения об учебных планах;
- сведения о журналах успеваемости.

Интерфейс ИИС представляется пользователю в виде обычного HTML-документа, для просмотра которого можно воспользоваться любым навигатором (программой просмотра). Внешний вид документа зависит от операционной системы, под управлением которой работает навигатор.

В рамках создания серверного программного обеспечения ИИС были выполнены работы по проектированию и программной реализации подсистемы отображения и наполнения БД, подсистемы учета текущей успеваемости и фиксации результатов итогового контроля знаний студентов, подсистемы просмотра и статистического анализа, хранящихся в БД данных, подсистемы коммуникации преподавателя и студента.

Подсистемы отображения и наполнения базы данных выполняет следующие функции:

- отображение данных;
- ввод новых данных;
- модификация данных;
- удаление данных.

Подсистема учета текущей успеваемости выполняет все необходимые функции для работы двух групп пользователей (студенты и преподаватели), и обеспечивает разделение

прав доступа по пользователям. При входе в систему происходит аутентификация пользователя, в результате которой, происходит определение, к какой группе относится пользователь и предлагается ему соответствующий интерфейс (преподавателя или студента).

При входе в подсистему студенту будет предложен просмотр журналов группы, в которой он учится, по дисциплинам преподаваемым в данном семестре. Доступ к журналам других групп и к журналам за предыдущие семестры ему запрещен.

После аутентификации преподавателю (тьютору) предоставляется возможность выбрать режим работы. Режимы работы обеспечивают все необходимые операции над журналами: создание, редактирование и просмотр. Преподаватель имеет возможность просмотреть все журналы, информация о которых находится в БД. В режимах создания и редактирования тьютору предоставляется возможность генерировать или редактировать журналы тех групп, занятия у которых он ведет согласно учебному плану.

Подсистема визуализации организует вывод на экран следующей информации:

- список студентов;
- список преподавателей;
- список дисциплин;
- личные карточки преподавателей;
- личные карточки студентов;
- список групп;
- учебный план кафедры ВТ;
- краткая статистическая информация об успеваемости студентов кафедры ВТ.

Подсистема коммуникации преподавателя и студента позволяет организовать процесс общения субъектов учебного процесса. Студент, используя эту подсистему, имеет возможность задать преподавателю вопрос, а преподаватель в свою очередь может дать квалифицированные ответы на заданные ему вопросы.

ИИС построена по модульному типу, такой подход позволяет разрабатывать отдельные компоненты системы независимо друг от друга и в кратчайшие сроки вносить изменения в уже размещенный комплекс.

Полученный в результате работы комплекс был размещен на кафедральном сервере и в данный момент прошел апробацию и успешно эксплуатируется в рамках кафедры. Уже первые результаты работы системы позволяют сделать вывод о перспективности предложенного подхода к созданию ИИС. На этапе апробации была отлажена совместная работа систем, исправлены ошибки и недостатки в программном коде. Дальнейшее активное использование данной системы—позволит получить комплекс, готовый к внедрению в учебный процесс отдельных подразделений Томского политехнического университета, наработать навыки по использованию системы, составить комплекс сопроводительной документации.

В дальнейшем данный комплекс может с успехом эксплуатироваться в других ВУЗах страны. Его универсальность обусловлена свободой программного обеспечения от привязанности к конкретным данным. Дальнейшее направление развития ИИС заключается в совершенствовании программного продукта, разработке новых подсистем ИИС, удовлетворяющих всем требованиям различных категорий пользователей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марков Н.Г., Чередов А.Д., Горбунов Е.Ю., Каплинский К.В. Вопросы создания и поддержки виртуальных лабораторий в системе дистанционного инженерного образования //Труды Межд. науч.-практ. конф. "Технический университет: дистанционное инженерное образование", Томск: Изд. ТПУ, 1998, с. 53.
2. Марков Н.Г., Чередов А.Д. Технологии дистанционного обучения студентов с использованием сети Internet // Мат. Межд. науч.-практ. конф. "Новые информационные технологии в университетском образовании", Н.: Изд. НИИ МИОО НГУ, 1998, с. 195-196.
3. Markov N., Cheredov A., Katsman Y., Osokin A., Salit V., Using of new information technologies is training engineers for computer technique chair in Tomsk Polytechnical University // Padagogische Probleme in der Ingenieurausbildung, Alsbach: Leuchtturm-Verlag, 1998, bd.40, p. 299-302.
4. Марков Н.Г., Чередов А.Д., Осокин А.Н., Кацман Ю.Я. Реализация циклов лабораторных работ с использованием Internet-технологий // Труды Межд. науч.-мет. конф. "Образовательные технологии: состояние и перспективы", Томск: Изд. ТПУ, 1999, с. 133-134.

WWW.OLIMP.BMSTU.RU
- ОЛИМПИАДЫ МГТУ ИМ.Н.Э.БАМУНА В ИНТЕРНЕТ

Адов А.А.

Научный руководитель: Колосков С.В.

Физико-математический Лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана
e-mail:alex@iu4.bmstu.ru

WWW.OLIMP.BMSTU.RU
- OLYMPIAD BMSTU In the INTERNET

Adov A.A.

The scientific chief: KOLOSKOV S.V..

Physical and mathematical Liceum №1580 at BMSTU
e-mail:alex@iu4.bmstu.ru

Аннотация: В работе исследованы вопросы проведения олимпиад МГТУ им Н.Э.Баумана в INTERNET . Основное внимание уделено вопросам подготовки участника олимпиады к самой олимпиаде и проведению ее . Был разработан Интернет-сервер, обеспечивающий выполнение этих вопросов и размещенный на выделенном домене сети интернет <http://olimp.bmstu.ru>.

Abstract. In activity the problems of realization of olympiads BMSTU in INTERNET are investigated. The basic attention is given to problems of opening-up of the participant of an olympiad to the olympiad and realization her. The Internets - servers ensuring fulfilment of these problems and located on the discharged domain of a network the Internet <http://www.olimp.bmstu.ru> was designed

Введение

Все больше и больше появляется новых образовательных ресурсов в Internet. Простые школьные странички, web сайты университетов и академий, а также другие образовательные проекты в сети уже не являются редкостью. Многие как зарубежные, так и отечественные учебные заведения и компании развивают новый метод передачи знаний - дистанционное образование на базе сетевых технологий. В этой области можно отметить такие сайты: как учебный центр Анкей (<http://www.ankey.ru>) - обучение работе с программными продуктами ведущих мировых software компаний, курсы Microsoft (<http://www.microsoft.ru>), открыты виртуальные университеты при многих американских, великобританских, австралийских учебных заведениях.

Среди проектов, разработанных в стенах старейшего технического вуза России – МВТУ (Московское Высшее Техническое Училище), можно отметить следующие интерактивные WEB разработки: центр дистанционного образования по микроэлектронным технологиям кафедры ИУ4 МГТУ им. Н. Э. Баумана (<http://cdl.iu4.bmstu.ru>), физическую студенческую лабораторию (<http://pybro.bmstu.ru>), проект Абитуриент on-line (aol.iu4.bmstu.ru), раздел подготовки поступающих в ФМЛ №1580 при МГТУ им. Н. Э. Баумана (<http://www.1580.bmstu.ru>).

Среди новых образовательных ресурсов, претендующих стать одним из крупнейших образовательных серверов МГТУ – проект Олимпиады МГТУ (<http://www.olimp.bmstu.ru>), разработанный web мастерской физико-математического лицея №1580 (бывшая школа №1180) при МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сервер Олимпиады МГТУ еще молод, но уже четко определена программа его дальнейшего развития. Помимо общей информации о проведении олимпиад в МГТУ, на сервере размещаются задания прошлых лет, публикуется полный список победителей. Основным новшеством этого информационно-образовательного

ресурса будет проведение олимпиад МГТУ через интернет, используя современные web-технологии.

1. Разработка проекта “Олимпиады МГТУ”.

1.1. Необходимость создания проекта.

В нашей стране год от года все больше и больше становится молодежи, заинтересованной в получении качественного образования. В связи с этим увеличилось количество желающих поступить в высшие учебные заведения. В Российской Федерации насчитывается десятки сотен различных учебных заведений – это и гуманитарные и технические вузы. На сегодняшний день одним из лучших технических вузов страны считается – Московский Государственный Технический Университет имени Н. Э. Баумана.

Опыт прошлых лет показывает, что многие выпускники школ, лицеев, гимназий и других средних учебных заведений пробуют поступить в МГТУ. Для зачисления в университет нужно успешно пройти один из видов вступительных испытаний:

- а) вступительные экзамены
- б) тестирование
- в) занятие призового места на олимпиаде МГТУ
- г) участие со своим научным проектом в конкурсе «Шаг в будущее» и др.

Участие в олимпиадах МГТУ в последнее время стало очень актуальным. Вот например статистика посещаемости олимпиад. Сама же о физико-математической олимпиаде является только частью созданной довузовской подготовки и работы с молодежью. Это говорится в положении о физико-математической олимпиаде, приведенном ниже.

ПОЛОЖЕНИЕ
о физико-математической олимпиаде для школьников
МГТУ имени Н. Э. Баумана

Физико-математическая олимпиада проводится с целью привлечения в МГТУ имени Н.Э. Баумана наиболее талантливых школьников, проявивших склонность к естественным наукам. Она является частью созданной в Университете системы довузовской подготовки и работы с молодежью. Олимпиада проходит по разрешению Министерства образования России от 26 декабря 1999 года, в соответствии с “Порядком приема в государственные образовательные учреждения высшего профессионального образования Российской Федерации”, утвержденного приказом Министерства образования № 500, под методическим руководством Совета ректоров г. Москвы и Московской области, Ассоциации технических университетов, в сотрудничестве с Комитетом образования Москвы. Для проведения Олимпиады приказом Ректора МГТУ создается Оргкомитет.

Для того, чтобы каждый желающий учащийся или выпускник средних учебных заведений мог не только получить информацию о проведении олимпиады и информацию об участниках, занявших призовые места, но и мог пройти специальные тесты – довузовская подготовка к физико – математической олимпиаде, а также стать участником этой олимпиады в реальном времени через INTERNET(что во многом увеличивает количество желающих поучаствовать в этой олимпиаде учеников не только из Москвы и Московской области, но даже и из других городов не выходя из дома) для этого был разработан проект «ОЛИМПИАДЫ МГТУ В INTERNET».

1.2 Разработка проекта.

Для того чтобы желающий участвовать в олимпиаде мог узнать всю интересующую его информацию, на сервере должны размещаться: общая информация о проведении олимпиад в МГТУ, задания прошлых лет, публиковаться полный список победителей.

Но основным новшеством этого информационно-образовательного ресурса должно быть проведение олимпиад МГТУ через интернет, используя современные web-технологии.

Так, первой подзадачей становится проведение предварительной подготовки, при которой участник решает предлагаемые ему задачи и получает ответ о правильности решения с рекомендациями по избежанию ошибок. Реализация такой задачи объясняется с помощью блок-схемы №1:



Рис.1. Структурно-функциональная схема реализации on-line олимпиад.

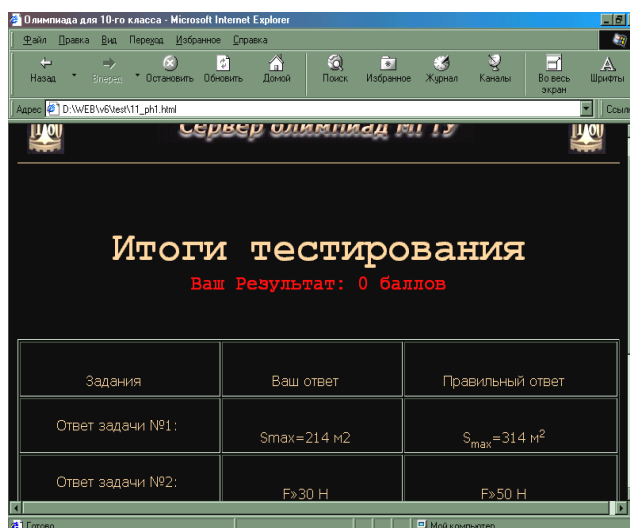


Рис.2.

На основе приведенной структурно-функциональной схемы на сервере <http://olimp.bmstu.ru> (<http://www.bmstu.ru/~olimp>) созданы варианты заданий для учеников 11-х, 10-х и 9-х классов. Для каждого из классов существуют тесты по математике и физике разной степени сложности – задания первой и третьего уровней. После прохождения теста участник получает информацию о результатах, в которой находятся правильные ответы и ответы участника, а также количество баллов, которое он набрал. Это выглядит подобным образом (рис.2).

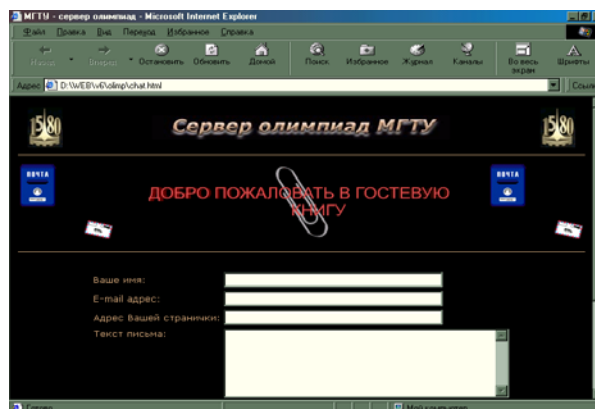


Рис.3.

Также на сервере необходимы средства общения всех участников между собой так как, как правило, после окончания on-line олимпиад проводятся дискуссии и семинары, что становится востребованным. Поэтому для проведения дискуссий и семинаров на сервере находятся и гостевая книга, и форум – вопросы, на которые предлагается ответить посетителю сервера, и сам ЧАТ. Это выглядит подобным образом (рис.3).

Но основной задачей становится проведение on-line олимпиад, т.е. выдача заданий и получение ответов в реальном масштабе времени. Наиболее удобным способом реализации такой задачи является применение IRC технологии (Internet Real Chat).

2. Технологии реализации проекта «Олимпиады МГТУ в INTERNET»

2.1. Создание гипертекстовых документов

Основой WWW(WEB WIDE WORLD) является язык гипертекстовой разметки документов HTML (HyperText Markup Language). Итак, что же это такое? Под гипертекстом понимается такой информационный документ или совокупность документов, просмотр которых может осуществляться пользователем в произвольном порядке.

В HTML все элементы связи между фрагментами текста, элементы управления видом отображаемой информации и т.п., находятся к теле самого документа и записываются в ASCII формате. Таким образом, гипертекстовый документ может быть подготовлен с помощью обычного текстового редактора в любой операционной системе и на любой аппаратной платформе. Еще одна идея, положенная в основу языка, заключается том, что элементы управления видом отображаемой информации не должны существенно зависеть от операционной системы и аппаратуры. Следовательно, документ, подготовленный на одном компьютере должен практически везде отображаться одинаково. Правда, это требование для элементов управления не выполняется, но в основном, это связано с тем, что стандарт языка постоянно изменяется. Кроме того, ряд фирм продвигают свои собственные технологии, дополняющие стандарт, а именно Netscape - Plug-In модули, а Microsoft - технологию ActiveX.

Вместе с элементами управления видом отображаемой информации, в текст HTML документа могут быть включены элементы адресации ресурсов сети URL (Universal Resource Locator), реализуемые на основе протокола обмена гипертекстовой информацией HTTP (HyperText Transfer Protocol) и средства обмена информацией между клиентом и WWW сервером на основе универсального интерфейса шлюзов CGI (Common Gateway Interface). Поэтому без особых трудностей можно создать примитивную WEB страницу. Так например созданы разделы со списками победителей, положение олимпиады, протокол заседания комитета и решение по итогам олимпиады.(см. рис 4-5)

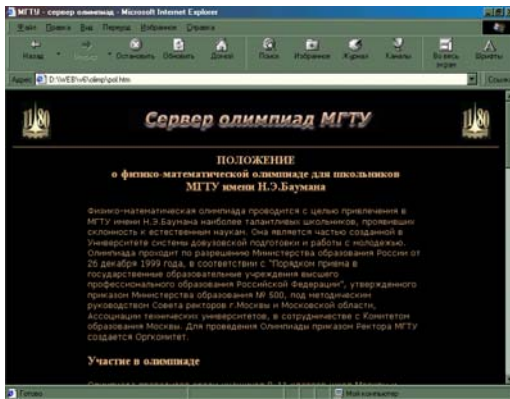


Рис.4 Положение об олимпиаде

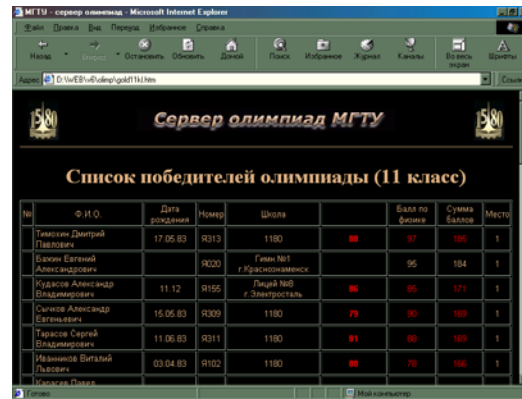


Рис.5. Список победителей олимпиаде (11 класс)

2.2. Создание тестовых заданий

Для создания более сложных разделов, в частности тестовые задания (см. рис. 1,5,6), реализация подобной интерактивности достигается за счет использования одной из технологий: Visual Basic script, Java технологии, CGI программ. Каждая из них имеет свои преимущества. Так программы, реализуемые с помощью Visual Basic script наиболее просты и могут хорошо работать даже на линиях с очень низкой пропускной способностью. Программы написанные на Java и хранящиеся на сервере в виде java апплетов – самый мощный инструмент, позволяющий реализовать интерактивность в web. Сам по себе язык java удобен как для программирования и реализации несложных алгоритмов, так и для использования его в сети. Также несомненным преимуществом java технологии является способность работы в режиме off-line, что важно при использовании коммутируемых линий. CGI программы, а правильнее будет сказать программы написанные в стандарте CGI, работают, используя вычислительные мощи сервера, в отличие от java апплетов, которые после загрузки запускаются уже на клиенте. Преимущество CGI программ – централизация программного обеспечения, что удобно при необходимости частого изменения исходного кода программы. Так при внесении изменений в java апплет его новый вариант должен загрузить каждый участник олимпиады, даже если до этого он уже перекачивал апплет.

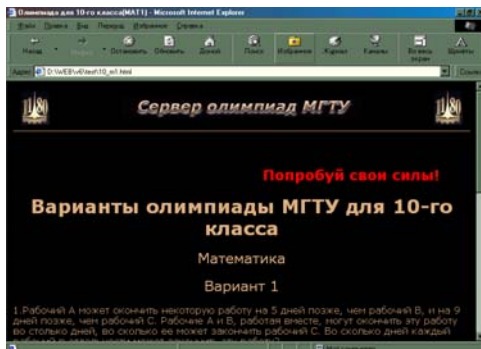


Рис.6

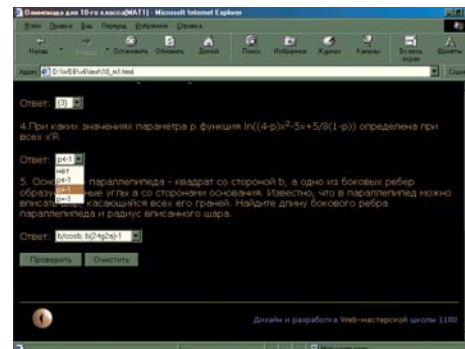


Рис.7.

2.3. Создание мультимедийных элементов.

При проведении олимпиад, как по естественным, так и по прикладным направлениям науки и техники часто возникает потребность в постановке качественных вопросов (заданий), описывающих или конкретное физическое явление, математический расчет или технологический процесс. Для представления таких заданий наилучшим образом подходят Flash технологии.

Flash технологии - или еще как их называют технологии интерактивной WEB анимации были разработаны компанией Macromedia (<http://www.macromedia.com>) и

объединили в себе множество мощных технологических решений в области мультимедийного представления информации. Ориентация на векторную графику, как основного режима разработки Flash программ позволили реализовать все базовые элементы мультимедиа: движение, звук, взаимодействие и время при минимизации размеров программ и независимости от разрешения, а это одни из основных требований, предъявляемых к интернет-проектам.

Недавно появившись, Flash уже завоевал большую популярность среди веб-дизайнеров. Flash придает веб-страницам динамичность, позволяет использовать больше звуковых и графических эффектов. Все программное обеспечение, необходимое для просмотра Flash-страниц, является свободно распространяемым (FREEWARE). Программы для создания страниц - условно бесплатные (SHAREWARE), и Macromedia обеспечивает возможность пользования ими в течение 30 дней.

Обычно Flash-проекты созданы посредством интеграции в обычный HTML-документ Flash объекта. Для просмотра такой страницы необходим Plug-in, входящий, в стандартную конфигурацию WINDOWS'98. Размер этого Plug-ina - всего 160 кб. Если по каким-либо причинам этой программы нет, ее можно взять с сайта Macromedia по адресу http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash. Однако, в большинстве случаев Flash-страница сама определяет отсутствие необходимого программного обеспечения, автоматически скачивает Plug-in и после этого становится видимой.

Другим примером использования Flash-технологии является создание интерактивных локальных презентаций. Для этого в программе предусмотрена опция создания .EXE файла. Но и в этом случае размер программы остается небольшим и доступным для использования в Интернете.

Неоспоримым достоинством Flash является возможность получения красочно анимированных динамических интерактивных страниц очень небольшого размера, что является идеальным для использования в сети Интернет. Это обеспечивается использованием векторной графики и мощных алгоритмов сжатия информации. Также надо отметить, что Flash позволяет использовать формы для создания запросов к серверу, а следовательно и потенциальную возможность подключения к базе данных. Программист при создании Flash веб-страниц имеет возможность управлять процессом загрузки сайта и отображать, например, процент загрузки в виде шкалы.

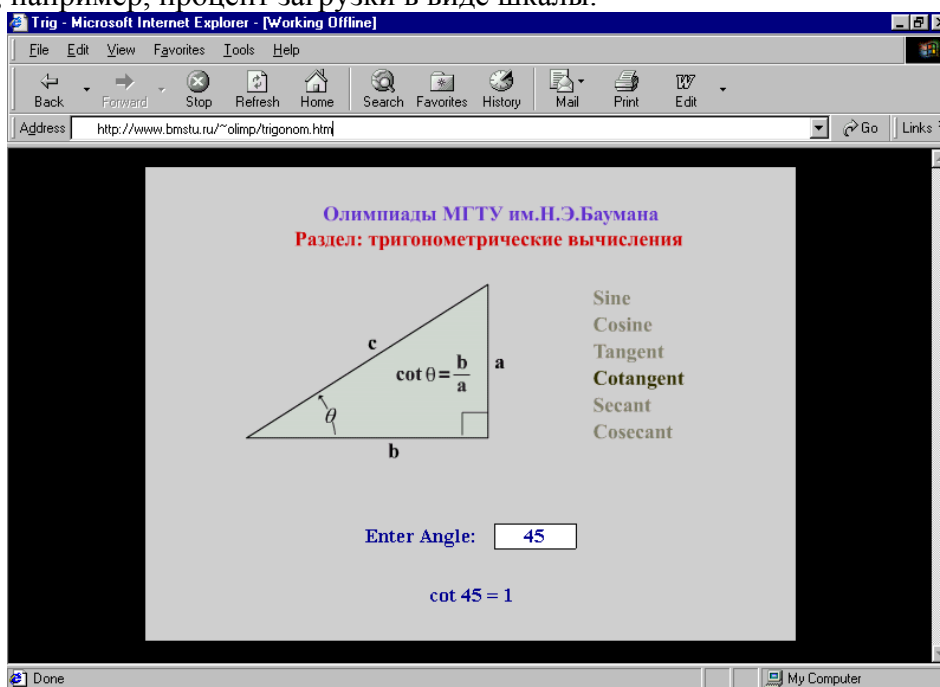


Рис. 8.

Основным "объектом", которым программист оперирует при создании Flash-анимации, является кадр. А использование мощной внутренней системы меток, ссылок и переменных позволяет проигрывать наборы кадров по нескольку раз в зависимости от значения конкретных переменных. Таким образом, экономится объем конечной программы и время загрузки.

Надо также отметить, что в отличие от других технологий анимации веб-страниц, у Flash отсутствует проблема несоответствия размеров экрана и страницы. Задав размеры объекта на экране через проценты от размеров самого экрана, мы получаем всегда один и тот же относительный размер Flash-объекта. Причем масштабируются не только "родные" для Flash элементы векторной графики, но и встроенные графические изображения.

Фотографии, звуки, векторная графика - все это Flash помещает в один файл с расширением .SWF (при создании презентаций файл имеет расширение .EXE). Все это в сочетании с возможностью управления загрузкой облегчает работу как программиста при создании страницы, так и конечного пользователя, который имеет возможность сразу увидеть, например, заставку, ожидаемое время до окончания загрузки и т.д. Пример Flash ролика демонстрирующего тригонометрический расчет приведен на рис.8.

Естественно, Flash не обходится без недостатков. Основным серьезным недостатком использования Flash является необходимость для конечного пользователя иметь установленный Plug-in. Хотя, как было сказано выше, во многих случаях, пользователь Интернет уже имеет эту программу.

Второй недостаток заключается в высоких требованиях Flash к ресурсам компьютера на котором просматривается flash-ролик. Проигрыватель Flash отнимает достаточно много процессорного времени, а скорость проигрывания сильно зависит от размеров экрана. Но, тем не менее, Plug-in для проигрывания Flash работает на любом компьютере под управлением ОС WINDOWS любых версий. Он не предъявляет жестких требований ни к оперативной памяти, ни к типу процессора. Единственным различием будет скорость работы.

Пока Flash в явном виде не поддерживает трехмерную графику, однако мощный набор инструментов и утилит позволяет создавать двумерные структуры, зрительно неотличимые от трехмерных. Кратко познакомимся с основными приемами работы с Flash технологиями.

Выводы: Результаты опытной эксплуатации проекта в интернет сети МГТУ им.Н.Э.Баумана.

Разработанная методика проведения on-line олимпиад и программно-техническое обеспечение реализовано на домене <http://www.olimp.bmstu.ru> (<http://www.bmstu.ru/~olimp>), что обеспечивает:

1. возможность участия всем желающим в олимпиадах МГТУ
2. дает полную информацию о проведении и итогах проведения олимпиады
3. подготавливает желающих участвовать в олимпиаде к участию в ней
4. динамичность и возможность непрерывного развития
5. удобство навигации
6. быстрый и эффективный поиск необходимой информации(в перспективе)

Список использованных источников

1. А.А.Адов – Олимпиады МГТУ им. Н.Э.Баумана в INTERNET//Международная конференция стран СНГ “Молодые ученые – науке, технологиям и профессиональному образованию для устойчивого развития: проблемы и новые решения” Сборник научных докладов и тезисов. Часть 1. - Москва. 2000.

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ
В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №1580

Беленко А.В.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Кравцов А.В.
Физико-математический Лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана
flanker1180@mtu-net.ru

**CENTER OF REMOTE OPENING-UP
IN PHYSICAL AND MATHEMATICAL LICEUM №1580**

Belenko A.V.

The scientific chief: Ph.D. Kravzov A.V..
Physical and mathematical Liceum №1580 at BMSTU
flanker1180@mtu-net.ru

Аннотация: С каждым днём интернет технологии все глубже и глубже проникают в нашу повседневную жизнь. Ежедневно открываются новые порталы, информационные ресурсы, интернет-магазины. На этом фоне вполне очевидно, что в сети появляются и образовательные ресурсы, так называемые системы дистанционного образования (СДО).

Abstract: With each day the Internet of technology all more deeply and more deeply in pour into our daily life. New jack houses, information resources, Internets - racks daily open. On this background is quite apparent, that in a network there are also educational resources so-called systems of remote formation (CDL).

1. Обзор проектов по СДО

На сегодняшний день в сети, особенно в западном Internet уже развернуто множество проектов по дистанционной подготовке и переподготовке специалистов разного профиля:

- Университет западных губернаторов (США) (<http://www.wgu.edu>)
- Канадский открытый университет (<http://www.athabascau.ca>)
- Калифорнийский виртуальный университет (<http://www.california.edu>)
- Британский открытый университет (<http://www.open.ac.uk>)
- NewPromise (<http://www.newpromise.com>) – крупнейший на сегодняшний день образовательный портал, предлагающий более 4000 курсов по программам высшего образования
- BlackBoard (<http://www.blackboard.com>) – бесплатный образовательный сайт для преподавателей и студентов, спонсируемый рядом американских компаний.
- Дистанционный центр Академии народного хозяйства РФ (<http://www.cdo.ru>) – это одна из первых программ дистанционного образования в России, отвечающую современным международным стандартам и требованиям российского государственного диплома о профессиональной переподготовке.

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №1580

В московском физико-математическом лицее №1580 при МГТУ им. Н.Э.Баумана также делаются первые шаги по разработке системы дистанционного образования, уже проработаны методики подготовки через Internet поступающих в лицей.

Цель проекта дистанционного обучения – ознакомить поступающих в лицей с содержанием тестов, дать представление об уровне их сложности, помочь в подготовке к вступительным экзаменам, дать возможность проверить свои знания по математике и физике.

При реализации проекта дистанционного обучения с технической точки зрения всех участников процесса можно разделить на три категории:

1. абитуриенты

2. преподаватели

3. администраторы учебного процесса

Каждая группа участников обучения должна иметь определенные навыки работы с компьютером. Так как целью подготовки абитуриентов не является повышение их навыков использования ПК, то им необходимо обладать только минимальными знаниями, которых, однако, должно быть достаточно для полноценного проведения курса обучения. Необходимыми навыками являются:

- знание ПК на уровне пользователя
- умение работать с browser - программами
- умение использовать возможности электронной почты
- навыки работы с IRC серверами

Преподаватель должен обладать всеми теми же навыками умения работы на ПК, которые необходимы абитуриенту. Администраторы учебного процесса – это высококвалифицированный персонал, обладающий знаниями в области администрирования сетевого программного обеспечения, web - дизайна, обслуживания и сопровождения информационных ресурсов.

В процессе подготовки абитуриентов, используя возможности Internet, можно выделить несколько этапов:

- первоначальная регистрация абитуриентов
- получение задания абитуриентами
- решение заданий и отправление результатов на проверку
- проверка преподавателями заданий и выставление оценки
- посещение раздела FAQ
- проведение семинаров
- промежуточные тестирования
- итоговая работа

Для проведения каждого этапа подготовки целесообразно применять различные службы Internet, наиболее удобные для эффективной работы и выполнения поставленных задач.

Первый этап – регистрации абитуриентов. Пользователи заходят на сервер, используя службу WWW и заполняют форму, в которой указывается настоящее имя абитуриента и какой-либо дополнительный признак, однозначно характеризующий личность обучаемого, например номер паспорта. Возможно также занесение второстепенной информации об абитуриенте, такой как регион или город его местожительства, номер школы (техникума или ПТУ), наличие образования или полученной квалификации и т.д., что может оказаться полезным для ведения статистики с целью дальнейшего успешного маркетингового продвижения программы дистанционного обучения. После регистрации информация о клиенте заносится в базу данных, а пользователю присваивается сетевое имя и выдается пароль, используя которые он будет входить в систему в течение курса обучения. При регистрации абитуриентов важная задача ложится на администраторов учебного процесса. Они должны следить за правильным функционированием системы авторизованного доступа а также удалять из базы случайные и лишние записи.

Второй этап подготовки – получение теоретического материала заданий для самостоятельной работы. Передать такие пособия можно по электронной почте либо предложить абитуриентам самим их скопировать с сервера.

Третий этап заключается в следующем. После изучения теории и решения задач, абитуриент отправляет по e-mail результаты проделанной работы на проверку преподавателю.

Четвертый этап – проверка преподавателями работ абитуриентов, выставление оценки и высылка по электронной почте результатов проверенной работы с исправлениями ошибок, пояснениями и другими сопроводительными замечаниями. Таким образом, становится возможной двусторонняя связь между преподавателем и абитуриентами.

Традиционно на многих серверах принято организовывать разделы часто задаваемых вопросов (FAQ). И это, безусловно, облегчает работу многочисленным посетителям таких web сайтов. Поэтому бесполезным будет создание соответствующего раздела и на сервере, предназначенном для дистанционного образования абитуриентов. Конечно, пятый этап – посещение раздела FAQ необязательный, но он способен помочь в подготовке определенному кругу участников дистанционного сетевого обучения.

Для более полноценного общения участников учебного процесса есть шестой этап – проведение семинаров. Проведение таких занятий становится возможным при использовании технологий IRC серверов, что позволяет осуществлять коммуникации в режиме реального времени. В определенное время, согласованное преподавателем с абитуриентами все заходят на chat - сервер для проведения семинара по теме изученного раздела. С помощью таких семинаров абитуриентам предоставляется возможность обсудить задачи пройденного раздела с другими обучаемыми и в реальном времени получить ответы на интересующие вопросы у преподавателя.

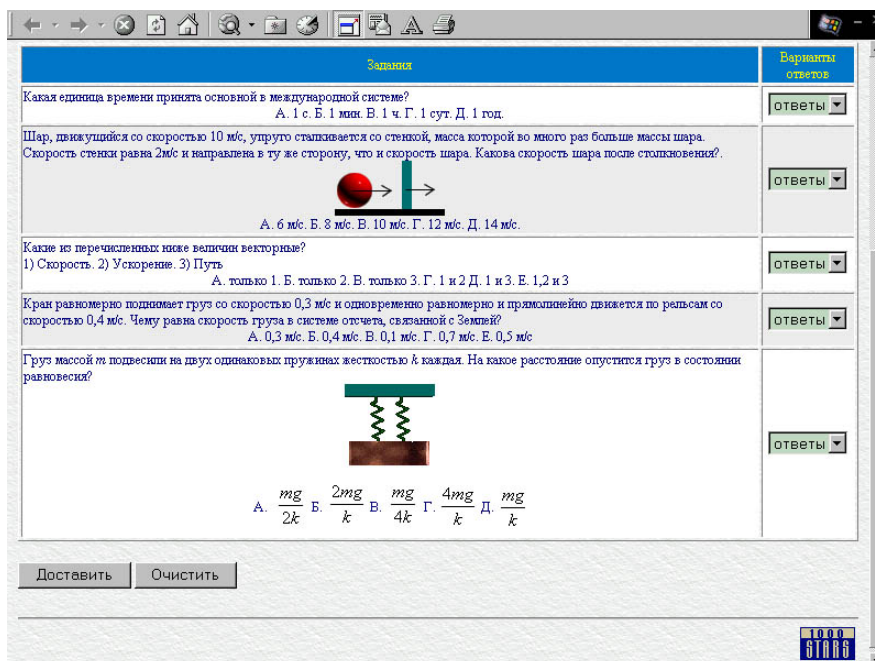


Рис. 1. Форма on-line тестирования по физике

Седьмой этап – проведение контрольных мероприятий по проверке и оценке знаний с помощью тестирования. Абитуриент заходит на сервер, используя свои login и password и отвечает на вопросы теста. Тестирование происходит в on-line режиме в течение нескольких минут. Абитуриенту предлагаются вопросы и задачи с несколькими вариантами ответов, из которых ему необходимо выбрать один. После выполнения задания тестирующая программа обрабатывает ответы и выставляет оценку, а результаты автоматически заносит в базу данных на имя соответствующего пользователя и делает отметку о прохождении контрольного мероприятия. Тестирование в on-line режиме позволяет также замерять время работы над заданиями. Однако последний факт не должен иметь весомый характер при оценке результатов промежуточного тестирования, вследствие возможных несовершенств сети, особенно при работе по коммутируемым линиям.

Предложенный набор мероприятий и является программой дистанционного обучения абитуриентов.

Восьмой заключительный этап подготовки – итоговая проверка знаний. Она в отличие от промежуточных контрольных мероприятий должна проводиться с ответами абитуриента на естественном языке. Для такого общения наиболее удобно использование IRC серверов, для

проведения итоговой работы в виде письменного диалога преподавателя с испытуемым или, при достаточно высоком качестве линий – общение голосом. После окончания итоговой проверки знаний, абитуриенту выставляется окончательная оценка с учетом результатов промежуточных тестирований, хранящихся в базе данных.

На предыдущем этапе проекта, разработана система online тестирования по различным учебным дисциплинам, авторами проекта в 1999-2000 годах.

В текущий момент разработки СДО поступления в лицей №1580 направлен на разработку интерактивных приложений для общения с обучаемым. Технологической реализацией данного этапа является написание Java апплетов.

Этот этап предполагает реализацию концепции «виртуальной лаборатории». Это качественно новый уровень СДО, позволяющий пользователям проводить определённые эксперименты, не выходя из дома (в режиме online).

Он реализуется средствами Java технологии. Выбор этой технологии был обусловлен прежде всего ее кросс-платформенностью. Это означает, что однажды созданное приложение на языке программирования Java будет запускаться на компьютерах различных платформ. Перенос программы написанной, например, для Windows 95 и процессора Intel на Solaris под управлением UltraSPARC не потребует перекомпиляции. Кроме того, с помощью Java можно создавать приложения, выполняющиеся непосредственно в окне интернет браузера (апплета). Это даёт возможность создавать интернет страницы, содержащие апплет и сопроводительную справочную информацию.

Для создания полноценной обучающей среды на сегодняшний день Java технология – это, пожалуй, единственный способ создания демонстрационных приложений, выполняемых на машине клиента.

При разработке СДО мной была использована Java технология для создания апплетов, применяемых для проведения демонстрационных эффектов при изучении курса физики. Рассмотрим один из апплетов, демонстрирующий такое оптическое явление как дисперсия света. Апплет позволяет в широких пределах изменять условия эксперимента, а именно:

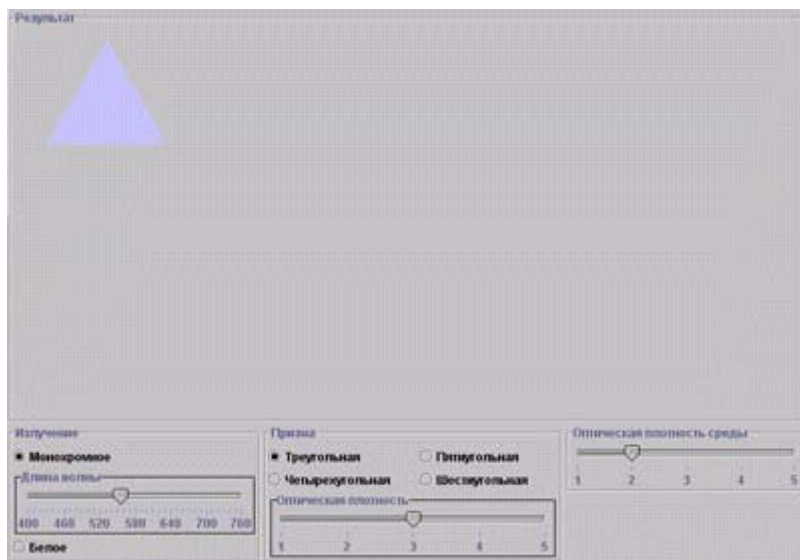


Рис.2. Реализация Java апплета для проведения демонстрационных эффектов

1. Выбирать тип излучения (белое или монохромное);
2. Выбирать длину волны (для монохромного излучения);
3. Выбирать форму призмы;
4. Выбирать оптическую плотность призмы;
5. Выбирать оптическую плотность среды;
6. Произвольно передвигать и вращать призму, используя «мышь».

При изменении параметров происходят изменения изображения на экране, воспринимаемые пользователем визуально и являющиеся более запоминающими для восприятия.

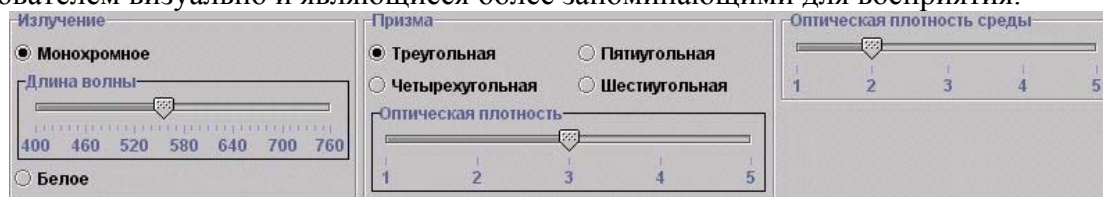


Рис. 3. Панель управления лабораторной работы по оптике, реализованной на Java

Подобные апплеты составляют непосредственно обучающую часть СДО. В данной работе была кратко изложена концепция построения системы дистанционной подготовки поступающих в лицей №1580. Сетевое обучение по сравнению с традиционным, несомненно имеет ряд очевидных преимуществ. Обучаемые сами выбирают временной режим занятий – днем или ночью им учиться и как долго заниматься. Получают возможность многократного повторения пройденного материала. Наглядность представления и визуализация информации а также удобство управления ей.

Благодаря перечисленным фактам, дистанционное обучение может в скором будущем занять свое место в системе подготовки абитуриентов в вузы а с дальнейшим ростом компьютерных, информационных и сетевых технологий имеет огромные перспективы развития.

По результатам проведенной проектной работы разработано программное обеспечение по демонстрации лабораторных работ по физике, web сайт системы дистанционной подготовки, представленный в рамках информационно образовательного портала <http://www.1580.ru>

Список используемых источников

2. А. Д. Александровский «Создание WEB-страниц с использованием HTML и JavaScript» – Москва Издательство «ЛАЙТ Лтд»
3. А.И. Власов, С.В. Колосков Профильные школы МГТУ им. Н.Э.Баумана и Интернет-технологии // Компьютер в школе. №8(№12). 1999. С.24-27.
4. В.А. Шахнов, А.И. Власов, С.В. Колосков Информационные системы по нейроинформатике на базе интернет технологий // V Всероссийская конференция “Нейрокомпьютеры и их применение”. Сборник докладов. - Москва. 1999. С.43-46
5. С.В. Колосков Аппаратное и программное обеспечение для экспериментальных исследований систем активного гашения вибрационных и акустических полей // Сборник научных трудов студенческой научной конференции “Информатика и системы управления в XXI веке”. 1999. С.22-27
6. С.В. Колосков Применение интернет технологий для дистанционной подготовки абитуриентов // Сборник научных трудов студенческой научной конференции “Информатика и системы управления в XXI веке”. - Москва. 1999. С.50-53
7. Власов А.И., Колосков С.В. Абитуриент on-line – новые технологические решения при профильной подготовке абитуриентов в МГТУ им. Н.Э.Баумана. //Международная конференция стран СНГ “Молодые ученые – науке, технологиям и профессиональному образованию для устойчивого развития: проблемы и новые решения” Сборник научных докладов и тезисов. Часть 2. - Москва. 1999. С.10-13.

ВИРТУАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Букин В.М.

Научный руководитель: к.ф-м.н. Кравцов А.В

Физико-математический Лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана

VIRTUAL PHYSICAL LAB

Bukin V.M.

The scientific chief: Ph.D. Kravzov A.V.

Physical and mathematical Liceum №1580 at BMSTU

Аннотация: Существуют много способов изучения предмета физики: занятия в учебных заведениях, занятия с преподавателем или на курсах, самостоятельное изучение. Используя возможности ресурсов всемирной сети Internet, становится возможным удаленного изучения предмета физики.

Abstract: There are many ways of analysis of a subject of physics: occupations in educational institutions, occupation with the teacher or on courses, independent analysis. Using capabilities of resources of a worldnet Internet, becomes of possible remote analysis of a subject of physics.

ВВЕДЕНИЕ

Утверждение о том, что физика составляет одну из основ современного научно-технического прогресса, в наши дни широко известно. Об этом пишут в научно-популярных журналах и газетах, говорят по радио, на телевидении. Этим в значительной степени определяется интерес к физическим наукам у большей части молодежи. Вместе с тем физика не просто полезна и занимательна, она сопровождает человека на каждом шагу в его повседневной жизни.

В последние годы появилось множество средств, помогающих изучению физики на компьютере. Это, как правило, мультимедийные энциклопедии на компакт дисках. Широкие возможности сети Internet позволяют перейти на новую ступень развития обучающегося процесса. Становится возможным создание интерактивного обучения в основе которого лежит метод удаленного изучения предмета физики.

СТРУКТУРА

Предлагаемый к рассмотрению центр дистанционного обучения включает в себя различные разделы физики, такие как молекулярно-кинетическая теория, оптика, механика, электричество и магнетизм, а также ядерная физика. Для каждого раздела существует некоторое количество интерактивных приложений, иллюстрирующие основные понятия и законы данного раздела физики.

Весь процесс обучения состоит из нескольких функциональных этапов:

- изучение необходимой теоретической части по данному разделу физики;
- визуальное выполнение опыта;
- анализ полученных данных;
- контрольные вопросы для закрепления материала.

В теоретической части содержится необходимая информация для проведения опыта, с наглядными примерами, иллюстрациями.

Особое внимание уделяется наглядному изображению эксперимента: интерфейс приложения является удобным и простым в обращении, позволяет изменять многие параметры эксперимента и просматривать результаты опыта в реальном времени.

Анализируя полученные результаты опыта пользователь получает возможность наглядно изучить теорию данного раздела физики.

Контрольные вопросы предназначены для закрепления материала и осознания физической сущности эксперимента. Контрольные вопросы отличаются по степени

сложности и уровню подготовки пользователя. Минимальное число вопросов по данной теме составляет 10. Контрольные вопросы выполнены в виде интерактивного теста, в который входят не только теория, но и необходимые задачи. По результатам пройденного теста вычисляется количество правильных и неправильных ответов и выводится средний балл. Пользователь также имеет возможность посмотреть правильные ответы после тестирования.

РЕАЛИЗАЦИЯ.

На данный момент реализовано часть проекта, т.е. раздел оптика, содержащий следующие опыты: «дифракция света» из курса волновой оптики и «изучение свойств линзы» из курса геометрической оптики, которые представлены на рис. 1 и 2.

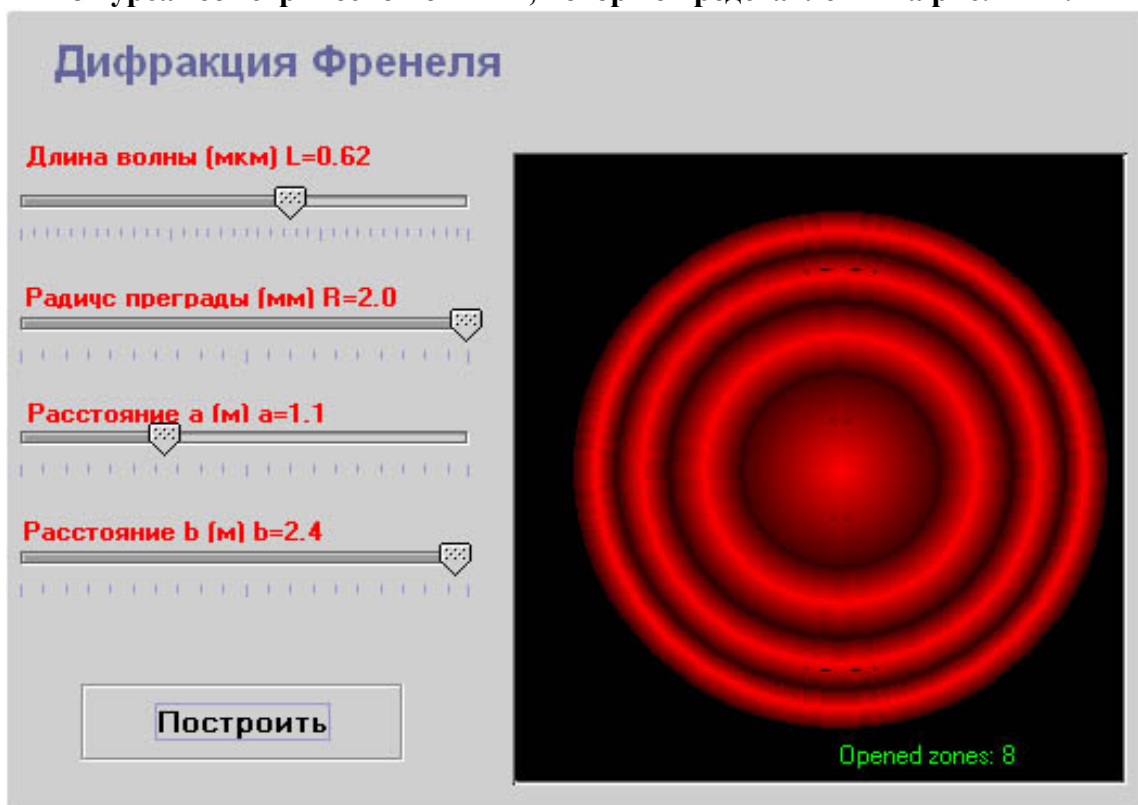


Рис. 1. Апплет «Дифракция света»

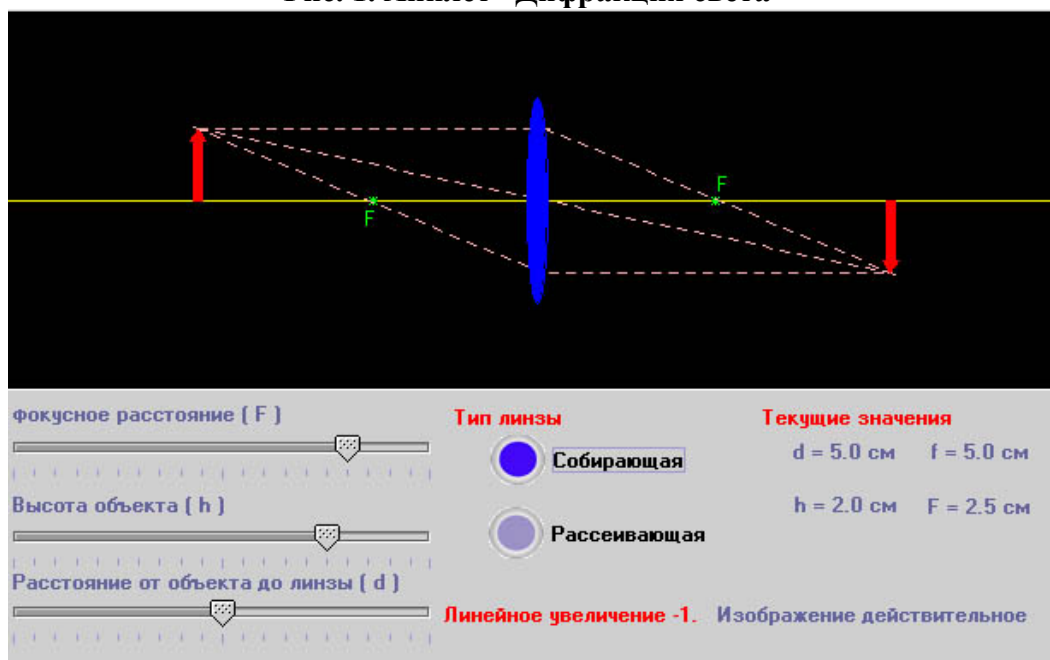


Рис. 2. Апплет “Изучение свойств линзы”

Центр дистанционного обучения представляет собой web-сайт, размещенный на информационно-образовательном портале лица №1580 (<http://www.1580.ru>). Каждый физический опыт реализован в виде Java – апплета, интегрированного в HTML документ. Компоненты пользовательского интерфейса (переключатели, кнопки), отличаются по внешнему виду от стандартных, что придает интерфейсу своеобразную оригинальность. Все это достигается благодаря использованию специального пакета компонентов Swing от Sun Microsystems. Данный пакет не входит в стандартный комплект поставки браузеров, поэтому чтобы пользователь мог проходить удаленную подготовку необходимо встроить этот пакет в систему, предварительно загрузив его с сайта.

В каждом опыте есть ссылки на таблицы констант, основных формул и поисковую систему по теоретическому материалу. Вероятным способом реализации поиска является использование CGI скриптов.

ВЫВОДЫ

На следующих этапах работы планируется создание целого виртуального класса работающего в режиме on-line. Будут также созданы различные курсы обучения. Например, если пользователь выбрал при регистрации полный курс по какому-либо разделу, то ему будут недоступны те опыты, выполнение которых требует знание еще непройденного материала (т. е. нельзя выполнить опыт из раздела «Электричество и магнетизм» не пройдя, к примеру, «Механику»). Наоборот, выбрав режим просмотра, станут доступны все опыты из любого раздела. Также у каждого пользователя будет своя учётная запись на сервере в которой будет содержаться информация о пройденном материале, успеваемости и расписанию занятий. На лекции ученик имеет возможность задавать различные вопросы преподавателю, в случае если он что-то не понял. На семинаре преподаватель выдает ученикам задание на определенный промежуток времени. По истечении отведенного времени ученик обязан предоставить решение задачи. Практические занятия происходят без контроля преподавателя, ученик только предоставляет результаты исследования. Исходя из этих результатов, сервер делает вывод об оценке. Лекции и семинары проводятся в реальном времени.

Таким образом, предлагаемая система дистанционного обучения позволяет быстро и эффективно изучить предмет без непосредственного контакта преподавателя с учеником.

Список использованных источников

8. А.И. Власов, С.В. Колосков Профильные школы МГТУ им. Н.Э.Баумана и Интернет-технологии // Компьютер в школе. №8(№12). 1999. С.24-27.
9. В.А. Шахнов, А.И. Власов, С.В. Колосков Информационные системы по нейроинформатике на базе интернет технологий // V Всероссийская конференция “Нейрокомпьютеры и их применение”. Сборник докладов. - Москва. 1999. С.43-46
10. С.В. Колосков Применение интернет технологий для дистанционной подготовки абитуриентов // Сборник научных трудов студенческой научной конференции “Информатика и системы управления в XXI веке”. - Москва. 1999. С.50-53

СИСТЕМА УЧЁТА И ПРОВЕДЕНИЯ КОНКУРСНЫХ ТОРГОВ

Долганов Н.В.

Физико-математический Лицей №1580 при МГТУ им.Н.Э.Баумана

SYSTEM CONTROL AND REALIZATION OF COMPETITIVE TENDERS

Dolganov N.V.

Physical and mathematical Liceum №1580 at BMSTU

Аннотация: В работе рассмотрена система автоматизации и упрощения проведения конкурсных торгов при правительстве города Москвы. Система должна была обеспечить учет, проведение и ведение статистики конкурсных торгов в комплексах городского хозяйства г. Москвы.

Abstract: In activity the system of automation and simplification of realization of competitive tenders is reviewed at government of city of Moscow. The system should supply the count, realization and management of statistics of competitive tenders in complexes of municipal economy of Moscow

ВВЕДЕНИЕ

Система (рис. 1) была задумана как средство автоматизации и упрощения проведения конкурсных торгов при правительстве города Москвы. Система должна была обеспечить учет, проведение и ведение статистики конкурсных торгов в комплексах городского хозяйства г. Москвы.

В данное время существует не более двух таких систем (однако к моменту проведения конкурса могут появиться ещё). Одна из таких систем — «Учет подрядных торгов», производителем которой является НТЦ «Гектор», предназначена для подведения итогов подрядных торгов, но только в строительстве. Представленная здесь система должна была вести учет по всем отраслям городского хозяйства (рис. 2).

Ниже представлена простейшая схема работы системы.

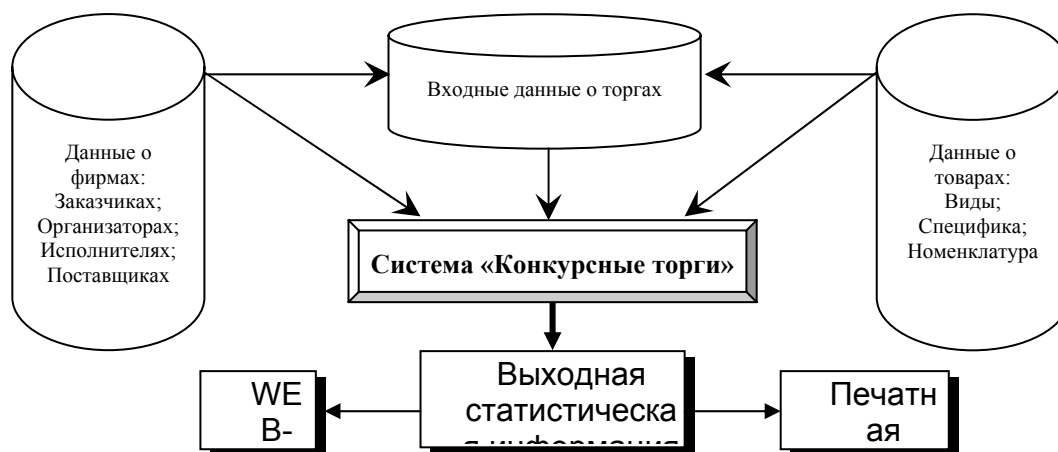


РИС.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.

1.1. Цели создания КПС:

- повышение оперативности доступа к данным статистики конкурсных торгов;
- повышение достоверности и полноты предоставляемой информации, улучшение качества аналитических данных;
- организация, ведение и сбор информации о проведении конкурсных торгов;
- обеспечение информацией руководства предприятий, учреждений, организаций о статистике конкурсных торгов;
- организация ведения номенклатуры конкурсных торгов и закупок.

Исходной информацией для решения аналитических задач являются данные по проводимым конкурсам и закупкам. Непосредственно анализируемой конечным пользователем с помощью КПС “Конкурсные торги” информацией является база статистики конкурсных торгов.

Результатом работы конечного пользователя являются различные (произвольные в рамках определенных размерностей) табличные формы и ответы на регламентные и произвольные запросы.

1.2. Смысловое содержание реализуемого процесса.

Данный программный комплекс должен обеспечить:

- **автоматизацию работ агентов** по организации процедур учета проведения торгов (конкурсов), а также сотрудников отделов по проведению торгов;
- **организацию централизованной (итоговой) базы данных (ЦБД);**
- **формирование отчетов** в распределенных базах данных по результатам проведения торгов (рис. 3);
- **формирование отчетов** в централизованной базе данных по результатам проведения торгов;
- **организация режима запрос-ответ** в среде базы данных.

Входные данные обрабатываются по мере поступления в процессе организации и проведения торгов/конкурсов. Отчеты формируются, а запросы обрабатываются и выполняются согласно регламенту.

1.3. Перечень подразделений и основные процедуры их деятельности.

Объектами автоматизации являются функциональные подразделения, ответственные за проведение торгов.

В круг задач сотрудников, указанных функциональных подразделений, входит сбор, подготовка, обработка и анализ получаемых сведений о торгах, проведенных за отчетный период времени, а также их результатах.

Основные потребители выходной информации:

- центральный аппарат;
- иные заинтересованные организации.

1.4. Описание способа представления информации.

КПС в процессе работы использует данные, выбираемые из распределенных баз данных конкурсных торгов, хранимых на местах их формирования, которые, в свою очередь, обрабатываются в целях организации централизованной базы данных.

1.5. Обоснование выбора программных средств.

1.5.1. Основой решения стали технологии фирм Microsoft и Inprise. В качестве базовой платформы для построения системы была выбрана Microsoft Windows NT5.

Использование модульной структуры построения системы позволяет легко интегрировать собственные разработки или программные продукты, созданные сторонними фирмами, в общую среду. При этом основная задача, которая будет возлагаться на Windows NT Server, — это обеспечение надежной передачи информации в среду реализации подсистем более высокого уровня. Услугами этого "слоя" будут пользоваться как участники торгов (отправляя текущие документы), так и серверы (например, обрабатывая их и передавая клиентским машинам результаты или исполняя служебные процедуры тиражирования баз данных). Обе категории, клиенты и серверы, должны функционировать на уровне обработки данных. Свои задачи (предоставить интерфейс для первичного ввода информации и обработать полученные данные) они выполняют с помощью прикладных программ,

созданных разработчиками системы.

Система безопасности Windows NT Server обеспечивает защиту информации и системных служб от несанкционированного доступа и от неквалифицированных действий пользователей.

На рабочих местах пользователей будут функционировать программы-оболочки, разработанные с помощью Borland (Inprise) Delphi5, которые обеспечивают получение и отправку документов к серверам, на которых функционирует Microsoft SQL Server.

1.5.2. Система управления базами данных.

В качестве системы управления базами данных используется MS SQL Server 7.0 (на сервере), которая позволяет хранить и обрабатывать самые разные типы данных. СУБД, построенная на основе технологических решений, появившихся в Microsoft® SQL Server 7.0, получила много значительных нововведений. Приведенный ниже список предлагает краткий обзор технических свойств SQL Server 7.0.

- Производительность: SQL Server 7.0 возросла на 48% по сравнению с версией 6.0.
- Интеграция с Internet: SQL Server 7.0 включает в себя специальный компонент — SQL Server Web Assistant, позволяющий интерактивно или программно генерировать HTML-документы.
- SQL Server 7.0 имеет в своем составе координатор распределенных транзакций (Distributed Transaction Coordinator - DTC).
- Возможно тиражирование данных в неоднородных средах, а также данных типов текст и графика.
- Расширен язык для создания многомерных представлений данных (используется при создании хранилищ данных).
- Расширения средств программирования.
- Расширен список хранимых процедур.
- Расширены средства администрирования. Введен Ассистент администратора - DBA Assistant, а также Enterprise Manager, включающий утилиту, позволяющую переносить некоторые или все объекты из одной базы данных в другую.

На клиентских машинах в качестве основы для построения Баз Данных используется Borland DataBase Engine 5.0, предназначенный для обеспечения доступа к БД из приложений на Delphi. Основные технические средства Borland DataBase Engine:

- Возросшая по сравнению с предыдущими версиями производительность;
- Быстрый доступ и обработка локальных БД;
- Выполнение запросов SQL;
- Доступ к Microsoft SQL Server;
- Удобный интерфейс общения с БД.

1.5.3. Средства защиты информации от НСД.

Защита информации реализуется на нескольких уровнях:

- встроенные средства защиты Windows NT;
- средства Internet Information Server(IIS);
- использование различных схем подключения, уменьшающих возможность взлома.

Наибольший эффект, естественно, даёт сочетание означенных методов. Internet-сервер позволяет контролировать права клиента на получение информации, используя базу учетных записей пользователей Windows NT и службу каталогов Active Directory файловой системы NTFS5.

2. ВХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.

2.1. Состав и структура входной информации.

2.1.1. Основная входная информация:

- структура данных о перечне заказчиков торгов (конкурсах);
таблица TGCOMP;
- данных о заявках на участие в проведение торгов (конкурсов);
таблица TGCOMPV;

- структура реестров данных о заказчиках, поставщиках, организаторах и исполнителях торгов (конкурсов);
таблица TGFIRM_?;
- структура данных о видах поставок и выполненных работ и услуг, идентифицирующих поставщика;
таблица TGFIRMW_?;
- структура данных о составе конкурсных комиссий и экспертных советов;
таблица TGCOMPC;
- структура данных реестра о физических лицах (члены комиссий и советов);
таблица TGPRSN.

2.1.2. Нормативно-справочная информация.

Нормативно-справочная информация содержится в следующих таблицах:

TGDICT_??	- Описание структур простых классификаторов: <ul style="list-style-type: none"> ■ источники средств ■ перечень должностей ■ единицы измерений
TG?????	- Описание структуры классификаторов территорий
TGREGS	■ регионы
TGCITYS	■ города
TGADMO	■ административные округа
TGPREF	■ префектуры
TG_UPR	■ районные управы
TG_DEZ	■ дирекции единого заказчика
TGBRAN_?	- Описание структуры классификатора товаров и работ. <ul style="list-style-type: none"> ■ перечень товаров, работ ■ вид товаров, работ ■ специфика товаров, работ ■ номенклатура товаров, работ

3. ОПИСАНИЕ ЗАДАЧ.

3.1. Описание процедур, предназначенных для автоматизации.

Разрабатываемый комплекс программных средств должен решить следующие задачи:

- ✳ **формирование базы данных объявлений о торгах;**
- ✳ **проведение предварительной квалификации поставщиков;**
 - приглашение заинтересованных поставщиков для участия в торгах;
 - подготовка и рассылка анкеты претендента;
 - подготовка и рассылка инструкции по заполнению анкеты;
 - анализ представленных документов;
 - отбор квалифицированных претендентов и составление списка поставщиков;
 - рассылка извещений оферентам об участии в торгах;
 - рассылка извещений претендентам об отказе в участии в торгах;
 - получение подтверждений о получении извещений оферентами об участии в торгах;
 - получение подтверждений о получении извещений претендентами об отказе в участии в торгах;
 - подтверждение оферентами готовности представить тендерную документацию на условиях заказчика;
- ✳ **организация процесса торгов;**
 - подготовка и рассылка тендерной документации по списку оферентов;
 - приглашение к участию в торгах;
 - инструкция участнику торгов;
 - формы технических предложений;

- общие технические требования;
- регистрация конвертов с предложениями оферентов;
- организация хранения конвертов;
- ✳ **заккрытие торгов;**
- организация вскрытия конвертов с предложениями оферентов;
- регистрация реквизитов тендерных документов;
- регистрация оферентов, участвующих в процессе вскрытия конвертов;
- оценка тендерных предложений (комиссия);
- определение победителя;
- подготовка и отсылка письма о намерениях;
- подготовка и отсылка письма о размещении контракта.

В процессе решения приведенных задач решаются вопросы формирования баз данных, структуры которых описаны в п.п. 2.1.1. и 2.1.2.

3.1.1. Подготовка итоговой суммарной информации о торгах (конкурсах).

3.1.1.1. формирование отчетов в базах данных по результатам проведения торгов.

При подготовке выходной информации должны формироваться отчеты по стоимостным и количественным показателям в следующих разрезах:

- итоговые данные в разрезе заказчиков;
- итоговые данные в разрезе организаторов;
- итоговые данные в разрезе исполнителей;
- итоговые данные в разрезе поставщиков.

Формирование файла базы данных итоговой суммарной информации осуществляется на основе данных всей номенклатуры заявок на участие торгах.

3.1.1.2. Организация режима Запрос-Ответ по результатам проведения торгов.

Составляющие запроса:

- Дата проведения торгов
- Вид торгов
- Организатор торгов
- Исполнитель торгов
- Городской хозяйственный комплекс
- Заказчик торгов
- Поставщик товаров, работ, услуг
- Группа товаров, работ, услуг
- Вид товаров, работ, услуг
- Специфика товаров, работ, услуг
- Выделенная суммы

Вывод:

Отсутствие систем данного типа на рынке и объясняет разработку этого комплекса программных средств.

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ В СИСТЕМАХ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Макеев С.С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Власов А.И.
МГТУ им.Н.Э.Баумана

NEURAL NET METHODS IN SYSTEMS OF BIOMETRIC IDENTIFICATION

Makeev S.S.

The scientific chief: Ph.D, senior lecturer Vlasov A.I.
BMSTU
<http://iu4.bmstu.ru>

Аннотация: В работе рассмотрены вопросы применения нейросетевых методов в системах биометрической идентификации личности. Рассмотрены основные положения математического, программного и аппаратного обеспечения данных систем. Приведено краткое описание биометрического комплекса разработанного с использованием средств Delphi. Проект выполнялся автором в период с 1998 по 2000 год. В дальнейшем планируется развить результаты, полученные в проекте, в рамках научно-исследовательских работ на кафедре ИУ4 «Проектирование и технология производства электронно-вычислительных и телекоммуникационных систем» МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Abstract: In activity the problems of neural application of methods in systems of biometric identification of the person are reviewed. The original positions mathematical, programmatic and hardware of the data of systems are reviewed. The brief description of a biometric complex designed with draft on funds Delphi is adduced. The project was executed by the writer in the season with 1998 for 2000. Is hereinafter planned to advance outcomes obtained in the project, within the framework of research works on stand IU4 "Designing and Technology of electronic - computing and telecommunication systems" BMSTU.

Введение

Применение нейросетевых алгоритмов и отдельных парадигм для решения различных научно-технических задач все больше занимает умы ученых и инженеров. Этому свидетельствует все большее число активных участников конференций Нейроинформатика и Нейрокомпьютеры и их применение. Не малую роль использованию данных методов отводится и в научно-исследовательских работах МГТУ им.Н.Э.Баумана.

Любая нейросетевая парадигма остается красивой математической абстракцией до тех пор, пока она не будет программно или аппаратно реализована. Вопросам аппаратной реализации нейровычислителей посвящено огромное число работ (<http://neurnews.iu4.bmstu.ru>) мы же остановимся на принципах построения нейроэмуляторов - т.е. программной эмуляции нейровычислений на обычном персональном компьютере с помощью нейропакета.

В настоящее время существует несколько десятков фирм-производителей нейропакетов, а предлагаемый ими ассортимент составляет несколько сот наименований. Нейропакеты можно классифицировать по-разному. В данной статье нас будет интересовать классификация *по степени их универсальности*, т.е. пригодности для моделирования искусственных НС различной природы и структуры, а также, с точки зрения *простоты использования и наглядности представления информации*.

Следует заметить, что эффективность работы с любым нейропакетом требует наличия определенных базовых знаний теории НС. Нейропакеты не могут рассматриваться как средство для обучения работе с искусственными НС.

Универсальность того или иного нейропакета является сугубо субъективным фактором, так как один и тот же нейропакет может быть как универсальным, так и

специализированным, в зависимости от того, для решения какого круга прикладных задач он предназначен. Среди нейропакетов можно выделить:

- 1) *Neuro Solutions* — фирмы **NeuroDimension Inc.**;
- 2) *Neural Works Professional II/Plus* с модулем UDND —фирмы **Neural Ware Inc.**;
- 3) *Process Advisor* — фирмы **AI Ware Inc.**;
- 4) *Neuro Shell 2* — фирмы **Ward Systems Group**;
- 5) *BrainMaker Pro* — фирмы **California Scientific Software**.

Наиболее мощными, универсальными, т.е. позволяющими моделировать НС различной природы, и простыми в использовании, являются нейропакеты NeuroSolutions фирмы NeuroDimension Inc. и в меньшей степени NeuralWorks Professional II/Plus фирмы NeuralWare Inc. К сожалению, на фоне этих двух нейропакетов сильно проигрывают NeuroShell 2 и BrainMaker Pro, которые были широко разрекламированы в России и используются для решения прикладных задач.

Применение нейросетевых парадигм для решения какой-либо задачи возможно при следующих условиях:

- могут быть представлены примеры решения задачи;
- имеется взаимосвязь между входными и выходными данными, т. е. изменения на входе влияют на результат на выходе,

Если эти моменты присутствуют, то задача может быть решена с помощью нейросети. Применение нейросетей предпочтительнее при решении задач, для которых еще не существует строго формализованных алгоритмов, или когда использование алгоритма ведет к большим затратам времени. Особенно хороши нейросети для задач с неполной или плохо определенной информацией.

Зависимость функционирования нейросетей от процесса обучения порождает несколько особенностей их использования. Во-первых, это неограниченный спектр задач, который может быть решен с их помощью. Хорошо, что при этом вам не нужно знать, существует ли формальный алгоритм решения задачи или нет. Важно иметь набор правильных решений, удовлетворяющий требуемой точности. Можно использовать очень модную сейчас идею применения двух нейросетей. Одна обучается на правильных решениях, а другая - на неправильных. В результате вы получаете два решения задачи: как следует поступить и как не нужно поступать.

Вторая особенность, связанная с обучаемостью нейросети - это индивидуальность обученной сети. Несмотря на то, что один и тот же нейропакет может быть использован разными людьми (а в США, например, нейропакет BrainMaker продан в количестве 17 000 экземпляров), вы можете быть уверены в том, что обученная вами нейросеть сохранит свою неповторимость. Это дает определенную гарантию безопасности решений, принимаемых с помощью нейросети.

К третьей особенности обучаемости нейросети следует отнести зависимость качества работы нейросети от подобранных вами примеров решения задачи. Подбор примеров должен осуществляться самым тщательным образом. Хотя, если у вас есть время, вы можете поэкспериментировать с данными. Но в любом случае, приобретая нейропакет, вы должны быть уверены в том, что специалисты помогут вам обучиться с ним работать. Это сэкономит ваше время и деньги.

Четвертый важный момент, связанный с обучаемостью нейросетей, - это возможность ее переобучения в процессе эксплуатации. Это позволяет своевременно отражать в нейросети текущие изменения в информационной ситуации, которые присущи вашей предметной области. Возможен учет новых факторы и уменьшение влияния несущественных.

Разработка пакета NeuroImage не ставит своей целью составить конкуренцию рассмотренным выше пакетам. При его создании ставилась цель опробовать нейросетевые алгоритмы на конкретных задачах распознавания образов.

1. Биометрия

Еще в начале 50-х годов появилась идея распознавания личности на основе параметром радужной оболочки глаза. Позднее появились и приборы, способные, идентифицировать личность по радужной оболочке глаза. Но из-за дороговизны поначалу эти приборы не находили себе применения. Сейчас же цена некоторых устройств составляет менее 100 долларов: и все больше и больше компаний устанавливают сканеры отпечатков пальцев или сетчатки глаза у себя в офисах. И это не удивительно, ведь какой-либо пароль для доступа к документам может использовать кто угодно, напротив, если для доступа к документам нужно сканировать радужную оболочку глаза злоумышленнику вряд ли удастся подержать их в руках (ученые доказали, что не существует двух человек с одинаковой радужной оболочкой глаза, равно как и отпечатком пальца). Да и отрубленным пальцем современную дактилоскопическую систему не обманешь. Одним словом за биометрией будущее.

Биометрические технологии сейчас используются для измерения множества человеческих черт, таких как отпечатки пальцев, радужная оболочка глаза, голос, фигура, почерк, стиль нажатия на клавиши и т.д. Технологии одних из них более надежные, других - менее, и все они постоянно совершенствуются.

РАСПОЗНАВАНИЕ ПО ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ

Рассмотрим основные этапы обработки изображения отпечатка пальца (Рис. 1). Этапы обработки других биометрических данных (радужной оболочки глаза и т.д.) близки к данным данным.

Основные этапы:

1. Input - исходное изображение
2. Формирование бинарных изображений:
 - а) Neuronet - с помощью нейроподобных алгоритмов
 - б) Logic - с использованием клеточной логики
3. Vectorize - формирование "скелета" папиллярных линий
4. MGS - выделение особенностей изображения
5. Verify - сравнение с архивным описанием
6. Decision - принятие решения о точности распознавания



Рис.1. Распознавание по отпечаткам пальцев.

Давно известно, что рисунок папиллярных линий на подушечках пальцев для каждого человека индивидуален и этот рисунок не изменяется с течением времени. Пожалуй, устройства по распознаванию отпечатков пальцев являются наиболее распространенными.

Этот сектор рынка биометрических устройств постоянно технически совершенствуется. И сейчас система реагирует только на живой палец - это достигается измерением электрических параметров с применением запатентованного метода фирмы Sony

(www.sony.com). Также устройства распознавания отпечатков пальцев успешно преодолели проблему "плохих" пальцев. Многие устройства подключаются к компьютеру как внешние устройства, поэтому, во избежание перехвата информация, все данные, передаваемые от устройства к компьютеру, шифруются.



Рис.2. Биометрическая мышь.

На рисунке 2 изображено устройство для распознавания отпечатков пальцев, интегрированное в манипулятор типа мышь. Иногда у пользователя возникает страх перед устройством идентификации, в случае же, когда это устройство встроено в мышь страха может и не возникнуть (может возникнуть, но в меньшей степени), так как пользователь будет работать с привычным ему устройством.

2. Методы и средства решения биометрических задач

Предметно-ориентированные экспертно-аналитические системы.

Такие системы очень разнообразны, поэтому рассмотрим здесь один из наиболее типичных и важных классов этих систем, а именно системы, построенные на основе методов технического анализа. Технический анализ представляет собой совокупность нескольких десятков методов прогноза, анализа и идентификации, реализованных на эмпирических моделях. Эти методы могут быть весьма просты, а могут иметь достаточно сложную математическую основу – скажем, фрактальную математику или спектральный анализ. Поскольку, как правило, вся теория уже "защита" в эти системы, а не выводится на основании предистории, то требования статистической значимости выводимых моделей и возможности их интерпретации для них не имеют смысла.

Статистические пакеты

Хотя последние версии почти всех известных статистических пакетов включают наряду с традиционными статистическими методами также элементы data mining, основное внимание в них уделяется все же классическим методикам - корреляционному, регрессионному, факторному анализу и другим. Главный недостаток систем этого класса - их невозможно эффективно применять для анализа данных, не имея глубоких знаний в области статистики. Неподготовленный пользователь должен пройти специальный курс обучения. Обычно в процессе исследования данных с помощью статистических пакетов приходится многократно применять набор из одних и тех же элементарных операций, однако в этих системах средства автоматизации процесса исследования либо отсутствуют, либо требуют программирования на некотором внутреннем языке, что также редко по силам пользователю, если он не статистик и не программист.

Системы рассуждений на основе аналогичных случаев

Идея систем case based reasoning - CBR - крайне проста. Для того чтобы сделать прогноз на будущее или выбрать правильное решение, эти системы находят в прошлом близкие аналоги наличной ситуации и выбирают тот же ответ, который был для них

правильным. Поэтому, этот метод еще называют методом "ближайшего соседа" (nearest neighbour). Системы CBR показывают очень хорошие результаты в самых разнообразных задачах. Главный их минус заключается в том, что они вообще не создают каких-либо моделей или правил, обобщающих предыдущий опыт, - в выборе решения они основываются на всем массиве доступных исторических данных, поэтому невозможно сказать, на основе каких конкретно факторов CBR системы строят свои ответы.

Деревья решений (decision trees)

Данный метод пригоден только для решения задач классификации, и поэтому весьма ограниченно применяется в задачах численного прогноза. В результате применения этого метода к обучающей выборке данных создается иерархическая структура классифицирующих правил типа "ЕСЛИ... ТО...", имеющая вид дерева (это похоже на определитель видов из ботаники или зоологии). Для того чтобы решить, к какому классу отнести некоторый объект или ситуацию, мы отвечаем на вопросы, стоящие в узлах этого дерева, начиная с его корня. Вопросы имеют вид "значение параметра А больше x^0 ". Если ответ положительный, мы переходим к правому узлу следующего уровня, если отрицательный - то к левому узлу, затем снова отвечаем на вопрос, связанный с соответствующим узлом. Так мы в конце концов доходим до одного из оконечных узлов, где стоит указание, к какому классу надо отнести рассматриваемый объект. Этот метод хорош тем, что такое представление правил наглядно и его легко понять. Но очень остро для деревьев решений стоит проблема значимости. Дело в том, что отдельным узлам на каждом новом построенном уровне дерева соответствует все меньшее и меньшее число записей данных - дерево дробит данные на большое количество частных случаев. Чем больше этих частных случаев, тем меньше обучающих примеров попадает в каждый такой частный случай, тем менее уверенной становится их классификация.

Генетические алгоритмы

Строго говоря, интеллектуальный анализ данных (в том числе и изображений) - далеко не основная область применения генетических алгоритмов, которые, скорее, нужно рассматривать как мощное средство решения разнообразных комбинаторных задач и задач оптимизации. Тем не менее генетические алгоритмы вошли сейчас в стандартный инструментарий методов data mining, поэтому они и включены в данный анализ. Этот метод назван так потому, что в какой-то степени имитирует процесс естественного отбора в природе. Пусть нам надо найти решение задачи, наиболее оптимальное с точки зрения некоторого критерия. Пусть каждое решение полностью описывается некоторым набором чисел или величин нечисловой природы. Об этом наборе можно говорить как о совокупности хромосом, определяющих качества индивида - данного решения поставленной задачи. Значения параметров, определяющих решение, будут тогда называться генами. Поиск оптимального решения при этом похож на эволюцию популяции индивидов, представленных их наборами хромосом. В этой эволюции действуют три механизма: во-первых, отбор сильнейших - наборов хромосом, которым соответствуют наиболее оптимальные решения, во-вторых, скрещивание - производство новых индивидов при помощи смешивания хромосомных наборов отобранных индивидов, и заключается в том, что они вообще не создают каких-либо моделей или правил, обобщающих предыдущий опыт, - в выборе решения они основываются на всем массиве доступных исторических данных, поэтому невозможно сказать, на основе каких конкретно факторов CBR системы строят свои ответы.

2.1. Виды нейросетей, применяемых для распознавания образов.

Наибольшее использование для решения задач распознавания образов находят следующие нейросетевые методы: нейросетевой гауссов классификатор (Neural Gaussian

Classifier), Сеть Хопфилда (HOPFIELD NET), Сеть Хемминга (HAMMING NET), Сеть Кохонена (KOHONEN'S NEURAL NETWORK), Сеть поиска максимума, Классификатор Карпентера/Гроссберга, Сеть встречного распространения (COUNTERPROPAGATION NETWORK), Сеть поиска максимума с прямыми связями(Feed-forward MAXNET), Входная звезда (INSTAR).

3. Пример построения аппаратно-программного комплекса распознавания образов

Аппаратно-программный комплекс идентификации отпечатков пальцев состоит из сканера (видеокамеры), средств ввода видеосигнала в ПК и специализированного прикладного программного обеспечения (ППО). Ядром ППО является подсистема распознавания образов, которая состоит из 4 модулей: модуль обработки входной информации, нейроэмулятор, модуль алгоритмов обучения, модуль обработки выходных данных. На рис.3 представлена функциональная схема системы и связи ее модулей в двух режимах работы системы: режиме обучения и режиме реальной работы

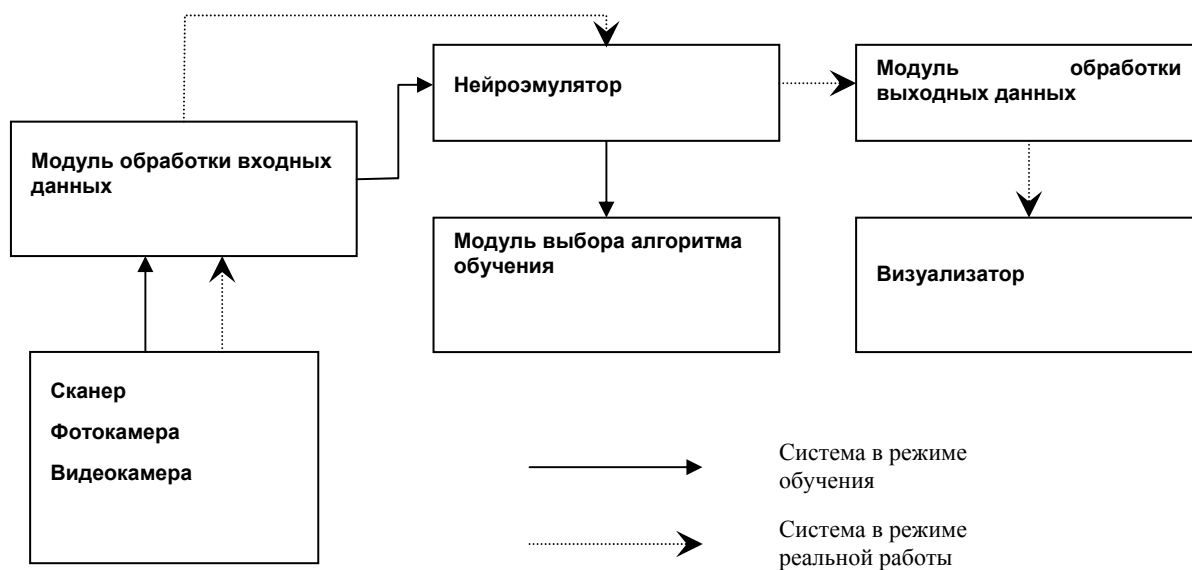


Рис.3. Структурная схема подсистемы распознавания образов.

Интерфейс системы представляет собой стандартный оконный интерфейс Windows-приложения. (рис.4)

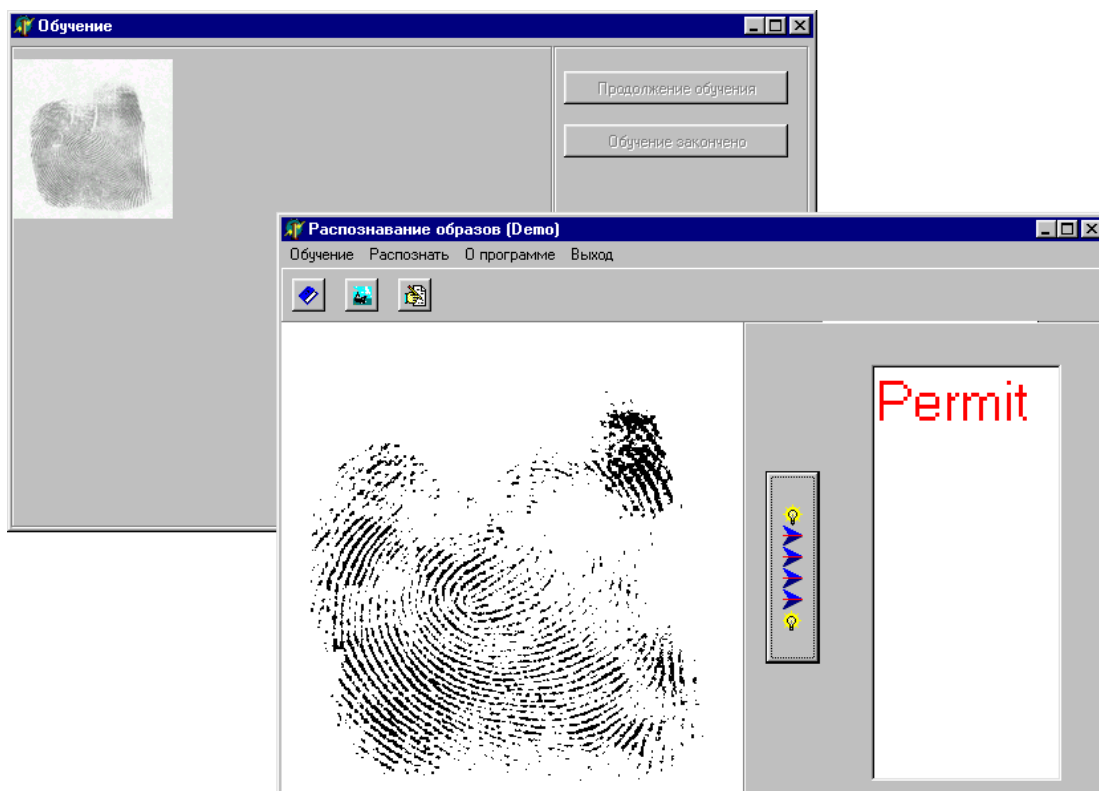


Рис.4. Интерфейс программы.

Традиционно работу по определению персоны человека выполняют люди путем визуальной оценки. Как правило, сотрудник службы безопасности должен сравнивать предоставляемое удостоверение личности с уже имеющимся в архиве, затем вынести свое решение. На практике наибольшее распространение получили удостоверения на основе изображения лица человека. Их намного легче проверять, и это может делать даже не специалист. Как правило, архива на фотографии не существует, проверка же производится путем сравнения предъявителя удостоверения с самим его удостоверением. Следовательно, если человеку нужно проникнуть куда-либо, достаточно достать шаблон пропуска, а затем наклеить нужную фотографию.

Совсем иначе дело обстоит при использовании биометрических идентификаторов. В силу своей природной особенности и уникальности они не так легко сравниваются, как, например, фотографии, правда и подделать их намного сложнее. Теперь представим, как такая система может функционировать на КПП некоего предприятия или даже на отдельно взятом рабочем месте. Служащий приходит на КПП и предъявляет свое удостоверение с отпечатком своего пальца. Сотруднику службы безопасности в этом случае было бы необходимо сверить отпечаток с эталоном из базы данных предприятия, а затем вынести решение. Казалось, все то же самое, но сколько сил придется затратить контролеру, чтобы вручную сверить два отпечатка пальца (здесь уже не обойтись без специального образования или опыта работы в криминалистическом отделе, да и времени потребуется довольно много). Автоматизация же данного контроля позволит:

- Сэкономить огромное количество времени, затрачиваемого на данную операцию
- Уменьшить вероятность ошибки
- Вести статистику посещаемости, попыток несанкционированного проникновения и т. д.
- Оператору контролировать несколько объектов, одним из которых будет являться программный комплекс по идентификации личности (для такой системы понадобится сетевая реализация комплекса)

Как видно, введение такой системы окажется эффективным как с экономической точки зрения, так и с точки зрения обеспечения высокого уровня безопасности на всех

этапах. Реализация данной системы идентификации - задача не из легких. Она не только должна уметь правильно распознавать образы, но и должна быть хорошо обучена. Ведь при сканировании изображения могут возникнуть посторонние шумы, которые никак не должны влиять на процесс распознавания. Но, к сожалению, предусмотреть все проблемы невозможно, а, значит, система должна иметь довольно гибкую настройку, чтобы изменять ее "на лету". Для решения задачи создания системы по распознаванию отпечатков пальцев в МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре ИУ-4 "Проектирование и технология производства электронно - вычислительных и телекоммуникационных систем" ведется разработка программного комплекса идентификации отпечатков пальцев. Но это не единственное применение созданного в рамках работы комплекса и исследованных нейросетевых алгоритмов. Кратко рассмотрим задачи, потенциально решаемые аналогичными методами на примерах ряда научно – исследовательских направлений МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Список использованной литературы:

1. Макеев С.С. Биометрия, Биометрия, Биометрия! // Сборник научных трудов конференции "Научные технологии и интеллектуальные системы". - Москва, МГТУ им.Н.Э.Баумана, 16-17 апреля 2000 г.
2. Власов А.И., Буянов А.А., Макеев С.С. «Исследование нейросетевых алгоритмов, применяемых для распознавания образов»// Сборник докладов конференции Юнеско.
3. А.И.Власов, С.Г.Семенов, Ю.А.Поляков Микропроцессорные системы активной индивидуальной акустозащиты// Микросистемная техника, №2. 2000. С.-15-20.
4. А.И.Власов, С.В. Колосков Волшебство волновых полей: волновые поля в школьном курсе физики// Компьютер в школе. №3(17). 2000. С.16-20.
5. А.И. Власов Нейросетевая реализация микропроцессорных систем активной акусто- и виброзащиты// Нейрокомпьютеры:разработка и применение, №1, 2000. С.40-44.
6. А.И. Власов,С.В. Колосков, А.Е. Пакилев Нейросетевые методы и средства обнаружения атак на сетевом уровне// 2-ая Всероссийская конференция Нейроинформатика-2000. - Сборник научных трудов. Ч.1. М.: МИФИ, 2000. С.30-40.
7. В.Л. Яковлев, Г.Л. Яковлева, А.И. Власов Нейросетевые методы и модели при прогнозировании краткосрочных и долгосрочных тенденций финансовых рынков// Конференция Нейрокомпьютеры и их применение 2000. - Сборник научных трудов. Москва. 16-18 февраля 2000 г., С.372-378. 1999.
8. Яковлев В.Л., Яковлева Г.Л., Власов А.И. Методология построения интегрированных финансово-экономических экспертно-аналитических систем// Межд. Конф. СНГ "Молодые ученые - науке, технологиям и профобразованию для устойчивого развития: проблемы и новые решения". - Москва, 29 ноября - 3 декабря, 1999. Часть 2. С.81-85.
9. В.А. Шахнов, А.И. Власов, С.В. Колосков. Информационные системы по нейроинформатике на базе интернет-технологий.// V Всероссийская конференция "Нейрокомпьютеры и их применение", Москва 17-19 февраля 1999 г.
10. А.И. Власов. Нейросетевая реализация микропроцессорных систем активной акусто-виброзащиты. // V Всероссийская конференция "Нейрокомпьютеры и их применение", Москва 17-19 февраля 1999 г.
11. А.И. Власов. Аппаратная реализация нейровычислительных управляющих систем //Приборы и системы управления - 1999, №2, С.61-65.

ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМАХ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ КОНТРОЛЕМ ЗНАНИЙ

Коршунов П. Ф.

к.т.н., доцент Мирошниченко Е. А.

Томский политехнический университет, г. Томск, Российская Федерация

NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN SYSTEMS WITH AUTOMATIC KNOWLEDGE
CHECKING

P. F. Korshunov

Cand. Tech. Sci., docent E. A. Miroshnichenko

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

E-mail: pifpaf@ce.cctpu.edu.ru

Аннотация

В докладе анализируется состояние дел в области систем с автоматизированным контролем знаний. Предлагается подход, позволяющий использовать общение на естественном языке в качестве одной из важнейших компонент такого контроля. Основная идея данного подхода заключается в высокотехнологичном сравнении ответа студента с шаблоном ответа, даваемого преподавателем. Рассматривается прототип системы, реализующий созданные методы и алгоритмы.

Abstract

The state of affairs in the field of systems with automatic knowledge checking is analyzed in the report. An approach allowing using natural language communication as one of the most important parts of such checking is offered. The main idea of the approach lies in high-tech comparison of student answers with template answers given by a lecturer. The system prototype realizing methods and algorithms developed is considered.

Введение

В настоящее время в сфере образовательных услуг стоит новая задача — глубокая автоматизация как этапов проектирования учебных курсов так и самого учебного процесса. Контроль знаний является одной из важнейших частей учебного процесса и требует совершенствования методов его автоматизации. При этом необходимо в максимально возможной степени смоделировать одно из главных преимуществ очного обучения — непосредственный диалог обучаемого с обучаемым. Таким образом, система, в которой общение пользователя с системой максимально приближено к диалогу людей, является наиболее эффективной и перспективной.

Краткий обзор подходов к АКЗ

Анализ предложенных в последние годы систем с АКЗ (например, [1, 2]) показывает, что упор при их создании делается на традиционные методы, которые объединяет наличие небольшого набора доступных элементов ответа (текстовых или графических) из которых необходимо выбрать или сконструировать ответ, вследствие чего эти методы можно назвать *методами конструирования ответа* (МКО). Отметим, что МКО-тесты чрезвычайно легко подвергаются автоматизации и стандартизации, что является несомненным плюсом. Другой плюс таких тестов заключается в отсутствии споров о правильности оценивания, т.к. ответ тестируемого всегда четко можно отнести к классу правильных или неправильных. В то же время нельзя забывать, что по ряду вопросов просто невозможно создать приемлемый тест в рамках МКО, например, если от студента необходимо получить доказательство теоремы (хотя бы схематичное) или многословное определение термина или понятия. Та оценка знаний, которую человек-экзаменатор получает за два-три подобных вопроса, в рамках МКО требует, по осторожным оценкам, нескольких десятков тестов.

Ученому сообществу следует признать, что в области АКЗ с применением МКО все сколько-нибудь заметные научные достижения были сделаны десятки лет назад. Повышение возможностей компьютеров ныне требует от ученых концентрации усилий на других областях АКЗ. Наиболее актуальным в этой области, очевидно, является использование методов обработки естественного языка (ОЕЯ). По мнению авторов, при проектировании систем АКЗ основанных на ОЕЯ совершенно не обязательно ориентироваться на общий вид задачи ОЕЯ, то есть понимание системой смысла произвольного текстового фрагмента и соответствующую реакцию. Специфика задач АКЗ позволяет значительно сузить и упростить постановку этой задачи, поскольку при оценке знаний у преподавателя-разработчика всегда имеется эталонный ответ. Вместо того, чтобы научить систему понимать и оценивать *произвольный* текст, введенный обучаемым, можно обеспечить систему методами *высокотехнологического сопоставления текстов* (ВСТ), а именно, ответа преподавателя (эталона) и ответа студента. По мнению авторов, современная система АКЗ, поддерживающая ВСТ, должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- система не должна иметь ограничений на объем текста в ответе;
- система должна быть нечувствительна к регистру, а также к типу и количеству пробельных символов (пробел, табуляция, перевод строки);
- система должна работать не с символами, а со словоформами;
- правильность оценивания не должна зависеть от порядка словоформ в предложении, если специально не оговорено иное;
- формат описания шаблона ответа должен быть достаточно простым для преподавателя-неспециалиста; в противном случае для формирования шаблона ответа необходимо наличие удобных интерактивных средств.

Описание системы

На кафедре вычислительной техники Томского политехнического университета ведутся научно-исследовательские работы по разработки методов и инструментальных средств, позволяющих поднять уровень автоматизированной оценки естественно-языковых ответов до практически применимого. Целью работ является создание автономных программных средств ВСТ, пригодных для встраивания в любую систему с АКЗ. Далее будем называть такие средства *встраиваемой подсистемой ВСТ*. Работы эти далеки от завершения, однако полученные результаты позволяют говорить о пригодности излагаемого подхода для реального использования.

Основные компоненты встраиваемой подсистемы ВСТ. В состав подсистемы ВСТ входят следующие компоненты: инструментальные средства, семантическая сеть курса (ССК), словари синонимов, набор вопросов, ответов и настроек к ним.

ССК формируется с помощью специальных утилит на основе информации из электронного лекционного материала и других электронных материалов по данной дисциплине и содержит, по крайней мере, примитивный словарный запас курса и основные межсловные связи. Из исходных предложений вида *слово₁ слово₂ ... слово_n* в ССК помимо самих слов помещаются следующие данные: связи уровня 1, т.е. (*слово₁ слово₂*), ..., (*слово_{n-1} слово_n*) и связи уровня 2: (*слово₁ слово₂ слово₃*), ..., (*слово_{n-2} слово_{n-1} слово_n*).

Словарь синонимов представляет собой набор слов и синонимов к ним в виде пар (*слово_i слово_j*). Отметим, что хранимое отношение не обладает свойством коммутативности, т.е. оно рассматривается только слева направо. Чем больше будет занесено в словарь синонимов, тем корректней подсистема будет реагировать на синонимию.

Шаблон ответа дается в виде простого текста ответа, дополняемого при необходимости специальными элементами, описывающими группировки словоформ, альтернативы, веса словоформ, регулярные выражения и т.д.

Рассмотрим пример вопроса и шаблона ответа, которые может подготовить преподаватель.

Вопрос: *Что понимается под термином «программная система»?*

В лекционном материале давался следующий вариант ответа: «Программная система — это совокупность согласованно работающих программ под общим управлением, предназначенная для решения сложной задачи или ряда взаимосвязанных задач».

Шаблон ответа, учитывающий важность ключевых терминов, но при том достаточно гибкий, может выглядеть следующим образом (разбиение по строкам сделано исключительно для удобства чтения):

```
[[Программная система]]
[[- это||представляет собой]]
совокупность||набор
[[согласованно работающих%%5]]
программ%%5
под [[(общим|единым) управлением%%2]],
предназначенн.. для решения
сложной%%2
задачи%%5
или
[[ (ряда|нескольких) взаимосвязанных задач%%5]]\.
```

Кратко поясним формат шаблона ответа в примере. Слова, заключенные в двойные квадратные скобки, считаются единым элементом для поиска в ответе и называются *группой* (количество пробелов между словами, разумеется, неважно). Слова или словосочетания, разделенные знаком ‘||’ объявляются синонимами. Числовое значение, указанное после знака ‘%%’ является коэффициентом “важности” слова или группы относительно обычного (невзвешенного) слова. Например, в данном шаблоне ответа указано, что появление слова «задачи» в ответе в пять раз весомей, чем, к примеру, появление слова «или». Далее, в каждом слове или группе имеется возможность использования регулярных выражений (в слове «предназначенн.» не имеет смысл окончание, т.е. вместо каждой точки может стоять любой символ). Грамотное использование регулярных выражений дает существенное преимущество и упрощает работу по созданию шаблонов ответов, однако требует дополнительной квалификации.

Основы методологии сравнения двух ответов. Для выполнения оценивания авторами предлагаются следующие критерии оценки качества ответа: *абсолютный* и *относительный*. Абсолютный критерий качества ответа определяется путем сложения весов всех найденных совпадений всех типов. Относительный критерий оценки определяется отношением абсолютного критерия оценки к максимально возможному абсолютному критерию, определяемому путем сравнения шаблонного ответа с самим собой.

Процесс сравнения ответов на естественном языке происходит за несколько взаимно независимых этапов, которые могут осуществляться в любом порядке.

На первом этапе происходит непосредственное сравнение полученного ответа с шаблонным ответом. Допустим, что у нас есть следующий шаблон ответа:

Слово₁ слово₂ слово₃ слово₄ слово₅ слово₆... слово_N,
и ответ обучаемого:

Слово_K слово₄ слово₅ слово₆ слово_M слово₂ слово₁ ... слово_X.

В результате работы обнаружены одинаковые слова *слово₄*, либо их синонимы находящиеся в словаре синонимов, после чего к абсолютному критерию оценки добавляется значение веса слова при нахождении его в ответе студента. После нахождения слова осуществляется поиск связей с данным словом, таким образом, что происходит перебор и сравнение слов в определенном радиусе. К примеру, допустим, что значение радиуса поиска равняется двум, из чего следует, что поиск будет осуществляться путем сравнения слов: *слово₂*, *слово₃*, *слово₅* и *слово₆* или их синонимов в шаблонном ответе и *слово_K слово₅ слово₆* в ответе обучаемого, при переборе которых обнаружено, что совпали два слова *слово₅*, *слово₆* при нахождении каждого из этих слов к абсолютному критерию добавляется вес слова при обнаружении связи со словом.

Таким образом, система путем перебора всех словоформ в шаблонном ответе и ответе студента осуществляет подсчет абсолютного критерия оценки.

На втором этапе сравнения происходит проверка словосочетаний на наличие таких же связей, что и в ССК. Пусть получен следующий ответ:

Слово₁ слово₂ слово₃ ... слово_N.

Система последовательно проверяет на наличие в ССК словосочетаний *слово₁ слово₂, слово₂ слово₃* и т.д. При каждом совпадении к абсолютному критерию оценки прибавляется значение веса слова при нахождении связи уровня 1.

На последнем этапе происходит примерно тоже самое, но выявляются уже цепочки из трех слов, например, *слово₁ слово₂ слово₃, слово₂ слово₃ слово₄* и т.д. При нахождении данных связей в ССК к абсолютному критерию оценки добавляется значение веса слова при нахождении связи уровня 2.

Непосредственно оценка выставляется в зависимости от относительного критерия оценки, значения которого устанавливается для каждого конкретного вопроса.

Пересчитывая для удобства относительный критерий в проценты, можно определить границы интервалов оценки ответов, например, [0;25] — «неудовлетворительно», (25;50] — «удовлетворительно», (50;75] — «хорошо», (75;100] — «отлично». С целью повышения гибкости оценивания для каждого вопроса преподаватель может определять свою шкалу оценки знаний.

Этапы создания курса с АКЗ. При проектировании выделяются следующие этапы:

1. Подготовка лекционного и методического материала в электронном виде для дальнейшего внесения его в ССК.

2. Подготовка специализированного словаря синонимов для данного курса.

3. Составление вопросов и определение их типов.

4. Подготовка шаблонов ответов.

5. Определение настроек подсистемы ВСТ для оптимального оценивания ответов.

Среди настроек системы выделим следующие:

- вес слова при обнаружении однократного вхождения;
- бонус при обнаружении одинарной связи в шаблоне ответа;
- бонус при обнаружении связи уровня 1 в ССК;
- бонус при обнаружении связи уровня 2 в ССК;
- ширина окна поиска связей;
- значения в процентах, определяющие оценку студента («отлично», «хорошо» и др.)

или баллы для рейтинга.

Заключение

Основываясь на изложенном подходе, был разработан прототип системы АКЗ, поддерживающей ОЕЯ, для проверки работоспособности которого был создан тестовый набор вопросов и шаблонов ответов и проведено тестирование ряда студентов. Система удовлетворяет описанным выше требованиям.

После проведения ряда экспериментов над тестовой системой были получены положительные результаты, свидетельствующие об адекватной реакции системы на получаемые ответы.

Список использованных источников

1. *Оганесян А.Г.* Опыт компьютерного контроля знаний // Дистанционное образование, 1999, №6, с. 30–37.

2. *Пак Н.И., Симонова А.Л.* Компьютерная диагностика знаний в системе дистанционного образования // Дистанционное образование, 2000, №2, с. 17–21.

Информационные технологии в проектировании разработки и обустройства месторождений нефти и газа

Кондратьев П.Ю., Комагоров В.П.

Научный руководитель доктор технических наук, профессор, Цанко Г.П.

Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE DESIGNING EXPLOITATION AND CONSTRUCTION CONSTRUCTION OIL AND GAS FIELDS

Kondratev P.Y., Komagorov V.P.

Scientific adviser doctor of technique sciences, professor Tsapko G.P.

Polytechnic university of Tomsk, city Tomsk, Russian Federation

pit@acs.cctpu.edu.ru, kondrat@nipineft.tomsk.ru

Аннотация

Опыт ведущих нефтегазовых компаний показывает, что повышение их конкурентоспособности невозможно без эффективного применения информационных технологий. В настоящее время информационные технологии широко применяются в проектировании разработки и обустройства месторождений нефти и газа. В настоящее время в нефтегазодобывающей отрасли России не существует единой информационной технологии, объединяющей все этапы разведки, разработки и обустройства месторождений. Интегрирование баз данных, используемых на всех этапах, необходимо для создания единого информационного пространства нефтегазового предприятия. Для создания интегрированной базы данных требуется решение следующих концептуальных задач: синхронизации данных, резервирования, открытости форматов данных и потоков ввода вывода, универсальности средств доступа к данным и обеспечение контроля доступа к информации.

Abstract

Experience of leading on oil-and-gas companies shows, that rise of their competitiveness is impossible without effective application of information technologies. Now information technologies are widely applied in designing exploitation and construction of oil fields and gas. Now in oil and gas extraction branch of Russia there is no the uniform information technology joining all stages of investigation, exploitation and construction of deposits. Integration of the databases used at all stages, is necessary for creation of uniform information space of oil-and-gas company. Creation of the integrated database needs solution of the following conceptual tasks on synchronizations of the data, backups, opennesses of data formats and input-output streams, universality of providers to the data and support of access control to the information.

Процесс проектирования разработки и обустройства нефтегазовых месторождений включает в себя следующие этапы:

1. Интерпретация данных сейсморазведки и построение двухмерных и трехмерных сейсмофациальных моделей залежей;
2. Подготовка и интерпретация данных геофизических исследований скважин;
3. Построение геологических моделей залежей нефти и газа;
4. Построение гидродинамических моделей;
5. Проектирование обустройства месторождений нефти и газа.

Для максимального использования возможностей месторождения компании необходимо иметь о нем как можно более полное представление. Сбор данных начинается, когда

компания получает лицензию на разведку и строит геологическую модель. На основании ее составляется проект разработки, и с этого момента начинается экспоненциальное увеличение получаемой информации. Правильное использование этих данных, эффективная модель документооборота внутри компании приведет к оптимальной эксплуатации месторождения и продлению его жизни

В настоящее время в нефтегазодобывающей отрасли России не существует единой информационной технологии, объединяющей все этапы разведки, разработки и обустройства месторождений. Кроме того, при использовании программного обеспечения зарубежных производителей возникают проблемы соответствия получаемых результатов российским стандартам и требованиям. В связи с вышеизложенным, трудно привести пример, когда более или менее крупная компания имеет всего одного партнера в области информационных технологий.

При построении интегрированной базы данных так же необходимо придерживаться стандартов POSC (Petrotechnical Open Software Corporation - международный консорциум по разработке стандартов для прикладного ПО в нефтегазовой отрасли). Следование стандартам POSC обеспечивает сопоставимость, сравнение и интеграцию данных по разведке и добыче (exploration & production) нефти и газа различных компаний. Стандарт POSC поддерживают более 80 компаний - Oracle, Schlumberger, CGG, BP, Shell, Landmark Graphics, Chevron, Hewlett-Packard, IBM и др.

Для обработки и интерпретации данных сейсморазведки и построения сейсмофациальных моделей применяются следующие программные продукты: GeovectorPlus, IntegralPlus (CGG-Petrosystem).

При решении задач управления (мониторинга) разработкой месторождений применяются следующие программные продукты: GeoFrame, Charisma RM, CPS-3, Eclipse, Finder (Schlumberger GeoQuest), ARC/View, ARC/INFO (ESRI), PipePhase, Pro-II (SIMSCI).

GeoFrame – POSC-ориентированная система создания описания геологических характеристик резервуара, представляющая собой набор связанных друг с другом интегрированных приложений. Charisma RM – пакет для построения детальных геологических моделей. CPS-3 – программное средство для построения геологических карт различной сложности и структуры, трехмерного геологического моделирования, подсчета запасов. Пакет программ ECLIPSE предназначен для трехмерного гидродинамического моделирования резервуаров нефти и газоконденсата. Интегрированный программный пакет управления геолого-геофизическими и промысловыми данными Finder является SQL-ориентированным и широко используется на предприятиях Западной Сибири. Система управления геолого-геофизическими данными Finder функционирует на базе СУБД Oracle. Примечательной возможностью системы Finder является создание как локальных баз данных в подразделениях, так и общего банка данных, который будет содержать в себе всю информацию по локальным базам данных [1]. Это обеспечивает полный контроль над доступом к имеющейся информации из единой оболочки. Все продукты компании Schlumberger GeoQuest соответствуют стандарту POSC.

Продукты компании ESRI широко используются в нефтегазодобывающей отрасли. Следует подчеркнуть что геолого-геофизическое и геотехническое программное обеспечение, используемое большинством ведущих фирм, уже является или скоро будет интегрировано с ARC/View и ARC/INFO. В настоящее время существуют следующие варианты работы продуктов ESRI с базой данных: используя модуль SDE (Spatial Database Engine) со стандартной моделью данных ГИС, либо ODBC (Open Database Connectivity) можно самостоятельно создавать узкоспециализированные модели для хранения графической информации.

Пакет PipePhase фирмы SIMSCI предназначен для имитационного моделирования многофазных потоков жидкости в системах сбора и транспортировки углеводородов.

Пакет Pro-II представляет собой программу моделирования процесса первичной переработки нефти. Исходные данные и полученные результаты моделирования в пакетах PipePhase и Pro-II хранятся в файловой системе, поэтому возникает необходимость в разработке средств взаимодействия с интегрированной базой данных нефтегазового предприятия.

Для проектирования объектов обустройства месторождения применяются системы автоматизированного проектирования (CAD-системы). Лидеры в этой области информационных технологий применяемых в нефтегазовой промышленности являются компании "Autodesk" (AutoCAD, PlanCAD) и "Microstation" (Microstation)

Решение задачи построения интегрированной базы данных нефтегазового предприятия включает в себя выполнение следующих основных этапов:

- построение функционально-информационной модели нефтегазового предприятия;
- моделирование информационных потоков и определение их параметров и характеристик;
- формирование оптимальной информационной модели нефтегазового предприятия;
- формирование требований к архитектуре, составу технических средств и программному обеспечению компьютерной сети нефтегазового предприятия, реализующей оптимальную информационную модель.

При построении информационной модели предприятия рассматриваются следующие классы моделей: функциональные модели, позволяющие описать бизнес-процесс в виде иерархии функций, связанных между собой входящими/исходящими потоками, управляющими воздействиями, исполнителями; информационные модели, позволяющие описать информационное пространство выполнения бизнес-процессов; динамические модели бизнес-процессов, описывающие зависящие от времени характеристики выполнения и распределение ресурсов, для входящих потоков различной структуры. Модели каждого класса создаются с помощью соответствующих методологий (IDEF0, IDEF1X, DFD, STD, и др.), которые многократно апробированы в разнообразных проектах по всему миру и утверждены в виде национальных стандартов ряда стран. Средства, реализующие эти методологии, получили название CASE-средств (Computer Aided Software Engineering), которые предназначены для автоматизации проектирования сложных систем, к которым относится информационная модель нефтегазового предприятия. CASE-средства реализованы в различных программных продуктах (Designer/2000, Design/IDEF, EasyABC и др.) [2].

Учитывая то, что лидирующие позиции в применяемых в нефтегазовой промышленности СУБД занимает фирма ORACLE, так же производящая универсальное CASE-средство Designer/2000, остановимся на выборе именно этого средства моделирования. Этот инструмент аналитика и проектировщика является на сегодняшний день одним из наиболее популярных CASE-средств в России. Необходимо отметить, что в отличие от "универсальных" средств разработок, ориентированных на работу с любыми СУБД (Delphi, Visual Basic, PowerBuilder), "родные" инструменты полностью используют все возможности сервера базы данных Oracle. Первый этап связан с моделированием и анализом процессов, описывающих деятельность организации, технологические особенности работы. В соответствии с общей архитектурой CASE-системы DESIGNER/2000 можно выделить следующие основные этапы процесса разработки системы: моделирование и анализ деловой деятельности, разработка концептуальных моделей предметной области, проектирование прикладной системы и реализация. Целью первого этапа является построение моделей существующих процессов, выявление их недостатков и возможных источников усовершенствования. Этот этап не является обязательным в случае, когда существующая технология и организационные структуры четко определены, хорошо понятны и не требуют дополнительного изучения и реорганизации. В состав DESIGNER/2000 входят удобные средства поддержки этого этапа, позволяющие строить наглядные представления процессов и взаимосвязей между

ними и анализировать их с использованием средств мультимедиа. На втором этапе разрабатываются детальные концептуальные модели предметной области, описывающие информационные потребности организации, особенности функционирования и т.д. Результатом являются модели двух типов - информационные, отражающие структуру и общие закономерности предметной области, и функциональные, описывающие особенности решаемых задач [3].

Для создания интегрированной базы данных требуется решение следующих концептуальных задач: соединение баз данных между собой на физическом уровне, обеспечение надежного хранения, синхронизации, резервирования и открытости форматов данных, универсальности средств доступа к данным, обеспечение контроля доступа и возможности обработки больших объемов информации по сложным алгоритмам.

Так как подразделения нефтегазодобывающего предприятия расположены на достаточно большом расстоянии друг от друга, то задача обеспечения передачи больших объемов информации между подразделениями не имеет однозначно определенного решения. При проектировании схемы соединения необходимо учесть такие факторы как: расстояние между ближайшими узлами связи, надежность проектируемых каналов связи, возможность прокладки кабеля или установки спутниковых приемников и передатчиков, рельеф поверхности и климатические условия.

Обеспечение надежного хранения включает в себя выбор средств, обеспечивающих надежность интегрированной базы данных (СУБД, операционная система, аппаратные средства).

Для осуществления синхронизации между базами данных, необходимо выбрать методы и средства репликации баз данных, разработать регламент проведения репликаций. Если репликация производится между различными СУБД, то требуется осуществить синхронизацию форматов данных.

Неверифицированное резервирование, ненадежные магнитные ленты, проблемы, возникающие в сети, и просто совершенные пользователем ошибки - все это может привести к потере информации, поэтому необходимо правильно выбирать систему резервирования. Для обеспечения резервирования информации необходимо выбрать программные средства и устройства, осуществляющие резервное копирование баз данных. Так же необходимо четко регламентировать операции резервного копирования.

В качестве универсальных средств доступа к данным можно использовать internet/intranet-технологии, т.е. осуществлять доступ к базе данных через WEB. Использование технологий WWW для обеспечения доступа к информационным ресурсам подразумевает существование сети с поддержкой базового набора услуг по передаче данных и WWW-сервера, обеспечивающего предоставление информации через internet/intranet в ответ на запросы WWW - клиентов. Передаваемые гипертекстовые документы оформляются в стандарте HTML - языке описания гипертекстовых документов. Эти документы могут либо храниться в статическом виде, либо динамически компоноваться в зависимости от параметров запроса специальным программным обеспечением [4]. Для динамической компоновки HTML-документов на WWW-сервере можно использовать CGI-приложения. Для обеспечения доступа к базам данных на стороне Web-клиента можно так же использовать Java-технологии. В последнее время, в связи с тем, что производители СУБД повсеместно объявляют о своей поддержке JAVA, появилась возможность использования для доступа к базам данных технологии JAVA через JDBC.

В нефтегазодобывающей отрасли все процессы, от разведки месторождения до реализации готовых нефтепродуктов, тесно взаимосвязаны. Основные решения, принимаемые на верхнем уровне – уровне административного управления, невозможно осуществить без развитой отраслевой информационной инфраструктуры. Устранение барьеров между этапами проектирования разработки и обустройства позволяет эффективно управлять

нефтегазодобывающей компанией, осуществлять комплексный подход к решению задач разведки, разработки, добычи и обустройства месторождений.

Список использованных источников

1. И. Пономарев «Подход Schlumberger к построению АСУП добычи нефтяной компании» журнал «Мир связи» (N7-8, 1998 г.).

2. М.Каменнова «Структурный анализ и реорганизация деятельности предприятия» <http://www.case.ru/theory/index.html>

3. О.Горчинская, DESIGNER/2000 - новое поколение CASE-продуктов фирмы ORACLE НПВП ФОРС, <http://www.citmgu.ru/>

4. М. Елашкин «Третья революция: Интернет-вычисления против Клиент/Серверных приложений» - <http://www.citforum.tsu.ru/seminars/cbd99/elash.shtml>.

СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ INTRANET-СЕТИ КАФЕДРЫ ИУ4 И ИНТЕГРАЦИЯ ЕЁ С СЕТЬЮ МГТУ.

Довбня С.С. (студент 4-го курса)
научный руководитель: к.т.н., доцент Власов А.И.
кафедра ИУ4, МГТУ им Н.Э. Баумана, Москва, Россия.

CREATION OF A LOCAL AREA NETWORK OF DEPARTMENT IU4 AND FEDERATING E Ё WITH A BMSTU NETWORK.

Dovbnj S.S.
IU4, BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERCITY, MOSCOW, RUSSIA
<http://iu4.bmstu.ru>

Аннотация: В данной работе рассмотрены вопросы создания intranet сети кафедры и структурно-функциональные решения по ее интеграции в сеть университета. Основное внимание уделено вопросам проектирования структурированных кабельных сетей, а также функциональному составу оконечного каналобразующего оборудования.

Abstract: In the given activity the problems of creation intranet of a network of department IU4 and structurally functional solutions on its federating in a network of university are reviewed. The basic attention is given to problems of designing of the structured cable networks, and also functional structure of a terminal channel translating equipment.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вычислительная сеть является неотъемлемой частью любой организации, а её отсутствие рассматривается как анахронизм, существенно снижающий эффективность работы персонала. Особенно важно наличие вычислительной сети в учебном заведении, так как без использования информационных и компьютерных технологий давно стало невозможно обеспечивать учебный процесс и проводить научную работу.

Основной структурной единицей университета - **производящей "продукцию"** (в нашем случае инженеров) является кафедра. Целью создания информационной интранет сети кафедры является не только построение современной АСУ кафедры, которая бы объединила в единое информационное пространство административные, учебные, научные и лабораторно-исследовательские подразделения кафедры, но и позволила бы решить проблему получения необходимой для преподавателей и студентов информации, обеспечить высокую надежность и максимальное удобство доступа к информационным ресурсам.

При построении сети кафедры приходится решать две основные задачи: структурно-функциональное построение каналобразующего оборудования и создание физической среды передачи данных (создание так называет структурированной кабельной сети СКС). Немаловажно и то, что построение ЛВС на основе структурированной кабельной системы (СКС) позволит менять конфигурацию и производить наращивание комплекса информационно-вычислительных систем кафедры без существенного влияния на первоначальную систему проводки.

Применение декоративных коробов и высокотехнологичных коммутационных устройств позволит обеспечить длительный срок эксплуатации и устранил вечную проблему путаницы множества проводов в компьютерном зале, преподавательской и других помещениях кафедры.

Однако особенно важным шагом является внедрение ЛВС кафедры в сеть МГТУ, что обеспечит получение доступа к интенсивно развивающимся информационным ресурсам

университета, а также обеспечение доступа к самому обширному на сегодняшний день источнику актуальной научной и деловой информации – сети Internet.

Руководствуясь программой "Создания и развития высокоскоростных каналов связи и информационно-вычислительной сети МГТУ им.Н.Э.Баумана для обеспечения доступа к суперкомпьютерным центрам" для подключения к магистральной сети МГТУ интранет сети, кафедрой ИУ4 прорабатывается проект создания канала доступа Gigabit Ethernet от телекоммуникационного центра кафедры ИУ4 (ауд.275-8б) (маршрутизатор Cisco) к магистральному коммутатору северного сегмента сети МГТУ им.Н.Э.Баумана (ауд.369, коммутатор Cisco Catalyst 2900), который в свою очередь подключен к центральному коммутатору Cisco Catalyst 5500 АИС МГТУ. При этом канал по технологии 10BASE5 (который используется сейчас) остается резервным, а разделение трафика осуществляется на основе VPN технологий.

Рассмотрим основные этапы построения сети кафедры и интеграции её в сеть МГТУ, а также вопрос обеспечения доступа преподавателей и студентов в сеть Internet через узел связи университета.

1. Структурно-функциональное построение интранет сети кафедры ИУ4.

1.1. Структурные подразделения кафедры ИУ4 - как объекты информатизации.

Кафедра ИУ4 "Проектирование и технология производства электронно-вычислительных и телекоммуникационных систем" (созданная в 1938 году) в последнее время все больше внимание в своей учебной и научно-исследовательской деятельности уделяет вопросам информационных и телекоммуникационных технологий. Создание сети кафедры началось с созданием интернет- сервера на выделенном домене сети еще в 1994 году. В то время наш сервер был одним из первых в интранет сети МГТУ, наряду с серверами кафедры РК5 и факультета СМ. Шло время, развевалась сеть МГТУ (которая сейчас насчитывает более 100 выделенных доменов) изменялись задачи и пути их решения.

Сегодня, с принятием нового перечня специальностей, кафедра ИУ4 все больше внимания уделяет вопросам технологии проектирования и построения информационно-телекоммуникационных систем и технологий предоставления телематических услуг. При этом в первую очередь рассматриваются вопросы системотехнического проектирования и технологических процессов производства как каналобразующего оборудования, так непосредственно и кабельных сетей. С 2000 года кафедра ИУ4 начала прием в аспирантуру по специальности 05.12.13 "Системы, сети и устройства телекоммуникаций".

Работы по созданию и развитию интранет сети кафедры ведутся согласно "Концепции развития учебных и научно-исследовательских направлений кафедры проектирование и технология производства ЭВ и ТС (ИУ4) МГТУ им. Н.Э.Баумана" (утвержденной 29 октября 2000 года), концепции технологической подготовки студентов факультета "Информатики и Систем Управления" и руководящих документов и программ по созданию и развитию информационной сети МГТУ им.Н.Э.Баумана. Задачи, решаемые интранет сетью кафедры, обусловлены также необходимостью совершенствования уровня проводимых научно-исследовательских работ и расширения использования современных технологий в учебном процессе кафедры ИУ-4. В период с 2000 по 2005 год планируется провести целый комплекс базовых мероприятий по кафедре "Конструирование и технология производства ЭВ и ТС" МГТУ им. Н.Э.Баумана, среди которых можно выделить следующие:

- В рамках решения задач по созданию **основ комплексного обеспечения системы открытого инженерного образования** создать в составе кафедры ИУ4:
 - **WEB Центр дистанционных интерактивных методов обучения** кафедры ИУ4 (ауд.275-8) (проект разрабатывается в рамках программы Министерства Образования "Научное и научно-методическое обеспечение создания российской системы открытого образования").

- В рамках реализации программы "Комплексной технологической подготовки студентов факультета ИУ" создать в составе кафедры ИУ4:
 - Провести модернизацию и обновление программно-технических средств лаборатории "САПРа РЭА и ЭВА" (рук. Соловьев В.А.) и лаборатории "Сетевых и телекоммуникационных технологий" (рук. Власов А.И.).
- В рамках программы создания в МГТУ им.Н.Э.Баумана **Центра Микроэлектроники** создать в составе научно-исследовательского учебно-лабораторного комплекса (НИУЛК) кафедры ИУ4:
 - Разработать и разместить в интернет-портале кафедры **Систему дистанционного обучения в области микроэлектронных технологий и микропроцессорных систем** (ауд. 275-8) (проект разрабатывается в рамках Межвузовской научно-методической программы "Научно-методическое обеспечение дистанционного образования" и программы "Научное и научно-методическое обеспечение создания российской системы открытого образования").
- В рамках программы создания в МГТУ им.Н.Э.Баумана **Центра Виброиспытаний** создать в составе научно-исследовательского учебно-лабораторного комплекса (НИУЛК) кафедры ИУ4:
 - Разработать и разместить в интернет-портале кафедры **Систему дистанционного обучения в области систем активного управления волновыми полями** (ауд. 275-8) (проект разрабатывается в рамках "Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники").

Также не следует забывать о создании и развитии АСУ кафедры и решения задач информационного обеспечения учебного процесса, научно-исследовательских работ и предоставление доступа к интернет ресурсам преподавателям и студентам кафедры. Все это накладывает различные требования к реализации интранет сети кафедры.

Прежде чем говорить о вопросах интеграции сети кафедры с сетью университета, кратко проанализируем текущее состояние магистральной сети МГТУ, на основе данных предоставленных АИС МГТУ [1].

1.2. Страницы истории [1].

Строительство главной магистрали информационно-вычислительной сети МГТУ им. Баумана было начато в 1989 г. Оно велось по технологии Ethernet с использованием среды передачи 10BASE5, более известной как "толстый" Ethernet. В настоящее время эта технология устаревает, но в связи с тем, что масштабы сети велики, переход на более современную технологию достаточно проблематичен.

Интранет сеть МГТУ представляет собой звездообразную распределенную магистральную структуру, объединяющую центральное здание и удаленные объекты (филиалы, факультеты, школы и др. подразделения МГТУ). Сеть центрального здания состоит из трех основных сегментов - "северного", "южного" и "центрального".

Длина каждого из сегментов магистральной сети на основе 10BASE5 составляет примерно 300 метров и несет на себе от 20 до 50 трансиверов. В сеть объединены 6 факультетов и свыше 50 подразделений МГТУ. Существует более 20 подсетей, построенных, как правило, на витой паре категорий 3 - 5 и подключенных к основной магистрали посредством сервера - шлюза через трансивер. Эта технология используется сейчас и для подключения интранет сети кафедры ИУ4 с образованием интранет подсети (домен iu4.bmstu.ru, iu4.net.ru).

Ядром информационно-вычислительной сети МГТУ является информационный центр МГТУ. Сюда сходятся все три сегмента и объединяются с помощью переключателя "Mega Switch NH 208" фирмы NBase Communications (см. рис. 1). Он имеет восемь портов Ethernet с разъемами UTP/AUI и порт RS-232 для подключения консоли и администрирования. Настройку переключателя можно производить по сети благодаря программе ONMP. Программа работает по стандартному протоколу SNMP и позволяет привилегированному

пользователю осуществлять практически все действия, доступные с консоли. Например, можно получить список подключенных в данный момент к сети компьютеров и их распределение по сегментам сети. Существует возможность сбора статистики работы по каждому из портов MegaSwitch, которая представляется в виде графиков и числовых значений.

В масштабах такой сети, как сеть МГТУ, не редко возникают случаи несанкционированного присвоения IP-адресов или даже подсетей своим компьютерам с целью получения доступа в Internet. MegaSwitch позволяет ограничить свободу действия таких пользователей своим сегментом посредством установки фильтра на конкретный физический адрес сетевой карты.

Подключение факультетов и подразделений, расположенных в соседних зданиях, к сети МГТУ с возможностью выхода в Internet осуществляется пока по выделенным телефонные линии, арендованные у местной АТС "Квант". В качестве каналаобразующих устройств использовались модемы Zelax M115A отечественного производства, способным работать по четырехпроводной выделенной линии длиной до 4,8 км со скоростью до 115.2 Кбит/с. За последний год проложено ряд оптоволоконных линий, например к факультету Энергомашиностроения.

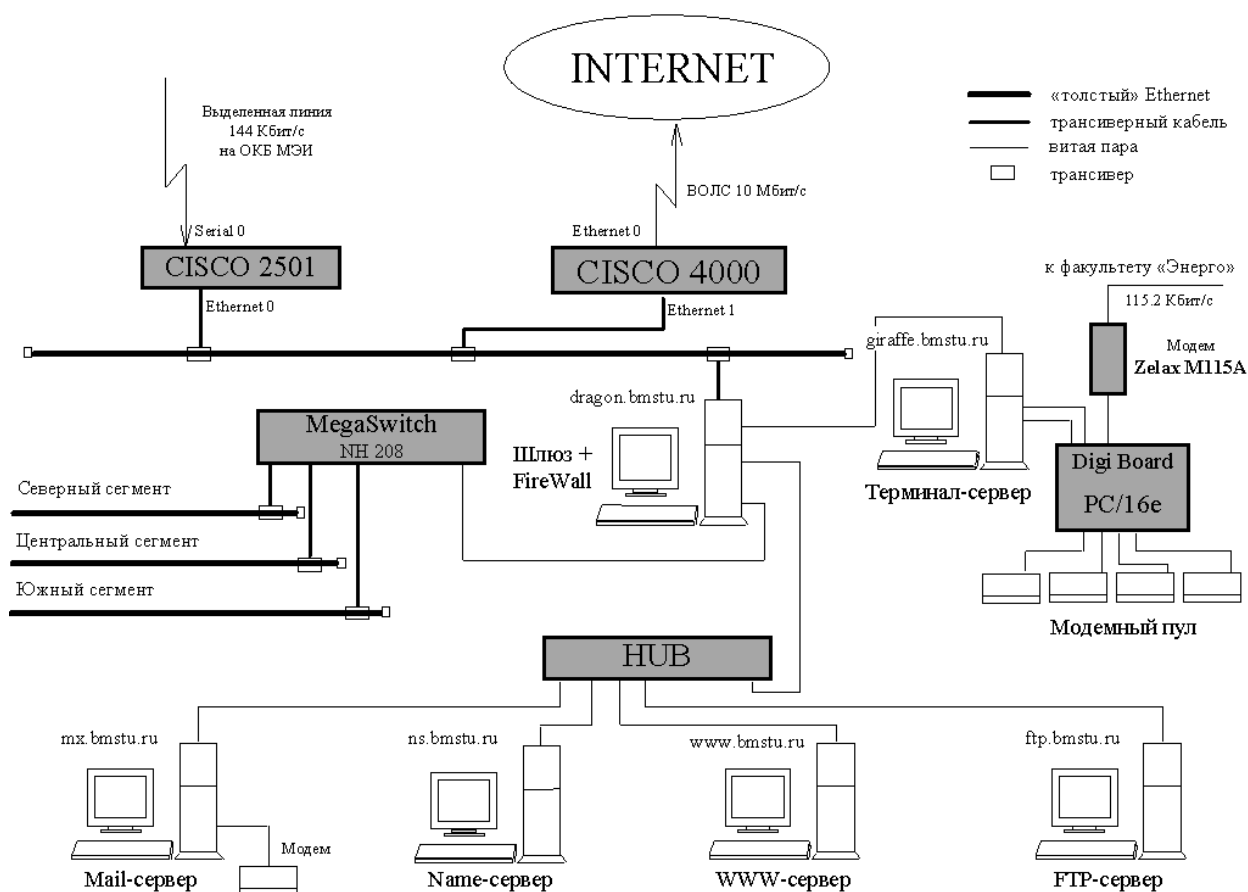


Рис.1. Сеть МГТУ в начале своего развития [1].

Для выхода в сеть Internet (точки подключения каналов см. на рис. 1) [1] МГТУ им. Н.Э. Баумана использовала два скоростных канала. Первый - волоконно-оптический, соединяющий МГТУ с сетью RELARN-IP, являющейся частью северной московской опорной сети и использующей каналы EUnet/Relcom для выхода в Internet. Связь осуществляется по технологии Ethernet со скоростью 10 Мбит/с. В качестве физической среды передачи данных используется одномодовое оптическое волокно длиной 7,5 км. Оптическое волокно через оптический трансивер подключается к одному из Ethernet-портов

маршрутизатора Cisco 4000. На маршрутизаторе реализован протокол BGP-4 обмена информацией между автономными системами в сети Internet. За МГТУ закреплена автономная система с номером AS6868 и зарезервировано адресное пространство в размере 32-х сетей класса C (это более 8 тыс. IP-адресов).

И второй канал в ОКБ МЭИ по четырехпроводной выделенной линии с пропускной способностью 144 Кбит/с используется как резервный. Связь осуществляется с помощью модемов RAD ASM-24.

Разрабатывается проект по включению МГТУ в северную московскую опорную сеть по технологии FDDI, позволяющей получить 100 Мбит/с на четырех оптических волокнах. Существует также проект объединения МГТУ с центром суперкомпьютерных технологий РАН, являющимся частью южной московской опорной сети.

В качестве платформы для построения информационных служб была выбрана операционная система UNIX. На конец 1994 г., когда проводились первые опыты по подключению МГТУ к Internet, это была единственная операционная система, полноценно реализующая протоколы TCP/IP. Приемлемая поддержка протоколов TCP/IP такими производителями сетевого ПО, как Microsoft и Novell, появилась позже. Помимо исторических причин UNIX остается основной операционной системой, установленной на наших серверах, благодаря наличию свободно распространяемых версий (что немаловажно в условиях недостатка средств у научных организаций). В информационном центре МГТУ предпочтение отдано ОС FreeBSD. Опыт работы с этой операционной системой показал ее высокую надежность и пригодность для решения большинства сетевых задач. Платформой информационной системы с 1996 года является также UNIX подобная операционная система LINUX. В 1997 это был Linux RedHat, сейчас ведутся работы по переходу на отечественную платформу ASP LINUX, а также разрабатывается собственная LINUX подобная операционная система Matrix Real Time, для возможности реализации удаленных дистанционных практикумов в реальном времени.

Организована служба Dialup - IP на терминал-сервере (см. рис. 1). К терминал-серверу подключен многопортовый адаптер DigiBoard PC/16e, позволяющий организовать модемный пул на 16 входов. Пользователи имеют возможность дозваниваться до терминал-сервера и пользоваться услугами Internet из дома. К почтовому серверу подключен модем, работающий по внутренним телефонным линиям и позволяющий подразделениям, еще не подключенным к сети, пользоваться услугами электронной почты.

В сети была опробована динамическая маршрутизация с использованием протокола RIP. В ОС UNIX поддержку этого протокола осуществляет демон . Но вскоре от этой идеи пришлось отказаться, так как в последнее время в сети появилось множество серверов-шлюзов, работающих под управлением ОС Windows NT, которая в своей начальной конфигурации поддерживает только RIP-1. В результате анонсировалась не подсеть, выделенная данному подразделению, а сеть класса C целиком, поскольку RIP-1 "не знает" сетевых масок. Это приводило к перекрытию адресного пространства и, как следствие, неработоспособности некоторых подсетей. В связи с этим было принято решение не использовать протоколы динамической маршрутизации внутри сети и статически прописывать все подсети на основном шлюзе сети.

В первом полугодии 2000 года в соответствии с планом продолжались пусконаладочные работы по установке активного сетевого оборудования 5-ти сегментного ядра ИВС университета, т.е. устанавливались коммутаторы Cisco Catalyst 2900, подключенные оптоволоконными модами линиями связи к центральному коммутатору Cisco Catalyst 5500, с одновременным вводом и отладкой необходимого сетевого программного обеспечения.

Параллельно велось изучение трафиков (внутренних и внешних) удаленных подразделений университета (факультеты: «Энергомашиностроение», «Специальное машиностроение», «Машиностроительные технологии», «Инженерный бизнес и менеджмент», «Биомедицинская техника»). В результате анализа полученных

статистических данных и построения соответствующих регрессионных зависимостей было установлено, что в настоящее время их подключение к информационному центру университета по полнодуплексной технологии Fast Ethernet удовлетворит их потребности в скорости передачи информации. Однако уже в ближайшие 2-3 года с учетом все более широкого распространения суперкомпьютерных технологий в различных областях науки, техники и образования эта технология станет самым «узким» местом в магистральных линиях ИВС. Именно поэтому были проложены одномодовые ВОЛС к территориально удаленным подразделениям МГТУ им. Баумана, реализующие топологию «звезда» с информационным центром университета. Одновременно с закупкой кабеля было заказано соответствующее активное сетевое оборудование. Перспективная модель сети университета представлена на рис. 2.

Существует также проект объединения МГТУ с центром суперкомпьютерных технологий РАН, являющимся частью южной московской опорной сети. Вопрос обеспечения доступа университетских пользователей к суперкомпьютерным центрам в настоящее время может быть разрешен путем организации АТМ виртуальных каналов между МГТУ им. Баумана и ВЦ РАН (а также кластером МГУ им. М. В. Ломоносова), что дает возможность доступа и к прочим суперкомпьютерным центрам сетей Internet и Internet-2. Данное подключение возможно уже на существующих ВОЛС. Однако, ограничение трафика в действующих линиях связи явится существенным препятствием для использования компьютерных технологий уже в ближайшем будущем, особенно для нужд образования. Высокими темпами развиваются моделирование сложных систем, автоматизированное проектирование и пр. дисциплины, нуждающиеся в суперкомпьютерах. Именно поэтому было принято решение об организации собственного университетского высокоскоростного компьютерного центра. Окончательный проект центра будет разработан исходя из объемов финансирования.

Построение информационной системы такого масштаба, как сеть МГТУ им. Баумана, явилось сложной задачей, решение которой потребовало достаточно много времени и вложения немалых средств. Автоматизированной информационной службой она успешно решена, модернизация сети постоянно продолжается. Задача кафедр (соответственно локальных сегментов сети) использовать предоставленные сетевые возможности с максимально эффективно.

2. Структурно-функциональное построение сети кафедры ИУ-4.

Структурная схема ЛВС кафедры ИУ-4 представлена в нижней части рисунка 2. Сеть подключается к одному из портов маршрутизатора Cisco Catalyst 2900 посредством ВОЛС. В коммуникационных стойках в помещении кафедры находится внутреннее каналобразующее оборудование (маршрутизатор Cisco). Также в помещении WEB центра находятся серверы (почтовый, баз данных и т.д.) Внутренняя сеть кафедры построена по топологии «звезда» с использованием коаксиального кабеля и витой пары. Сеть подключается к каналобразующему оборудованию путем использования концентратора (HUB).

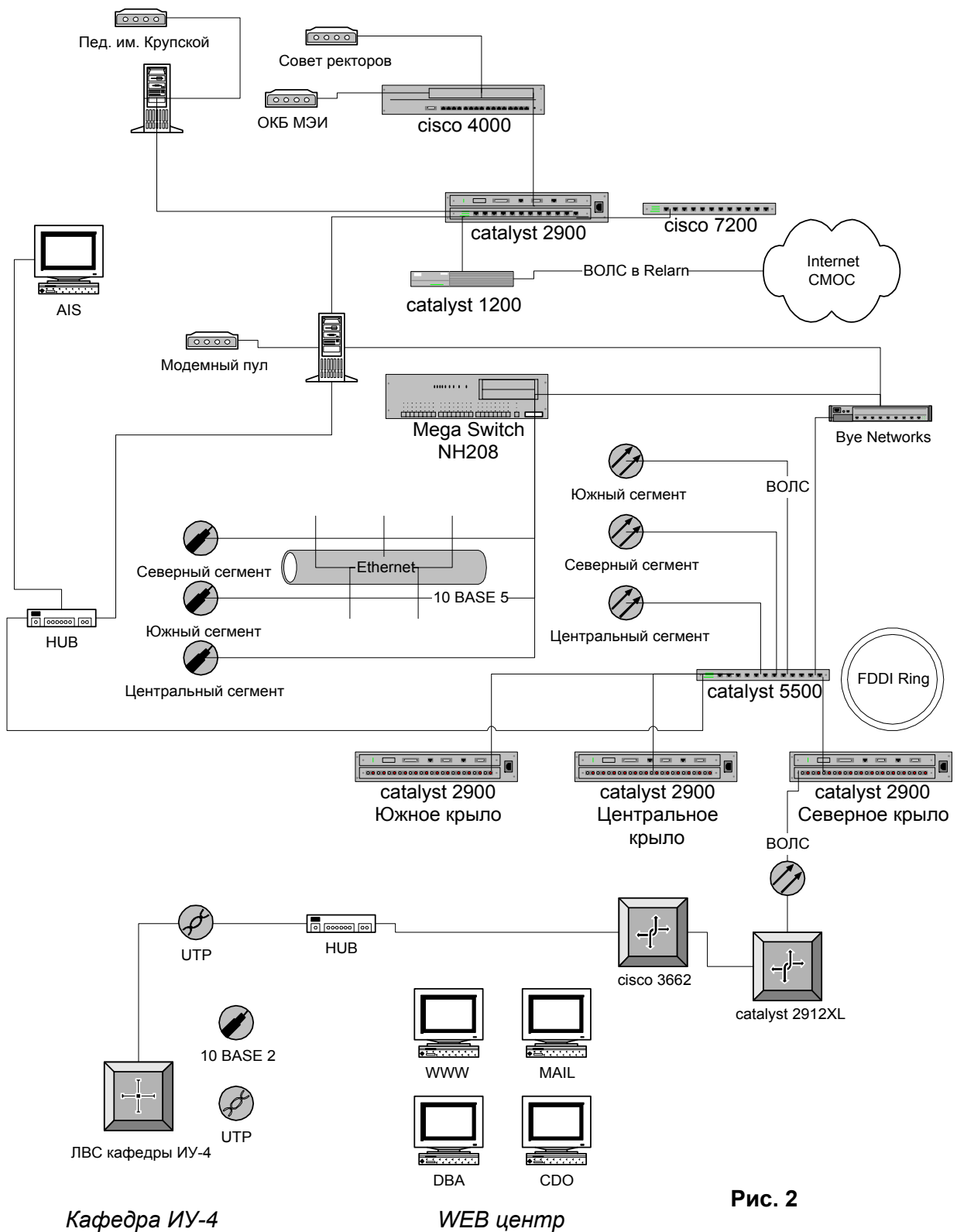


Рис. 2

Рис.2. Структурно функциональное построение сети МГУ и интеграция с ней сети кафедры ИУ4.

2.1. Принципы построения и основные требования к СКС кафедры

СКС – это кабельная система, принцип построения которой отвечает трем основным признакам: структуризация, универсальность и избыточность.

Структуризация предполагает разбиение кабельной проводки на отдельные части, или подсистемы, каждая из которых выполняет определенные функции.

Универсальность кабельной системы проявляется в том, что она изначально создается на принципах открытой архитектуры с заданным стандартным набором технических характеристик, предназначенных для обеспечения работы любой, а не какой-либо конкретной, пусть и весьма распространенной сетевой технологии.

Под *избыточностью* понимается введение в состав СКС дополнительных информационных розеток, количество и местоположение которых определяется площадью и топологией рабочих помещений, а не планами размещения сотрудников и расположения офисной мебели.

Помимо этого СКС кафедры должна отвечать следующим требованиям:

- Иметь низкую стоимость
- Иметь высокую надежность
- Коммутационные элементы должны быть долговечны и не должны влиять на качество связи
- Иметь продолжительный срок эксплуатации
- Позволять менять конфигурацию сетевого оборудования и клиентских мест без влияния на существующую проводку
- Не допускать путаницы проводов
- Быть достаточно простой в реализации
- Иметь хорошие эстетические характеристики

Из всех компонентов ЛВС кабельная система является наиболее универсальной и долговечной. В таблице 1 представлены среднестатистические данные продолжительности эксплуатации и объемы капитальных вложений в различные части инфраструктуры ЛВС.

Таблица 1

	Программное обеспечение	Сетевое оборудование	Рабочие станции и серверы	СКС
Продолжительность эксплуатации, лет	1.5-2	2.5-3	2-4	10-15
Объем капитальных вложений, %	54	7	34	5

Из таблицы видно, что этап проектирования и монтажа СКС имеет достаточно важное значение и фактически кабельная система является основополагающим элементом локальной сети.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СКС

Технические помещения

Построение кафедральной ЛВС происходит с учетом того, что клиентские места находятся в различных помещениях. Так как сеть не является слишком сложной сервер и коммутационное оборудование находятся в стойках, расположенных в WEB центре кафедры. Таким образом, аппаратная и кроссовая совмещены и требуется минимум технических помещений. Схема кафедральной ЛВС представлена на рисунке 3.

Топология СКС

В основу любой СКС положена древовидная топология, которую иногда также называют структурой иерархической звезды. Все кабели, входящие в техническое помещение, обязательно заводятся на коммутационное оборудование, на котором осуществляются переключения в процессе эксплуатации СКС. Это обеспечивает гибкость системы, возможность легкой переконфигурации и адаптируемости под конечное приложение.

Основой для применения именно иерархической звездообразной топологии является возможность её использования для поддержки работы всех основных сетевых приложений (таб. 2). Из данных этой таблицы следует, что топология рассматриваемого вида является той платформой, которая обеспечивает поддержку работы современных средств передачи данных.

Таблица 2

Протокол	Логическая топология	Физическая топология
Token Ring	Кольцо	Кольцо, звезда
High Speed Token Ring	Кольцо	Кольцо, звезда
FDDI	Кольцо	Кольцо, звезда
Ethernet	Шина	Шина, звезда
Fast Ethernet	Шина	Звезда
Gigabit Ethernet	Шина	Звезда
ATM	Виртуальный канал	Кольцо, звезда

Кабели СКС

Согласно международному стандарту ISO/IEC 11801 в СКС допускается использование только симметричных электрических кабелей на основе витой пары и оптических кабелей. Коаксиальные кабели не включаются в число разрешенных к применению. Это объясняется низкой надежностью сетей, построенных на их основе, невысокой технологичностью и более высокой стоимостью по сравнению с кабелями на основе витых пар. Коаксиальные кабели присутствуют в СКС кафедры только потому, что новая система монтировалась на основе старой, построенной на коаксиале, и некоторые участки не были модернизированы из-за экономии средств и сложности процесса прокладки кабеля. Негативные последствия присутствия в сети коаксиальных компонентов были сведены к минимуму. В дальнейшем планируется их замена на кабели на основе витой пары.

Для построения горизонтальной подсистемы стандартами допускается применение экранированного и неэкранированного электрических кабелей. Экранированный симметричный кабель потенциально обладает лучшими электрическими, а в некоторых случаях и прочностными характеристиками по сравнению с неэкранированным. Однако этот кабель является очень критичным к качеству выполнения монтажа и заземления, имеет заметно большую стоимость и худшие массогабаритные показатели. Поэтому для прокладки СКС кафедры был выбран электрический кабель на основе неэкранированной витой пары (UTP - Unshielded Twisted Pair) фирмы Electro-Liaison (Испания).

Горизонтальная кабельная система кафедры образована непрерывным кабелем длиной не более 90 м, соединяющим информационную розетку и коммутационную панель в техническом помещении.

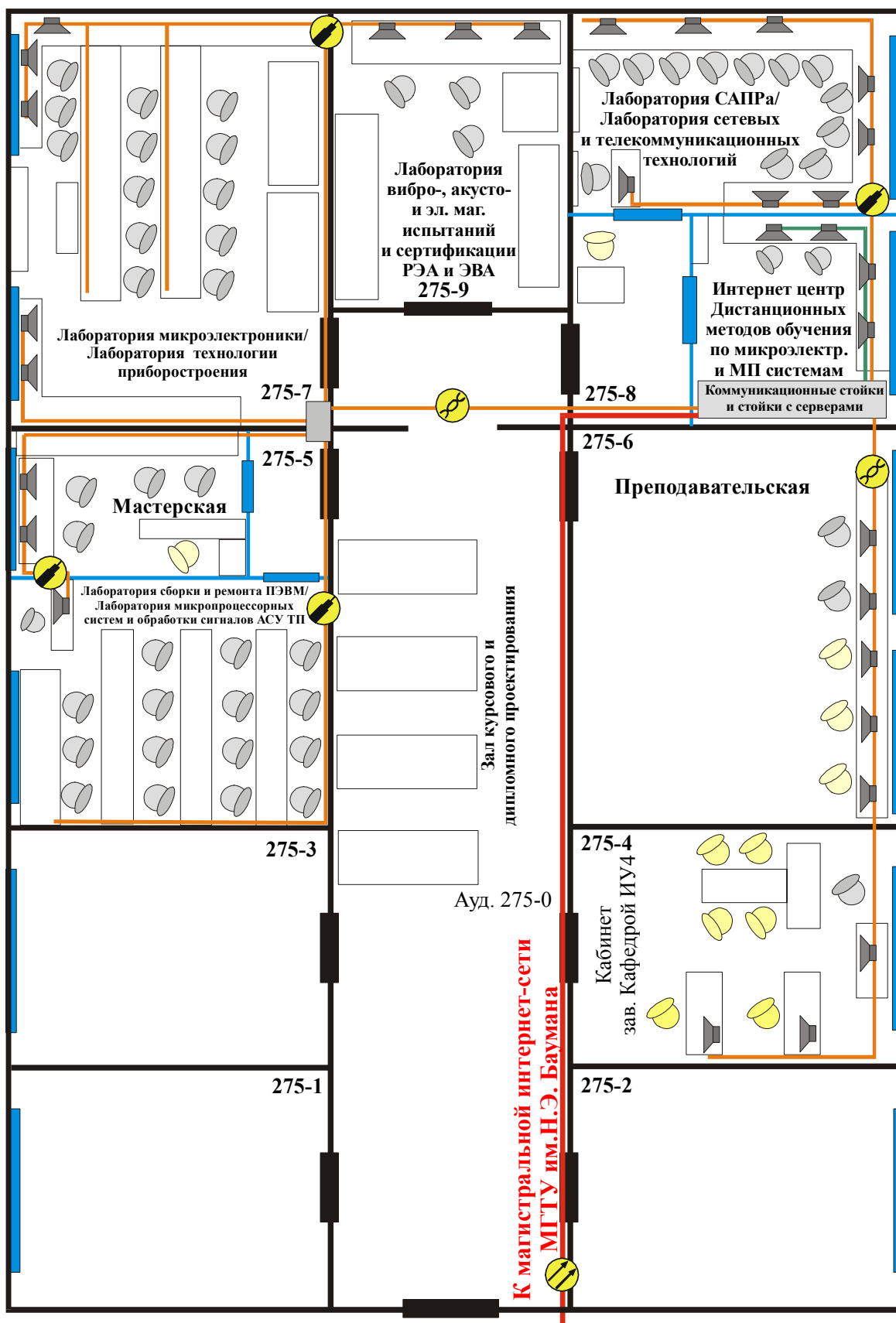


Рис. 3. Структурная схема кабельной сети ЛВС кафедры ИУ4.

Разъемы для электрических кабелей.

В разъемах СКС для соединения используется метод IDC (Insulation Displacement Connection). От всех прочих данная технология выгодно отличается простотой реализации, а также более высокой температурной и временной стабильностью, в сочетании с вибрационной стойкостью, возможностью в некоторых случаях многократного подключения проводов.

Любая реализация метода IDC основана на использовании двойного пужинящего контакта с острыми режущими кромками, в зазор между которыми при установке вводится проводник. Кромки прорезают в изоляционной оболочке узкую щель и создают электрический контакт с проводником. За счет того, что кромка рабочего элемента врежется в медь проводника, обеспечивается очень небольшая величина переходного сопротивления. С течением времени из-за диффузии происходит увеличение эффективной площади взаимодействующих элементов, что сопровождается даже некоторым улучшением электрических характеристик контакта. Одновременно за счет малой толщины ножей в сочетании с отсутствием механических напряжений достигается хорошая герметичность зоны соединения. Кислород воздуха не попадает на контакт и не возникает проблемы окисления и электрохимической коррозии.

Модульный разъем состоит из двух частей: вилки и розетки и реализует принцип «контактной шины». Согласно этому принципу, контакты вилки в момент подключения скользят по контактам розетки и, обеспечивая надежную гальваническую связь друг с другом за счет плоской конструкции большой длины, дополнительно сдвигают назад частицы загрязнений, готовя контакт для следующего подключения. Корпуса вилки и розетки изготавливаются из термостойкого пластика. Материалом контактов вилки и розетки, взаимодействующих между собой в собранном состоянии разъема, служит легированная бериллием медь (бериллиевая бронза).

Вилки модульных разъемов

Вилка модульного разъема предназначена в первую очередь для установки на кабеле для шнуров, хотя может монтироваться также на обычном горизонтальном кабеле. К контактам вилки проводники витых пар подключаются согласно способу IDC. Пластины контакта имеют острые выступы, которые при обжиме надрезают изоляционную оболочку и обеспечивают электрический контакт с медной жилой проводника. Для установки вилки в кабель в полевых условиях обычно применяют специальный ручной обжимной инструмент. Обжиму предшествует операция разделки кабеля и раскладки проводников в нужном порядке. Корпус конструкции вилок изготавливается из прозрачного пластика, что позволяет выполнять визуальный контроль правильности расположения проводников и качества их укладки.

Розетки модульных разъемов

Розетка с элементами подключения проводников кабеля изготавливается в виде розеточного модуля, который состоит из двух основных функциональных частей: контактного гнезда и так называемого оконцевателя, основным назначением которого является подключение проводников. Оконцеватель реализован в виде набора IDC-контактов. Само подключение проводников к розеточному модулю осуществляется путем их укладки в нужном порядке в соответствующие IDC-контакты и врезания с помощью фиксации попарной или общей нажимной крышки.

Информационные розетки устанавливаются на рабочих местах и предназначены для подключения горизонтального кабеля. Сама розетка состоит из корпуса и одного или нескольких (максимум 12) розеточных модулей восьмиконтактных модульных разъемов. Для защиты контактного гнезда розеток от попадания в нее пыли и других посторонних

предметов при неподключенной вилке оконечного шнура достаточно часто применяются сдвижные или откидные подпружиненные крышки.

В СКС кафедры применены информационные розетки с одним и двумя розеточными модулями фирмы Electro-Liaison. При этом розетки устанавливаются во внутреннее пространство декоративного короба, речь о котором пойдет ниже.

Декоративные кабельные короба

Декоративные настенные кабельные короба предназначены для укладки информационных и силовых кабелей различного назначения и установки розеток. Эстетические характеристики короба имеют очень важное значение в связи с тем, что их основная масса устанавливается в офисных помещениях и должна иметь соответствующий внешний вид. Применение коробов также существенно улучшает пожаробезопасность проводки.

В СКС кафедры были применены составные короба с плоской крышкой фирмы Electro-Liaison. Короба комплектуются рядом элементов существенно расширяющих возможности прокладки и монтажа: внутренние, внешние и плоские углы, отводы, заглушки и т.п. Розеточные модули устанавливаются непосредственно в короб на пластмассовых защелках.

Заключение

Современный уровень развития техники и состояние стандартизации структурированных кабельных систем позволяют констатировать следующее:

- в настоящее время на рынке имеется широкая номенклатура электрических и оптических кабельных и коммутационных изделий, а также аксессуаров различного назначения, дающих возможность стандартными средствами и с использованием типовых решений создавать СКС емкостью от нескольких десятков до нескольких десятков тысяч портов; это позволяет по единой идеологии строить и в дальнейшем развивать СКС как в небольших офисах из одной-двух комнат, так и в комплексе зданий с возможностью к подключению к сетям общего пользования (это подтверждает пример развития сети МГТУ им. Н. Э. Баумана рассмотренный в данной работе);
- СКС как единая система обеспечивает средой передачи сигнала широкий круг сетевой аппаратуры различной производительности, что открывает перспективы построения так называемого «интеллектуального здания»;
- задаваемый действующими стандартами технический уровень элементной базы гарантирует работоспособность устанавливаемой кабельной системы и поддержку ею работы существующих и перспективных приложений на протяжении минимум 15-20 лет;
- наличие большого числа производителей, предлагающих широкий спектр как отдельных стандартных компонентов, так и законченных СКС, позволяет в каждом конкретном случае строить системы, оптимальные по своим технико-экономическим характеристикам.

Немаловажное значение для практики создания СКС имеет также доступность широкого набора вспомогательных и дополнительных компонентов (декоративные короба, 19-ти дюймовые шкафы и т.п.), которые в массовом масштабе используются при построении СКС и обеспечивают:

- сохранение высоких эстетических характеристик офисных и технологических помещений, а также создание дополнительной механической защиты кабельных и коммутационных изделий СКС;
- повышение пожаро и электробезопасности проводки;
- компактное и удобное в обслуживании размещение сетевого и коммуникационного оборудования в сочетании с ограничением доступа посторонних лиц.

Стоит также отметить, что имеющиеся перспективные разработки в области полимерных световодов позволяют сделать прогноз о возможности начала массового использования этой элементной базы на горизонтальных участках СКС.

Резюмируя сказанное выше, отметим, что наличие широкого выбора оборудования ведущих производителей, отработанных принципов проектирования, методик монтажа и тестирования, а также правил технической эксплуатации позволяет выбрать оптимальное по техническим и стоимостным характеристикам решение стоящих перед разработчиком ЭВС задач как на сегодняшний день, так и в обозримой перспективе.

Литература:

1. Иванов И.П., Кондратьев А.Ю., Хорохоров Д.А. Инженерное обеспечение информационно-вычислительной сети МГТУ им. Баумана // *Compulog*. 1999.
2. Семенов А.Б., Стрижаков С.К., Сунчелей И.Р. Структурированные кабельные системы // Компьютер пресс. 1999.
3. Electro-Liaison кабельные системы. Каталог фирмы Electro-Liaison – Сентябрь 2000.
4. Информационный отчет по НИР «Создание и развитие высокоскоростных каналов связи и ИВС МГТУ им. Н. Э. Баумана для обеспечения доступа к суперкомпьютерным центрам». ФЦП «Интеграция», направление 3.2. 2000 год.
5. Норенков И. П., Трудоношин В.А. Телекоммуникационные технологии и сети // Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2000.
6. www.cisco.ru
7. www.electro-liaison.ru

АППАРАТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА БАЗЕ INTERNET ТЕХНОЛОГИЙ

Колосков С.В. (студент 4-го курса)

Научный руководитель: к.т.н. Власов А.И.

ИУ4, Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана,

HARDWARE SOLVES FOR CREATION DISTRIBUTIONAL INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT ON THE BASE INTERNET TECHNOLOGY

Koloskov S.V.

The scientific chief: Ph.D. Vlasov A.I.

Department IU4 BMSTU

<http://www.1580.ru>, e-mail: 1580@bmstu.ru

В работе рассмотрены различные подходы и аппаратно-технические решения применимые для создания информационно образовательной среды современных университетов, колледжей, школ. Уделено внимание вопросам интеграции отдельных сегментов сети с глобальным информационным пространством.

In the work there are different variants of hardware solves for creation informational educational structure for modern universities, colleges, schools. Special attention for integration questions of independent net coasts with global information space.

Введение

В настоящее время уже многих учебные заведения как центральной России, так и ее отдаленных уголков имеют постоянный доступ в глобальное информационное пространство – Internet.

Выход в сеть важен не только для постоянного общения друг с другом с помощью традиционных сервисов. Сегодня многими учебными заведениями сеть используется как средство передачи знаний, инновационный способ представления информации. На такие факторы как быстродействие, надежность, пропускная способность сети главным образом влияет технология по которой предоставляется доступ в Internet. Рассмотрим основные технологические принципы аппаратной реализации подключения к сети учебных заведений с различными потребностями использования сервисов Internet.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО КОММУТИРУЕМОЙ ЛИНИИ

Самый простой и дешевый способ подключиться к Internet – это обеспечить доступ через модем по телефонной линии связи. Его уже освоили многие московские школы в рамках программы «Московский образовательный интернет», проводимой с 1999 года московским оператором связи МТУ-Информ.

Подключение к Internet по коммутируемой линии осуществляется с помощью модема. Скорости передачи данных по стандартной телефонной линии, как правило, не превосходят 56К/с. Такой вид соединения является ненадежным и при всей ее дешевизне ее практически не используют для постоянного присутствия в сети. Чаще всего такое соединение используется для временной работы в сети индивидуальными абонентами. Она обеспечивает доступ ко всем службам сети, однако без гарантии устойчивого и быстродействующего соединения. Основные области применения:

- Для индивидуальных пользователей;
- Для тестирования узлов перед использованием более дорогостоящих методов доступа;
- Для работы с электронной почтой с низким трафиком;

То есть модемный способ выхода в сеть может оказаться полезным для учебных заведений довузовской подготовки, использующих сеть только для общения с другими пользователями и небольшим исследованием информационных ресурсов сети.



Для установки связи по коммутируемой линии понадобятся:

- телефонная линия;
- модем;
- параметры для дозвона (предоставляются провайдером услуг интернет (ISP): номера входных телефонов, адреса серверов входящей (POP3) и исходящей (SMTP) почты, адрес сервера DNS и другую информацию необходимую для настройки программы дозвона и браузера).

В большинстве случаев качество связи во многом зависит от выбранного провайдера услуг интернет. Они бывают различного уровня от местных провайдеров до провайдеров высокого уровня, предоставляющих дорогие соединения высокого качества, большой пропускной способности и следовательно высокой стоимости. при выборе провайдера, следует ориентироваться на следующие критерии:

- Спектр предоставляемых сервисов (DNS, NNTP, Новости, E-mail, место под личные страницы и возможность их загрузки через FTP и т.п.);
- Пропускная способность канала (для г. Москвы нормальным считается от 4Мбит/с до 8мбит/с с выходом на спутниковые каналы в Европу и США).
- Число модемных входов для подключения, число номеров для дозвона, наличие цифровых номеров (предпочтительно для г. Москвы номера 9xx-xx-xx сетки);
- Различные телефонные номера для дозвона с различных модемов (например, отдельные для Zyxel, USR, Motorola и т.п.);
- Максимальная скорость связи на линии в часы пик;
- Доступность обслуживающего персонала и сервисной службы;
- Стоимость
- Методическое обеспечение (электронные учебники, разделы помощи на сервере, FAQ, FTP с новым программным обеспечением) и прогрессивная маркетинговая политика (гибкие тарифные планы, различные бонусы, динамическое уменьшение стоимости услуг доступа, лотереи и т.п.)

Выделенные каналы связи

Сегодня (а по мнению большинства экспертов – и в ближайшие 40 лет) тип выделенного канала придется выбирать, главным образом, из трех вариантов:

- Медь;
- Оптика;
- Эфир;

Основными достоинствами данного вида подключения являются:

- повышение производительности (при использовании оптоволокна скорость передачи может достигать величины нескольких сотен Мбит/с);
- уменьшение потенциально-возможным неисправностей;
- повышение степени защиты информации;

Причем все большую популярность в мире, в том числе и в нашей стране, завоевывает точка зрения, что технически современных вариантов есть только два: в густонаселенных и легкодоступных местностях - оптика, в малонаселенных и труднодоступных районах – эфир.

Оба из этих вариантов достаточно дорогостоящи и отменяют подключение средних общеобразовательных школ, профессиональных технических училищ, техникумов и других бюджетных организаций не относящихся к понятию "крупный корпоративный клиент". Цена оптоволоконного кабеля на сегодня практически сравнялась со стоимостью медного, но его еще нужно прокладывать. Медный же кабель уже протянут к большинству зданий. И возможно воспользоваться этим зарытым в землю богатством для организации цифровых, достаточно скоростных и надежных каналов доступа в локальные и глобальные сети. Если медными проводами напрямую, минуя телефонные станции и установленные на них фильтры, соединить два устройства передачи данных, то по ним можно пропускать данные со скоростью 50 Мбит/с и более.

Из вышесказанного следует, что вариант подключения с использованием медных проводов не требует дополнительных затрат, то есть он дешевле и тем самым более подходит учебным заведениям, собирающимся активно использовать Internet, со средним объемом входящего трафика.

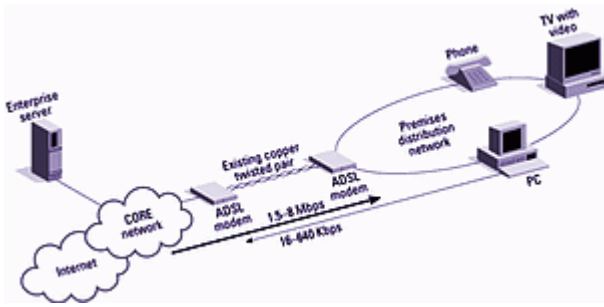
Следующий вопрос – выбор вида подключения. А видов этих немало. И цена подключения зависит в большой степени от места жительства и от телефонной станции.

«Классическая выделенка» – высокоскоростная линия связи, на базе которой в настоящее время строятся все серьезные каналы связи, используемые в основном провайдерами и «корпоративными клиентами», имеющими большое количество компьютеров, подключенных к сети. Сегодня оптоволокно – это самый надежный и высокоскоростной канал связи, на базе которого разработаны стандарты Gigabit Ethernet

- 1000Base-SX 850 nm лазерный источник и многомодовое оптоволокно (не более 300 м (волокно 62,5 мкм) и 550 м(волокно 50 мкм))
- 1000Base-LX 1300 nm лазерный источник и одномодовое оптоволокно (не более 3000 м)
- 1000Base-CX двухпроводный экранированный кабель STP (экранированная витая пара), не более 25 м.

Вышеописанные стандарты дают возможность стократного увеличения скорости пропускания по сравнению с классическим Ethernet, при этом гарантируется совместимость с существующим оборудованием Fast Ethernet и Ethernet, так как новая технология использует тот же формат передачи данных что и Ethernet. Сегменты Gigabit Ethernet найдут применение там, где необходимо существенно увеличить полосу пропускания с учетом минимизации затрат. Это может быть канал университета к которому подключены сотни компьютеров, сетевой центр университета имеющий высокопроизводительные серверы, на которые приходится высокая нагрузка и большие объемы трафика. Обычно в web центрах крупных университетов как России, так и США, и стран Европы располагается оборудование (REC, маршрутизаторы, магистральные модемы и т.д), предоставляющее широкий спектр услуг для пользователей сети. Это один из наиболее дорогих вариантов подключения с Internet и его по силам использовать только крупным университетам, что мы и видим в реальности.

Технология ADSL



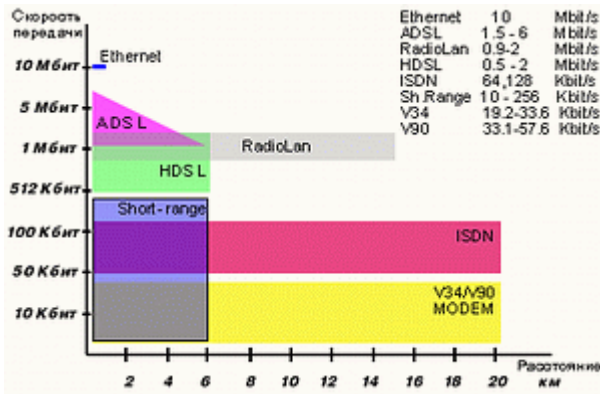
Кратко рассмотрим суть технологии ADSL. Аббревиатура ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) расшифровывается как "Асимметричная цифровая абонентская линия", что подчеркивает изначально заложенное в этой технологии различие скоростей обмена в направлении к абоненту и обратно.

Такой подход подразумевает передачу больших объемов информации к абоненту (видео, массивы данных, программы) и небольших объемов от абонента (в основном команды). ADSL предполагает передачу данных по стандартным телефонным линиям на расстояние до 6 км со скоростью от 1.5 до 8 Мбит/с.

В Москве продвижением этой технологии монополично занимается фирма ПТТ-Телепорт, проект называется "Точка.Ру". На начало 2001 года уже более 30% московских АТС оснащены необходимым оборудованием для предоставления услуг Internet по ADSL технологии.

Технология как и в предыдущем случае пригодна для учебных заведений со средними потребностями в использовании сети.

Технология ISDN



Акроним ISDN расшифровывается как цифровая сеть с интеграцией услуг (*Integrated Services Digital Network*). Благодаря ISDN, телефоны, компьютеры, факсы могут работать одновременно на одной линии. Чтобы лучше понять ISDN, данную технологию полезно сравнить с обычной телефонной системой. Во-первых, ISDN – это цифровая, а не аналоговая сеть. Во-вторых, как следует из названия, она обеспечивает интегрированное обслуживание, иначе говоря, позволяет передавать голос, компьютерные данные и даже видео по одной сети.

Иными словами, вместо трех различных систем – телефонной сети, выделенных линий для передачи данных и кабельного телевидения – достаточно одной! ISDN линия предоставляет помимо подключения к сети еще ряд сервисов, но за нее придется выложить гораздо больше, чем за ADSL. Цифровые линии передачи ISDN обеспечивают скорость передачи информации до 128 Кбит/с. Как и соединение по коммутируемым линиям связи, оно не постоянно (т.е. требует дозвона для установления соединения).

Для работы с ISDN требуется:

- Средства подключения к ISDN (адаптер или ISDN - соединитель ("ISDN-модем"));
- Соединитель NT-1 (эквивалент телефонного разъема);
- ISDN линия от провайдера и параметры (конфигурационные данные узлов доступа провайдера) для дозвона.

Если для подключения к ISDN используется "ISDN-модем", подключаемый к рабочей станции через последовательный порт (скорость передачи порта 115 Кбит/с), то часть пропускной способности ISDN линии теряется, в случае использования адаптера ISDN ее мощность используется полностью. Так что ISDN – вариант, более подходящий для небольших коммерческих учебных заведений, не имеющих возможности подключиться по ADSL технологии.

СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Используя комбинированные варианты из всех вышеперечисленных способов можно организовать доступ на сравнительно небольшие расстояния, в масштабах такой страны как Россия. То есть для связи с наиболее удаленными регионами и, тем более, с зарубежным интернетом необходимо применение принципиально отличающейся технологии. На сегодняшний день существует только один способ связи с узлами сети, находящимися на больших расстояниях (например другие континенты) – спутниковые системы связи. Для организации этого вида соединения необходим сам спутник, находящийся в космосе и спутниковые системы связи с на обоих континентах. Это самый дорогостоящий и поэтому наиболее редко встречающийся способ подключения к всемирной сети. Из российских вузов таким комплексом обладают немногие учебные заведения. В Москве – МГУ, в Новосибирске – новосибирский государственный университет и еще несколько вузов по все стране. Очевидно в будущем этот вид связи получит лишь неширокое распространение среди учебных заведений, даже университетского масштаба.

Таким образом, проанализировав различные способы и подходы к решению задачи выхода образовательного учреждения в единое информационное пространство можно сделать вывод, что для небольших учебных заведений – общеобразовательных школ, техникумов, колледжей достаточно выхода в сеть через модемное соединение. Более крупным учебным заведениям – лицам с изучением телекоммуникационных технологий, небольшим институтам и академиям, не ставящим перед собой задачи организации собственного web центра и установки сервера очень подходит недорогая технология ADSL, а учреждениям не имеющим возможность подключиться по ADSL, можно воспользоваться технологией ISDN, получив в плюс к выходу в Internet еще возможность передачи видео и подключения телефонной линии. Крупным же университетам и вузам не обойтись без проведения выделенной линии, обладающей высокой надежностью и скоростью передачи данных. На этих линиях появляется возможность установки собственных серверов, предоставления услуг dial-up, создания и подключения внутриуниверситетских сегментов сети, предоставление широко спектра сервисов Internet. Для связи с зарубежным интернетом необходимы дорогостоящие спутниковые системы связи, имеющиеся на сегодня лишь в нескольких российских университетах.

Список использованной литературы

1. Шахнов, А.И. Власов, С.В. Колосков. Информационные системы по нейроинформатике на базе интернет-технологий.// V Всероссийская конференция "Нейрокомпьютеры и их применение", Москва 17-19 февраля 1999 г.
2. С.В. Колосков Методология и аппаратно-технические средства построения информационной сети школы // Молодежная научно-техническая конференция «Научоемкие технологии и интеллектуальные системы в XXI веке». Сборник трудов. – г. Москва. 16-17 марта 2000. С.95-99.
3. З.Дудник Интернет по выделенным линиям // E-media №24, май 2000 (<http://emedi.a.trus.ru/n24/providing.asp>)
4. С.В. Колосков, В.С. Князев Linux – как перспективная платформа для построения современных систем дистанционного образования // Молодежная научно-техническая конференция «Научоемкие технологии и интеллектуальные системы в XXI веке». Сборник трудов. – г. Москва. 16-17 марта 2000. С.117-128.
5. Власов А.И., Колосков С.В., Пакилев А.Е. Нейросетевые методы и средства обнаружения атак на сетевом уровне// 2-ая Всероссийская конференция Нейроинформатика-2000. - Сборник научных трудов. Ч.1. М.: МИФИ, 2000. С.30-40.