

Федеральное агентство по образованию РФ
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ГОУВПО «АмГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой ИиУС
_____ А.В.Бушманов
« ____ » _____ 2007г.

КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности

230201 – Информационные системы и технологии

Составитель: А.А.Сорокин

2007г.

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
факультета математики
и информатики
Амурского государственного
университета*

Корпоративные информационные системы для специальности 230201 «Информационные системы и технологии»: учебно-методический комплекс дисциплины. /Сорокин А.А. – Благовещенск. Изд-во Амурского гос. ун-та, 2007г.

© Амурский государственный университет, 2007.
© Кафедра Информационных и управляющих систем, 2007.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Выписка из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования	4
2. Рабочая программа	5
3. График самостоятельной работы студентов	16
4. Краткий конспект лекций	17
5. Перечень программных продуктов, используемых в практике выпускников и учебно-методическое пособие	64
6. Методические указания по организации межсессионного и экзаменационного контроля знаний студентов	65
7. Комплекты заданий для лабораторных работ и курсовых проектов	66
8. Комплект экзаменационных билетов	67
9. Карта кадровой обеспеченности дисциплины	73

1. ВЫПИСКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста
654600 – Информатика и вычислительная техника

Специальность

071900 (230201) – Информационные системы в технике и технологиях

Квалификация – *инженер*.

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
СД.02	Корпоративные информационные системы Структура корпораций и предприятий; архитектура корпоративных информационных систем (КИС); КИС для автоматизированного управления; КИС для административного управления; информационные технологии управления корпорацией; выбор аппаратно программной платформы; транспортные подсистемы; построение локальных и глобальных связей. Сетевой уровень как средство объединения локальных и глобальных компонентов; межсетевое взаимодействие; межсетевые протоколы; интеллектуальные компоненты; мобильные компоненты; сетевые приложения. Административное управление КИС; технологии АТМ, mtp/top и интранет; моделирование и проектирование КИС; программирование в КИС; примеры КИС.	136

2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Корпоративные информационные системы»
для специальности 230201 «Информационные системы и технологии»

Курс 4. Семестр 8.

Лекции: 30 (час.) Экзамен – 8 семестр.

Лабораторные занятия: 30 (час.)

Самостоятельная работа: 61 (час.)

Консультации: 5 (час.)

Экзамен: 10 (час.)

Всего – 136 (час.)

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний в области проектирования и практической реализации корпоративных информационных систем.

1.2. Основные разделы дисциплины определены в **Государственном образовательном стандарте** высшего профессионального образования: Структура корпораций и предприятий; архитектура корпоративных информационных систем (КИС); КИС для автоматизированного управления; КИС для административного управления; информационные технологии управления корпорацией; выбор аппаратно программной платформы; транспортные подсистемы; построение локальных и глобальных связей. Сетевой уровень как средство объединения локальных и глобальных компонентов; межсетевое взаимодействие; межсетевые протоколы; интеллектуальные компоненты; мобильные компоненты; сетевые приложения. Административное управление КИС; технологии АТМ, map/top и интранет; моделирование и проектирование КИС; программирование в КИС; примеры КИС.

1.3. Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности информационных систем (ИС), создаваемых в различных областях экономики. Современные крупные проекты ИС характеризуются, как правило, следующими особенностями:

- сложность описания (достаточно большое количество функций, процессов, элементов данных и сложные взаимосвязи между ними), требующая тщательного моделирования и анализа данных и процессов;
- наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов (подсистем), имеющих свои локальные задачи и цели функционирования (например, традиционных приложений, связанных с обработкой транзакций и решением регламентных задач, и приложений аналитической обработки (поддержки принятия решений), использующих нерегламентированные запросы к данным большого объема);
- отсутствие прямых аналогов, ограничивающее возможность использования каких-либо типовых проектных решений и прикладных систем;
- необходимость интеграции существующих и вновь разрабатываемых приложений;
- функционирование в неоднородной среде на нескольких аппаратных платформах;
- разобщенность и разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации и сложившимся традициям использования тех или иных инструментальных средств;
- существенная временная протяженность проекта, обусловленная, с одной стороны, ограниченными возможностями коллектива разработчиков, и, с другой стороны, масштабами организации-заказчика и различной степенью готовности отдельных ее подразделений к внедрению ИС.

Для успешной реализации проекта, объект проектирования (ИС) должен быть прежде всего адекватно описан, должны быть построены полные и непротиворечивые функциональные и информационные модели ИС.

1.4. Накопленный к настоящему времени опыт проектирования ИС показывает, что это логически сложная, трудоемкая и длительная по времени работа, требующая высокой квалификации участвующих в ней специалистов. Однако до недавнего времени проектирование ИС выполнялось в основном на интуитивном уровне с применением неформализованных методов, основанных на искусстве, практическом опыте, экспертных оценках и дорогостоящих экспериментальных проверках качества функционирования ИС. Кроме того, в процессе создания и функционирования ИС информационные потребности пользователей могут изменяться или уточняться, что еще более усложняет разработку и сопровождение таких систем.

С целью приобретения навыков в решении основных вопросов проектирования ИС, при их качественной формулировке при изучении дисциплины, необходимы практические шаги в виде курсового проектирования.

1.5. Перечень разделов (тем) необходимых дисциплин

1.5.1. Менеджмент: Структура корпораций; управление крупными организациями; модели управления; оценка эффективности принимаемых решений.

1.5.2. Информатика: Алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации.

1.5.3. Информационные технологии: Модели процессов передачи, обработки, накопления данных в информационных системах; системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов в системах; глобальная, базовая и конкретные информационные технологии; особенности информационных технологий.

1.5.4. Информационные сети: Модели и структуры информационных сетей; информационные ресурсы сетей; теоретические основы современных информационных сетей; базовая эталонная модель Международной организации стандартов; компоненты информационных сетей; коммуникационные подсети; моноканальные подсети; циклические подсети; узловые подсети; методы маршрутизации информационных потоков; методы коммутации информации; протокольные реализации; сетевые службы; модель распределенной обработки информации.

1.5.5. Моделирование систем: Классификация видов моделирования; имитационные модели информационных процессов; математические методы моделирования информационных процессов и систем; планирование имитационных экспериментов с моделями.

1.5.6. Архитектура ЭВМ и систем: Области применения ЭВМ различных классов; функциональная и структурная организация процессора; организация памяти ЭВМ; основные стадии выполнения команды; организация прерываний в ЭВМ; организация ввода-вывода; периферийные устройства; архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы.

1.5.7. Операционные системы: Вычислительный процесс и его реализация с помощью ОС; основные функции ОС; обзор современных ОС и операционных оболочек; стандартные сервисные программы; машинно-зависимые свойства ОС; управление вычислительными процессами, вводом-выводом, реальной памятью; управление виртуальной памятью.

1.5.8. Технология программирования: Основные этапы решения задач на ЭВМ; критерии качества программы; диалоговые программы; дружелюбность, жизненный цикл программы; постановка задачи и спецификация программы; способы записи алгоритма; программа на языке высокого уровня; стандартные типы данных. Представление основных структур программирования: итерация, ветвление, повторение; процедуры; типы данных, определяемые пользователем; записи; файлы; динамические структуры данных.

1.5.9. Информационная безопасность и защита информации: Защита информации при реализации информационных процессов (ввод, вывод, передача, обработка, накопление, хранение); организационное обеспечение информационной безопасности; защита информации от несанкционированного доступа; математические и методические средства защиты.

1.5.10. Администрирование в информационных системах: Функции, процедуры и службы администрирования; объекты администрирования; программная структура; методы администрирования. Службы управления конфигурацией, контролем характеристик, ошибочными ситуациями, учетом и безопасностью; службы управления общего пользования; информационные службы.

1.5.11. Интеллектуальные информационные системы: Информационные системы, имитирующие творческие процессы; информация и данные; системы интеллектуального интерфейса для информационных систем; интеллектуальные информационно-поисковые системы; экспертные системы. Информационные модели знаний; логико-лингвистические и функциональные семантические сети.

1.5.12. Мультимедиа технология: Классификация и области применения мультимедиа приложений; мультимедиа продукты учебного назначения; аппаратные средства мультимедиа технологии; типы и форматы файлов; текстовые файлы; растровая и векторная графика; гипертекст; звуковые файлы; трехмерная графика и анимация; видео; виртуальная реальность; программные средства для создания и редактирования элементов мультимедиа.

2. Содержание дисциплины

2.1. Федеральный компонент

СД Цикл специальных дисциплин

2.2. Лекционные занятия

2.2.1. Введение. Основы и основные понятия корпорации и КИС. (2 часа)

2.2.2. Тема 1. Общие вопросы проектирования и внедрения КИС. (2 часа)

2.2.3. Тема 2. Архитектура КИС. Классификация и характеристики КИС. (2 часа)

2.2.4. Тема 3. Требования, предъявляемые к КИС. Выбор аппаратно-программной платформы КИС. (2 часа)

2.2.5. Тема 4. Международные стандарты планирования производственных процессов. MRP/ERP системы. Управление промышленными предприятиями в стандарте MRP II. Современная структура модели MRP/ERP (6 часов)

2.2.6. Тема 6. Области применения и примеры реализации информационных технологий управления корпорацией. Распределенные системы (4 часа)

2.2.7. Тема 7. Обзор КИС. (2 часа)

2.2.8. Тема 8. Сетевая инфраструктура. Виды сетей. Топологии сетей. Интеграция локальных и глобальных сетей. Системы передачи данных в гло-

бальных сетях. Методы передачи данных в глобальных сетях. Технологии DSL (6 часов)

2.2.9. Тема 9. Модель OSI. Протокол TCP/IP. Основы стека TCP/IP. Основные функции IP. Принципы адресации IP. Прикладные протоколы стека TCP/IP (telnet, smtp и т.п.) (2 часа)

2.2.10. Тема 10. Системы хранения и поиска данных. (2 часа)

2.3. Лабораторные занятия

2.3.1. Теоретическое введение в предметную область. (2 часа)

2.3.2. Рассмотрение примеров КИС (1С, Галактика). (2 часа)

2.3.3. Автоматизированные системы управления проектами и процессами (4 часа)

2.3.4. Технологии передачи информации (DSL, FDDI и т.п.) (2 часа)

2.3.5. Корпоративные сервисы и системы. Системы видеоконференц-вязи, IP – телефония (2 часа).

2.4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа включает в себя изучение следующих разделов.

2.4.1. Информационный процесс управления производством.

2.4.2. Организация информационного обеспечения задач оперативного управления.

2.4.3. Разработка моделей организации и ИС.

2.4.4. Процесс проектирования и жизненный цикл продукта.

2.4.5. Построение ИС с помощью CASE-средств.

2.4.6. Информационные системы и сети.

2.4.7. Планирование сетей.

2.4.7.1. Физическая среда передачи данных.

2.4.7.2. Сетевые модели.

2.4.7.3. Сетевые архитектуры.

2.4.7.4. Функционирование сети.

2.4.7.5. Администрирование сетей

2.5. Вопросы на экзамен

2.5.1. Принципы построения КИС.

2.5.2. Этапы проектирования КИС.

2.5.3. Классификация КИС.

2.5.4. Классификация автоматизированных ИС.

2.5.5. Характеристики КИС.

2.5.6. Архитектура КИС.

2.5.7. Требования, предъявляемые к КИС.

2.5.8. Выбор аппаратно-программной платформы КИС.

2.5.9. MRP/ERP системы. Внедрение. Зарубежные ERP-системы

2.5.10. MRP/ERP системы. Достоинства. Недостатки. Российские ERP-системы.

- 2.5.11. Типы сетей. Протоколы TCP/IP.
- 2.5.12. Функционирование протокола TCP
- 2.5.13. Прикладные протоколы TCP/IP. Telnet, FTP
- 2.5.14. Прикладные протоколы TCP/IP.TFTP, NFS, SMTP
- 2.5.15. Функционирование протокола UDP
- 2.5.16. Методы передачи данных в глобальных сетях. Методы коммутации. Множественный доступ с временным разделением канала, с частотным разделением канала.
- 2.5.17. Методы передачи данных в глобальных сетях. Статистический множественный доступ. Коммутация пакетов.
- 2.5.18. Классы динамической маршрутизации.
- 2.5.19. Сетевые модели.
- 2.5.20. Беспроводные технологии передачи информации. Стандарты.
- 2.5.21. Системы управления электронным документооборотом. Определение. Требования к СУД.
- 2.5.22. Мировые концепции в управлении ИС.
- 2.5.23. Методы автоматизации работы отделов, учреждений, фирм, предприятий.
- 2.5.24. Использование архитектуры «клиент-сервер».
- 2.5.25. Единая система управления базами данных и преимущества ее использования.
- 2.5.26. Жизненный цикл проектируемой ИС.
- 2.5.27. Этапы проектирования ИС.
- 2.5.28. Состав работ при проектировании ИС.
- 2.5.29. Состав проектной документации.
- 2.5.30. Поддержка процесса проектирования ИС и документирование.

Экзамен предусматривает два теоретических вопроса.

Экзаменуемый студент должен подтвердить знание фундаментальных основ:

по построению и модернизации КИС

знание и использование современных информационных технологий и методологии проектирования КИС;

2.6. Оценочные критерии

При оценке знаний на экзамене учитывается:

правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных терминов;

степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого;

самостоятельность ответа;

речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Оценка "отлично":

полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы;

четко и правильно даны определения и раскрыто содержание концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины;

для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов;

ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов, с опорой на знания, приобретенные в процессе специализации по выбранному направлению информатики.

Оценка "хорошо":

раскрыто основное содержание вопросов;

в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины;

ответ самостоятельный;

определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, исправляемые по дополнительным вопросам экзаменаторов.

Оценка "удовлетворительно":

усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;

определение понятий недостаточно четкое;

не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении;

допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

Оценка "неудовлетворительно":

ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала;

не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов;

допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

3. Литература

3.1. Основная литература:

3.1.1. Автоматизация управления предприятием. / В.В.Баронов, Г.Н.Калянов, Ю.Н.Попов и др. –М.:Инфра-М, 2000.

3.1.2. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / Под ред. проф. Г.А.Титоренко. –М.:Компьютер, ЮНИТИ, 1998.

3.1.3. Алан Р. Саймон. Стратегические технологии баз данных: менеджмент на 2000 год /Пер. с англ. и предисл. М.Р.Когаловского. – М.:Финансы и статистика, 1999.

3.1.4. Архипенков С., Голубев Д., Максименков О. Хранилища данных: от концепции до внедрения. - М: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002

3.1.5. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения: Пер. с англ. –М.:Конкорд, 1996.

3.1.6. Вендеров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. –М.:Финансы и статистика, 2000.

3.1.7. Годин В.В., Корнеев И.К. Управление информационными ресурсами. - М.: ИНФРА-М, 1999

3.1.8. Кравченко Т.К. Современные информационные технологии. - М: ГУ-ВШЭ, 1998

3.1.9. Цикритзис Д., Лоховский Ф. Модели данных. - Финансы и статистика, 1989

3.2. Дополнительная литература:

3.2.1. Гост 19.001-77. Единая система программной документации: Общие положения. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.2. Гост 19.101-77. Единая система программной документации: Виды программ и программных документов. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.3. Гост 19.102-77. Единая система программной документации: Стадии разработки. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.4. Гост 19.105-78. Единая система программной документации: Общие требования к программным документам. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.5. Гост 19.201-78. Единая система программной документации: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.6. Гост 19.202-78. Единая система программной документации: Спецификация. Требования к содержанию и оформлению. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.7. Гост 19.502-78. Единая система программной документации: Описание применения. Требования к содержанию и оформлению. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.8. Гост 19.404-79. Единая система программной документации: Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.9. Гост 19.503-79. Единая система программной документации: Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.10. Гост 19.504-79. Единая система программной документации: Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению. – М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.11. Гост 19.505-79. Единая система программной документации: Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.12. Гост 19.507-79. Единая система программной документации: Ведомость эксплуатационных документов. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.13. Гост 3.11.09-82. Система технологической документации: Термины и определения основных понятий. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.14. Гост 20.886-85. Организация баз данных в системах обработки данных: Термины и определения. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.15. Гост 6.61.1-87. Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации. Основные положения. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.16. Гост 24.402-88. Организация баз данных в системах обработки данных: Термины и определения. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.17. Гост 28.147-89. Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования. –М.:Изд.-во стандартов, 1991.

3.2.18. Гост 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. –М.:Изд.-во стандартов, 1991.

3.2.19. Гост 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. –М.:Изд.-во стандартов, 1991.

3.2.20. Гост 15.971-90. Системы обработки информации. Термины и определения. –М.:Изд.-во стандартов, 1991.

3.2.21. Гост 19.701-90. Единая система программной документации: Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.22. Гост 19.781-90. Обеспечение систем обработки информации программное: Термины и определения. –М.:Изд.-во стандартов, 1994.

3.2.23. Гост 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы: Автоматизированные системы: Термины и определения. –М.:Изд.-во стандартов, 1991.

3.2.24. Гостехкомиссия России. Руководящий документ. Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от НСД к информации. –М., 1992.

3.2.25. Диго С.М. Проектирование и эксплуатация баз данных. – М.:Финансы и статистика, 1995.

3.2.26. Зиндер Е.З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг// СУБД. -1996. -№4.

3.2.27. Козлов В.А. Открытые информационные системы. –М.:Финансы и статистика, 1999.

3.2.28. Липаев В.В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. –М.:Синтег, 1999.

3.3. Литература для самостоятельного изучения

3.3.1.Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике: Учеб. Пособие. –М.:СИНТЕГ, 1999.

3.3.2. Кульгин М. В. Компьютерные сети. Практика построения. Для профессионалов. 2-е издание. - Питер, 2003. - 464с.

4. Учебно – методическая (технологическая) карта дисциплины

Номер недели	Номер темы	Вопросы, изучаемые на лекции	Занятия		Используемые наглядные и методические пособия	Самостоятельная работа студентов		Форма контроля
			Практические	Лабораторные		Содержание	Часы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 семестр								
1	Вв ¹	2.2.1	-	2.3.1-2.3.2	3.3.1	2.4.1	4	злр ²
2	1	2.2.2	-	2.3.2	3.3.1	2.4.2 – 2.4.5	4	
3	2	2.2.3	-	2.3.3	3.3.1	2.4.6	5	злр
4	2	2.2.4	-	2.3.3	3.3.1	2.4.6	5	
5	3	2.2.5	-	2.3.4	3.3.2	2.4.7	5	
6	4	2.2.6	-	2.3.4	3.3.2	2.4.7.1-2.4.7.3	20	зач. ³
7	5	2.2.7	-	2.3.5	3.3.2	2.4.7.4	4	
8	6	2.2.8	-	2.3.5	3.3.2	2.4.7.4-2.4.7.5	4	
9	7	2.2.9	-	2.3.5	3.3.2	2.4.7.5	10	злр

1. Введение,

2. Защита отчета о выполнении лабораторной работы,

3. Зачет по лабораторным работам,
4. Собеседование по результатам.

3. ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Содержание	Объем в часах	Сроки и форма контроля
Изучение систем проектирования, разработки и функционирования корпоративных информационных систем	61 час.	Собеседование (8 неделя)
1. Системы проектирования ИС	15	
2. Системы разработки приложений	15	
3. Сетевая транспортная инфраструктура	27	
4. Защита информации	4	

4.КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Лекция 1. Основы и основные понятия корпорации и КИС

Термин **корпорация** происходит от латинского слова corporatio - объединение. Корпорация обозначает объединение предприятий, работающих под централизованным управлением и решающих общие задачи. Как правило, корпорации включают предприятия, расположенные в разных регионах и даже в различных государствах (транснациональные корпорации).

В самом общем смысле термин **Корпорация** означает объединение предприятий, работающих под централизованным управлением и решающих общие задачи. Корпорация является сложной, многопрофильной структурой и вследствие этого имеет распределенную иерархическую систему управления.

Корпоративное управление определяется как система взаимоотношений между акционерами, советом директоров и правлением, определенные уставом, регламентом и официальной политикой компании, а также принципом главенства права на основе принятой бизнес модели.

Бизнес-модель – это описание предприятия, как сложной системы, с заданной точностью. В рамках бизнес-модели отображаются все объекты (сущности), процессы, правила выполнения операций, существующая стратегия развития, а также критерии оценки эффективности функционирования системы. Форма представления бизнес-модели и уровень её детализации определяются целями моделирования и принятой точкой зрения.

Предприятия, отделения и административные офисы, входящие в корпорацию, как правило, расположены на достаточном удалении друг от друга. Их информационная связь друг с другом образует коммуникационную структуру корпорации, основой которой является информационная система.

Информационная модель – подмножество бизнес-модели, описывающее все существующие (в том числе не формализованные в документальном виде) информационные потоки на предприятии, правила обработки и алгоритмы маршрутизации всех элементов информационного поля.

Информационная система (ИС) – это вся инфраструктура предприятия, задействованная в процессе управления всеми информационно-документальными потоками, включающая в себя следующие обязательные элементы:

- Информационная модель, представляющая собой совокупность правил и алгоритмов функционирования ИС. Информационная модель включает в себя все формы документов, структуру справочников и данных, и т.д.
- Регламент развития информационной модели и правила внесения в неё изменений.
- Кадровые ресурсы (департамент развития, привлекаемые консультанты), отвечающие за формирование и развитие информационной модели.

- Программное обеспечение, конфигурация которого соответствует требованиям информационной модели (программное обеспечение является основным двигателем и, одновременно, механизмом управления ИС). Кроме того, всегда существуют требования к поставщику программного обеспечения, регламентирующие процедуру технической и пользовательской поддержки на протяжении всего жизненного цикла.
- Кадровые ресурсы, отвечающие за настройку и адаптацию программного обеспечения, и его соответствие утвержденной информационной модели.
- Регламент внесения изменений в настраиваемые структуры (специфические настройки, структуры баз данных и т.д.) и конфигурацию программного обеспечения и состав его функциональных модулей.
- Аппаратно-техническая база, соответствующая требованиям по эксплуатации программного обеспечения (компьютеры на рабочих местах, периферия, каналы телекоммуникаций, системное программного обеспечение и СУБД).
- Эксплуатационно-технические кадровые ресурсы, включая персонал по обслуживанию аппаратно-технической базы.
- Правила использования программного обеспечения и пользовательские инструкции, регламент обучения и сертификацию пользователей.

Ресурсы корпораций включают:

1. материальные (материалы, готовая продукция, основные средства)
2. финансовые
3. людские (персонал)
4. знания (ноу-хау)
5. КИС

Корпоративные информационные системы (КИС) - это интегрированные системы управления территориально распределенной корпорацией, основанные на углубленном анализе данных, широком использовании систем информационной поддержки принятия решений, электронных документообороте и делопроизводстве. КИС призваны объединить стратегию управления предприятием и передовые информационные технологии.

Корпоративная информационная система — это совокупность технических и программных средств предприятия, реализующих идеи и методы автоматизации.

Комплексная автоматизация бизнес процессов предприятия на базе современной аппаратной и программной поддержки может называться по-разному. В настоящее время наряду с названием Корпоративные информационные системы (КИС) употребляются, например, следующие названия:

1. Автоматизированные системы управления (АСУ);
2. Интегрированные системы управления (ИСУ);
3. Интегрированные информационные системы (ИИС);
4. Информационные системы управления предприятием (ИСУП).

Главная задача КИС - эффективное управление всеми ресурсами предприятия (материально-техническими, финансовыми, технологическими и интеллектуальными) для получения максимальной прибыли и удовлетворения материальных и профессиональных потребностей всех сотрудников предприятия.

КИС по своему составу - это совокупность различных программно-аппаратных платформ, универсальных и специализированных приложений различных разработчиков, интегрированных в единую информационно-однородную систему, которая наилучшим образом решает в некотором роде уникальную задачу каждого конкретного предприятия. То есть, КИС - человеко-машинная система и инструмент поддержки интеллектуальной деятельности человека, которая под его воздействием должна:

- Накапливать определенный опыт и формализованные знания;
- Постоянно совершенствоваться и развиваться;
- Быстро адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды и новым потребностям предприятия.

Лекция 2. Общие вопросы проектирования и внедрения КИС

Успешное руководство бизнесом невозможно сегодня без постоянной, объективной и всесторонней информации. Для повышения эффективности и минимизации издержек управления (временных, ресурсных и финансовых), разрабатываются и применяются корпоративные информационные системы, помогающие осуществлять контроль бюджетных процессов, рабочего времени сотрудников, выполненных ими работ, хода реализации проектов, документооборота, и других управленческих функций. Доступ к подобного рода данным может быть осуществлён как в локальной сети, так и через Интернет. С помощью эффективной корпоративной информационной системы можно значительно упростить процессы контроля и управления на предприятии любого уровня. Разработка и реализация информационных систем – одно из основных направлений деятельности вашей специальности. Этот процесс начинается с анализа деятельности предприятия и заканчивается внедрением разработанной системы. **Все этапы этого процесса:**

1. Проведение предпроектного обследования
2. Формулирование целей и ограничений проекта, разработка стратегии реализации проекта
3. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов Заказчика, консалтинг в различных областях
4. Выбор платформы, разработка системы, интеграция с используемым программным обеспечением
5. Поставка оборудования и программного обеспечения
6. Пусконаладочные работы по вводу системы в эксплуатацию
7. Сопровождение созданной системы в процессе эксплуатации, работы по ее дальнейшему развитию

Так же корпоративные информационные системы сегодня являются важнейшим инструментом внедрения новых методов управления и реструктуризации предприятия.

В последнее время интерес к корпоративным информационным системам (КИС) постоянно растет. Если вчера КИСы привлекали внимание довольно узкого круга руководителей, то сейчас проблемы автоматизации деятельности компаний стали актуальными практически для всех. Обусловлено это не только положительной динамикой развития экономики, но и тем, что сегодня предприятия уже обладают значительным опытом использования программных продуктов различного класса.

Основная задача *проектирования и внедрения* корпоративных информационных систем, как результата системной интеграции, - комплексная деятельность по решению бизнес-задач средствами современных информационных технологий. Разработка проекта информационной системы ведется совместно с клиентом, что позволяет создать успешно работающую и удовлетворяющую все потребности заказчика корпоративную информационную систему.

Спектр бизнес-процессов, реализованных в различных КИС, может быть достаточно широк. Среди прочего это и управление продажами в различных формах, например, продажа в кредит или продажа с оплатой встречным обязательством, разнообразные бизнес-процессы, связанные с планированием, закупками, производством, хранением, персоналом, и многое-многое другое.

Информационная система может строиться с применением послойного принципа. Так, в отдельные слои можно выделить специализированное программное обеспечение (офисное, прикладное), непосредственно workflow, систему управления документами, программы поточного ввода документов, а также вспомогательное программное обеспечение для связи с внешним миром и обеспечения доступа к функционалу системы через коммуникационные средства (e-mail, Internet/intranet). Среди преимуществ такого подхода следует отметить возможность внесения изменений в отдельные программные компоненты, расположенные в одном слое, без необходимости коренных переделок на других слоях, обеспечить формальную спецификацию интерфейсов между слоями, поддерживающих независимое развитие информационных технологий и реализующих их программных средств. Причем применение открытых стандартов позволит безболезненно осуществлять переход с программных модулей одного производителя на программы другого (например, замена почтового сервера или СУД). Кроме того, послойный подход позволит повысить надежность и устойчивость к сбоям системы в целом.

Лекция 3. Архитектура КИС. Классификация и характеристики КИС.

Корпоративные информационные системы можно также разделить на два класса: финансово-управленческие и производственные.

1. *Финансово-управленческие системы* включают подкласс малых ин-

тегрированных систем. Такие системы предназначены для ведения учета по одному или нескольким направлениям (бухгалтерия, сбыт, склад, кадры и т.д.)- Системами этой группы может воспользоваться практически любое предприятие.

Системы этого класса обычно универсальны, цикл их внедрения невелик, иногда можно воспользоваться «коробочным» вариантом, купив программу и самостоятельно установив ее на ПК.

Финансово-управленческие системы (особенно системы российских разработчиков) значительно более гибкие в адаптации к нуждам конкретного предприятия. Часто предлагаются «конструкторы», с помощью которых можно практически полностью перестроить исходную систему, самостоятельно или с помощью поставщика установив связи между таблицами БД или отдельными модулями.

2. *Производственные системы* (также называемые системами производственного управления) включают подклассы средних и крупных интегрированных систем. Они предназначены в первую очередь для управления и планирования производственного процесса. Учетные функции, хотя и глубоко проработаны, играют вспомогательную роль, и порой невозможно выделить модуль бухгалтерского учета, так как информация в бухгалтерию поступает автоматически из других модулей.

Также различают виды КИС, такие как *заказные* (уникальные) и *тиражируемые КИС*.

Наиболее значимыми характеристиками КИС являются:

1. Архитектура информационной системы - состав элементов и их взаимодействие;
2. Сетевые технологии, их масштабы и топология сети;
3. Функциональная структура управления, реализованная в информационной системе (состав подсистем, комплексов задач);
4. Организационная форма хранения информации (централизованная или распределенная база данных);
5. Пропускная способность системы - скорость обработки транзакций;
6. Объем информационного хранилища данных;
7. Системы документов и документооборот;
8. Количество пользователей КИС;
9. Пользовательский интерфейс и его возможности;
10. Типовые информационные технологии процессов сбора, передачи, обработки, хранения, извлечения, распространения информации.
11. Обеспечение полного цикла управления в масштабах корпорации: нормирование, планирование, учет, анализ, регулирование на основе обратной связи в условиях информационной и функциональной интеграции;
12. Территориальная распределенность и значительные масштабы системы и объекта управления;
13. Неоднородность составляющих технического и программного обеспечения структурных компонентов системы управления;

14. Единое информационное пространство для выработки управленческих решений, объединяющее управление финансами, персоналом, снабжением, сбытом и процесс управления производством;
 15. Функционирование в неоднородной вычислительной среде на разных вычислительных платформах;
 16. Реализация управления в реальном масштабе времени;
- Высокая надежность, безопасность, открытость и масштабируемость информационных компонентов.

Опыт последних лет разработки ПО показывает, что архитектура информационной системы должна выбираться с учетом нужд бизнеса, а не личных пристрастий разработчиков. Далее рассматриваются существующие клиент-серверные архитектуры построения информационных систем.

Не секрет, что правильная и четкая организация информационных бизнес-решений является слагающим фактором успеха любой компании. Особенно важным этот фактор является для предприятий среднего и малого бизнеса, которым необходима система, которая способна предоставить весь объем бизнес-логики для решения задач компании. В то же время, такие системы для компаний со средним и малым масштабом сетей часто попадают под критерий “цена - качество”, то есть должны обладать максимальной производительностью и надежностью при доступной цене.

Первоначально системы такого уровня базировались на классической двухуровневой клиент-серверной архитектуре. Данная клиент-серверная архитектура характеризуется наличием двух взаимодействующих самостоятельных модулей - автоматизированного рабочего места (АРМа) и сервера базы данных, в качестве которого может выступать Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase и другие. Сервер БД отвечает за хранение, управление и целостность данных, а также обеспечивает возможность одновременного доступа нескольких пользователей. Клиентская часть представлена так называемым “толстым” клиентом, то есть приложением (АРМ) на котором сконцентрированы основные правила работы системы и расположен пользовательский интерфейс программы. При всей простоте построения такой архитектуры, она обладает множеством недостатков, наиболее существенные из которых - это высокие требования к сетевым ресурсам и пропускной способности сети компании, а также сложность обновления программного обеспечения из-за “размазанной” бизнес-логики между АРМом и сервером БД. Кроме того, при большом количестве АРМов возрастают требования к аппаратному обеспечению сервера БД, а это, как известно, самый дорогостоящий узел в любой информационной системе.

Как видим, минусов у такой архитектуры достаточно, а решение тривиально - нужно отделить бизнес-логику от клиентской части и СУБД, выделив ее в отдельный слой. Так и поступили разработчики и следующим шагом развития клиент-серверной архитектуры стало внедрение среднего уровня, реализующего задачи бизнес-логики и управления механизмами доступа к БД.

Плюсы данной архитектуры очевидны. Благодаря концентрации бизнес-логики на сервере приложений, стало возможно подключать различные БД. Теперь, сервер базы данных освобожден от задач распараллеливания работы между различными пользователями, что существенно снижает его аппаратные требования. Также снизились требования к клиентским машинам за счет выполнения ресурсоемких операций сервером приложений и решающих теперь только задачи визуализации данных. Именно поэтому такую схему построения информационных систем часто называют архитектурой “тонкого” клиента.

Но, тем не менее, узким местом, как и в двухуровневой клиент-серверной архитектуре, остаются повышенные требования к пропускной способности сети, что в свою очередь накладывает жесткие ограничения на использование таких систем в сетях с неустойчивой связью и малой пропускной способностью (Internet, GPRS, мобильная связь).

Лекция 4. Требования, предъявляемые к КИС. Выбор аппаратно-программной платформы КИС.

Требования, предъявляемые к КИС

КИС должны отвечать целому набору обязательных требований:

1. Среди них, в первую очередь, стоит отметить использование архитектуры клиент-сервер с возможностью применения большинства промышленных СУБД
2. Поддержку распределенной обработки информации
3. Модульный принцип построения из оперативно-независимых функциональных блоков с расширением за счет открытых стандартов (API, COM+, CORBA и другие)
4. Обеспечивать поддержку технологий Internet/intranet.
5. Гибкость
6. Надежность
7. Эффективность
8. Безопасность

Выбор аппаратно-программной платформы КИС

Выбор аппаратной платформы и конфигурации системы представляет собой чрезвычайно сложную задачу. Это связано, в частности, с характером прикладных систем, который в значительной степени может определять рабочую нагрузку вычислительного комплекса в целом. Однако часто оказывается просто трудно с достаточной точностью предсказать саму нагрузку, особенно в случае, если система должна обслуживать несколько групп различных по своим потребностям пользователей. Например, иногда даже бессмысленно говорить, что для каждого N пользователей необходимо в конфигурации сервера иметь один процессор, поскольку для некоторых прикладных систем, в частности, для систем из области механических и электронных САПР, может потребоваться 2-4 процессора для обеспечения запросов одного пользователя. С другой стороны, даже одного процессора может вполне хватить для поддержки 15-40 пользователей, работающих с прикладным па-

кетом Oracle*Financial. Другие прикладные системы могут оказаться еще менее требовательными. Но следует помнить, что даже если рабочую нагрузку удастся описать с достаточной точностью, обычно скорее можно только выяснить, какая конфигурация не справится с данной нагрузкой, чем с уверенностью сказать, что данная конфигурация системы будет обрабатывать заданную нагрузку, если только отсутствует определенный опыт работы с приложением.

Обычно рабочая нагрузка существенно определяется "типом использования" системы. Например, можно выделить серверы NFS, серверы управления базами данных и системы, работающие в режиме разделения времени. Эти категории систем перечислены в порядке увеличения их сложности. Как правило серверы СУБД значительно более сложны, чем серверы NFS, а серверы разделения времени, особенно обслуживающие различные категории пользователей, являются наиболее сложными для оценки. К счастью, существует ряд упрощающих факторов. Во-первых, как правило нагрузка на систему в среднем сглаживается особенно при наличии большого коллектива пользователей (хотя почти всегда имеют место предсказуемые пики). Например, известно, что нагрузка на систему достигает пиковых значений через 1-1.5 часа после начала рабочего дня или окончания обеденного перерыва и резко падает во время обеденного перерыва. С большой вероятностью нагрузка будет нарастать к концу месяца, квартала или года.

Во-вторых, универсальный характер большинства наиболее сложных для оценки систем - систем разделения времени, предполагает и большое разнообразие, выполняемых на них приложений, которые в свою очередь как правило стараются загрузить различные части системы. Далеко не все приложения интенсивно используют процессорные ресурсы, и не все из них связаны с интенсивным вводом/выводом. Поэтому смесь таких приложений на одной системе может обеспечить достаточно равномерную загрузку всех ресурсов. Естественно неправильно подобранная смесь может дать совсем противоположенный эффект.

Все, кто сталкивается с задачей выбора конфигурации системы, должны начинать с определения ответов на два главных вопроса: какой сервис должен обеспечиваться системой и какой уровень сервиса может обеспечить данная конфигурация. Имея набор целевых показателей производительности конечного пользователя и стоимостных ограничений, необходимо спрогнозировать возможности определенного набора компонентов, которые включаются в конфигурацию системы. Любой, кто попробовал это сделать, знает, что подобная оценка сложна и связана с неточностью. Почему оценка конфигурации системы так сложна? Некоторое из причин перечислены ниже:

- Подобная оценка прогнозирует будущее: предполагаемую комбинацию устройств, будущее использование программного обеспечения, будущих пользователей.
- Сами конфигурации аппаратных и программных средств сложны, связаны с определением множества разнородных по своей сути компонентов системы, в результате чего сложность быстро увеличивается. Не-

сколько лет назад существовала только одна вычислительная парадигма: мейнфрейм с терминалами. В настоящее время по выбору пользователя могут использоваться несколько вычислительных парадигм с широким разнообразием возможных конфигураций системы для каждой из них. Каждое новое поколение аппаратных и программных средств обеспечивает настолько больше возможностей, чем их предшественники, что относительно новые представления об их работе постоянно разрушаются.

- Скорость технологических усовершенствований во всех направлениях разработки компьютерной техники (аппаратных средствах, функциональной организации систем, операционных системах, ПО СУБД, ПО "среднего" слоя (middleware) уже очень высокая и постоянно растет. Ко времени, когда какое-либо изделие широко используется и хорошо изучено, оно часто рассматривается уже как устаревшее.
- Доступная потребителю информация о самих системах, операционных системах, программном обеспечении инфраструктуры (СУБД и мониторы обработки транзакций) как правило носит очень общий характер. Структура аппаратных средств, на базе которых работают программные системы, стала настолько сложной, что эксперты в одной области редко являются таковыми в другой.
- Информация о реальном использовании систем редко является точной. Более того, пользователи всегда находят новые способы использования вычислительных систем как только становятся доступными новые возможности.

Следует отметить, что выбор той или иной аппаратной платформы и конфигурации определяется и рядом общих требований, которые предъявляются к **характеристикам современных вычислительных систем. К ним относятся:**

- отношение стоимость/производительность
- надежность и отказоустойчивость
- масштабируемость
- совместимость и мобильность программного обеспечения.

Отношение стоимость/производительность. Появление любого нового направления в вычислительной технике определяется требованиями компьютерного рынка. Поэтому у разработчиков компьютеров нет одной единственной цели. Большая универсальная вычислительная машина (мейнфрейм) или суперкомпьютер стоят дорого. Для достижения поставленных целей при проектировании высокопроизводительных конструкций приходится игнорировать стоимостные характеристики. Суперкомпьютеры фирмы Cray Research и высокопроизводительные мейнфреймы компании IBM относятся именно к этой категории компьютеров. Другим крайним примером может служить низкостоимостная конструкция, где производительность принесена в жертву для достижения низкой стоимости. К этому направлению относятся персональные компьютеры различных клонов IBM PC. Между этими двумя крайними направлениями находятся конструкции, основанные на от-

ношении стоимость/производительность, в которых разработчики находят баланс между стоимостными параметрами и производительностью. Типичными примерами такого рода компьютеров являются миникомпьютеры и рабочие станции.

Для сравнения различных компьютеров между собой обычно используются стандартные методики измерения производительности. Эти методики позволяют разработчикам и пользователям использовать полученные в результате испытаний количественные показатели для оценки тех или иных технических решений, и в конце концов именно производительность и стоимость дают пользователю рациональную основу для решения вопроса, какой компьютер выбрать.

Надежность и отказоустойчивость. Важнейшей характеристикой вычислительных систем является надежность. Повышение надежности основано на принципе предотвращения неисправностей путем снижения интенсивности отказов и сбоев за счет применения электронных схем и компонентов с высокой и сверхвысокой степенью интеграции, снижения уровня помех, облегченных режимов работы схем, обеспечение тепловых режимов их работы, а также за счет совершенствования методов сборки аппаратуры.

Отказоустойчивость - это такое свойство вычислительной системы, которое обеспечивает ей, как логической машине, возможность продолжения действий, заданных программой, после возникновения неисправностей. Введение отказоустойчивости требует избыточного аппаратного и программного обеспечения. Направления, связанные с предотвращением неисправностей и с отказоустойчивостью, - основные в проблеме надежности. Концепции параллельности и отказоустойчивости вычислительных систем естественным образом связаны между собой, поскольку в обоих случаях требуются дополнительные функциональные компоненты. Поэтому, собственно, на параллельных вычислительных системах достигается как наиболее высокая производительность, так и, во многих случаях, очень высокая надежность. Имеющиеся ресурсы избыточности в параллельных системах могут гибко использоваться как для повышения производительности, так и для повышения надежности. Структура многопроцессорных и многомашинных систем приспособлена к автоматической реконфигурации и обеспечивает возможность продолжения работы системы после возникновения неисправностей.

Следует помнить, что понятие надежности включает не только аппаратные средства, но и программное обеспечение. Главной целью повышения надежности систем является целостность хранимых в них данных.

Масштабируемость представляет собой возможность наращивания числа и мощности процессоров, объемов оперативной и внешней памяти и других ресурсов вычислительной системы. Масштабируемость должна обеспечиваться архитектурой и конструкцией компьютера, а также соответствующими средствами программного обеспечения.

Добавление каждого нового процессора в действительно масштабируемой системе должно давать прогнозируемое увеличение производительности и пропускной способности при приемлемых затратах. Одной из основ-

ных задач при построении масштабируемых систем является минимизация стоимости расширения компьютера и упрощение планирования. В идеале добавление процессоров к системе должно приводить к линейному росту ее производительности. Однако это не всегда так. Потери производительности могут возникать, например, при недостаточной пропускной способности шин из-за возрастания трафика между процессорами и основной памятью, а также между памятью и устройствами ввода/вывода. В действительности реальное увеличение производительности трудно оценить заранее, поскольку оно в значительной степени зависит от динамики поведения прикладных задач.

Возможность масштабирования системы определяется не только архитектурой аппаратных средств, но зависит от заложенных свойств программного обеспечения. **Масштабируемость программного обеспечения** затрагивает все его уровни от простых механизмов передачи сообщений до работы с такими сложными объектами как мониторы транзакций и вся среда прикладной системы. В частности, программное обеспечение должно минимизировать трафик межпроцессорного обмена, который может препятствовать линейному росту производительности системы. Аппаратные средства (процессоры, шины и устройства ввода/вывода) являются только частью масштабируемой архитектуры, на которой программное обеспечение может обеспечить предсказуемый рост производительности. Важно понимать, что простой переход, например, на более мощный процессор может привести к перегрузке других компонентов системы. Это означает, что действительно масштабируемая система должна быть сбалансирована по всем параметрам.

Совместимость и мобильность программного обеспечения. Концепция программной совместимости впервые в широких масштабах была применена разработчиками системы IBM/360. Основная задача при проектировании всего ряда моделей этой системы заключалась в создании такой архитектуры, которая была бы одинаковой с точки зрения пользователя для всех моделей системы независимо от цены и производительности каждой из них. Огромные преимущества такого подхода, позволяющего сохранять существующий задел программного обеспечения при переходе на новые (как правило, более производительные) модели были быстро оценены как производителями компьютеров, так и пользователями и начиная с этого времени практически все фирмы-поставщики компьютерного оборудования взяли на вооружение эти принципы, поставляя серии совместимых компьютеров. Следует заметить однако, что со временем даже самая передовая архитектура неизбежно устаревает и возникает потребность внесения радикальных изменений архитектуру и способы организации вычислительных систем.

В настоящее время одним из наиболее важных факторов, определяющих современные тенденции в развитии информационных технологий, является ориентация компаний-поставщиков компьютерного оборудования на рынок прикладных программных средств. Это объясняется прежде всего тем, что для конечного пользователя в конце концов важно программное обеспечение, позволяющее решить его задачи, а не выбор той или иной аппаратной платформы. Переход от однородных сетей программно совместимых компь-

ютеров к построению неоднородных сетей, включающих компьютеры разных фирм-производителей, в корне изменил и точку зрения на саму сеть: из сравнительно простого средства обмена информацией она превратилась в средство интеграции отдельных ресурсов - мощную распределенную вычислительную систему, каждый элемент которой (сервер или рабочая станция) лучше всего соответствует требованиям конкретной прикладной задачи.

Этот переход выдвинул ряд новых требований. Прежде всего такая вычислительная среда должна позволять гибко менять количество и состав аппаратных средств и программного обеспечения в соответствии с меняющимися требованиями решаемых задач. Во-вторых, она должна обеспечивать возможность запуска одних и тех же программных систем на различных аппаратных платформах, т.е. обеспечивать мобильность программного обеспечения. В третьих, эта среда должна гарантировать возможность применения одних и тех же человеко-машинных интерфейсов на всех компьютерах, входящих в неоднородную сеть. В условиях жесткой конкуренции производителей аппаратных платформ и программного обеспечения сформировалась концепция открытых систем, представляющая собой совокупность стандартов на различные компоненты вычислительной среды, предназначенных для обеспечения мобильности программных средств в рамках неоднородной, распределенной вычислительной системы.

Одним из вариантов моделей открытой среды является модель OSE (Open System Environment), предложенная комитетом IEEE POSIX. На основе этой модели национальный институт стандартов и технологии США выпустил документ "Application Portability Profile (APP). The U.S. Government's Open System Environment Profile OSE/1 Version 2.0", который определяет рекомендуемые для федеральных учреждений США спецификации в области информационных технологий, обеспечивающие мобильность системного и прикладного программного обеспечения. Все ведущие производители компьютеров и программного обеспечения в США в настоящее время придерживаются требований этого документа.

Лекция 5. Международные стандарты планирования производственных процессов. MRP/ERP системы. Управление промышленными предприятиями в стандарте MRP II. Современная структура модели MRP/ERP

- **MRP** (Material Requirement Planning) – планирование потребностей в материалах и ресурсах
- **MRP II** (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов
- **ERP** (Enterprise Resource Planning) – система планирования ресурсов организации
- **CSRP** (Customer Synchronized Resource Planning) – планирование ресурсов организации, синхронизированное на потребителя
- **ERP II** (Enterprise Resource and Relationship Processing) – управление внутренними ресурсами и внешними связями организации

Внедрение

Классические ERP-системы, в отличие от так называемого «коробочного» программного обеспечения, относятся к категории «тяжелых» заказных программных продуктов, их выбор, приобретение и внедрение, как правило, требуют тщательного планирования в рамках длительного проекта с участием партнерской компании — поставщика или консультанта. Поскольку КИС строятся по модульному принципу, заказчик часто (по крайней мере, на ранней стадии таких проектов) приобретает не полный спектр модулей, а ограниченный их комплект. В ходе внедрения проектная команда, как правило, в течение нескольких месяцев осуществляет настройку поставляемых модулей.

Достоинства

Использование ERP системы позволяет использовать одну интегрированную программу вместо нескольких разрозненных. Единая система может управлять обработкой, логистикой, дистрибуцией, запасами, доставкой, выставлением счёт-фактур и бухгалтерским учётом.

Единая! система безопасности, включенная в ERP, позволяет противостоять как внешним угрозам (например, промышленный шпионаж), так и внутренним (например, хищения). Совместно в связке с CRM-системой и системой контроля качества, ERP позволяют максимально удовлетворять потребности клиентов.

Недостатки

Множество проблем, связанных с ERP, возникают из-за недостаточного инвестирования в обучение персонала, а также в связи с недоработанностью политики занесения и поддержки актуальности данных в ERP...

Ограничения:

- Небольшие компании не могут позволить себе инвестировать достаточно денег в ERP и адекватно обучить всех сотрудников.
- Внедрение может оказаться очень дорогим.
- Иногда ERP сложно или невозможно адаптировать под документооборот компании и ее специфические бизнес-процессы.
- Система может страдать от проблемы "слабого звена" -- эффективность всей системы может быть нарушена одним департаментом или партнером.
- Сопротивление департаментов в предоставлении конфиденциальной информации уменьшает эффективность системы.
- Проблема совместимости с прежними системами.

MRP

Концепция Material Resource Planning (MRP) (конец 60-х) обеспечивала планирование потребностей предприятий в материалах. Преимущество - минимизация издержек, связанных со складскими запасами сырья, комплектующих, полуфабрикатов и прочего, а также с аналогичными запасами, находящимися на различных участках непосредственно в производстве.

В основе MRP лежит понятие Bill Of Material (BOM), то есть специфици-

кации изделия, которая показывает зависимость внутреннего для предприятия спроса на сырье, комплектующие, полуфабрикаты и т.д. от плана выпуска (бюджета реализации) готовой продукции. При этом важную роль играет фактор времени, поскольку несвоевременная доставка материалов может привести к срыву планов выпуска готовой продукции. Для учета временной зависимости производственных процессов, MRP информационной системе, «необходимо знать» технологию выпуска продукции (технологическую цепочку), то есть последовательность технологических операций и их продолжительность. На основании плана выпуска продукции, BOM и технологической цепочки в MRP – системе осуществляется расчет потребностей в материалах в зависимости от конкретных сроков выполнения тех или иных технологических операций (план потребностей, используется как стержень и в современных системах MRPII). MRP следует двум важнейшим принципам:

- логике зависимого спроса, т.е. если есть потребность в конечном изделии, значит есть потребность во всех его компонентах;
- обеспечивать требуемые компоненты как можно позднее, чтобы уровень запасов был минимальным.

MRPII - Manufacturing Resource Planning (планирование производственных ресурсов) - это специально разработанный набор методов управления бизнесом, которые поддерживаются вычислительными системами. В рамках MRP II можно уже планировать все производственные ресурсы предприятия: сырье, материалы, оборудование, людские ресурсы, все виды потребляемой энергии и пр. Прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляется по всему циклу, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой товара потребителю.

Функции КИС стандарта MRP II

1. Планирование продаж и производства
2. Управление спросом
3. Составление плана производства
4. Планирование потребностей в материалах
5. Спецификация продуктов
6. Управление складом
7. Плановые поставки
8. Управление на уровне производственного цеха
9. Планирование производственных мощностей
10. Контроль входа/выхода
11. Материально-техническое снабжение
12. Планирование распределения ресурсов
13. Планирование и контроль производственных операций
14. Финансовое планирование
15. Моделирование
16. Оценка результатов деятельности

Обычно MRPII применяется на производственных предприятиях, в чисто коммерческих предприятиях аналогичную функцию выполняют системы DRP (планирование ресурсов для управления коммерческой деятельно-

стью). В общем виде система управления предприятием, построенная в соответствии со стандартом MRP II, имеет следующий вид (рисунок 7.2):

Преимущества MRP II

- улучшение обслуживания заказчиков за счет своевременного исполнения поставок;
- сокращение цикла производства и цикла выполнения заказа, следовательно, более гибкая реакция на спрос;
- сокращение незавершенного производства, т.к. работа не будет выдаваться, пока не потребуется “точно ко времени” для удовлетворения конечного спроса;
- значительное сокращение запасов, что позволяет более экономно использовать складские помещения и сокращает расходы на хранение;
- сбалансированность запасов – уменьшение дефицита и устаревших запасов;
- повышение производительности, т.к. людские ресурсы и материалы будут использоваться в соответствии с заказами с меньшими потерями; также возможно использовать анализ “что-если”, чтобы проверить, соответствует ли производство задачам предприятия по получению прибыли;

По существу, эти преимущества позволят одновременно добиться улучшения исполнения поставок, сокращения запасов, длительности циклов, текущих затрат и получить более высокую прибыль.

Сегодня модель MRP/ERP включает в себя следующие подсистемы, которые часто называют также блоками или сериями:

1. управления запасами;
2. управления снабжением;
3. управления сбытом;
4. управления производством;
5. планирования;
6. управления сервисным обслуживанием;
7. управления цепочками поставок;
8. управления финансами.

Модель MRP/ERP реализована в ряде информационных систем (ERP – систем) корпоративного уровня. Согласно статистическим данным, полученным при анализе использования ERP-систем в США, результатом внедрения таких систем на предприятиях является сокращение объемов запасов в среднем на 17 %, уменьшение затрат за закупку сырья и материалов на 7 %, повышение рентабельность производства в среднем на 30% и качества выпускаемой продукции на 60%.

Достоинством и одновременно недостатком классических систем ERP (SAP R/3, BAAN, Oracle Application) является их универсальность. У них есть модели для любого типа производственного процесса, и количество автоматизированных рабочих мест определяется исключительно финансовыми возможностями заказчика. Проект с использованием такой системы не может обойтись дешевле 500 тысяч долларов, а чаще всего стоит несколько мил-

лионов долларов. Эти системы оптимальны для компаний, ведущих масштабный бизнес.

Для компаний среднего масштаба или имеющих не слишком диверсифицированный бизнес больше подходят другие системы ERP. Эти продукты более специализированы и предназначены для самого массового сегмента рынка - среднего и малого бизнеса, то есть для компаний с годовым оборотом от 3 до 10 млн. долларов и количеством работающих от 100 до 1000 человек. Типовая стоимость проекта по внедрению такой системы составляет от 50 до 250 тысяч долларов.

Лекция 6. Области применения и примеры реализации информационных технологий управления корпорацией. Распределенные системы

В последние несколько лет компьютер стал неотъемлемой частью управленческой системы предприятий. Современный подход к управлению предполагает вложение денег в информационные технологии. Причем чем крупнее предприятие, тем больше должны быть подобные вложения.

Благодаря стремительному развитию информационных технологий наблюдается расширение области их применения. Если раньше чуть ли не единственной областью, в которой применялись информационные системы, была автоматизация бухгалтерского учета, то сейчас наблюдается внедрение информационных технологий во множество других областей. Эффективное использование корпоративных информационных систем позволяет делать более точные прогнозы и избегать возможных ошибок в управлении.

Из любых данных и отчетов о работе предприятия можно извлечь массу полезных сведений. И информационные системы как раз и позволяют извлекать максимум пользы из всей имеющейся в компании информации.

Именно этим фактом и объясняются жизнеспособность и бурное развитие информационных технологий — современный бизнес крайне чувствителен к ошибкам в управлении, и для принятия грамотного управленческого решения в условиях неопределенности и риска необходимо постоянно держать под контролем различные аспекты финансово-хозяйственной деятельности предприятия (независимо от профиля его деятельности).

Поэтому можно вполне обоснованно утверждать, что в жесткой конкурентной борьбе большие шансы на победу имеет предприятие, использующее в управлении современные информационные технологии.

Рассмотрим наиболее важные задачи, решаемые с помощью специальных программных средств.

Бухгалтерский учет

Бухгалтерский учет — классическая и наиболее часто реализуемая на сегодняшний день область применения информационных технологий. Такое положение вполне объяснимо. Во-первых, ошибка бухгалтера может стоить очень дорого, поэтому очевидна выгода автоматизации бухгалтерии. Во-вторых, задача бухгалтерского учета довольно легко формализуется, так что разработка систем автоматизации бухгалтерского учета не представляет технически сложной проблемы.

Тем не менее разработка систем автоматизации бухгалтерского учета является весьма трудоемкой. Это связано с тем, что к системам бухгалтерского учета предъявляются повышенные требования в отношении надежности, максимальной простоты и удобства в эксплуатации. Следует отметить также постоянные изменения в бухгалтерском и налоговом учете.

Управление финансовыми потоками

Внедрение информационных технологий в управление финансовыми потоками также обусловлено критичностью этой области управления предприятия к ошибкам. Неправильно построив систему расчетов с поставщиками и потребителями, можно спровоцировать кризис наличности даже при налаженной сети закупки, сбыта и хорошем маркетинге. И наоборот, точно просчитанные и жестко контролируемые условия финансовых расчетов могут существенно увеличить оборотные средства фирмы.

Управление складом, ассортиментом, закупками

Далее, можно автоматизировать процесс анализа движения товара, тем самым отследив и зафиксировав те двадцать процентов ассортимента, которые приносят восемьдесят процентов прибыли. Это же позволит ответить на главный вопрос — как получать максимальную прибыль при постоянной нехватке средств?

«Заморозить» оборотные средства в чрезмерном складском запасе — самый простой способ сделать любое предприятие, производственное или торговое, потенциальным инвалидом. Можно посмотреть перспективный товар, вовремя не вложив в него деньги.

Управление производственным процессом

Оптимальное управление производственным процессом представляет собой очень трудоемкую задачу. Основным механизмом здесь является планирование.

Автоматизированное решение подобной задачи дает возможность грамотно планировать, учитывать затраты, проводить техническую подготовку производства, оперативно управлять процессом выпуска продукции в соответствии с производственной программой и технологией.

Очевидно, что чем крупнее производство, тем большее число бизнес-процессов участвует в создании прибыли, а значит, использование информационных систем жизненно необходимо.

Управление маркетингом

Управление маркетингом подразумевает сбор и анализ данных о фирмах-конкурентах, их продукции и ценовой политике, а также моделирование параметров внешнего окружения для определения оптимального уровня цен, прогнозирования прибыли и планирования рекламных кампаний. Решения большинства этих задач могут быть формализованы и представлены в виде информационной системы, позволяющей существенно повысить эффективность маркетинга.

Документооборот

Документооборот является очень важным процессом деятельности любого предприятия. Хорошо отлаженная система учетного документооборота

отражает реально происходящую на предприятии текущую производственную деятельность и дает управленцам возможность воздействовать на нее. Поэтому автоматизация документооборота позволяет повысить эффективность управления.

Системы поддержки принятия решений, системы интеллектуального анализа данных

Следующим немаловажным моментом в функционировании КИС является необходимость обеспечить помимо средств генерации данных также и средства их анализа. Имеющиеся во всех современных СУБД средства построения запросов и различные механизмы поиска хотя и облегчают извлечение нужной информации, но все же не способны дать достаточно интеллектуальную ее оценку, т. е. сделать обобщение, группирование, удаление избыточных данных и повысить достоверность за счет исключения ошибок и обработки нескольких независимых источников информации (как правило, не только корпоративных баз данных, но и внешних, расположенных, например, в Internet). Проблема эта становится чрезвычайно важной в связи с лавинообразным возрастанием объема информации и увеличением требований к инфосистемам по производительности — сегодня успех в управлении предприятием во многом определяется оперативностью принятия решений, данные для которых и предоставляет КИС. В этом случае на помощь старым методам приходит оперативная обработка данных (On-Line Analytical Processing, OLAP). Сила OLAP заключается в том, что в отличие от классических методов поиска запросы здесь формируются не на основе жестко заданных (или требующих для модификации вмешательства программиста и, следовательно, времени, т. е. об оперативности речь идти не может) форм, а с помощью гибких нерегламентированных подходов. OLAP обеспечивает выявление ассоциаций, закономерностей, трендов, проведение классификации, обобщения или детализации, составление прогнозов, т. е. предоставляет инструмент для управления предприятием в реальном времени.

Не останавливаясь на тонкостях организации различных моделей OLAP (например, таких, как радиальная схема, “звезда”, “снежинка” или многомерные таблицы), суть работы OLAP можно описать как формирование и последующее использование для анализа массивов предварительно обработанных данных, которые еще называют предвычисленными индексами. Их построение становится возможным исходя из одного основополагающего предположения, — будучи средством принятия решений, OLAP работает не с оперативными базами данных, а со стратегическими архивами, отличающимися низкой частотой обновления, интегрированностью, хронологичностью и предметной ориентированностью. Именно неизменность данных и позволяет вычислять их промежуточное представление, ускоряющее анализ гигантских объемов информации.

Сегодня доступен целый ряд различных систем OLAP, ROLAP (реляционный OLAP), MOLAP (многомерный OLAP) — Oracle Express, Essbase (Arbor Software), MetaCube (Informix) и другие. Все они представляют собой дополнительные серверные модули для различных СУБД, способные обраба-

тивать практически любые данные. Интеграция КИС с системой оперативно-го анализа информации позволит во много раз увеличить эффективность первой, поскольку данные в ней будут не просто храниться, а работать.

Предоставление информации о предприятии

Активное развитие Интернета привело к необходимости создания корпоративных серверов для предоставления различного рода информации о предприятии. Практически каждое уважающее себя предприятие сейчас имеет свой веб-сервер. Веб-сервер предприятия решает ряд задач, из которых можно выделить две основные:

1. Создание имиджа предприятия;
2. Максимальная разгрузка справочной службы компании путем предоставления потенциальным и уже существующим абонентам возможности получения необходимой информации о фирме, предлагаемых товарах, услугах и ценах.

Кроме того, использование веб-технологий открывает широкие перспективы для электронной коммерции и обслуживания покупателей через Интернет.

Распределенные системы

В последние 2-3 года резко возрос интерес к так называемым распределенным системам. Под **распределенными системами** обычно понимают программные комплексы, составные части которых функционируют на разных компьютерах в сети. Эти части взаимодействуют друг с другом, используя ту или иную технологию различного уровня - от непосредственного использования сокетов TCP/IP до технологий с высоким уровнем абстракции, таких, как RMI или CORBA.

Рост популярности распределенных систем вызван существенным ужесточением требований, предъявляемых заказчиком к современным программным продуктам. Пожалуй, важнейшими из этих требований являются следующие:

- Обеспечение масштабируемости систем, т.е. способности эффективно обслуживать как малое, так и очень большое количество клиентов одновременно.
- Надежность создаваемых приложений. Программный комплекс должен быть устойчив не только к ошибкам пользователей (это определяется главным образом качеством клиентских приложений), но и к сбоям в системе коммуникаций. Надежность подразумевает использование транзакций, т.е. гарантированного перехода системы в процессе функционирования из одного устойчивого и достоверного состояния в другое.
- Возможность непрерывной работы в течение длительного времени (так называемый режим 24x7, т.е. режим круглосуточной работы в течение недель и месяцев).
- Высокий уровень безопасности системы, под которой понимается не только контроль доступности тех или иных ресурсов системы и защи-

ценность информации на всех этапах функционирования, но и отслеживание выполняемых действий с высокой степенью достоверности.

- Высокая скорость разработки приложений и простота их сопровождения и модификации с использованием программистов средней квалификации.

Оказалось, что обеспечить соответствие этим требованиям, используя традиционные технологии - а именно, двухзвенные системы “клиент-сервер”, в которых в качестве серверов выступают системы управления базами данных, почти невозможно.

Заметим, что далеко не для всех приложений вышеперечисленные требования являются существенными. Легко представить распределенную систему, которая функционирует на небольшом (до 100) количестве компьютеров, работающих в локальной сети, где нет проблем с перезапуском одного или двух-трех серверов в случае необходимости, а главными задачами, для решения которых используются распределенные технологии, являются задачи использования функциональности нескольких стандартных серверов приложений (например, текстовых процессоров, браузеров и электронных таблиц) в интересах клиентских задач. Необходимо иметь в виду, что термин “распределенные системы” относится к огромному числу задач самого разного класса.

Причины построения распределенной системы. Приведем некоторые из них:

- Размещение часто используемых данных ближе к клиенту, что позволяет минимизировать сетевой трафик.
- Расположение часто меняющихся данных в одном месте, обеспечивающее минимизацию затрат по синхронизации копий данных.
- Увеличение надежности комплекса к единичным отказам серверов (горячее резервирование).
- Понижение стоимости системы за счет использования группы небольших серверов вместо одного мощного центрального сервера.

Если в информационной системе наличествуют все перечисленные факторы, то распределенная база данных может оказаться хорошим решением. Часто распределение базы данных изначально определяется требованиями бизнеса, например когда объединяется информация нескольких крупных подразделений одной компании и требуется постоянный обмен данными между филиалами.

Решение о распределенной базе данных оправданно и для систем, где есть четко выраженные группа меняющихся данных и группа устойчивых данных, по которым выполняются отчеты. Тогда в самом простом варианте работают два сервера: один обслуживает часто меняющиеся данные — это, как правило, OLTP (On-Line Transaction Processing. — Прим. ред.), второй — отчеты, то есть DSS (Decision Support System. — Прим. ред.). Ряд СУБД не очень хорошо совмещает обработку OLTP- и DSS-потоков запросов, поскольку для этих двух типов потоков запросов оптимальные параметры кон-

фигурации серверов будут различаться. Решение такой базы данных как распределенной может оказаться более выгодным.

Преимущества создания распределенной системы имеют свою цену — должны быть обеспечены:

- Непротиворечивость данных, независимо от того, какой клиент к какому серверу обратился.
- Производительность распределенной базы данных должна удовлетворять требованиям заказчика, а это может оказаться более сложной задачей, чем в случае централизованной базы данных.
- Надежность распределенной базы данных не должна уступать надежности централизованной базы данных.

Лекция 7. Обзор КИС

Microsoft Business Solution Navision

Microsoft Business Solutions–Navision — комплексное решение, предназначенное для автоматизации всех видов хозяйственной деятельности небольших и средних предприятий с любой отраслевой и бизнес-спецификой. Эта система охватывает все аспекты деятельности предприятия, от финансового и бухгалтерского учета до средств управления производством и отношениями с клиентами. Более 35 000 компаний самого разного профиля и сфер деятельности используют этот продукт. Решение Microsoft Business Solutions–Navision уже около 10 лет известно на российском рынке. Все это время велись работы по его локализации с учетом требований законодательства и бухгалтерской практики России, результаты которых официально подтверждены Минфином РФ. Microsoft Navision — первый международный продукт, получивший признание этого министерства. Ниже перечисляется функциональность системы Microsoft Business Solutions–Navision.

Управление финансами

- Поддержка различных моделей учета - бухгалтерского, управленческого, учета по международным стандартам (IAS), GAAP и др.
- Неограниченное количество аналитических измерений.
- Многомерный анализ данных.
- Бюджетирование и финансовое планирование.
- Контроль исполнения бюджетов.
- Прогноз движения денежных средств, анализ ликвидности, контроль платежей.
- Контроль дебиторской и кредиторской задолженности.
- Контроль кредитного лимита контрагентов.
- Анализ просроченной задолженности.
- Широкий спектр финансовых и аналитических отчетов.
- Тесная интеграция с приложениями Microsoft Office: Word, Excel, Outlook.
- Встроенный генератор финансовой отчетности.
- Мультифирменный учет, консолидация.
- Многовалютный учет.

- Полный аудит операций.
- Локализация для российских условий.

Бухгалтерский и налоговый учет

- Двойная запись проводки.
- Автоматизация всех участков бухгалтерии.
- Учет банковских и кассовых операций.
- Расчеты с покупателями и поставщиками.
- Учет Основных Средств.
- Учет складских операций.
- Книга покупок, Книга продаж, расчет налогов.
- Набор унифицированных форм бухгалтерской и налоговой отчетности.
- Налоговый учет, формирование налоговых регистров.

Дистрибуция

- Контроль себестоимости склада.
- Управление ценами и скидками.
- Управление товарооборотом.
- Управление возвратами.
- Партионный учет и учет по серийным номерам.
- Управление инфраструктурой склада:
 - перемещение, подбор, отгрузка, приемка, переброска и т. д.;
 - механизм оптимизации складского пространства;
 - автоматизированная система сбора данных при помощи радиотерминальных устройств (ADCS).
- Межскладские перемещения, учет товаров в пути.
- Потоварный учет себестоимости (модели FIFO, LIFO, средняя, по серийным номерам, стандартная).
- Различные механизмы резервирования.
- Контроль загрузки склада на уровне ячеек.

Производство

- Управление дискретным производством.
- Поэтапное формирование производственных заказов.
- Многоверсионность спецификаций и маршрутов.
- Планирование поставок, прогнозирование спроса.
- Контроль загрузки производственных мощностей.
- Перераспределение производственных заданий между производственными мощностями.
- Функции ограничения мощностей.
- Операции субподряда и учет себестоимости субподряда.
- Дифференцированный расчет себестоимости произведенной продукции.
- Функция интерактивных указаний, изменение политики производства “на лету”.
- Поддержка разных политик производства (производство под заказ, на склад, смешанное).

Кадровый учет и заработная плата

- Ведение персонифицированного учета в соответствии с требованиями российского законодательства.
- Учет распоряжений по персоналу: приказы на прием, перевод, увольнение и т. д.
- Расчет заработной платы одного сотрудника или группы по различным алгоритмам.
- Полная интеграция с модулем "Финансы".
- Интеграция с другими программами для передачи соответствующей информации проверяющим налоговым органам, Пенсионному фонду и др.

Управление отношениями с клиентами (CRM)

- Ведение базы контрагентов.
- Списки рассылки.
- Сегментирование контактов.
- Маркетинговые кампании.
- Управление контактами.
- Классификация по отраслям и прочим критериям, группировка.
- Профилирование.
- Коммерческие предложения.
- Календари, задачи в разрезе команды менеджеров.
- История документооборота.
- Планирование задач.
- Протоколирование взаимодействий.
- Анализ продаж.
- Интеграция с Word, Outlook (автоматическая рассылка сообщений электронной почты).

Сервисный центр

- Управление сервисными единицами.
- Ценообразование.
- Сервисные заказы.
- Ведение контрактов на сервисное обслуживание.
- Планирование и диспетчеризация.
- Планы-графики сервисных работ.
- Контроль ресурсов, относящихся к сервисному обслуживанию.

Продукты электронного бизнеса

- User Portal:
 - ролевой портал для сотрудников компании;
 - произвольное формирование ролей и профилей с учетом функциональных обязанностей;
 - дистанционный и мобильный веб-доступ к данным Microsoft Navision из любой точки земного шара.
- Commerce Gateway:
 - электронное взаимодействие между программными комплексами компаний самой разной отраслевой специализации и любого размера;
 - поддержка электронного документооборота в различных форматах

- Commerce Portal;
 - интернет-портал для самообслуживания клиентов, поставщиков, деловых партнеров и т. д.;
 - персональные условия для ведения бизнеса для каждого из партнеров. Доступ через портал к персональной информации и функциям в реальном времени;
 - полная интеграция со всеми контурами Microsoft Navision. Единый ввод данных.

Система SiteLine

Это КИС класса ERP, установленная на многих промышленных предприятиях мира. Она обладает полным набором функций для автоматизации всех участков деятельности промышленного предприятия: материально - технического снабжения, производства, сбыта, распределения готовой продукции и финансового учета.

Стандартная версия программного обеспечения SyteLine v.2.g00 включает следующие модули:

1. Техничко - экономическое управление предприятием.
2. Материально-техническое обеспечение производства и складской учет.
3. Оперативно-календарное управление основным производством.
4. Бухгалтерия и Учет.

Модуль «Техничко - экономическое управление предприятием» поддерживает следующие функции:

- калькуляция плановой себестоимости проектируемого изделия;
- калькуляция плановой себестоимости изготавливаемого изделия;
- сбор информации по фактической себестоимости выпускаемого изделия на разных стадиях разработки;
- оценка рентабельности планируемого или выпускаемого изделия;
- оценка рентабельности заказа;
- моделирование себестоимости планируемого изделия на основе следующих параметров:
- стоимости работы основного производственного персонала (на основе норм);
- стоимости работы оборудования цехов основного производства (основанной на нормах);
- стоимости конструкторских разработок (основанной на нормах, на основе исторических данных);
- маршруте изготовления изделия с учетом времени изготовления, времени наладку оборудования;
- стоимостных норм переменных и постоянных накладных расходов;
- стоимости материалов (закупаемых и производимых).
- планирование затрат на будущие периоды, необходимых для разработки и изготовления изделия;

- получение информации об отклонениях фактической себестоимости от плановой и анализ этих отклонений.

Модуль «Материально-техническое обеспечение производства и складской учет» поддерживает такие функции:

- ведение информации (код, наименование, местоположение и т.п.) по складам и местам складирования предприятия;
- ведение информации (карточек) по всем объектам материального учета предприятия (материалы, инструменты, оснастка, готовые изделия и т.д.);
- отслеживание движений всех запасов материальных объектов на предприятии, включая обеспечение действий по:
 - оприходованию материалов от поставщика, перемещение материалов между складами и местами складирования;
 - инвентаризации запасов;
 - отпуску и получению материалов в производство;
- планирование закупок (на основании информации, получаемой из модуля "Планирование потребностей в материалах и планирование производственной деятельности");
- действия по закупкам:
 - формирование заявок на закупку, их рассмотрение;
 - создание заказа поставщику;
 - отслеживание заказов;
- действия по обеспечению производства материалами и сырьем;
- получение выходной информации для анализа состояния запасов на предприятии и для совершения необходимых мероприятий.

Модуль «Оперативно-календарное управление основным производством» реализует функции:

- составление и ввод в систему плана выпуска продукции;
- оценка возможности выполнения плана, исходя из ресурсов (оборудование, персонал, материалы), существующих на предприятии в определённые моменты времени;
- расчет требуемых для выполнения заданного плана ресурсов (оборудование, персонал, материалы);
- оценка загрузки производственных мощностей;
- планирование производственных заданий;
- формирование производственных заданий для цехов и участков;
- учет хода производства: регистрация выпущенных Деталей/Сборочных узлов/Единиц и готовой продукции;
- сравнение плана и факта выпуска продукции, перепланирование в случае необходимости;
- составление, оформление и проведение конструкторско-технологических изменений.

Модуль «Бухгалтерия и Учет» поддерживает следующие функции:

Ведение Бухгалтерии поставщиков:

- регистрация счетов-фактур поставщиков с автоматическим созданием соответствующих проводок;
- формирование платежей поставщикам (автоматически или вручную), регистрация платежей с автоматическим формированием соответствующих проводок, формирование графика платежей;
- управление авансовыми платежами;
- отслеживание сальдо по поставщикам, ретроспективного баланса (старение кредиторской задолженности);
- управление корпоративными поставщиками.

Ведение Бухгалтерии клиентов:

- формирование и регистрация счетов-фактур;
- регистрация платежей клиентов;
- управление авансовыми платежами;
- отслеживание сальдо клиентов, отслеживание задолженностей с возможностью автоматического начисления штрафов;
- отслеживание ретроспективного баланса (старение дебиторской задолженности);
- управление бартерными и взаиморасчетными сделками;
- управление корпоративными клиентами.

Управление Основными средствами (ОС):

- ведение карточки ОС;
- автоматический расчет амортизации несколькими методами;
- автоматическое начисление амортизации;
- проведение переоценки ОС;
- совершение действий по перемещению и выбытию ОС.

Создание и ведение Главной бухгалтерской книги:

- ввод бухгалтерских проводок автоматически (через действия, совершаемые в соответствующих модулях) или вручную в соответствующие журналы;
- получение выходной информации (отчетные формы) в соответствии с требованиями российских стандартов бухгалтерского учета (РСБУ) и международными стандартами бухгалтерского учета (GAAP) одновременно;
- проверка бухгалтерской информации: возможность просмотра бухгалтерских проводок до мест их возникновения;
- формирование для каждого счета и субсчета до 4 кодов аналитики, для анализа мест возникновения проводок;
- выполнение автоматической настройки пользователем плана счетов, форм выходных документов (с помощью встроенных генераторов отчетов), определение бухгалтерских периодов;
- закрытие периода (месяц, квартал, год);

- формирование определенных пользователем проводок с помощью шаблонов (типовые операции) в модуле аналитического учета.

Все указанные выше действия совершаются в режиме реального времени, что позволяет оптимизировать уровень запасов и синхронизировать потребности производства с периодичностью закупок сырья и материалов для обеспечения бесперебойной работы производства. Также, в реальном времени отслеживается состояние запасов на складах и в цехах предприятия.

ТБ.Корпорация

Отечественная система ТБ.Корпорация разработана на основе технологии бизнес-процессов, отражающих деятельность всего предприятия. Она содержит единую информационную базу, из которой можно получить любые данные о финансовых, материальных и людских ресурсах.

Инструментарий системы поддерживает трехуровневую архитектуру "Клиент-сервер". "Тонкие" клиенты подключаются к серверу приложений ТБ.Корпорации, который, в свою очередь, взаимодействует с сервером баз данных. Кроме того, клиенты используют данные сервера расчетов. Трехзвенная клиент-серверная архитектура позволяет произвольным образом распределять серверную часть системы по нескольким компьютерам: сервер приложений ТБ.Корпорации может работать на одном компьютере, сервер СУБД - на другом и даже под управлением другой операционной системы, а сервер расчетов - на третьем компьютере. Традиционный режим работы системы - это "единый серверный узел" плюс набор достаточно "тонких" клиентов, предъявляющих умеренные требования к мощности рабочих станций.

Ниже кратко перечислена функциональность этой системы.

Управленческий учет

- Оперативный учет.
- Связь оперативного и управленческого учета.
- Контролируемость информации.
- Поддержка управленческих решений руководителя.
- Управленческий баланс.
- Прибыли и убытки.

Финансы и бухгалтерия

- Бюджетирование денежных средств.
- Связь бухгалтерского и оперативного учета.
- Бухгалтерский учет.
- Налоговый учет.
- Генератор отчетов.
- Комплексная бухгалтерия.

Торговля и логистика

- Управление продажами.
- Планирование продаж.
- Контроль движения товара.
- Управление складом.
- Анализ складских запасов.
- Логистика.

Производство и планирование

- Управление затратами.
- Расчет себестоимости.
- Оценка структуры затрат.
- Планирование ресурсов.
- Планирование производства.
- Расчет потребности в материальных ресурсах.

Система Alfa

Отечественная система Alfa предоставляет полный набор настраиваемых функций, отражающих все бизнес - процессы. Обработка информации в оперативном контуре, включая приход материалов, складские операции, планирование и контроль производства, отгрузку товаров, розничную торговлю и осуществление платежей, происходит в едином информационном пространстве. Информация оперативного контура автоматически отражается в бухгалтерских проводках в соответствии с учётной политикой компании.

Любые финансовые и операционные схемы, стандарты учёта и виды отчётности реализуются путём определения параметров настроек модулей. Это позволяет легко адаптировать систему к условиям компании, а также проводить модификации при изменении учётной политики. Неограниченная гибкость настроек даёт возможность реализовать любые встречающиеся на практике схемы бухгалтерского и управленческого учёта.

Для компаний, имеющих территориально-распределённую структуру, в системе Alfa предусмотрена возможность использования технологии удалённой передачи данных, которая обеспечивает своевременный обмен необходимой информацией между подразделениями. Система Alfa стала одной из первых программ в России, использующей полнофункциональное решение класса «клиент-сервер». Использование в качестве системы управления базами данных сервера Oracle позволило предоставить клиентам широкие функциональные возможности и снять ограничения на объём хранимой и обрабатываемой информации. Различные варианты поставки дают возможность выбора именно тех функций, которые необходимы клиенту в данный момент, не ограничивая при этом возможностей развития в дальнейшем.

Ограничимся описанием функциональных возможностей только одного модуля(Alfa-Manufacturing) системы Alfa. С использованием этого модуля можно осуществлять планирование по стандарту MRP, составлять прогнозы снабжения и сбыта, контролировать производственные процессы, рассчитывать себестоимость готовой продукции и незавершённого производства. Он позволяет анализировать тенденции спроса, повышая эффективность производственных программ.

Задачи, решаемые модулем:

- эффективное планирование производственных запасов и их движения;
- оперативное получение информации о производственных процессах;

- планирование расходов ресурсов и калькуляция плановой себестоимости;
- расчёт фактической себестоимости с учётом всех соответствующих издержек, как для налоговой, так и для внутренней отчётности;
- эффективное использование трудовых ресурсов и оборудования;
- снижение издержек, связанных с хранением производственных запасов.

Лекция 8. Сетевая инфраструктура. Виды сетей. Топологии сетей. Интеграция локальных и глобальных сетей. Системы передачи данных в глобальных сетях. Методы передачи данных в глобальных сетях.

Простейшей "сетью" является речевой обмен, при котором слова передаются от одного человека к другому. Этой "технологией" люди овладевают сразу же, как только начинают говорить. Другим типом сетей, с которым люди знакомятся с детского возраста, является телефон. Два телефона отделяют друг от друга многие километры провода и разнообразное коммуникационное оборудование. Телефонные линии, связывающие дома и города, легко увидеть вдоль улиц и дорог, в то время как сотовые телефоны могут взаимодействовать через спутниковые сети.

По сути, компьютерные сети представляют собой более сложный случай тех элементов, которые лежат в основе речевых и телефонных коммуникаций. Как и при речевом диалоге, компьютерная сеть передает информацию от одного человека (или группы людей) другому. Помимо этого, как и телефонные системы, для передачи информации от одного узла к другому компьютерные сети используют коммуникационный кабель и радиоволны, при этом специальное оборудование между узлами обеспечивает гарантированную доставку каждого сообщения.

Компьютерная сеть — это совокупность компьютеров, устройств печати, сетевых устройств и компьютерных программ, связанных между собой кабелями или радиоволнами. Большинство первых сетей передавали данные по медному проводу, а сегодня они могут обеспечивать обмен данными, речевыми и видеосигналами, используя провода, оптоволоконную среду, радио и УКВ-волны. Компьютерные сети развиваются со скоростью света, если сравнивать их с другими коммуникационными технологиями, такими как радио, телевидение и телефония.

Компьютерные сети, обычно классифицируемые по их радиусу действия и сложности, делятся на три группы: локальные сети, региональные сети и глобальные сети. На одном конце этой классификации находятся *локальные сети* (local area network, LAN), состоящие из связанных между собой компьютеров, принтеров и другого компьютерного оборудования. причем все эти устройства совместно используют аппаратные и программные ресурсы, расположенные на небольшом удалении друг от друга.

Радиус действия (область обслуживания) локальной сети может представлять небольшой офис, этаж здания или все здание целиком. *Региональная, или городская сеть* (metropolitan area network, MAN) имеет большую область об-

служивания, чем локальная сеть, и обычно в ней для обеспечения передачи данных на средние расстояния используется более сложное сетевое оборудование. Региональная сеть объединяет несколько локальных сетей, находящихся в большом городе или некотором регионе, и обычно простирается на расстояния не более 40—50 километров. Отдельные локальные сети, образующие региональную сеть, могут принадлежать как одной организации, так и нескольким различным организациям. Высокоскоростные каналы между локальными сетями в составе региональной сети обычно выполняются с использованием оптоволоконных соединений.

Глобальная сеть (wide area network, WAN) представляет собой наивысший уровень в классификации сетей, поскольку она является крупномасштабной системой сетей, образующих единое целое со сложной структурой. Глобальная сеть образуется из нескольких локальных (или региональных) сетей, охватывающих расстояния свыше 40—50 километров. В состав крупных глобальных сетей могут входить множество локальных и региональных сетей, находящихся на разных континентах.

Помимо рассмотренной классификации сетей, существует еще один тип — *корпоративная сеть*. Подобные сети объединяют различных пользователей в пределах одной или нескольких организации и предоставляют им множество ресурсов. Несмотря на то, что большую локальную сеть можно рассматривать как корпоративную, все же корпоративная сеть обычно состоит из нескольких локальных сетей, образующих региональную или глобальную сеть.

Одной из главных характеристик корпоративной сети является наличие разных ресурсов, позволяющих пользователям решать офисные, исследовательские и образовательные задачи. Примером корпоративной сети может служить университет, объединяющий в своем составе самые различные службы, и имеющий в локальной сети множество различных компьютеров и устройств печати.

Иногда различия между локальными, региональными и глобальными сетями (или границы между рабочей группой или корпоративной сетью) являются размытыми, бывает трудно определить, где заканчивается одна сеть и начинается другая. Однако тип сети чаще всего можно определить по результатам анализа следующих четырех сетевых характеристик:

- коммуникационная среда;
- протокол;
- топология;
- тип использования сети (частная или общедоступная).

Рассмотрим первую характеристику. В качестве коммуникационной среды может выступать токопроводящий кабель, оптоволокно, радио или УКВ-волны. С ее помощью компьютеры и сети соединяются между собой. Нередко локальная сеть может заканчиваться там, где одна передающая среда меняется на другую (например, обычный кабель переходит в оптоволоконный). Часто отдельные локальные сети на основе медных кабелей с помощью оптоволоконного кабеля подключаются к другим локальным сетям, образуя

глобальную сеть. В других случаях граница сети может пролегать там, где происходит переход от оптоволокна к УКВ-волнам.

Перейдем ко второй характеристике. Границу локальных и глобальных сетей можно определить по типу используемых протоколов. *Протокол* определяет способ форматирования сетевых данных в виде пакетов или фреймов, а также методы передачи каждого блока данных и способы интерпретации данных на принимающем узле. *Пакет* — это модуль данных, имеющий определенный формат, пригодный для передачи информации по сети в виде некоторого сигнала.

В сетевых коммуникациях каждый пакет состоит из двоичных разрядов, располагающихся в информационных полях, представляющих команды управления обменов, адреса источника и назначения, полезные данные и контрольные суммы для обнаружения ошибок. Пакеты соответствуют сетевой информации, передаваемой на Сетевом уровне (Уровне 3) эталонной модели OSI (Open Systems Interconnection), который определяет выбор маршрута, по которому пакет следует к узлу назначения.

Иногда информационные поля в модуле данных, передаваемом по сети, не содержат сведений о маршрутизации, поскольку соответствующий протокол или устройство функционируют на Канальном уровне. В этом случае подобный модуль данных называется не пакетом, а *фреймом*.

Третьей характеристикой, позволяющей определить границы сетей, является *топология*. Сетевая топология имеет две составляющих; физическую разводку кабеля и логические маршруты, по которым следуют пакеты или фреймы, передаваемые по сетевому кабелю. Разводка кабеля определяется реальным расположением кабеля в коробах на потолке и стенах. Логический маршрут соответствует направлению передачи пакетов или фреймов, и это направление может как соответствовать, так и не соответствовать физической разводке.

Рассмотрим пример, когда физическая конфигурация сети совпадает с логической. Физическая разводка может иметь звездообразную форму, при этом в центре звезды располагается сетевое устройство. Логические маршруты могут соответствовать звездообразной конфигурации, когда пакеты и фреймы передаются всем конечным узлам одновременно. Это напоминает одновременное зажигание всех лампочек в иллюминации.

Описанную топологию можно изменить и посылать фреймы и пакеты в некоторой логической последовательности (притом, что физическая разводка по-прежнему представляет собой звезду). Фреймы или пакеты могут поступать сначала одному узлу, а потом другому. Такая конфигурация будет напоминать "бегущий огонь" в иллюминации, когда лампочки зажигаются поочередно.

Изменения топологии определяются изменениями физической конфигурации и/или логических маршрутов. Например, пакеты и фреймы в сети могут физически перемещаться в шинной топологии, имеющей конечные точки, а затем через некоторое сетевое устройство, могут подключаться к тополо-

гии, где они будут передаваться по кольцу, у которого конечные точки отсутствуют.

Четвертой характеристикой, определяющей границы сетей, является тип их использования; например, граница проходит там, где заканчивается частная сеть и начинается сеть общего пользования, или наоборот. *Частная сеть* принадлежит одной организации и поддерживается ею; примером может служить университетская сеть, которой управляет один из колледжей. *Общедоступной* называется такая сеть, которая предлагает свои услуги всем членам некоторого сообщества (например сеть, поддерживаемая телекоммуникационной компанией или компанией кабельного телевидения).

Для понимания классификации деления сетей по типу использования рассмотрим пример некоторой компании, имеющей локальные сети в трех своих подразделениях, связанных между собой через региональную телефонную службу. Граница между частными локальными сетями и общедоступной глобальной сетью будет проходить там, где локальные сети подключаются к региональной телефонной сети. В другом случае компания может предложить своим сотрудникам *виртуальную частную сеть* (virtual private network, VPN), передающую данные через Интернет и позволяющую им обращаться к конфиденциальным данным и файлам так, будто они работают в сети из дома, используя компьютер и модем. VPN — это частная сеть, функционирующая как туннель через большую сеть (такую как Интернет или корпоративная сеть) и доступная только для авторизованных клиентов.

С 1960-х и до начала 1980-х годов процедура передачи цифровых данных подразумевала непосредственное подключение неинтеллектуальных (без своего центрального процессора) терминалов к мейнфреймам и мини-ЭВМ с использованием протокола *Systems Network Architecture (SNA)* компании IBM. В настоящее время SNA является проверенным традиционным методом коммуникаций, однако с началом распространения локальных сетей в 1982 году пользователи персональных компьютеров и рабочих станций применяют для сетевого подключения к мейнфреймам как протокол SNA, так и более совершенные методы доступа. Кроме того, хотя мейнфреймы могли одновременно выполнять множество задач, в настоящее время серверы меньшей мощности, такие как файловые серверы, серверы приложений, баз данных и электронной почты, выполняют те же задачи. Устаревший метод непосредственного подключения к мейнфреймам почти повсеместно заменен сетями, которые позволяют соединяться с любыми устройствами, в число которых входят следующие:

- серверы;
- мейнфреймы и мини-ЭВМ;
- равноправные компьютеры, например, рабочие станции, работающие под управлением операционных систем Windows XP или UNIX;
- дисковые устройства централизованного хранения данных;
- массивы приводов CD-ROM;
- принтеры;

- факсимильные аппараты.

Построение локальных, региональных, глобальных и корпоративных сетей возможно благодаря использованию сетевых устройств, позволяющих расширять область охвата сети, связывать сети воедино, преобразовывать протоколы, а также направлять фреймы и пакеты в нужные сети, т. е. выполнять все операции по *межсетевому обмену* (internetworking). Несмотря на наличие большого количества типов сетевых устройств, имеются четыре группы устройств, играющих основную роль при объединении сетей:

- мосты;
- маршрутизаторы;
- шлюзы
- коммутаторы

Лекция 9. Протокол TCP/IP. Основы стека TCP/IP. Основные функции IP. Принципы адресации IP. Прикладные протоколы стека TCP/IP (telnet, smtp и т.п.)

Когда компьютеры общаются через Интернет, то в качестве языка общения они используют Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). Также протоколы TCP/IP широко распространены в большинстве средних и крупных сетей. Эти протоколы поддерживают сети на основе платформ Novell NetWare, UNIX и Windows, в особенности — развивающиеся сети и сети, в которых используются клиент-серверные или веб-ориентированные приложения. Широкое распространение, проверенные технологии и возможности расширения делают TCP/IP удачным выбором для большинства проектов, обеспечивающих взаимодействие локальных и глобальных сетей. Даже в небольших сетях развертывание TCP/IP может оказаться жизненно важным для дальнейшего развития сети.

Краткая история стека TCP/IP

В конце 1960-х годов управление ARPA работало над тем, чтобы сделать сеть ARPANET доступной для общего пользования, обеспечивая компьютерам университетов, исследовательских учреждений и Министерства обороны возможность взаимодействия через глобальную сеть. Одним из заметных препятствий на пути достижения этой цели было наличие собственных стандартов у производителей компьютеров, и информацию о принципах работы своих систем производители охраняли как коммерческую тайну.

Первая попытка создания средств взаимодействия различных компьютеров была предпринята несколькими университетами, которые разработали сетевой протокол, названный *Network Control Protocol (NCP)* и позволивший хост-компьютерам разных компаний, включая DEC и IBM, обмениваться информацией. NCP был простейшим протоколом, который обеспечивал различным типам компьютеров DEC и IBM возможность сетевых взаимодействий и запуска приложений через сеть, в которой хосты были географически удалены друг от друга. Например, одним из приложений протокола NCP была передача файлов между компьютерами. Это было хорошее начало,

однако протокол NCP не мог обеспечить достаточно надежной передачи данных, поэтому управление ARPA для его модернизации запустило новый проект. Разработанный протокол на самом деле являлся комбинацией двух протоколов — *Transmission Control Protocol (TCP)* и *Internet Protocol (IP)*, названия которых обычно сокращаются до аббревиатуры TCP/IP.

Протокол TCP, описанный в RFC 793, первоначально был разработан для двухточечных взаимодействий между компьютерами одной сети, а протокол IP (RFC 791) предназначался для обеспечения коммуникаций между компьютерами, подключенными к разным сетям или к глобальным сетям. Вскоре после своего появления оба протокола были объединены как стек TCP/IP для использования в популярных операционных системах Berkeley UNIX и были встроены в ОС Virtual Memory System (VMS, ныне — OpenVMS) компании DEC и Multiple Virtual Storage (MVS, ныне — OpenMVS) компании IBM.

С момента своего появления в начале 1970-х годов стек TCP/IP широко применялся в сетях в разных странах мира. Он реализован для PC-совместимых компьютеров, рабочих станций UNIX, мини-ЭВМ, компьютеров Macintosh и сетевых устройств, связывающих клиентов и хосты. TCP/IP обеспечивает тысячам открытых и коммерческих сетей подключение к Интернету, которым могут пользоваться миллионы людей. TCP/IP — это многоуровневый стек протоколов, напоминающих уровни протоколов OSI, но не эквивалентных им. Стек TCP/IP содержит около ста стандартизованных протоколов, позволяющих обеспечить надежную и эффективную передачу данных между системами. Базовыми протоколами в стеке TCP/IP являются следующие:

- Transmission Control Protocol (TCP);
- User Datagram Protocol (UDP);
- Internet Protocol (IP).

TCP - это транспортный протокол, с помощью которого устанавливаются сеансы передачи данных между процессами прикладных программ, запускаемых клиентами сети. TCP предназначен для надежной доставки данных, для чего осуществляется контроль за правильностью приема фреймов и выполняется управление потоком данных. Для решения этих задач в протоколе TCP предусмотрено упорядочение фреймов и подтверждение их приема.

Два взаимодействующих устройства задают порядковый номер для каждого переданного фрейма, и этот номер записывается в заголовок фрейма TCP. Порядковый номер не только показывает местоположение фрейма в потоке фреймов, но и указывает на длину данных, содержащихся в этом фрейме. Получив фрейм, принимающий узел проверяет порядковый номер и убеждается в том, что получен правильный фрейм в правильной очередности. Если узел назначения принимает фрейм, он передает подтверждение передающему узлу. Пакет подтверждения не только свидетельствует об успешном приеме фрейма, но и содержит порядковый номер следующего фрейма, передачу которого ожидает принимающий узел.

Для передачи данных стек TCP/IP имеет возможность пересылки ин-

формации с помощью потоков без установления соединения, при этом к посылаемым IP-датаграммам практически не добавляется никаких служебных данных (RFC 1240). Алгоритмы, используемые для форматирования, передачи и обратной сборки фреймов, описываются спецификацией протокола *User Datagram Protocol (UDP)*, который применяется вместо TCP. Каждый фрейм имеет упрощенный заголовок, за которым следуют данные. Протокол UDP используется программами мониторинга сети и некоторыми приложениями для передачи файлов, когда не требуется такая степень надежности, которую обеспечивает протокол TCP.

Заголовок UDP содержит следующие поля:

порт источника — порт, используемый некоторым прикладным процессом на передающем узле для обмена информацией с аналогичным процессом на принимающем узле;

порт назначения — порт на принимающем узле, связанный с процессом, с которым обменивается данными передающий узел;

длина — поле, указывающее на длину фрейма;

контрольная сумма — поле, используемое так же, как аналогичное поле в протоколе TCP, служит для сравнения полученного фрейма с переданным.

Протокол UDP не обеспечивает такой же уровень надежности и защиты от ошибок, который предлагает протокол TCP, поскольку надежность гарантируется только контрольными суммами фреймов. У протокола UDP отсутствуют механизмы управления потоком, упорядочения и подтверждения. Он функционирует как протокол без установления соединений, позволяя быстрее обрабатывать и передавать данные. Достоинством протокола UDP является то, что он добавляет мало служебной информации в пакеты IP и может использоваться приложениями, выполняющими обработку транзакций, в качестве средства уменьшения нагрузки на сеть. Некоторые прикладные протоколы стека TCP/IP также применяют протокол UDP. Для сетевого администратора он важен тем, что с его помощью осуществляются многие важные операции по управлению сетью и передаются сообщения о состоянии сети (например, при использовании описываемых далее протоколов RIP, DNS, SNMP, RMON и BOOTP).

Механизм адресации IP служит для идентификации отдельного узла и той сети, в которой он находится. Для правильной доставки пакета очень важно, чтобы IP-адреса были уникальными. Если два или несколько узлов в одной сети пытаются использовать один и тот же IP-адрес, то большинство операционных систем выдают сообщение об ошибке и запрещают таким узлам взаимодействовать с сетью.

Формат IP-адреса использует *десятичное представление с разделительными точками* (dotted decimal notation). Адрес имеет длину 32 разряда и содержит четыре поля, представленные десятичными числами, соответствующими 8-разрядным двоичным кодам. IP-адрес в двоичном виде может выглядеть так: 10000001.00000101.00001010.01100100. В десятичном формате этот адрес соответствует 129.5.10.100. Часть адреса представляет собой идентификатор сети (NETID), а другая часть — идентификатор хоста (HOST_ID).

Существуют пять классов IP-адресов (с А по Е), каждый из которых применяется в сетях различного типа. Классы адресов соответствуют размеру сети и определяют тип пакетов — однонаправленные или групповые.

Протоколы TCP/IP предназначены для работы со множеством прикладных протоколов, обеспечивающих передачу электронной почты, эмуляцию терминалов, передачу файлов, маршрутизацию, управление сетью и выполнение других задач. Совокупность этих протоколов называется стеком TCP/IP. Как и протоколы TCP/IP, эти прикладные протоколы обеспечивают коммуникации в полудуплексном и дуплексном режимах. Ниже перечислены некоторые из основных протоколов и прикладных служб, входящих в стек TCP/IP:

- протокол Telnet;
- протоколы File Transfer Protocol (FTP), Trivial File Transfer Protocol (TFTP) и Network File System (NFS);
- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP);
- служба имен доменов (DNS);
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP);
- Address Resolution Protocol (ARP);
- Simple Network Management Protocol (SNMP).

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

Протокол *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)* предназначен для передачи сообщений электронной почты между сетевыми системами. С помощью этого протокола системы UNIX, OpenVMS, Windows и Novell NetWare могут пересылать электронную почту поверх протокола TCP.

SMTP можно рассматривать как альтернативу протоколу FTP при передаче файла от одного компьютера к другому. При работе с SMTP не нужно знать имя учетной записи и пароль для удаленной системы. Все, что нужно, — это адрес электронной почты принимающего узла. SMTP может пересылать только текстовые файлы, поэтому файлы в других форматах должны быть конвертированы в текстовый вид, только после этого их можно поместить в SMTP-сообщение.

Сообщения, пересылаемые с помощью SMTP, имеют две части: адресный заголовок и тело сообщения (текст). Адресный заголовок может быть очень длинным, поскольку он содержит адреса всех SMTP-узлов, через которые передавалось сообщение, а также метку времени для каждого пересыльного узла. Если принимающий узел недоступен, SMTP ждет некоторое время, а затем пытается переслать сообщение снова. В случае неудачи (если принимающий узел так и не стал доступным в течение заданного периода времени) сообщение возвращается отправителю.

SMTP отвечает стандартам TCP/IP, но не является совместимым с протоколом X.400, описывающим системы электронной почты. SMTP пересылается поверх протокола TCP, который обеспечивает надежность почтовой связи, благодаря наличию служб с установлением соединения. Для развертывания SMTP требуются SMTP-совместимые приложения электронной почты

как на передающем, так и на принимающем узлах. SMTP-приложения выбирают некоторый сервер как основной почтовый шлюз, соединяющий рабочие станции и обрабатывающий очередь почтовых сообщений, хранящихся в некотором файловом каталоге или файле спулера печати. Эта очередь служит почтовым отделением, или почтовым доменом, для всех пользователей, подключающихся к данному серверу. Клиенты могут зарегистрироваться на сервере и получить свои сообщения, а сервер может также перенаправлять сообщения другим клиентам.

Сетевые компьютеры часто группируются в домены. *Домен (domain)* — это логическое объединение сетевых ресурсов, таких как компьютеры, принтеры и сетевые устройства. Домену дается некоторое имя (например, компания Microsoft имеет домен Microsoft.com). Кроме того, уникальные имена получают все компьютеры в домене, эти имена иногда совпадают с именем пользователя.

В сети TCP/IP, использующей домены, каждый компьютер имеет некоторое доменное имя и IP-адрес. Клиенты сети для обращения к некоторому компьютеру обычно используют доменные имена, поскольку их запоминать легче, чем IP-адреса. Однако нужно заметить, что сама TCP/IP-сеть работает с IP-адресами, а не с именами компьютеров. Следовательно, если клиент хочет обращаться к определенному компьютеру по имени, должен быть некоторый механизм для преобразования компьютерных имен в соответствующие IP-адреса.

Лекция 10. Сети хранения данных

Появление в конце 80-х годов серверов, построенных по открытым технологиям и сопоставимых по производительности с мэйнфреймами, стимулировало разработку приложений, в первую очередь СУБД, и расширение их применения в крупном и среднем бизнесе.

Развитие СУБД и переход к клиент-серверной архитектуре позволили решать новые задачи, что привело к резкому росту объемов обрабатываемых данных. В этот период основным средством доступа серверов к устройствам хранения данных являлась технология SCSI, которая имеет принципиальные ограничения:

- Возможна только одна топология — шина;
- Ограничено число подключаемых устройств — 15;
- Ограничена длина шины — 25 метров;
- Используется толстый экранированный медный кабель, неудобный для прокладки.

В 1988 году началась разработка нового протокола с целью создания технологии для подключения устройства хранения данных к серверам, не имеющей ограничений, присутствующих в технологии SCSI. Изначально в Fibre Channel его авторами закладывались сетевые возможности.

За шесть лет удалось разработать новую продуманную технологию передачи данных, позволяющую создавать сети, соединяющие серверы и устройства хранения. В 1994 году была принята первая редакции стандарта Fibre

Channel, являющегося основой сетей хранения данных (Storage Area Network — SAN).

В то же время, изменившиеся условия бизнеса (круглосуточная работа, мобильность и т.д.) и возросшая роль информационных технологий ужесточили требования эксплуатации вычислительных комплексов. Резкий рост объемов данных, появление больших дисковых массивов и сокращение допустимого времени простоя потребовали от производителей оборудования обеспечения быстрого и надёжного доступа серверов к устройствам хранения данных, добавления в систему новых устройств хранения данных без остановки системы, ускорения резервного копирования и восстановления данных с резервной копии.

И хотя к этому моменту уже существовали решения указанных задач на основе различных протоколов, таких как, например, IBM SSA (Serial Storage Architecture), выбор был сделан в пользу Fibre Channel, который иногда называют "мускулатурой SAN" или как говорят американцы "the 800-pound gorilla of SANs". Данный выбор был обусловлен тем, что протокол Fibre Channel являлся открытым стандартом, уже применявшимся на практике и имевшим большие сетевые возможности, а также существовало большое количество производителей (Brocade, QLogic, JNI, Vixel, Crossroads и т.д.) компонентов SAN, основанных на Fibre Channel (FC-НВAs, FC-концентраторы, FC-коммутаторы, программное обеспечение управления).

С помощью технологии SAN удастся повысить скорость передачи данных и надежность соединений за счет высокой пропускной способности и низких накладных расходов (overhead) протокола Fibre Channel, двунаправленной передачи данных и применения коммутации соединений.

Создав SAN можно обеспечить доступ к устройствам хранения, находящимся на большом расстоянии от серверов, с минимальной потерей производительности. Это достигается благодаря тому, что при создании протокола Fibre Channel в него закладывалась возможность передавать данные между серверами и устройствами хранения по оптоволоконным линиям с большой скоростью на десятки километров.

Подключение новых серверов и дисковых массивов к SAN можно осуществлять без остановки системы. Поскольку SAN является сетью, то в ней реализованы методы подключения новых устройств, аналогичные по своей функциональности тем, что присутствуют в ЛВС. Эти методы позволяют автоматически распознавать появление и отключение новых устройств в сети, производить её реконфигурацию.

С помощью подключения ленточных библиотек к серверам через SAN удаётся ускорить резервное копирование и восстановление данных с резервной копии. Действительно, трафик резервного копирования переводится из IP-сети в SAN, ориентированную на скоростную передачу больших объемов данных. При включении в SAN каждый сервер имеет доступ к ленточной библиотеке, также подключенной к SAN, и может передавать данные резервного копирования напрямую на выделенный ему ленточный привод.

Высокая пропускная способность SAN обеспечивает скоростную репликацию данных с помощью как программных, так и аппаратных средств. Низкие, по сравнению с IP-сетью, накладные расходы Fibre Channel и высокое быстродействие позволяют выполнять синхронную репликацию данных с минимальной латентностью, влияющей на доступ серверов к исходным томам данных. Дисковые массивы высшего класса могут выполнять по SAN репликацию дисковых томов друг с другом с помощью встроенных программных средств, прозрачно для серверов.

Кроме того, SAN позволяет использовать приобретенные ранее устройства совместно с новыми устройствами хранения данных. Дисковые массивы и ленточные библиотеки, не оборудованные интерфейсами Fibre Channel, можно подключить к SAN используя маршрутизаторы Fibre Channel-SCSI.

Что такое SAN?

SAN является высокоскоростной сетью передачи данных, предназначенной для подключения серверов к устройствам хранения данных. Разнообразные топологии SAN (точка-точка, петля с арбитражной логикой (Arbitrated Loop) и коммутация) замещают традиционные шинные соединения "сервер-устройства хранения" и предоставляют по сравнению с ними большую гибкость, производительность и надежность (Рис. 1). В основе концепции SAN лежит возможность соединения любого из серверов с любым устройством хранения данных, работающим по протоколу Fibre Channel. Принцип взаимодействия узлов в SAN с топологиями точка-точка или коммутацией очевиден. В SAN с топологией Arbitrated Loop передача данных осуществляется последовательно от узла к узлу. Для того, чтобы начать передачу данных передающее устройство инициализирует арбитраж за право использования среды передачи данных (отсюда и название топологии — Arbitrated Loop).

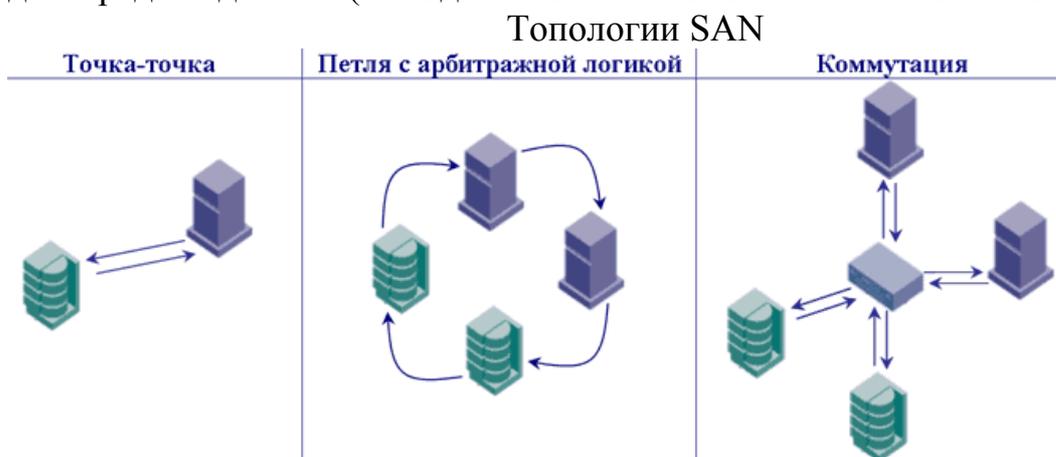


Рис 1.

Технологическая основа SAN — протокол Fibre Channel

Транспортную основу SAN составляет протокол Fibre Channel, использующий как медные (до 25 метров), так и волоконно-оптические соединения устройств (до 10 километров), обеспечивающий в настоящее время скорость передачи данных, равную 400 Мбайт/с в дуплексном режиме. Уже объявлено о работе над новыми редакциями стандарта для скоростей 800Мбайт/с и

2Гбайта/с (с учетом двунаправленной передачи данных). На сегодняшний день уже можно строить сети с большой удаленностью между соединяемыми объектами (до 120 километров с использованием специальных технологий). Оптоволокно используется значительно чаще, поэтому для построения большой полноценной SAN нужно проектировать оптоволоконную кабельную сеть (как для Gigabit Ethernet). Без нормальной кабельной сети подключение устройств к SAN становится очень трудоемкой задачей, а количество проводов — соизмеримым с ЛВС.

Компоненты SAN

Компоненты SAN подразделяются на следующие:

- Host Bus Adaptors (HBA);
- Ресурсы хранения данных;
- Устройства, реализующие инфраструктуру SAN;
- Программное обеспечение.

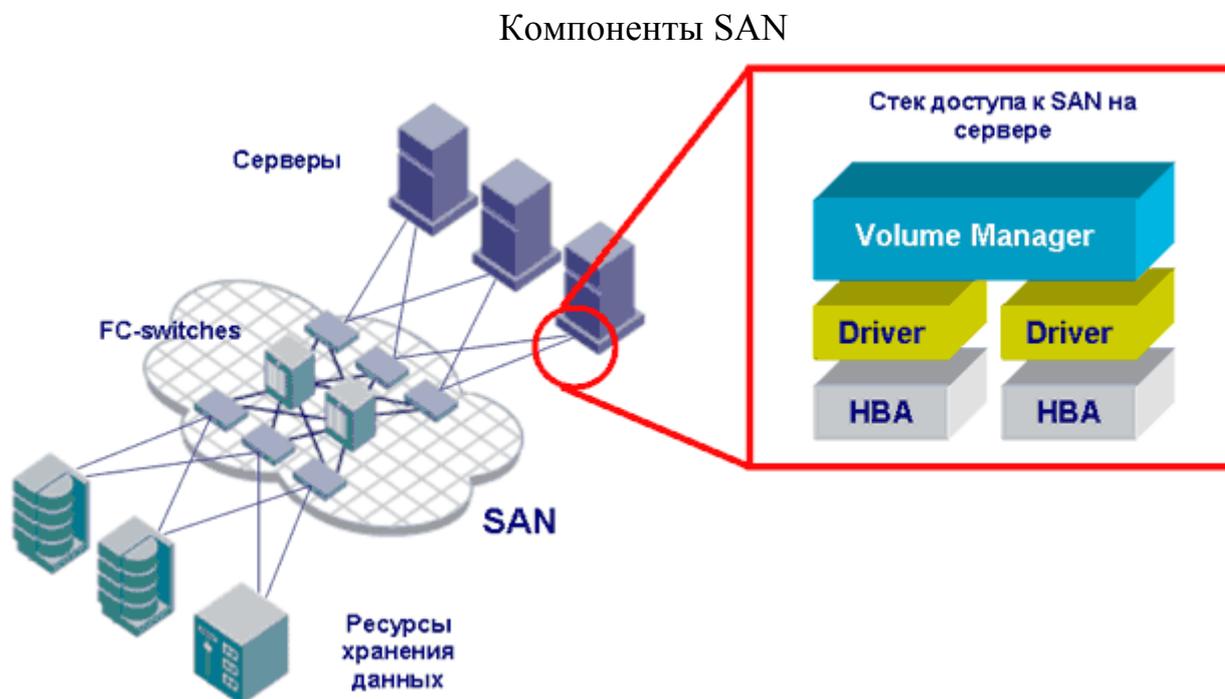


рис 2.

НБА устанавливаются в серверы и осуществляют их взаимодействие с SAN по протоколу Fibre Channel. Стек протоколов Fibre Channel реализован внутри НБА. Наиболее известными производителями НБА являются компании Emulex, JNI, Qlogic и Agilent. Производители серверов часто используют под своим именем НБА этих компаний.

К ресурсам хранения данных относятся дисковые массивы, ленточные приводы и библиотеки с интерфейсом Fibre Channel. Многие свои возможности ресурсы хранения реализуют только будучи включенными в SAN. Так дисковые массивы высшего (high-end) класса могут осуществлять репликацию данных между массивами по сетям Fibre Channel, а ленточные библиотеки могут реализовывать перенос данных на ленту прямо с дисковых массивов с интерфейсом Fibre Channel, минуя сеть и серверы (Serverless backup). Наи-

большую популярность на рынке приобрели дисковые массивы компаний EMC, Hitachi, IBM, Compaq (семейство StorageWorks, доставшееся Compaq от Digital), а из производителей ленточных библиотек следует упомянуть StorageTek, Quantum/ATL, IBM.

Устройствами, реализующими инфраструктуру SAN, являются коммутаторы Fibre Channel (Fibre Channel switches, FC-switches), концентраторы (Fibre Channel Hub) и маршрутизаторы (Fibre Channel-SCSI routers).

Концентраторы используются для объединения устройств, работающих в режиме Fibre Channel Arbitrated Loop (FC_AL). Применение концентраторов позволяет подключать и отключать устройства в петле без остановки системы, поскольку концентратор автоматически замыкает петлю в случае отключения устройства и автоматически размыкает петлю, если к нему было подключено новое устройство. Каждое изменение петли сопровождается сложным процессом её инициализации. Процесс инициализации многоступенчатый, и до его окончания обмен данными в петле невозможен. Топология FC_AL имеет и другие ограничения. Так, например, петля может содержать не более 126 устройств, процесс её инициализации занимает много времени и производительность петли уменьшается с увеличением числа устройств. Из-за этих ограничений в настоящий момент топология FC_AL и концентраторы применяются редко, однако концентраторы иногда можно встретить на периферии SAN.

Все современные SAN построены на коммутаторах, позволяющих реализовать полноценное сетевое соединение. Коммутаторы могут не только соединять устройства Fibre Channel, но и разграничивать доступ между устройствами, для чего на коммутаторах создаются так называемые зоны (Zones). Устройства, помещенные в разные зоны, не могут обмениваться информацией друг с другом.

Количество портов в SAN можно увеличивать, соединяя коммутаторы друг с другом. Группа связанных коммутаторов носит название Fibre Channel Fabric или просто Fabric. Связи между коммутаторами называют Interswitch Links или сокращенно ISL.

Коммутаторы, которые не обладают возможностью составлять Fabric или обладают ограниченными возможностями (например, на коммутаторе может быть только один ISL), называют коммутаторами начального уровня.

К коммутаторам класса Director относятся модульные коммутаторы с числом портов больше 64-х. Все компоненты коммутатора класса Director такие, как блоки питания, вентиляторы, управляющие процессоры и модули коммутации, продублированы. Большинство из них можно заменить без остановки системы. Коммутатор класса Director является высоко надежным устройством, поэтому его можно применять в SAN в одном экземпляре.

Наиболее известны на рынке в качестве производителей коммутаторов Fibre Channel компании Brocade, Qlogic, McDATA и InRange. Маршрутизаторы Fibre Channel-SCSI предназначены для подключения к SAN устройств, не оборудованных интерфейсами Fibre Channel, таких как старые дисковые массивы и ленточные библиотеки. Для выполнения процедур Serverless backup

(см. далее) в маршрутизаторы Fibre Channel-SCSI встроены механизмы переноса данных с дисков на ленту на уровне блоков. Маршрутизаторы Fibre Channel-SCSI представлены на рынке моделями производства компаний Crossroads и ADIC.

Программное обеспечение позволяет реализовать резервирование путей доступа серверов к дисковым массивам и динамическое распределение нагрузки между путями. Для большинства дисковых массивов существует простой способ определить, что порты, доступные через разные контроллеры, относятся к одному диску. Специализированное программное обеспечение поддерживает таблицу путей доступа к устройствам и обеспечивает отключение путей в случае аварии, динамическое подключение новых путей и распределение нагрузки между ними. Как правило, изготовители дисковых массивов предлагают специализированное программное обеспечение такого типа для своих массивов. Компания VERITAS Software производит программное обеспечение VERITAS Volume Manager, предназначенное для организации логических дисковых томов из физических дисков и обеспечивающее резервирование путей доступа к дискам, а также распределение нагрузки между ними для большинства известных дисковых массивов. VERITAS Volume Manager работает на платформах Solaris/SPARC, HP-UX, AIX, Windows NT/2K и Linux.

Значительную роль играет программное обеспечение в резервном копировании через SAN. Рассмотрим, например, процедуру Serverless backup.

Непосредственный перенос данных с дисковых массивов на ленту производится на уровне физических дисковых блоков. Перед выполнением резервного копирования программное обеспечение формирует таблицу дисковых блоков, относящихся к тем логическим структурам (файловым системам, файлам баз данных), которые подлежат резервному копированию. Для получения целостного непротиворечивого образа данных на ленте необходимо, чтобы в процессе резервного копирования перемещаемые на ленту блоки данных оставались неизменными. Таблица соответствия физических блоков и логических структур также записывается на ленту и используется при восстановлении данных.

Наиболее известными средствами резервного копирования, работающими в SAN, являются VERITAS Netbackup, Legato NetWorker, Tivoli Storage Manager и HP Omniback II.

Программное обеспечение используется также для управления SAN — отображения топологии, управления зонами на коммутаторах, обнаружения отказов устройств в SAN, сбора статистики производительности и т.д. К наиболее распространенному программному обеспечению управления SAN (и системами хранения) можно отнести VERITAS SANPoint Control, BMC PATROL Storage Management, McDATA SANavigator, Tivoli Storage Network Manager.

В последнее время все популярнее становится внедрение средств виртуализации дисковых ресурсов в SAN. Идея виртуализации состоит в том, чтобы обеспечить представление серверам ресурсов хранения в виде, независимом

от используемых дисков или дисковых массивов. В идеале серверы должны "видеть" не устройства хранения данных, а ресурсы.

Технически идея реализуется следующим образом: между серверами и дисковыми устройствами помещается специальное устройство виртуализации, к нему с одной стороны подключаются дисковые устройства, а с другой — серверы. На устройстве виртуализации содержатся правила преобразования физических ресурсов хранения данных в логические, которыми оперируют серверы.

Недостатком такого решения является то, что серверы взаимодействуют с устройствами хранения только через устройство виртуализации и в случае выхода его из строя все ресурсы хранения становятся недоступны для серверов. Помимо этого становится сложным использование внутренних процедур дисковых массивов (создание копии данных внутри массива, удаленная репликация), поскольку истинная структура данных скрыта от серверов.

В ближайшем будущем ожидается появление нового поколения средств виртуализации. Ожидается, что средства виртуализации начнут встраиваться внутрь НВА и коммутаторов. Устройство виртуализации станет специальным сервисом внутри коммутатора. НВА будут получать от сервиса виртуализации правила трансляции логических устройств хранения в физические и потом работать с физическими устройствами непосредственно.

Среди производителей устройств виртуализации следует упомянуть компании Datacore, Vicom и VERITAS Software. Многие крупные производители продают продукцию этих компаний под своим именем.

Лекция 11. Технологии DSL

Современный мир созрел для использования технологий DSL. Увеличение потоков информации, передаваемых по сети Интернет компаниями и частными пользователями, а также потребность в организации удаленного доступа к корпоративным сетям, породили потребность в создании недорогих технологий цифровой высокоскоростной передачи данных по самому "узкому" месту цифровой сети - абонентской телефонной линии. Технологии DSL позволяют значительно увеличить скорость передачи данных по медным парам телефонных проводов без необходимости модернизации абонентских телефонных линий. Именно возможность преобразования существующих телефонных линий в высокоскоростные каналы передачи данных и является главным преимуществом технологий DSL.

Сокращение DSL расшифровывается как Digital Subscriber Line (цифровая абонентская линия). DSL является достаточно новой технологией, позволяющей значительно расширить полосу пропускания старых медных телефонных линий, соединяющих телефонные станции с индивидуальными абонентами. Любой абонент, пользующийся в настоящий момент обычной телефонной связью, имеет возможность с помощью технологии DSL значительно увеличить скорость своего соединения, например, с сетью Интернет. Следует помнить, что для организации линии DSL используются именно существующие телефонные линии; данная технология тем и хороша, что не требует

прокладывания дополнительных телефонных кабелей. В результате вы получаете круглосуточный доступ в сеть Интернет с сохранением нормальной работы обычной телефонной связи. Никто из ваших друзей больше не пожалуется, что часами не может к вам прозвониться. Благодаря многообразию технологий DSL пользователь может выбрать подходящую именно ему скорость передачи данных - от 32 Кбит/с до более чем 50 Мбит/с. Данные технологии позволяют также использовать обычную телефонную линию для таких широкополосных систем, как видео по запросу или дистанционное обучение. Современные технологии DSL приносят возможность организации высокоскоростного доступа в Интернет в каждый дом или на каждое предприятие среднего и малого бизнеса, превращая обычные телефонные кабели в высокоскоростные цифровые каналы. Причем скорость передачи данных зависит только от качества и протяженности линии, соединяющих пользователя и провайдера. При этом провайдеры обычно дают возможность пользователю самому выбрать скорость передачи, наиболее соответствующую его индивидуальным потребностям.

Как работает DSL

Телефонный аппарат, установленный у вас дома или в офисе, соединяется с оборудованием телефонной станции с помощью витой пары медных проводов. Традиционная телефонная связь предназначена для обычных телефонных разговоров с другими абонентами телефонной сети. При этом по сети передаются аналоговые сигналы. Телефонный аппарат воспринимает акустические колебания (являющиеся естественным аналоговым сигналом) и преобразует их в электрический сигнал, амплитуда и частота которого постоянно изменяется. Так как вся работа телефонной сети построена на передаче аналоговых сигналов, проще всего, конечно же, использовать для передачи информации между абонентами или абонентом и провайдером именно такой метод. Именно поэтому вам пришлось прикупить в дополнение к вашему компьютеру еще и модем, который позволяет демодулировать аналоговый сигнал и превратить его в последовательность нулей и единиц цифровой информации, воспринимаемой компьютером.

При передаче аналоговых сигналов используется только небольшая часть полосы пропускания витой пары медных телефонных проводов; при этом максимальная скорость передачи, которая может быть достигнута с помощью обычного модема, составляет около 56 Кбит/с. DSL представляет собой технологию, которая исключает необходимость преобразования сигнала из аналоговой формы в цифровую форму и наоборот. Цифровые данные передаются на ваш компьютер именно как цифровые данные, что позволяет использовать гораздо более широкую полосу частот телефонной линии. При этом существует возможность одновременно использовать и аналоговую телефонную связь, и цифровую высокоскоростную передачу данных по одной и той же линии, разделяя спектры этих сигналов.

Различные типы технологий DSL и краткое описание их работы

DSL представляет собой набор различных технологий, позволяющих организовать цифровую абонентскую линию. Для того, чтобы понять данные

технологии и определить области их практического применения, следует понять, чем эти технологии различаются. Прежде всего, всегда следует держать в уме соотношение между расстоянием, на которое передается сигнал, и скоростью передачи данных, а также разницу в скоростях передачи "нисходящего" (от сети к пользователю) и "восходящего" (от пользователя в сеть) потока данных.

DSL объединяет под своей крышей следующие технологии.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line - асимметричная цифровая абонентская линия)

Данная технология является асимметричной, то есть скорость передачи данных от сети к пользователю значительно выше, чем скорость передачи данных от пользователя в сеть. Такая асимметрия, в сочетании с состоянием "постоянно установленного соединения" (когда исключается необходимость каждый раз набирать телефонный номер и ждать установки соединения), делает технологию ADSL идеальной для организации доступа в сеть Интернет, доступа к локальным сетям (ЛВС) и т.п. При организации таких соединений пользователи обычно получают гораздо больший объем информации, чем передают. Технология ADSL обеспечивает скорость "нисходящего" потока данных в пределах от 1,5 Мбит/с до 8 Мбит/с и скорость "восходящего" потока данных от 640 Кбит/с до 1,5 Мбит/с. ADSL позволяет передавать данные со скоростью 1,54 Мбит/с на расстояние до 5,5 км по одной витой паре проводов. Скорость передачи порядка 6 - 8 Мбит/с может быть достигнута при передаче данных на расстояние не более 3,5 км по проводам диаметром 0,5 мм.

R-ADSL (Rate-Adaptive Digital Subscriber Line - цифровая абонентская линия с адаптацией скорости соединения)

Технология R-ADSL обеспечивает такую же скорость передачи данных, что и технология ADSL, но при этом позволяет адаптировать скорость передачи к протяженности и состоянию используемой витой пары проводов. При использовании технологии R-ADSL соединение на разных телефонных линиях будет иметь разную скорость передачи данных. Скорость передачи данных может выбираться при синхронизации линии, во время соединения или по сигналу, поступающему от станции.

ADSL Lite

ADSL Lite представляет собой низкоскоростной (относительно, конечно же) вариант технологии ADSL, обеспечивающий скорость "нисходящего" потока данных до 1 Мбит/с и скорость "восходящего" потока данных до 512 Кбит/с. Технология ADSL Lite позволяет передавать данные по более длинным линиям, чем ADSL, более проста в установке и имеет меньшую стоимость, что обеспечивает ее привлекательность для массового пользователя.

IDSL (ISDN Digital Subscriber Line - цифровая абонентская линия ISDN)

Технология IDSL обеспечивает полностью дуплексную передачу данных на скорости до 144 Кбит/с. В отличие от ADSL возможности IDSL ограничиваются только передачей данных. Несмотря на то, что IDSL также как и ISDN использует модуляцию 2B1Q, между ними имеется ряд отличий. В от-

личие от ISDN линия IDSL является некоммутируемой линией, не приводящей к увеличению нагрузки на коммутационное оборудование провайдера. Также линия IDSL является "постоянно включенной" (как и любая линия, организованная с использованием технологии DSL), в то время как ISDN требует установки соединения.

HDSL (High Bit-Rate Digital Subscriber Line - высокоскоростная цифровая абонентская линия)

Технология HDSL предусматривает организацию симметричной линии передачи данных, то есть скорости передачи данных от пользователя в сеть и из сети к пользователю равны. Благодаря скорости передачи (1,544 Мбит/с по двум парам проводов и 2,048 Мбит/с по трем парам проводов) телекоммуникационные компании используют технологию HDSL в качестве альтернативы линиям T1/E1. (Линии T1 используются в Северной Америке и обеспечивают скорость передачи данных 1,544 Мбит/с, а линии E1 используются в Европе и обеспечивают скорость передачи данных 2,048 Мбит/с.) Хотя расстояние, на которое система HDSL передает данные (а это порядка 3,5 - 4,5 км), меньше, чем при использовании технологии ADSL, для недорогого, но эффективного, увеличения длины линии HDSL телефонные компании могут установить специальные повторители. Использование для организации линии HDSL двух или трех витых пар телефонных проводов делает эту систему идеальным решением для соединения УАТС, серверов Интернет, локальных сетей и т.п. Технология HDSL II является логическим результатом развития технологии HDSL. Данная технология обеспечивает характеристики, аналогичные технологии HDSL, но при этом использует только одну пару проводов.

SDSL (Single Line Digital Subscriber Line - однолинейная цифровая абонентская линия)

Также как и технология HDSL, технология SDSL обеспечивает симметричную передачу данных со скоростями, соответствующими скоростям линии T1/E1, но при этом технология SDSL имеет два важных отличия. Во-первых, используется только одна витая пара проводов, а во-вторых, максимальное расстояние передачи ограничено 3 км. В пределах этого расстояния технология SDSL обеспечивает, например, работу системы организации видеоконференций, когда требуется поддерживать одинаковые потоки передачи данных в оба направления. В определенном смысле технология SDSL является предшественником технологии HDSL II.

VDSL (Very High Bit-Rate Digital Subscriber Line - сверхвысокоскоростная цифровая абонентская линия)

Технология VDSL является наиболее "быстрой" технологией xDSL. Она обеспечивает скорость передачи данных "нисходящего" потока в пределах от 13 до 52 Мбит/с, а скорость передачи данных "восходящего" потока в пределах от 1,5 до 2,3 Мбит/с, причем по одной витой паре телефонных проводов. Технология VDSL может рассматриваться как экономически эффективная альтернатива прокладыванию волоконно-оптического кабеля до конечного пользователя. Однако, максимальное расстояние передачи данных для этой

технологии составляет от 300 метров до 1300 метров. То есть, либо длина абонентской линии не должна превышать данного значения, либо оптоволоконный кабель должен быть подведен поближе к пользователю (например, заведен в здание, в котором находится много потенциальных пользователей). Технология VDSL может использоваться с теми же целями, что и ADSL; кроме того, она может использоваться для передачи сигналов телевидения высокой четкости (HDTV), видео по запросу и т.п.

Технологии DSL, позволяющие передавать голос, данные и видеосигнал по существующей кабельной сети, состоящей из витых пар телефонных проводов, наилучшим образом отражают потребность пользователей в высокоскоростных системах передачи.

Во-первых, технологии DSL обеспечивают высокую скорость передачи данных. Различные варианты технологий DSL обеспечивают различную скорость передачи данных, но в любом случае эта скорость гораздо выше скорости самого быстрого аналогового модема.

Во-вторых, технологии DSL оставляют вам возможность пользоваться обычной телефонной связью, несмотря на то, что используют для своей работы абонентскую телефонную линию. Используя технологии DSL вам больше не надо беспокоиться о том, что вы не получите вовремя важное известие, или о том, что для обычного телефонного звонка вам прежде потребуется выйти из сети Интернет.

И, наконец, линия DSL всегда работает. Соединение всегда установлено, и вам больше не надо набирать телефонный номер и ждать установки соединения, каждый раз, когда вы хотите подключиться. Не придется больше беспокоиться о том, что в сети произойдет случайное разъединение, и вы потеряете связь именно в тот момент, когда загружаете из сети данные, которые вам просто жизненно необходимы. Электронную почту вы будете получать в момент поступления, а не тогда, когда решите ее проверить. В общем, линия будет работать всегда, а вы будете всегда на линии.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРАКТИКЕ ВЫПУСКНИКОВ

1. Microsoft Visio

Microsoft Visio используется для построения схем и диаграмм различного типа, а также наглядного представления бизнес-процессов. Это незаменимый инструмент для любой деловой графики, ориентированный на широкий круг пользователей. Microsoft Visio позволяет оптимизировать усилия при создании документации и отчетности различного уровня сложности по широкому кругу вопросов.

2. Microsoft Project

Microsoft Project предоставляет надежные инструменты управления проектом с прекрасным сочетанием практичности, мощности и гибкости, благодаря чему вы можете управлять проектами более рационально и эффективно. Вы будете получать информацию, управлять проектными работами, планами и финансами и сохранять согласованность работы коллектива, но в то же время повысите производительность благодаря интеграции с известными программами системы Microsoft Office, мощным функциям отчетности, а также управляемому планированию, мастерам и гибким средствам.

3. Putty

Популярный Telnet и SSH-клиент, т.е. программа для безопасного подключения к удаленному компьютеру (например, веб-серверу) и выполнения на нем различных команд.

6.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖСЕССИОННОГО И ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.

1. Межсессионная аттестация студентов проводится дважды в семестр на 7 и 13 неделях 8-го семестра.

3. Организация аттестации студентов, проводится в соответствии с положением АмГУ о курсовых экзаменах и зачетах*.

3.1. Организация аттестации студентов в университете по специальностям и направлениям высшего профессионального образования регламентируется рабочим учебным планом, расписанием учебных занятий и программами учебных дисциплин, утверждаемыми в установленном в университете порядке.

Контроль за качеством освоения образовательных программ осуществляется путем текущей внутрисеместровой аттестации, ректорской контрольной аттестации, промежуточной аттестации студентов в форме курсовых экзаменов и зачетов и итоговой аттестации выпускников.

3.2. Курсовые экзамены и зачеты проводятся по дисциплинам утвержденного учебного плана по соответствующим специальностям и направлениям высшего профессионального образования. Знания, умения и навыки обучающегося определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено" и "незачтено".

3.3. Студенты, обучающиеся по основным программам высшего профессионального образования, сдают в течение учебного года не более 10 экзаменов и 12 зачетов. В это число не входит аттестация по физической культуре и факультативным дисциплинам.

Студенты, обучающиеся в сокращенные сроки (по индивидуальным планам), в течение учебного года сдают не более 20 экзаменов и 24 зачетов.

3.4. Сроки проведения курсовых зачетов и экзаменов (экзаменационная сессия) и начало очередного учебного семестра устанавливаются графиком учебного процесса, утвержденным проректором по учебной работе.

Расписание экзаменов составляется в соответствии с графиком учебного процесса, утверждается проректором по учебно-научной работе и доводится до сведения преподавателей и студентов не позднее, чем за две недели до начала сессии. Расписание составляется таким образом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено не менее 3 дней, исключая день предыдущего экзамена. По согласованию с деканами и заведующими соответствующих кафедр отдельные экзамены (зачеты) могут проводиться в течение семестра по завершении преподавания дисциплины.

7.КОМПЛЕКТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1

1. Что даёт внедрение КИС?
2. Принципы построения КИС.
3. Этапы проектирования КИС.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

1. Архитектура КИС.
2. Отличие, недостатки, преимущества различных КИС.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3

1. Преимущества G.Shdsl технологии в сравнении с ADSL.
2. Модуляции сигнала при передаче сигнала по медной линии.
3. Технологии построения ВОЛС.
4. Технологии построения ЛВС.
5. Технологии построения МАН.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4

1. Стандарты систем передачи видеосигнала по IP
2. Протокол H.239
3. Протокол H.234
4. Кодеки систем IP телефонии

8. КОМПЛЕКТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Принципы построения КИС.
2. Типы сетей. Протоколы TCP/IP

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Классификация КИС
2. Мировые концепции в управлении ИС

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4

Утверждаю: _____

Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Функционирование протокола ТСП
2. Состав работ при проектировании ИС.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.

Заведующий кафедрой

Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*

Курс 4

Дисциплина

*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Классы динамической маршрутизации
2. Поддержка процесса проектирования ИС и документирование.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.

Заведующий кафедрой

Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*

Курс 4

Дисциплина

*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Архитектура КИС
2. Методы автоматизации работы отделов, учреждений, фирм, предприятий.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Этапы проектирования ИС
2. Прикладные протоколы TCP/IP, TFTP, NFS, SMTP

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Функционирование протокола UDP
2. Жизненный цикл проектируемой ИС

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. MRP/ERP системы. Внедрение. Зарубежные ERP-системы
2. Использование архитектуры «клиент-сервер».

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*

Курс 4

Дисциплина

*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Требования, предъявляемые к КИС
2. Методы передачи данных в глобальных сетях. Статистический множественный доступ. Коммутация пакетов.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*

Курс 4

Дисциплина

*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Характеристики КИС
2. Системы управления электронным документооборотом. Определение. Требования к СУД.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Классификация автоматизированных ИС.
2. Единая система управления базами данных и преимущества ее использования

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Выбор аппаратно-программной платформы КИС
2. Беспроводные технологии передачи информации. Стандарты.

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Утверждено на заседании
кафедры**

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Этапы проектирования КИС
2. Методы передачи данных в глобальных сетях. Методы коммутации. Множественный доступ с временным разделением канала, с частотным разделением канала

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждено на заседании кафедры

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. MRP/ERP системы. Достоинства. Недостатки. Российские ERP-системы
2. Состав проектной документации

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждено на заседании кафедры

“ ___ “ _____ 200_ г.
Заведующий кафедрой
Утверждаю: _____

Кафедра *И и УС*

Факультет *М и И*
Курс 4
Дисциплина
*Корпоративные Информационные
системы*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Прикладные протоколы TCP/IP. Telnet, FTP
2. Сетевые модели

9.КАРТА КАДРОВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лектор – канд.техн.наук, Сорокин А.А.

Руководитель лабораторных работ – канд.техн.наук, Сорокин А.А.

Сорокин Алексей Анатольевич,

к.т.н.

КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Учебно-методический комплекс дисциплины

Изд-во АмГУ. Подписано к печати ????. Формат ????. Усл. печ. л. ???, уч. - изд. л. ????. Тираж 100. Заказ ???.