

СКОРАЯ ПОМОЩЬ СТУДЕНТУ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ



Annotation

Настоящее издание поможет систематизировать полученные ранее знания, а также подготовиться к экзамену или зачету и успешно их сдать. Пособие предназначено для студентов высших и средних образовательных учреждений, обучающихся по специальности «Экономика».

- [А. В. Яковлева](#)
 - [1 ВОЗНИКНОВЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ](#)
-
-

А. В. Яковлева

Информационные системы в экономике.

Шпаргалка

1 ВОЗНИКНОВЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

История создания человечеством различных приспособлений для облегчения вычислений насчитывает уже несколько столетий. В ходе развития компьютеров и компьютерных технологий можно выделить несколько значительных событий, определивших в свое время основные направления их дальнейшего развития:

1) **1640–е гг.** – изобретение **Б. Паскалем** механического устройства, с помощью которого можно было складывать числа;

2) **конец XVIII в.** – создание **Г. В. Лейбницем** механического устройства, позволяющего не только складывать, но и умножать числа. **1946 г.** считается годом изобретения первых универсальных электронных вычислительных машин (ЭВМ). В этом году американскими учеными **Дж. Фон Нейманом, Г. Голдстайном** и **А. Бернсом** была опубликована статья, в которой излагались основополагающие принципы создания универсальной ЭВМ. Уже в конце 40–х гг. начали появляться первые опытные образцы подобных машин, которые условно называются **ЭВМ первого поколения**. Эти ЭВМ были сконструированы на основе электронных ламп, уступая по своей производительности даже современным калькуляторам.

В дальнейшем развитии ЭВМ выделяют следующие этапы:

1) **второе поколение** ЭВМ, связанное с изобретением транзисторов;

2) **третье поколение** ЭВМ, связанное с изобретением интегральных схем;

3) **четвертое поколение** ЭВМ, связанное с появлением микропроцессоров в **1971 г.**

Первые микропроцессоры были выпущены фирмой «**Intel**», что и стало толчком к разработке нового поколения персональных ЭВМ. Дальнейший выпуск и повсеместное внедрение персональных компьютеров было осуществлено фирмой «**Apple Computer****», начавшей в **1977 г.** выпуск персональных компьютеров «Apple».

В связи с возникшим в обществе массовым интересом к персональным ЭВМ компания «**IBM**» (International Business Machines Corporation) приступила к созданию нового проекта персонального компьютера.

Фирма «**Microsoft**» получила заказ на разработку программного

обеспечения для этого компьютера. Проект был завершен **в августе 1981 г.**, и новый персональный компьютер получил название **IBM PC**.

Разработанная модель персональной ЭВМ произвела настоящую информационную революцию и очень быстро вытеснила с рынка все прежние модели персональных компьютеров на последующие несколько лет.

Компьютер IBM PC положил начало выпуску стандартных IBM PC – совместимых компьютеров, составляющих большую часть современного рынка персональных компьютеров.

Помимо IBM PC – совместимых компьютеров, существуют и другие разновидности ЭВМ, позволяющие решать задачи различной сложности во всевозможных областях человеческой деятельности.

2 КЛАССИФИКАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Все современные электронные вычислительные машины можно классифицировать по **следующим категориям:**

1) **компьютеры IBM PC (персональные компьютеры)** – это компьютеры, созданные для обработки небольших объемов информации. Этот вид компьютеров является наиболее распространенным на сегодняшний день. Персональные компьютеры используются дома, на предприятиях, в научных организациях и т.д. Доля IBM – совместимых компьютеров составляет большую часть современного рынка персональных компьютеров;

2) **мэйнфреймы (большие ЭВМ)** – это компьютеры, предназначенные для обработки больших объемов информации. Самый крупный производитель подобных ЭВМ – фирма IBM. Мейнфреймы характеризуются большой надежностью и высоким быстродействием;

3) **супер–ЭВМ** – это компьютеры, используемые для решения задач, требующих громадных объемов вычислений. Основные потребители супер–ЭВМ – военные, метеорологи, геологи и прочие ученые. Суперкомпьютеры делятся на четыре класса в зависимости от числа потоков команд и данных в соответствии с **классической систематикой Флинна;**

4) **мини–ЭВМ** – это компьютеры, которые занимают промежуточное положение между персональными компьютерами и мэйнфреймами. Они используются для решения тех задач, для которых производительности персональных компьютеров недостаточно, а также используются для обеспечения централизованного хранения и обработки информации. Обычно к мини–ЭВМ подключаются множество терминалов (дисплеев с клавиатурой) или персональных компьютеров для работы пользователей;

5) **рабочие станции** – это персональные компьютеры, младшие модели мини–ЭВМ, предназначенные для работы с одним пользователем. Обычно они имеют такую производительность, как у самых мощных персональных компьютеров, или больше в зависимости от той области задач, к которой они применяются;

6) **компьютеры типа Macintosh** – это единственная разновидность персональных компьютеров, не совместимых со стандартом IBM PC. С

появлением в 90-х гг. для IBM PC – совмести-мых компьютеров очень удобных операционных систем с графическим интерфейсом (Windows XP, Windows NT, Windows 98, OS/2), а также многочисленного прикладного программного обеспечения, компьютеры Macintosh фирмы «Apple» в значительной мере утратили все свои преимущества. Однако компьютеры Macintosh продолжают применяться в издательском деле, образовании, создании мультимедиа-программ и во многих других областях;

7) **notebook (карманные компьютеры)** – это небольшие компьютеры весом около 300—500 г. Обычно они работают на батарейках, и одного комплекта батареек им хватает на несколько десятков часов.

3 СТРУКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В составе современного персонального компьютера (ПК) типа IBM PC можно выделить несколько **основных компонент**:

1) **системный блок**, который организует работу, обрабатывает информацию, производит расчеты, обеспечивает связь человека и ЭВМ. Системный блок ПК состоит из системной платы, динамика, вентилятора, источника питания, двух дисководов;

2) **системная плата (материнская плата)**, которая представляет собой несколько десятков интегральных схем разного назначения. Основной интегральной схемой является микропроцессор, предназначенный для выполнения вычислений по хранящейся в запоминающем устройстве программе и обеспечения общего управления ПК. Быстродействие ПК в значительной мере зависит от скорости работы процессора;

3) **память ПК**, которая делится на внутреннюю и внешнюю:

а) **внутренняя (основная) память** – это запоминающее устройство, которое напрямую связано с процессором и предназначено для хранения выполняемых программ и данных, непосредственно участвующих в вычислениях. Внутренняя память делится на оперативную (ОЗУ) и постоянную (ПЗУ) память.

Оперативная память служит для приема, хранения и выдачи информации.

Постоянная память обеспечивает хранение и выдачу информации;

б) **внешняя память (ВЗУ)** – это устройство, предназначенное для размещения больших объемов информации и обмена ею с оперативной памятью. Внешние запоминающие устройства конструктивно отделены от центральных устройств ПК;

4) **аудио–плата** (аудиокарта), которая предназначена для воспроизведения и записи звука;

5) **видео–плата** (видеокарта), которая обеспечивает возможность воспроизведения и записи видеосигнала;

б) **внешние устройства ввода информации ПК**:

а) **клавиатура** – это устройство, представляющее собой совокупность механических датчиков, воспринимающих давление на клавиши и

замыкающих определенную электрическую цепь;

б) **мышь** – это манипулятор, позволяющий оптимизировать работу с большой категорией компьютерных программ. Мыши делятся на механические, оптико–механические и оптические. По способу передачи данных в компьютер мыши делятся на проводные и беспроводные;

в) **сканер** — это устройство, позволяющее вводить в компьютер в графическом виде текст, рисунки, фотографии и др.;

7) внешние **устройства вывода информации** ПК:

а) **монитор**, предназначенный для вывода на экран текстовой и графической информации. Размер экрана монитора измеряется в дюймах как расстояние между левым нижним и правым верхним углами экрана;

б) **принтер**, предназначенный для печати подготовленного на ПК текста и графики. Наиболее распространенными являются матричные, струйные и лазерные принтеры.

4 ПАМЯТЬ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА (ПК)

Память персонального компьютера (ПК) типа IBM PC функционально разделяется на внутреннюю и внешнюю память.

Внутренняя (основная) память — это запоминающее устройство, напрямую связанное с процессором и предназначенное для хранения выполняемых программ и данных, непосредственно участвующих в вычислениях.

Обращение к внутренней памяти ПК осуществляется с высоким быстродействием, однако она имеет ограниченный объем, определяемый системой адресации машины. Внутренняя память делится на оперативную (ОЗУ) и постоянную (ПЗУ) память:

1) **оперативная память** необходима для приема, хранения и выдачи информации, и по объему она занимает большую часть внутренней памяти. Содержимое оперативной памяти при выключении питания ПК теряется;

2) **постоянная память** необходима для хранения и выдачи информации. Содержимое постоянной памяти заполняется при изготовлении ПК и не может быть изменено в обычных условиях эксплуатации. В постоянной памяти хранятся часто используемые программы и данные. При выключении питания ПК содержимое постоянной памяти сохраняется.

Внешняя память – это запоминающее устройство, которое конструктивно отделено от центральных устройств ПК (процессора и внутренней памяти), имеет собственное управление и выполняет запросы процессора без его непосредственного вмешательства. Внешняя память используется для размещения больших объемов информации и обмена ею с оперативной памятью. К внешним запоминающим устройствам (ВЗУ) относятся:

1) **гибкие диски (дискеты)** — это устройства, предназначенные для переноса документов и программ небольших объемов с одного компьютера на другой, а также для хранения и создания архивных копий информации. В ПК используются накопители для дискет размером 3,5 дюйма и емкостью 0,7 и 1,44 Мб;

2) **накопители на жестком диске (винчестеры)** – это устройства, предназначенные для постоянного хранения информации (например,

программ операционной системы, часто используемых пакетов прикладных программ и т.д.). Современные винчестеры имеют емкость от 20 Гбайт и выше;

3) **CD-ROM** (Compact Disk-Read Only Memory) – это устройства, предназначенные для считывания компакт-дисков (CD-Disk). Емкость стандартного CD – диска – 700 Мб. **CD-RW**- привод (Compact Disk Rewritable) – это устройство, предназначенное не только для считывания, но и для записи компакт-дисков;

4) **DVD-ROM** (Digital Versatile Disk-Read Only Memory) – это устройства, предназначенные для чтения DVD – дисков. Емкость DVD – дисков колеблется от 4,7 Гб до 17 Гб. **DVD-RW** –при-вод – это устройство, предназначенное не только для чтения, но и для записи DVD – дисков.

5 БАЗОВАЯ СИСТЕМА ВВОДА–ВЫВОДА (BIOS). ПОНЯТИЕ CMOS RAM

Базовая система ввода–вывода (Basic Input Output System), или сокращенно **BIOS**, – это, с одной стороны, составная часть аппаратных средств, с другой – один из программных модулей операционной системы. Возникновение данного названия связано с тем, что BIOS включает в себя набор программ ввода–вывода. С помощью этих программ операционная система и прикладные программы могут взаимодействовать как с различными устройствами самого компьютера, так и с периферийными устройствами.

Как составная часть аппаратных средств система BIOS в ПК реализована в виде одной микросхемы, установленной на материнской плате компьютера. Большинство современных видеоадаптеров и контроллеров–накопителей имеют собственную систему BIOS, которая дополняет системную BIOS. Одним из разработчиков BIOS является фирма «IBM», создавшая NetBIOS. Данный программный продукт не подлежит копированию, поэтому другие производители компьютеров были вынуждены использовать микросхемы BIOS независимых фирм. Конкретные версии BIOS связаны с набором микросхем (или чипсетом), находящихся на системной плате.

Как программный модуль операционной системы система BIOS включает в себя программу тестирования при включении питания компьютера POST (Power–On–Self–Test – самотестирование при включении питания компьютера). При запуске этой программы тестируются основные компоненты компьютера (процессор, память и др.). Если при включении питания компьютера возникают проблемы (т.е. BIOS не может выполнить начальный тест), то извещение об ошибке будет выглядеть как последовательность звуковых сигналов.

CMOS RAM – это «неизменяемая» память, в которой хранится информация о конфигурации компьютера (количестве памяти, типах накопителей и др.).

Именно в этой информации нуждаются программные модули системы BIOS. Данная память выполнена на основе определенного типа CMOS – структур (CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor), которые характеризуются малым энергопотреблением.

CMOS – память энергонезависима, потому что питается от аккумулятора, расположенного на системной плате, или батареи гальванических элементов, смонтированной на корпусе системного блока.

Изменение установок в CMOS осуществляется через программу SETUP.

Чаще всего SETUP может быть вызвана нажатием специальной комбинации клавиш (DEL, ESC, CTRL–ESC, или CTRL–ALT–ESC) во время начальной загрузки (некоторые BIOS позволяют запускать SETUP в любое время нажатием CTRL–ALT–ESC).

В AMI BIOS чаще всего это осуществляется нажатием клавиши DEL (и удержанием ее) после нажатия кнопки RESET или включения ЭВМ.

6 СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ

Программное обеспечение компьютера – это совокупность программ, процедур и инструкций, а также связанная с ними техническая документация, позволяющие использовать ЭВМ для решения конкретно поставленных задач.

По областям применения программное обеспечение компьютера подразделяется на системное и прикладное программное обеспечение.

Общее (или системное) программное обеспечение выступает в качестве «организатора» всех компонент компьютера, а также подключенных к нему внешних устройств.

В составе системного программного обеспечения выделяют следующие компоненты:

1) **операционную систему** – это целый комплекс управляющих программ, выступающих в качестве интерфейса между компонентами ПК и обеспечивающих наиболее эффективное использование ресурсов ЭВМ. Операционная система загружается при включении компьютера;

2) **вспомогательные программы технического обслуживания** (утилиты), в составе которых выделяют:

а) **программы для диагностики компьютера**, предназначенные для проверки конфигурации компьютера и работоспособности устройств компьютера; прежде всего осуществляется проверка жестких дисков на наличие ошибок;

б) **программы для оптимизации дисков**, предназначенные для обеспечения более быстрого доступа к информации, хранящейся на жестком диске, за счет оптимизации размещения данных на этом диске.

Процесс оптимизации данных на жестком диске более известен как процесс дефрагментации диска;

в) **программы для очистки диска**, предназначенные для нахождения и удаления ненужной информации (например, временные файлы, временные Интернет-файлы, очистка корзины и др.);

г) **программы-кэши для диска**, предназначенные для ускорения доступа к данным на диске путем организации в оперативной памяти ПК кэш-буфера, содержащего наиболее часто используемые участки диска;

д) **программы динамического сжатия дисков**, предназначенные для

увеличения объема информации, хранимой на жестких дисках, путем ее динамического сжатия. Действия данных программ для пользователя не заметны, они проявляются только через увеличение емкости дисков и изменение скорости доступа к информации;

е) **программы–упаковщики (или архиваторы)**, предназначенные для упаковки данных на жестких дисках за счет применения специальных методов сжатия информации. Данные программы позволяют освободить значительное место на диске за счет сжатия информации;

ж) **антивирусные программы**, предназначенные для предотвращения заражения компьютерным вирусом и ликвидации последствий заражения вирусом;

з) **системы программирования** – это целый комплекс программ для автоматизации процесса программирования сценариев работы ЭВМ.

7 ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Операционная система (ОС) – это целый комплекс управляющих программ, выступающих в качестве интерфейса между компонентами ПК и обеспечивающих наиболее эффективное использование ресурсов электронной вычислительной машины. Операционная система является основной системной программой, которая загружается при включении питания компьютера.

Первостепенные **функции ОС**:

- 1) получение от пользователя ПК команд или заданий;
- 2) получение и исполнение программных запросов на запуск, приостановку и остановку других программ;
- 3) загрузка в оперативную память подлежащих исполнению программ;
- 4) защита программ от влияния друг на друга, обеспечение сохранности данных и др. Существует несколько классификаций ОС:

1) **классификация ОС по видам пользовательского интерфейса** (по набору приемов, обеспечивающих взаимодействие пользователей ПК с его приложениями):

а) **командный интерфейс**, который характеризуется выдачей на экран монитора системного приглашения для ввода команд с клавиатуры (например, ОС MS-DOS);

б) **интерфейс WIMP** (или графический интерфейс), который характеризуется графическим представлением образов, хранящихся на жестком диске (например, ОС Windows различных версий);

в) **интерфейс SILK** (Speech Image Language Knowledge), который характеризуется использованием речевых команд при взаимо

действии пользователя ПК и приложений. Это разновидность ОС в настоящий момент находится в стадии своего развития;

2) **классификация ОС по режиму обработки задач**:

а) **ОС, обеспечивающие однопрограммный режим**, – способ организации вычислений, когда в один момент времени они способны выполнять только одну задачу (например, MS-DOS);

б) **ОС, обеспечивающие мультипрограммный режим**, – способ организации вычислений, когда на однопроцессорной машине создается видимость выполнения нескольких программ. Различие между мультипрограммным и мультизадачным режимом заключается в том, что в мультипрограммном режиме обеспечивается параллельное выполнение

нескольких приложений, при этом пользователь не должен заботиться об организации их параллельной работы, эти функции на себя берет ОС. В мультизадачном режиме забота о параллельном выполнении и взаимодействии приложений ложится на прикладных программистов;

3) классификация ОС по поддержке многопользовательского режима:

а) **однопользовательские ОС**, например MS-DOS, ранние версии Windows и OS/2;

б) **многопользовательские (сетевые) ОС**, например Windows NT, Windows 2000, Unix.

Основное отличие многопользовательских ОС от однопользовательских ОС – наличие средств защиты информации каждого пользователя от несанкционированного доступа других пользователей.

8 СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Системы программирования – это совокупность различного рода программ, которые используются для автоматизации процесса программирования сценариев работы электронных вычислительных машин (ЭВМ).

Основная задача систем программирования – это автоматическая трансляция (перевод) текста сценария программы с входного языка высокого уровня на язык, понятный ЭВМ (язык программирования).

Язык программирования – это строго определенный набор правил, характеризующий систему алгоритмов, лежащих в основе составляемой программы.

Реализация языка программирования (транслятор) – это системная программа, которая переводит (транслирует) записи на языке высокого уровня в последовательность машинных команд, понятных ЭВМ.

Существуют два основных транслятора языка программирования – интерпретаторы и компиляторы.

Интерпретаторы последовательно анализируют по одному оператору программы, превращая при этом каждую синтаксическую конструкцию, записанную на языке высокого уровня, в машинные коды и выполняя их построчно.

Компиляторы переводят текст программы, написанной на языке высокого уровня, в машинные коды в ходе непрерывного процесса, создавая, таким образом, конечную программу, которую затем ЭВМ выполняет целиком без участия компилятора.

Все существующие системы программирования делятся на машинно–ориентированные и машинно–независимые системы.

Машинно–ориентированные системы – это системы, в которых язык программирования, наборы операторов и изобразительные средства существенно зависят от особенностей архитектуры компьютера. Машинно–ориентированные системы используют машинно–зависимые языки программирования. Недостаток машинно–ориентированных систем заключается в сложности процесса написания программы.

Машинно–ориентированные языки по степени автоматизации программирования делятся на:

1) **машинные языки** – это командные языки, которые имеет каждый отдельный компьютер;

2) **языки символического кодирования** – это языки, которые, как и машинные языки, являются командными;

3) **автокоды** – это языки, которые включают в себя все возможности языков символического кодирования через использование **макрокоманд**.

Макрокоманда – это часто используемая командная последовательность, соответствующая определенной процедуре преобразования информации.

Ассемблеры – это развитые автокоды;

4) **макрос** – это язык, который выступает средством замены определенной последовательности символов, описывающих сценарии действий ЭВМ при решении той или иной задачи, на более сжатую форму. **Машинно–независимые системы** – это системы, в которых используются **высокоуровневые языки программирования**.

9 КЛАССИФИКАЦИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Высокоуровневые языки программирования применяются в **машинно–независимых системах программирования**. Данные системы программирования по сравнению с машинно–ориентированными системами являются более простыми в использовании.

Языки программирования высокого уровня делятся на следующие виды:

1) **процедурно–ориентированные языки**, предназначенные для записи процедур или алгоритмов обработки информации для каждого определенного круга задач:

а) **язык Фортран** (Fortran), название которого переводится как **Formulae Translation** – «преобразование формул». Фортран является одним из старейших языков программирования высокого уровня. Столь длительное его существование объясняется простотой структуры данного языка;

б) **язык Бейсик** (Basic), название которого расшифровывается как «**B**eginner's **A**ll–purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode» (**BASIC**) – «многоцелевой символический обучающий код для начинающих», был создан в **1964 г.** как язык для обучения программированию;

в) **язык Си** (C), разработанный в **1970–е гг.** как язык системного программирования специально для написания операционной системы UNIX. В **1980–е гг.** на основе языка C был разработан язык C++, который практически включает язык C и дополнен средствами объектно–ориентированного программирования;

г) **язык Паскаль** (Pascal), названный в честь французского ученого **Б. Паскаля**, был разработан в **1968—1971 гг. Н. Виртом**.

Первоначально Паскаль создавался для обучения программированию, однако со временем стал широко использоваться для разработки программных средств в профессиональном программировании;

2) **проблемно–ориентированные языки**, предназначенные для решения целых классов новых задач, возникших в связи с постоянным расширением области применения вычислительной техники:

а) **язык Лисп** (Lisp – **L**ist **I**nformation **S**ymbol **P**rocessing),

изобретенный в 1962 г. *Дж. Мак-карти* как средство для работы со строками символов. Лисп используется в экспертных системах, системах аналитических вычислений и т.п.;

б) **язык Пролог** (Prolog – **Pro** gramming in **Log** ic), предназначенный для логического программирования в системах искусственного интеллекта;

3) **объектно–ориентированные языки**, которые на сегодняшний день являются наиболее бурно развивающимися. Большинство из этих языков представляет собой развитые версии процедурных и проблемных языков, но программирование с помощью языков данной группы является более наглядным и простым. Среди наиболее популярных объектно–ориентированных языков выделяют:

- а) Visual Basic (~ Basic);
- б) Delphi (~ Pascal);
- в) Visual Fortran (~ Fortran);
- г) C++ (« C»);
- д) Prolog++ (~ Prolog).

10 ПРОЦЕДУРНО– ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Процедурно–ориентированные языки используются как средство записи процедур или алгоритмов обработки информации для каждого определенного круга задач. Они являются одной из основных разновидностей языков программирования высокого уровня. Среди наиболее популярных процедурно–ориентированных языков можно выделить:

1) **язык Фортран (Fortran)**, название которого переводится как **Formulae Translation** – «преобразование формул». Первые сообщения, посвященные данному языку, были опубликованы в **1956 г.** специалистами фирмы «IBM». Первоначальный вариант Фортрана в последующие годы не раз модифицировался и продолжает изменяться и в настоящее время. Столь длительное его существование объясняется простотой структуры языка. Вначале Фортран создавался как язык программирования в сфере научных и инженерно–технических вычислений. Однако его преимущество заключается в том, что на этом языке также легко описываются задачи с разветвленной логикой, некоторые экономические задачи и особенно задачи редактирования (составление таблиц, сводок, ведомостей и т.д.). Фортран положен в основу других языков программирования высокого уровня (например, Бейсика);

2) **язык Бейсик (Basic)**, чье название расшифровывается как «**B**eginner's **A**ll–purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode» (**BASIC**) – «многоцелевой символический обучающий код для начинающих», был создан в **1964 г.** как язык для обучения программированию. Бейсик по своим возможностям не уступает Фортрану, а по некоторым параметрам даже превосходит его;

3) **язык Си (C)**, созданный в **1970–е гг.** сотрудником лаборатории Bell Labs **Д. Ритчи**. Си разрабатывался как специальный язык системного программирования для написания операционной системы UNIX (первоначально реализованной на ассемблере). Эффективность, экономичность и переносимость данного языка обеспечивают хорошее качество разработки практически любого вида программного продукта. Использование Си как инструментального языка позволяет получать

быстрые и компактные программы. Во многих случаях программы, написанные на Си, сравнимы по скорости с программами, написанными на языке ассемблера, но создаются они гораздо быстрее. В **1980–е гг.** на основе Си был разработан язык С++, который практически включает язык Си, а также средства объектно–ориентированного программирования;

4) **язык Паскаль (Pascal)**, названный в честь французского ученого **Б. Паскаля**, был разработан в **1968—1971 гг. Н. Виртом**. Изначально Паскаль создавался для обучения программированию, однако в дальнейшем стал широко использоваться для разработки программных средств профессиональными программистами.

11 ПРОБЛЕМНО–ОРИЕНТИРОВАННЫЕ И ОБЪЕКТНО–ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Одной из разновидностей языков программирования высокого уровня являются **проблемно–ориентированные языки**, которые возникли в связи с постоянным расширением области применения вычислительной техники и возникновением целых классов новых задач, требующих решения. Языки данной группы позволяют программисту четко и коротко сформулировать задачу, а программы, написанные на основе этих языков, составлены соответственно в терминах решаемой задачи. К основным проблемно–ориентированным языкам можно отнести:

1) **язык ЛИСП** (Lisp – **L**ist **I**nformation **S**ymbol **P**rocessing), который был изобретен в 1962 г. *Дж. Маккарти*. Благодаря ЛИСПу возникла совершенно новая для программистов область деятельности – «искусственный интеллект». В настоящее время ЛИСП применяется в экспертных системах, системах аналитических вычислений и т.п.;

2) **язык Пролог** (Prolog – **P**rogramming in **L**ogic), возникший как язык логического программирования для систем искусственного интеллекта. В основе Пролога лежат средства логического вывода, решающие запросы с использованием заданной базы фактов и правил, к которым обращаются как к утверждениям. Концепция объектно–ориентированного программирования основывается на том, что в основе управления процессом реализации программы лежит передача сообщений объектам.

Исходя из этого можно определить следующие характерные свойства объектно–ориентированных языков программирования:

1) **свойство абстракции**, т.е. наличия формального представления о качествах или свойствах предмета путем мысленного удаления некоторых частных или материальных объектов;

2) **свойство инкапсуляции**, т.е. наличия механизма, связывающего вместе код и данные, которыми он манипулирует, и защищающего их от внешних помех и некорректного использования;

3) **свойство наследования**, т.е. наличия процесса, с помощью которого один объект приобретает свойства другого, т.е. свойство иерархической классификации;

4) **свойство полиморфизма**, т.е. наличия возможности использовать один и тот же интерфейс для общего класса действий.

По сравнению с процедурно–ориентированными и проблемно–ориентированными языками программирования объектно–ориентированные языки характеризуются намного более дружелюбным пользовательским интерфейсом. Программирование с помощью языков данной группы является более наглядным и простым, хотя они и являются развитыми версиями процедурных и проблемных языков. К объектно–ориентированным языкам относятся:

- 1) Visual Basic (~ Basic);
- 2) Delphi (~ Pascal);
- 3) Visual Fortran (~ Fortran);
- 4) C++ (« C);
- 5) Prolog++ (~ Prolog).

12 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Прикладное программное обеспечение (ППО) – это совокупность программных продуктов, представляющих интерес для пользователей и предназначенных для решения повседневных задач обработки информации.

Пакет прикладных программ (ППП) – это любой комплекс программ, ориентированный на решение некоторого класса задач.

Все ППО делится на средства проектирования и средства использования.

Средства проектирования – это ППО, предназначенное для создания информационных систем и применяющееся на рабочих местах специалистов различных профилей:

1) **системы управления базами данных (СУБД)**, предназначенные для создания, сопровождения и использования баз данных;

2) **системы автоматизированного проектирования (САПР)**, предназначенные для решения задач черчения и конструирования различных механизмов с помощью ПК;

3) **системы электронного документооборота**, предназначенные для обеспечения безбумажного обращения документов на предприятиях;

4) **информационные хранилища** (банки данных, банки знаний), предназначенные для хранения больших объемов накопленной информации;

5) **географические информационные системы**, предназначенные для моделирования процессов развития и управления различными природными ресурсами, геологической разведкой и т.д.

Средства использования – это ППО, предназначенное для обработки различного рода информации:

1) **текстовые процессоры и текстовые редакторы**, предназначенные для ввода, редактирования и подготовки к печати любых документов;

2) **табличные процессоры**, предназначенные для создания электронных таблиц и выполнения действий над данными, содержащимися в этих таблицах;

3) **графические процессоры**, предназначенные для создания и редактирования графических объектов, мультфильмов и другой анимации на экране компьютера;

4) **интегрированные ППП**, предназначенные для создания единой деловой среды;

5) **ППП методов анализа**, предназначенные для решения задач анализа в определенной области;

6) **телекоммуникационные и сетевые программы**, предназначенные для обслуживания глобальных и локальных сетей, программы для электронной почты;

7) совокупность экономических ППП, предназначенных для использования специалистами, работающими в экономической сфере;

8) **обучающие и тестирующие программы**, предназначенные для получения новых знаний, для тестирования по различным дисциплинам и т.д.;

9) **мультимедийные пакеты программ**, предназначенные для создания, редактирования и прослушивания музыки, просмотра и обработки видео, вспомогательные программы (кодеки), игры;

10) **совокупность прикладных программ**, предназначенных для записи и диагностики CD–R/RW и DVD–R/RW дисков.

13 ПОНЯТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ. ЛОКАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

Конец XX в. характеризуется появлением и бурным развитием сетевых технологий. Столь большой интерес к этому виду компьютерных технологий объясняется необходимостью ускорения обмена различного рода информацией между пользователями, находящимися на расстоянии друг от друга. Вычислительные сети являются на настоящий момент одной из наиболее популярных разновидностей сетевых технологий.

Вычислительной сетью называется совокупность компьютеров, которые соединены посредством определенных линий связи.

Вычислительные сети делятся на три основных класса:

1) **локальные вычислительные сети**, или ЛВС (**LAN – Local Area Network**), – это совокупность компьютеров, находящихся в пределах определенной территории и связанных между собой соответствующими средствами коммуникации. Программные и аппаратные ресурсы в ЛВС используются совместно;

2) **региональные вычислительные сети** (**MAN – Metropolitan Area Network**) – это сети, которые объединяют между собой несколько локальных вычислительных сетей, расположенных в пределах одной территории (города, области, региона). Данный класс вычислительных сетей появился сравнительно недавно;

3) **глобальные вычислительные сети** (**WAN – Wide Area Network**) – это сети, которые объединяют компьютеры, расположенные на любом расстоянии друг от друга (Internet, FIDO). Локальные вычислительные сети в большинстве случаев используются в пределах одного предприятия или организации. Эти сети могут быть направлены на выполнение определенных функций в соответствии с профилем деятельности организации.

Прикладными функциями локальных вычислительных сетей являются передача файлов, обработка текстов, электронная графика, электронная почта, доступ к удаленным базам данных, передача цифровой речи.

Основные преимущества использования локальных вычислительных сетей:

- 1) разделение ресурсов;
- 2) разделение информации;
- 3) разделение программных средств;
- 4) разделение ресурсов процессора;
- 5) многопользовательский режим и др.

Для локальных вычислительных сетей не создана единственная и окончательно утвержденная классификация.

Однако можно выделить определенные **классификационные признаки локальных вычислительных сетей**. Например:

- 1) классификация ЛВС **по назначению;**
- 2) классификация ЛВС **по типам используемых ЭВМ;**
- 3) классификация ЛВС **по организации управления;**
- 4) классификация ЛВС **по организации передачи информации;**
- 5) классификация ЛВС **по топологическим признакам;**
- 6) классификация ЛВС **по методам доступа;**
- 7) классификация ЛВС **по физическим носителям сигналов;**
- 8) классификация ЛВС **по управлению доступом к физической передающей среде и др.**

14 ОДНОРАНГОВЫЕ СЕТИ И СЕТИ С ВЫДЕЛЕННЫМ СЕРВЕРОМ

Компьютерные сети делятся на одноранговые сети и сети с выделенным сервером. Эта классификация компьютерных сетей имеет принципиальное значение, потому что тип сети характеризует ее функциональные возможности.

Одноранговые сети – это компьютерные сети, в которых не предусмотрено выделение специальных компьютеров, контролирующего администрирование сети.

При входе в сеть каждый пользователь выделяет в ней какие-либо ресурсы (дисковое пространство, принтеры) и подключается к ресурсам, предоставленным в сеть другими пользователями.

Одноранговые сети весьма просты в установке и налаживании, они намного дешевле сетей с выделенным сервером. Вместе с тем данный тип сетей требует более мощных и более дорогих компьютеров.

Развитие одноранговых сетей достаточно бесперспективно, так как при подключении большого количества компьютеров к данной сети ее производительность заметно понижается.

Сеть с выделенным сервером – это компьютерная сеть, в которой предусмотрено выделение специального компьютера (сервера), контролирующего администрирование сети.

Сервер – это компьютер, предоставляющий свои ресурсы сетевым пользователям. Он предназначен для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и управления защитой файлов и каталогов. Остальные компьютеры сети называются **рабочими станциями**. Рабочие станции имеют доступ к дискам сервера и совместно используемым принтерам. Однако с одной рабочей станции нельзя работать с дисками других рабочих станций.

Рабочие станции в сетях с выделенным сервером могут быть бездисковыми, т.е. у них отсутствует винчестер.

На серверах устанавливается специальная сетевая операционная система, а на рабочих станциях – специальное программное обеспечение, которое часто называется **сетевой оболочкой**. В больших сетях серверы могут быть специализированными (файл-сервер, принт-сервер и др.).

Файл-сервер – основа локальной сети. Этот компьютер запускает

операционную систему и управляет потоком данных, передаваемых по сети.

Отдельные рабочие станции и любые совместно используемые периферийные устройства связаны с файл-сервером.

Каждая рабочая станция представляет собой обычный персональный компьютер, работающий под управлением собственной дисковой операционной системы. В отличие от автономного персонального компьютера рабочая станция содержит плату сетевого интерфейса и физически соединена кабелями с файл-сервером.

Преимущество локальной вычислительной сети с выделенным сервером перед одноранговой сетью заключается в централизованном администрировании и управлении доступом к информации.

15 ТОПОЛОГИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Топология сети означает физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов локальной вычислительной сети (ЛВС). Выделяют три основных вида сетевых топологий: «шина», «звезда» и «кольцо».

При **шинной топологии** ЛВС все компьютеры (и сервер, и рабочие станции) соединены одним кабелем, который называется магистралью (или сегментом). Это наиболее простой и распространенный вид топологий ЛВС. Все рабочие станции могут непосредственно вступать в контакт с любой рабочей станцией, подключенной к сети. Работа ЛВС в целом не зависит от состояния отдельной рабочей станции, поэтому если один компьютер выйдет из строя, это никак не скажется на работе всей сети.

Преимущества шинной топологии ЛВС – простота организации сети и ее невысокая стоимость.

Недостаток шинной топологии – невысокая устойчивость к повреждениям (при любом обрыве кабеля вся сеть перестает работать). При топологии ЛВС типа «звезда» все компьютеры посредством специального сетевого адаптера подключаются к центральному компоненту – концентратору.

Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным компьютерам. Поэтому весь поток информации между двумя периферийными рабочими станциями проходит через концентратор ЛВС. «Звездная» топология является самой быстросрабатывающей из всех топологий ЛВС.

Основные **преимущества** «звездной» топологии ЛВС:

- 1) устойчивость к повреждениям отдельных рабочих станций или кабельных сетей;
- 2) простота поиска повреждения в кабельной сети;
- 3) возможность расширения сети через подключение дополнительных концентраторов.

Недостаток топологии ЛВС типа «звезда» – высокая стоимость и не очень высокая надежность из-за зависимости работы всей сети от центрального узла. При топологии ЛВС типа «кольцо» все компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо.

Сигналы передаются по кольцу только в одном определенном направлении. Если рабочая станция получает информацию, предназначенную для другого компьютера, она передает ее дальше по кольцу.

Если информация предназначена для получившего ее компьютера, то она дальше не передается.

Основное **преимущество** ЛВС с кольцевой топологией – простота устранения повреждений в кабельной сети.

Недостаток кольцевой топологии – при выходе из строя хотя бы одной из рабочих станций работа всей сети останавливается.

Существуют также комбинированные типы сетей, например комбинация топологий «шина» и «звезда».

Выбор топологии ЛВС в каждом отдельном случае зависит от количества объединяемых компьютеров, их взаимного расположения и других условий.

16 СРЕДА ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ МЕЖДУ КОМПЬЮТЕРАМИ. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Среда передачи сигналов между компьютерами – это провода или кабели, используемые для соединения в локальных вычислительных сетях (ЛВС). Выделяют три группы кабелей: коаксиальный кабель, витая пара и оптоволоконный кабель.

Коаксиальный кабель бывает двух видов – тонкий и толстый. Оба они имеют медную жилу, окруженную металлической оплеткой, поглощающей внешние шумы и перекрестные помехи.

Достоинства коаксиального кабеля:

- 1) простая конструкция, небольшая масса;
- 2) хорошая электрическая изоляция;
- 3) возможность работы на довольно больших расстояниях и высоких скоростях.

Витая пара – это витое двухжильное проводное соединение. Кабель данного типа может быть экранированным и неэкранированным. Неэкранированная витая пара (UTP) делится на пять категорий, из которых пятая наиболее часто применяется в сетевых технологиях. Экранированная витая пара (STP) поддерживает передачу сигналов на более высоких скоростях и на большее расстояние, чем UTP.

Достоинства витой пары:

- 1) более низкая стоимость по сравнению с другими типами кабелей;
- 2) простота установки.

Недостатки витой пары:

- 1) плохая защита от электрических помех и несанкционированного доступа;
- 2) ограниченность по дальности и скорости передачи данных.

Оптико-волоконный кабель – это самое дорогостоящее средство соединения для ЛВС. По сравнению с коаксиальным кабелем и витой парой оптико-волоконные линии имеют следующие **преимущества**:

- 1) способность передавать информацию с очень высокой скоростью;
- 2) небольшую массу;
- 3) невосприимчивость к электрическим помехам;
- 4) защищенность от несанкционированного доступа;
- 5) полную пожаро–и взрывобезопасность. При выборе типа кабеля для ЛВС исходят из следующих условий:

- 1) максимального расстояния, на которое необходимо передавать информацию;
- 2) стоимости монтажа и эксплуатации кабельной сети;
- 3) скорости передачи информации;
- 4) безопасности передачи информации.

В кабельных сетях используются две технологии передачи данных: **широкополосная передача данных**, когда с помощью аналоговых сигналов в одном кабеле одновременно организуется несколько каналов; **узкополосная передача данных**, когда цифровые сигналы передаются только по одному каналу. В отдельную группу выделяют **беспроводные сети** передачи данных. Чаще всего беспроводные компоненты взаимодействуют с сетью, в которой используется кабель. Беспроводные сети используют пять способов передачи данных:

- 1) инфракрасное излучение;
- 2) лазер;
- 3) радиопередача в узком спектре;
- 4) радиопередача в рассеянном спектре;
- 5) передача «точка–точка».

17 СТАНДАРТНЫЕ ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО СЕТИ

Стандартные протоколы, используемые программным и аппаратным обеспечением ЛВС, определяют способ передачи данных по сети. Наиболее распространенными являются модели стандартных протоколов OSI и IEEE Project 802.

Международная организация по стандартизации **ISO** (International Standards Organization) разработала базовую модель взаимодействия открытых–систем **OSI** (Open Systems Interconnection), которая стала международным стандартом передачи данных. Модель OSI разбивает сетевое соединение на семь уровней:

1) **уровень приложений** (Application Layer), где работают пользовательские приложения. Данный уровень не предоставляет своих услуг другим уровням модели;

2) **уровень представления** (Presentation Layer), где обеспечивается возможность понимания уровнем приложений одного компьютера информации, посланной уровнем приложений другого. Задачи представительского уровня – трансляция данных из одного формата в другие, сжатие данных и их шифровка;

3) **сеансовый уровень** (Session Layer), где организуются диалог между процессами на разных машинах, управление этим диалогом и прерывание его по окончании;

4) **транспортный уровень** (Transport Layer), где обеспечиваются взаимодействие между приложениями и коммуникационными уровнями, а также разбиение данных на пакеты и их доставку адресатам;

5) **сетевой уровень** (Network Layer), где обеспечивается возможность соединения двух конечных систем, находящихся в разных подсетях;

6) **уровень канала данных** (Data–Link Layer), где организуется надежная передача данных через канал связи. Этот уровень обеспечивает физическую адресацию, уведомления об ошибках, порядок доставки пакетов и управление потоком данных;

7) **физический уровень** (Physical Layer), где определяются электрические, механические, процедурные и функциональные спецификации, управляющие физическим соединением узлов сети. Данный уровень определяет тип среды передачи, методы передачи и т.п. Основная

идея модели OSI заключается в том, что каждому уровню отводится конкретная роль, благодаря чему общая задача передачи данных делится на отдельные подзадачи.

Протокол передачи данных – это необходимые соглашения для связи одного уровня с выше–и нижерасположенными уровнями.

Пакет документов **Project 802** был разработан институтом IEEE. От модели OSI он отличается тем, что более детально определяет стандарты для физических компонентов сети.

Кроме ISO и IEEE, разработкой собственных протоколов занимаются многие фирмы. Например, фирмой «IBM» был разработан сетевой протокол **IBM NetBIOS** (Network Basic Input Output System – Сетевая операционная система ввода–вывода).

18 ЕДИНИЦЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И МЕТОДЫ ДОСТУПА В ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Пакет – это небольшой блок информации, который легче и быстрее передается по сетевому кабелю. Пакеты являются основными единицами информации в сетевых коммуникациях.

Все пакеты включают в себя следующие **сетевые компоненты**:

- 1) адрес источника;
- 2) информацию;
- 3) адрес места назначения;
- 4) инструкции и информация для проверки ошибок. Стандартный пакет состоит из **трех разделов**:

1) заголовка, который включает сигнал, определяющий содержание пакета, адрес источника информации, адрес места назначения, информацию, синхронизирующую передачу;

- 2) информации для передачи;
- 3) трейлера, т.е. информации для проверки ошибок.

В случае если в ЛВС несколько компьютеров должны иметь совместный доступ к кабелю, возникает такая проблема передачи данных, как коллизия.

Коллизия – это попытка одновременной передачи пакетов данных двумя или более компьютерами, что вызывает «столкновение» данных и их повреждение.

Для избежания подобных ошибок необходимо управлять потоком информации в сети с помощью методов доступа к данным.

Метод доступа к данным – это набор правил и инструкций, определяющих, как компьютер должен отправлять и принимать данные по сетевому кабелю.

Существуют три основных метода доступа к данным:

1) **множественный доступ с контролем несущей**. Выделяют две разновидности этого метода доступа:

а) **CSMa/CD** – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий, характеризующийся тем, что перед началом передачи компьютер определяет, свободен канал передачи данных или занят. Если канал свободен, компьютер начинает передачу;

б) **CSMA/cA** – множественный доступ с контролем несущей и предотвращением коллизий, характеризующийся тем, что каждый компьютер перед этапом передачи данных в сеть сигнализирует о своем намерении остальным компьютерам, что позволяет избежать возможных коллизий. Метод доступа CSMA/CA работает медленнее, чем CSMA/CD;

2) доступ с передачей маркера.

Маркер – это пакет особого типа, перемещающийся по ЛВС от компьютера к компьютеру. Чтобы переслать информацию в сети, компьютеру необходимо дождаться прихода свободного маркера. Заполнив маркер информацией, а также адресом отправителя и получателя посылаемых данных, компьютер отправляет его по сетевому кабелю. В этом случае другие компьютеры уже не могут передавать свои данные;

3) доступ по приоритету запроса.

Это один из самых новых методов доступа, характеризующийся тем, что связь осуществляется только между компьютером–отправителем, концентратором и компьютером–получателем, т.е. концентратор управляет доступом к кабелю и передачей информации.

19 СЕТЕВЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Сетевая архитектура ЛВС представляет собой совокупность различных комбинаций сетевых топологий, протоколов передачи данных и стандартных методов доступа к данным. Выделяют три основных типа сетевых архитектур ЛВС.

1. **Локальная сеть Token Ring.** Модель ЛВС Token Ring была разработана в **1984 г.** фирмой «IBM». Данная сетевая модель характеризуется следующими **параметрами:**

- 1) среда передачи данных – витая пара (UTP или SPT) или оптоволоконный кабель;
- 2) скорость передачи данных – 4 Мбит/с или 16 Мбит/с;
- 3) технология передачи данных – узкополосная;
- 4) сетевая топология – «звезда» или «кольцо»;
- 5) метод доступа – доступ с передачей маркера или маркерное кольцо (Token Ring).

В локальной сети IBM Token Ring используются **три типа пакетов:**

- 1) **пакет** управление/данные (Data/Command Frame) – осуществляет передачу данных или команд управления работой всей сети;
- 2) **маркер** (Token) – позволяет рабочей станции начать процедуру передачи данных;
- 3) **пакет** сброса (Abort) – вызывает прекращение любых передач в сети.

2. **Локальная сеть ArcNet.** Сеть ArcNet (Attached Resource Computer NETwork) была разработана корпорацией «Datapoint» в **1977 г.** В дальнейшем лицензию на сети ArcNet приобрела корпорация «SMC». Сетевая модель ArcNet характеризуется следующими **параметрами:**

- 1) среда передачи данных – коаксиальный кабель, витая пара или оптоволоконный кабель;
- 2) скорость передачи данных – 2,5 Мбит/с, у расширенной версии ArcNetplus – 20 Мбит/с;
- 3) технология передачи данных – широкополосная;
- 4) сетевая топология – «звезда» или «шина»;
- 5) метод доступа – доступ с передачей маркера или маркерная шина

(Token Bus). Сетевая архитектура ArcNet соответствует стандартам категории IEEE 802.4.

В ЛВС ArcNet используются **пять типов пакетов**:

- 1) пакет **ITТ** (Information To Transmit) – приглашение к передаче;
- 2) пакет **FBE** (Free Buffer Enquiries) – запрос о готовности к приему данных;
- 3) пакет данных;
- 4) пакет **АСК** (ACKnowledgments) – подтверждение приема;
- 5) пакет **nAk** (Negative ACKnowledgments) – неготовность к приему.

3. Локальная сеть Ethernet.

Сетевая архитектура Ethernet была разработана в **1975 г.** компанией «Херох Corp». На базе данной модели институтом IEEE был разработан стандарт IEEE 802.3. Архитектура Ethernet характеризуется следующими **параметрами**:

- 1) среда передачи данных – толстый и тонкий коаксиальный кабели, а также неэкраниро–ванная витая пара (UTP);
- 2) скорость передачи данных – 10 и 100 Мбит/с;
- 3) технология передачи данных – узкополосная;
- 4) сетевая топология – линейная шина (или комбинация «звезда»—«шина»);
- 5) метод доступа – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD).

20 КОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Коммуникационное оборудование используется для обеспечения работоспособности локальной вычислительной сети, обеспечения передачи данных в сети и расширения сети. К стандартному коммуникационному оборудованию относятся следующие устройства:

1) **репитер** – это устройство, которое используется в том случае, если длина всей ЛВС превышает максимальную длину сегмента сети. При этом ЛВС делится на несколько сегментов, которые соединяются через репитер. Основные функции репитера – принятие затухающего сигнала из одного сегмента, его усиление и передача в другой сегмент. Каждый из сегментов, подключенных к репитеру, должен использовать одинаковые пакеты и протоколы. При использовании репитера надежность работы всей сети повышается, так как повреждение одного сегмента ЛВС не окажет влияния на работу всех остальных сегментов сети;

2) **мост** – это устройство, позволяющее не только объединять несколько сегментов или локальных сетей рабочих групп, но и разбивать ЛВС на отдельные сегменты с уменьшенным трафиком. Основное преимущество мостов заключается в том, что они допускают использование в сети различных протоколов (например, мост позволяет транслировать пакеты Ethernet в пакеты Token Ring). Для соединения двух ЛВС, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, используются два удаленных моста;

3) **модем (МО дулятор –ДЕМ одулятор)** – это устройство, которое позволяет преобразовать данные из цифровой формы, в которой они хранятся в компьютере, в аналоговую, в которой они могут быть переданы по телефонной линии и обратно. Процесс передачи данных по телефонным линиям происходит в форме электрических колебаний, а в компьютере информация хранится в виде кодов. Для передачи информации от компьютера через телефонную линию машинные коды необходимо преобразовать в электрические колебания, т.е. осуществить модуляцию. Для того чтобы адресат смог прочитать на своем компьютере то, что ему отправлено, электрические колебания должны быть преобразованы обратно в машинные коды (демодуляция);

4) **маршрутизатор** – это устройство, используемое при объединении

нескольких сетевых сегментов с различными протоколами и архитектурами. Это коммуникационное оборудование определяет не только адрес каждого сегмента, но и наилучший маршрут для передачи данных;

5) **шлюз** – это устройство, которое используется, если две сетевые среды используют разные коммуникационные протоколы, структуры и форматы данных, сетевые архитектуры, языки. В ЛВС один компьютер выступает в роли шлюза в том случае, если идет обмен информацией между рабочими станциями и мэйнфреймом.

21 СЕТЕВЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В широком смысле **сетевая операционная система** (NOS – Network Operation System) – это совокупность операционных систем отдельных компьютеров, которые контактируют друг с другом целью обмена информацией и разделения ресурсов по единым правилам (протоколам).

В узком смысле **сетевая операционная система** (ОС) – это операционная система отдельной рабочей станции, обеспечивающая ей работу в сети.

Сетевая операционная система состоит из нескольких компонент:

- 1) средств управления локальными ресурсами компьютера (например, распределение оперативной памяти между выполняемыми процессами);
- 2) средств предоставления собственных ресурсов и услуг в общее пользование (серверная часть ОС);
- 3) средств запроса доступа к удаленным ресурсам и услугам и их использования (клиентская часть ОС);
- 4) средств ОС, посредством которых происходит обмен сообщениями в сети (коммуникационные средства).

Любая сетевая операционная система должна обеспечивать выполнение таких **функций**, как эффективное управление ресурсами, предоставление удобного многооконного пользовательского интерфейса и т.д. С **1990–х гг.** к созданию сетевых операционных систем стали предъявляться стандартные **требования:**

- 1) расширяемость;
- 2) переносимость;
- 3) надежность;
- 4) совместимость;
- 5) безопасность;
- 6) производительность.

В зависимости от выполняемых функций сетевые операционные системы делятся на созданные специально для одноранговых сетей и сетей с выделенным сервером. На серверных компьютерах желательно устанавливать ОС, специально оптимизированные для выполнения тех или иных серверных функций. Поэтому в сетях с выделенными серверами чаще всего используются сетевые операционные системы, в состав которых

входит нескольких вариантов ОС, отличающихся возможностями серверных частей.

Сетевые операционные системы в зависимости от масштаба обслуживаемых сетей классифицируются на следующие виды:

1) **сети отделов**, объединяющие небольшую группу сотрудников конкретного предприятия или организации. Основная задача сетевой операционной системы заключается в процессе разделения локальных ресурсов;

2) **сети уровня кампусов**, объединяющие несколько сетей отделов предприятия внутри отдельного здания или внутри одной территории в единую ЛВС. Основная функция ОС – предоставление доступа сотрудникам одних отделов к информации и ресурсам сетей других отделов;

3) **корпоративные сети** (или сети предприятия), объединяющие все ЛВС отдельного предприятия, находящиеся на различных территориях. Корпоративные сети являются глобальными вычислительными сетями. ОС на данном уровне должны поддерживать более широкий набор сервисов.

22 СЕМЕЙСТВО ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ UNIX

Изначально проект операционной системы **UNIX** был создан сотрудниками лаборатории Bell Labs фирмы «AT&T» **К. Томпсоном** и **Д. Ритчи** более 20 лет назад. Первая разработанная операционная система семейства UNIX была реализована на ассемблере. Название UNIX (Uniplex Information and Computing Services) было дано ей сотрудником Bell Labs **Б. Керниганом**, который назвал ее UNICS. Но вскоре операционная система стала называться просто UNIX.

В **1973 г.** Д. Ритчи разработал язык программирования высокого уровня C (Си), и вскоре операционная система UNIX была заново переписана на этом языке. После публикации Д. Ритчи и К. Томпсона в **1974 г.** в журнале CACM о своей разработке ОС UNIX начала применяться повсеместно.

Главная проблема ОС семейства UNIX – несовместимость различных версий. Многочисленные попытки стандартизации версий UNIX окончились неудачей, потому что наибольшее распространение получили две несовместимые версии этой операционной системы: линия фирмы «AT&T» – **UNIX System V**, и линия университета Berkeley – **UNIX BSD**.

Многие фирмы на основе этих версий разработали свои версии UNIX: SunOS и Solaris фирмы «Sun Microsystems», AIX фирмы «IBM», UnixWare фирмы «Novell» и др.

В **80–х гг.** было разработано микроядро **Mach**, которое представляло собой основу для эмуляции (воссоздания) работы UNIX и других операционных систем. С помощью этого микроядра ОС Berkeley UNIX была преобразована для работы в пользовательском пространстве в форме прикладной программы.

Одна из последних версий **UNIX System V Release 4** вобрала в себя лучшие черты линий UNIX System V и UNIX BSD, однако этот вариант операционной системы считается незавершенным, так как в нем отсутствуют системные утилиты, необходимые для успешного использования ОС.

Однако общими чертами для любой операционной системы UNIX являются:

- 1) многопользовательский режим со средствами защиты данных от

несанкционированного доступа;

2) реализация мультипрограммной обработки в режиме разделения времени, основанная на использовании алгоритмов вытесняющей многозадачности; повышение уровня мультипрограммирования;

3) унификация операций ввода–вывода на основе расширенного использования понятия «файл»;

4) иерархическая файловая система, образующая единое дерево каталогов независимо от количества физических устройств, используемых для размещения файлов;

5) переносимость системы за счет написания ее основной части на языке С;

6) разнообразные средства взаимодействия процессов, в том числе и через сеть;

7) кэширование диска для уменьшения среднего времени доступа к файлам.

23 ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINUX

В основе операционной системы **Linux** лежит проект *Л. Торвальда*, студента Хельсинкского университета, в котором студенты пользовались программой Minix. Л. Торвальд создал эффективную ПК-версию Unix для пользователей Minix, назвав ее Linux.

В **1999 г.** им была выпущена версия Linux 0.11, которая мгновенно распространилась по Internet и в последующие годы подвергалась доработкам со стороны других программистов, которые ввели в нее возможности и особенности, присущие стандартным Unix – системам.

Вскоре операционная система Linux стала наиболее популярным проектом ОС UNIX конца **XX в.**

Главное достоинство ОС Linux заключается в том, что данная ОС может применяться на компьютерах любой конфигурации – от настольного ПК до мощных многопроцессорных серверов.

Linux выполняет многие из функций, традиционных для ОС DOS и Windows: управление файлами, управление программами, взаимодействие с пользователями и др.

Следует отметить, что ОС Linux отличается особой мощностью и гибкостью, предоставляя в распоряжение ПК скорость и эффективность Unix, с использованием при этом всех преимуществ современных персональных машин.

При этом Linux (как и все версии Unix) является многопользовательской и многозадачной операционной системой.

ОС Linux является некоммерческим проектом, поэтому, в отличие от Unix, ОС Linux распространяется среди пользователей бесплатно в рамках Фонда бесплатного программного обеспечения, благодаря чему эта ОС стала доступна всем желающим.

В связи с тем что Linux – некоммерческая ОС, ее зачастую не считают профессиональной ОС. В действительности Linux можно охарактеризовать как настольную версию профессиональной ОС Unix. Преимущество ОС Unix заключается в том, что ее разработка и последующее развитие шли параллельно с революцией в области вычислительной техники и коммуникаций, которая длится уже несколько десятилетий.

На основе Unix были созданы совершенно новые технологии.

Сама по себе ОС Unix построена таким образом, что ее можно модифицировать, создавая тем самым различные версии. Поэтому

существует множество различных официальных вариантов Unix, а также версий, соответствующих конкретно поставленным задачам.

Разрабатываемую в этом контексте ОС Linux можно рассматривать как еще один вариант Unix, созданный специально для ПК.

ОС Linux имеет несколько редакций, потому что каждая фирма–производитель комплектует систему и ее программное обеспечение по–своему, выпуская затем пакет с собственной редакцией этой системы. При этом разные редакции могут включать в себя модифицированные версии программ и новое программное обеспечение.

24 СЕМЕЙСТВО СЕТЕВЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ ФИРМЫ «NOVELL»

Одной из первых фирм, которая начала производить как аппаратные, так и программные средства для ЛВС, была компания «Novell». В последнее время фирма «Novell» сконцентрировала усилия на программных средствах ЛВС. Наибольшую известность фирме «Novell» принесли сетевые операционные системы семейства **NetWare**, ориентированные на сети с выделенными серверами.

Основное внимание фирма «Novell» сосредоточила на разработке высокоэффективной серверной части ОС NetWare, поставив себе цель, чтобы ОС обеспечивала максимально возможную для данного класса компьютеров скорость удаленного доступа к файлам и повышенную безопасность данных. Поэтому для серверной части своих ОС «Novell» разработала специализированную операционную систему, оптимизированную на файловые операции и использующую все возможности процессоров Intel x386 и выше. В развитии сетевых операционных систем фирмы «Novell» можно выделить несколько этапов:

- 1) **1983 г.** – появление первой версии **NetWare**;
- 2) **1985 г.** – появление системы **Advanced NetWare v1.0**, расширяющей функциональные возможности ОС сервера;
- 3) **1986 г.** – появление версии **2.0 системы Advanced NetWare**, отличающейся от предыдущих версий более высокой производительностью и возможностью объединения разнородных на канальном уровне сетей. Эта ОС обеспечила возможность подключения к одному серверу до четырех сетей с различной топологией;
- 4) **1988 г.** – появление ОС **NetWare v2.15**, добавившей к NetWare средства поддержки компьютеров семейства Macintosh;
- 5) **1989 г.** – появление первой версии 32–разрядной ОС для серверов с микропроцессором 80386 – **NetWare 386 v3.0**;
- 6) **1993 г.** – появление ОС **NetWare v4.0**, которая стала во многих отношениях революционно новым продуктом. Отличительными чертами версий **NetWare v4. xx** являются:
 - 1) специализированная система управления ресурсами сети (NetWare Directory Services – NDS);

- 2) для управления памятью используется только одна область;
- 3) новая система управления хранением данных (Data Storage Management) состоит из трех компонент:
 - а) фрагментации блоков, или разбиение блоков данных на подблоки (Block Suballocation);
 - б) упаковки файлов (File Compression);
 - в) перемещения данных (Data Migration);
- 4) встроенная поддержка протокола передачи серии пакетов (Packet-Burst Migration);
- 5) все системные сообщения и интерфейс используют специальный модуль;
- 6) утилиты управления ОС NetWare поддерживают DOS, Windows и OS/2 – интерфейс. Недоработки ОС **NetWare v4.0x** не позволили ей завоевать рынок, поэтому более распространенной стала версия **NetWare v4.1**. Линии **NetWare v5.x** и **NetWare v6** стали развитием ОС **NetWare v4**.

25 СЕМЕЙСТВО СЕТЕВЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ КОРПОРАЦИИ «MICROSOFT»

Корпорация «Microsoft» в **1984 г.** впервые выпустила на рынок свою сетевую операционную систему Microsoft Networks. На основе этого программного продукта в дальнейшем были разработаны различные операционные системы этой фирмы.

Корпорация «Microsoft» стала одним из разработчиков и поставщиков ОС **LAN Manager**, созданной для поддержки среды клиент–сервер. Но для работы LAN Manager необходима также установка на файл–сервере ОС OS/2. **OS/2** – это ОС, реализующая многозадачность и работающая в защищенном режиме микропроцессоров x86 и выше.

В **1993 г.** Microsoft начала выпуск новых ОС – так называемых ОС «новой технологии» (New Technology – NT) или **Windows NT**. Семейство ОС Windows NT создавалась на основе предыдущих версий Windows корпорации «Microsoft». Основным отличием новой ОС была широкая применимость ОС для множества типов компьютеров: от ноутбуков до самых больших мультипроцессорных рабочих станций.

В июле **1993 г.** появились первые ОС семейства NT – **Windows NT 3.1** и **Windows NT Advanced Server 3.1**.

Недостатки первых версий ОС Windows NT:

1) несовместимость со значительной частью программного обеспечения;

2) производительность системы под управлением NT была ниже производительности систем под управлением Windows 3.x и Windows 95 из–за излишних мер безопасности; 3) невыразительность интерфейса Windows NT даже по сравнению с Windows 95.

В **1996 г.** была выпущена улучшенная версия ОС – **Windows NT 4.0**. В новую ОС были встроены необходимые средства для создания на ее базе Web – серверов. В состав Windows NT 4.0 входят:

1) **Windows NT 4.0 Workstation**, использующийся как клиент в сетях Windows NT Server, NetWare, UNIX, Vines. Он может быть рабочей станцией и в одноранговых сетях, выполняя одновременно функции и клиента, и сервера. Также Windows NT Workstation может применяться в качестве ОС автономного компьютера;

2) **Windows NT 4.0 Server**, использующийся как сервер в корпоративной сети. Он используется также в качестве файл-сервера, принт-сервера, сервера приложений, сервера удаленного доступа и сервера связи.

В 2000 г. корпорацией «Microsoft» была выпущена ОС **Windows 2000**. Вариантов новой ОС было четыре:

1) **Windows 2 000 Professional** заменила на ПК Windows 9x, а на рабочих станциях – Windows NT 4.0 Workstation;

2) **Windows 2000 Server** заменила Windows NT 4.0 Server для малых и средних серверов;

3) **Windows 2000 Advanced Server** заменила Windows NT 4.0 Server для крупных серверов;

4) **Windows 2000 DataCenter Server** предназначена для особо крупных серверов, использующихся в очень крупных фирмах или для поддержания очень крупных Internet – узлов.

26 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ИНФОРМАЦИЯ». МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ

Понятие «информация» было введено *К. Шенноном* в середине XX в. в узком техническом смысле применительно к его теории связи, которая в дальнейшем получила название теории информации. В современном мире термин «информация» получил гораздо более глубокий смысл. Однако единственного определения термина «информация» не существует.

Информация – это любые новые сведения о лицах, предметах, фактах, явлениях, событиях и процессах независимо от формы их представления. Характерным свойством информации является ее двойственность: на свойства информации влияют как свойства данных, составляющих ее содержательную часть, так и свойства методов, взаимодействующих с данными в ходе информационного процесса. По окончании процесса свойства информации переносятся на свойства новых данных.

Помимо двойственности, информации присущи следующие свойства:

1) **объективность** – более объективной принято считать ту информацию, в которую методы вносят меньший субъективный элемент;

2) **полнота** информации – достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся;

3) **достоверность** – чем более четким является полезный зарегистрированный сигнал (или чем менее четким является посторонний зарегистрированный сигнал или шум), тем выше достоверность информации;

4) **адекватность** информации – степень соответствия информации реальному объективному состоянию дела;

5) **доступность** информации – мера возможности получить ту или иную информацию;

6) **актуальность** информации – степень соответствия информации текущему моменту времени.

Существуют **четыре метода оценки количества информации:**

1) **статистический подход**, основная идея которого заключается в том, что количество информации следует рассматривать как меру уменьшения неопределенности о состоянии системы или энтропии системы;

2) **семантический подход**, основанный на измерении смыслового содержания информации. В рамках этого подхода существует несколько направлений. Например, **О. Х. Шнейдер** определял количество информации с помощью тезаурусной меры. Для того чтобы понять и использовать полученную информацию, человек должен обладать определенным запасом знаний, т.е. иметь определенный тезаурус. Поэтому одинаковое содержание информации для различных пользователей будет представлять разную ценность;

3) **прагматический подход**, определяющий количество информации как меру полезности информации для достижения пользователем поставленной цели;

4) **структурный подход**, связанный с задачами реорганизации, хранения и извлечения информации. При этом подходе учитываются только физическая и логическая структуры информации.

27 СИСТЕМА КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Кодирование предназначено для унификации формы представления данных, относящихся к различным типам, с целью автоматизации работы с информацией.

Кодированием называется выражение данных одного типа через данные другого типа. Например, естественные человеческие языки можно рассматривать как системы кодирования понятий для выражения мыслей посредством речи. Также и азбуки являются системами кодирования компонентов языка с помощью графических символов.

Система кодирования информации, применяемая в вычислительной технике, называется двоичным кодированием. В ее основе лежит представление данных через последовательность двух знаков: 0 и 1. Эти знаки называют двоичными цифрами (binary digit), или сокращенно bit (бит). С помощью одного бита могут быть закодированы два понятия: 0 или 1 (да или нет, истина или ложь и т.п.). С помощью двух бит можно выразить четыре различных понятия. Тремя битами можно закодировать восемь различных значений.

Наименьшей единицей кодирования информации в вычислительной технике после бита является байт. Он связан с битом следующим соотношением: 1 байт = 8 бит = 1 символ.

Как правило, одним байтом кодируется один символ текстовой информации. Поэтому для текстовых документов размер в байтах соответствует лексическому объему в символах.

Более крупной единицей кодирования информации является килобайт, который связан с байтом следующим соотношением: 1 Кб = 1024 байт.

Другие, более крупные, единицы кодирования информации образуются с помощью добавления префиксов мега – (Мб), гига – (Гб), тера – (Тб).

1 Мб = 1048580 байт.

1 Гб = 10737740000 байт.

1 Тб = 1024 Гб.

Для того чтобы закодировать двоичным кодом целое число, необходимо взять целое число и делить его пополам до тех пор, пока частное не будет равно единице. Совокупность остатков от каждого

деления, записанная справа налево вместе с последним частным, и будет являться двоичным аналогом десятичного числа.

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода (8 бит). С помощью 16 бит можно закодировать целые числа от 0 до 65535, а с помощью 24 бит – более 16,5 млн различных значений.

Для кодирования действительных чисел применяется 80–разрядное кодирование. При этом число предварительно преобразовывают в нормализованную форму, например:

$$2,1427926 = 0,21427926 \times 10^1 ;$$

$$500\,000 = 0,5 \times 10^6 .$$

Первая часть закодированного числа называется **мантиссой**, а вторая часть – **характеристикой**. Большая часть из 80 бит отводится для хранения мантиссы, и некоторое фиксированное количество разрядов отводится для хранения характеристики.

28 КОДИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Кодирование текстовой информации двоичным кодом осуществляется посредством обозначения каждого символа алфавита определенным целым числом. Тогда с помощью восьми двоичных разрядов можно закодировать 256 различных символов. Этого количества символов достаточно, чтобы выразить все символы английского и русского алфавитов.

В первые годы развития ЭВМ трудности кодирования текстовой информации были связаны с отсутствием необходимых стандартов кодирования. В настоящее время, напротив, эти трудности вызваны большим количеством одновременно действующих и зачастую противоречивых стандартов.

Для **английского языка** как для неофициального международного средства общения эти трудности были решены. Институт стандартизации США разработал и ввел в действие систему кодирования **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange – стандартный код информационного обмена США).

Были разработаны несколько кодировок русского алфавита:

1) кодировка **Windows–1251** была введена компанией «Microsoft», и с учетом широкого распространения ОС и других программных продуктов этой компании в РФ она нашла широкое распространение;

2) кодировка **КОИ–8** (Код Обмена Информацией, восьмизначный) является другой популярной кодировкой русского алфавита, распространенной в компьютерных сетях на территории РФ и в российском секторе Интернета;

3) кодировка **ISO** (International Standard Organization – Международный институт стандартизации) является международным стандартом кодирования символов русского языка. На практике данная кодировка используется редко.

Ограниченный набор кодов (256) создает достаточное количество трудностей для разработчиков единой системы кодирования текстовой информации. Поэтому было предложено кодировать символы не восьмиразрядными двоичными числами, а числами с большим разрядом, что привело к расширению диапазона возможных значений кодов. Система 16–разрядного кодирования символов получила название универсальной –

UNICODE. Шестнадцать разрядов обеспечивают уникальные коды для 65 536 символов, что вполне достаточно для размещения в одной таблице символов большинства языков планеты.

Несмотря на простоту предложенного подхода, практический переход на данную систему кодировки долгое время не мог осуществиться из-за недостатков ресурсов средств вычислительной техники, потому что в системе кодирования UNICODE все текстовые документы становятся автоматически вдвое больше.

В конце **1990-х гг.** технические средства достигли необходимого уровня, и стал происходить постепенный перевод документов и программных средств на систему кодирования UNICODE.

29 КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Существует несколько методов кодирования графической информации.

Если черно–белое графическое изображение рассматривать с помощью увеличительного стекла, то можно заметить, что оно состоит из мельчайших точек, образующих характерный узор (или растр). Линейные координаты и индивидуальные свойства каждой точки изображения можно выразить с помощью целых чисел. Поэтому в основе **растрового кодирования** лежит двоичный код представления графических данных. Общепринятым стандартом считается представление черно–белых иллюстраций в виде комбинации точек с 256 градациями серого цвета. Таким образом, для кодирования яркости любой точки достаточно восьмиразрядного двоичного числа.

В основе кодирования цветных графических изображений лежит принцип декомпозиции произвольного цвета на основные составляющие, в качестве которых определены три основных цвета: красный (Red), зеленый (Green) и синий (Blue). На практике считается, что любой цвет, видимый человеческим глазом, можно получить с помощью механической комбинации этих трех цветов. Такая система кодирования называется **RGB** (по первым буквам основных цветов). При использовании 24 двоичных разрядов для кодирования цветной графики такой режим называется полноцветным (**True Color**).

Каждому из основных цветов можно поставить в соответствие цвет, дополняющий основной цвет до белого. Для любого из основных цветов дополнительным будет цвет, образованный суммой пары остальных основных цветов. Соответственно дополнительными цветами являются голубой (Cyan), пурпурный (Magenta) и желтый (Yellow).

Следовательно, принцип декомпозиции произвольного цвета на составляющие компоненты можно применять не только для основных цветов, но и для дополнительных, т.е. любой цвет можно представить в виде суммы голубой, пурпурной и желтой составляющей. Данный метод кодирования цвета используется в полиграфии, но в полиграфии употребляется еще и четвертая краска – черная (Black).

Поэтому данная система кодирования обозначается четырьмя буквами **СМУК**. Для представления цветной графики в этой системе используются

32 двоичных разряда. Такой режим также называется полноцветным.

С уменьшением количества двоичных разрядов, используемых для кодирования цвета каждой точки, сокращается объем данных, но при этом и диапазон кодируемых цветов заметно уменьшается.

Кодирование цветной графики 16–разрядными двоичными числами называется режимом **High Color**. При кодировании графической цветной информации с использованием 8 бит данных можно передать только 256 оттенков. Такой метод кодирования цвета называется **индексным**.

30 КОДИРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

На сегодняшний день не существует единой стандартной системы кодирования звуковой информации, потому что приемы и методы работы со звуковой информацией начали развиваться по сравнению с методами работы с другими видами информации наиболее поздно.

По этой причине множество различных компаний, работающих в области кодирования информации, создали свои собственные корпоративные стандарты для звуковой информации. Однако среди этих корпоративных стандартов можно выделить два основных направления.

В основе **метода FM (Frequency Modulation)** лежит утверждение о том, что теоретически любой сложный звук можно разложить на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот, каждый из которых представляет собой правильную синусоиду и, следовательно, может быть описан числовыми параметрами или закодирован. Звуковые сигналы имеют непрерывный спектр, т.е. являются аналоговыми, поэтому их разложение в гармонические ряды и представление в виде дискретных цифровых сигналов выполняют специальный устройства – **аналогово–цифровые преобразователи (АЦП)**.

Обратное преобразование для воспроизведения звука, закодированного числовым кодом, осуществляется посредством **цифро–аналоговых преобразователей (ЦАП)**.

Вследствие таких преобразований звуковых сигналов неизбежны потери информации, связанные методом кодирования. Поэтому качество звукозаписи с помощью метода **FM** обычно получается не вполне удовлетворительным и соответствует качеству звучания простейших электромузыкальных инструментов с окраской, характерной для электронной музыки.

В то же время данный метод обеспечивает весьма компактный код, поэтому он широко применялся в те годы, когда ресурсы средств вычислительной техники были явно недостаточны.

Основная идея **метода таблично–волнового (Wave–Table) синтеза** заключается в том, что в заранее подготовленных таблицах хранятся образцы звуков для множества различных музыкальных инструментов.

Такие звуковые образцы называются сэмплами. Числовые коды,

заложенные в сэмпле, выражают такие его характеристики, как тип инструмента, номер его модели, высоту тона, продолжительность и интенсивность звука, динамику его изменения, некоторые компоненты среды, в которой происходит звучание, а также прочие параметры, характеризующие особенности звучания.

Поскольку в качестве образцов используются реальные звуки, то качество закодированной звуковой информации получается очень высоким и приближается к качеству звучания реальных музыкальных инструментов, что в большей степени соответствует современному уровню развития вычислительной техники.

31 РЕЖИМЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Для корректного обмена данными между узлами локальной вычислительной сети применяются определенные **режимы передачи информации**:

- 1) **симплексная (однонаправленная) передача**;
- 2) **полудуплексная передача** (прием и передача информации источником и приемником осуществляются поочередно);
- 3) **дуплексная передача** (параллельная одновременная передача, т.е. каждая станция одновременно передает и принимает данные).

В информационных системах чаще всего используется дуплексная или последовательная передача данных.

Существуют синхронный и асинхронный **методы последовательной передачи данных**.

Синхронный метод характеризуется тем, что данные передаются блоками. С целью синхронизации работы приемника и передатчика в начале блока передаются биты синхронизации. Затем передаются данные, код обнаружения ошибки и символ окончания передачи.

Эта последовательность составляет стандартную схему передачи данных при синхронном методе. При синхронной передаче данные передаются и в виде символов, и как поток битов.

Кодом обнаружения ошибки обычно является циклический избыточный код обнаружения ошибок (CRC), определяемый по содержимому поля данных.

Он позволяет однозначно определить достоверность принятой информации.

Преимущества метода синхронной передачи:

- 1) высокая эффективность;
- 2) высокая скорость передачи данных;
- 3) надежный встроенный механизм обнаружения ошибок.

Основной **недостаток** синхронного метода передачи данных – дорогое интерфейсное оборудование.

Асинхронный метод характеризуется тем, что каждый символ передается отдельной посылкой. Стартовые биты предупреждают приемник о начале передачи, а уже затем передается сам символ. Для

определения достоверности передачи используется бит четности. Бит четности равен единице, если количество единиц в символе нечетно, и нулю – в противном случае. Последний бит, называемый «стоп-бит», сигнализирует об окончании передачи. Эта последовательность составляет стандартную схему передачи данных при асинхронном методе.

Преимущества метода асинхронной передачи:

- 1) несложная отработанная система передачи;
- 2) недорогое (по сравнению с синхронным) интерфейсное оборудование.

Недостатки метода асинхронной передачи:

- 1) третья часть пропускной способности теряется на передачу служебных битов;
- 2) невысокая скорость передачи по сравнению с синхронным методом;
- 3) невозможность определить достоверность полученной информации с помощью бита четности при множественной ошибке. Метод асинхронной передачи применяется

в системах, где обмен данными происходит время от времени и не требуется высокая скорость передачи данных.

32 ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Информация является одним из ценнейших ресурсов общества наряду с такими традиционными материальными видами ресурсов, как нефть, газ, полезные ископаемые и др. Следовательно, процесс переработки информации по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов можно воспринимать как своего рода технологию.

В этом случае будут справедливы следующие определения.

Информационными ресурсами называется совокупность данных, которые представляют ценность для предприятия (организации) и выступают в качестве материальных ресурсов. К информационным ресурсам относятся тексты, знания, файлы с данными и т.д.

Информационной технологией называется совокупность методов, производственных процессов и программно–технических средств, объединенных в технологическую цепочку, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их надежности и оперативности.

В соответствии с определением, принятым ЮНЕСКО, **информационной технологией** называется совокупность взаимосвязанных, научных, технологических и инженерных дисциплин, которые изучают методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, а также вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием.

Совокупность методов и производственных процессов определяют методы, приемы, принципы и мероприятия, которые регламентируют проектирование и использование программно–технических средств для обработки данных. В зависимости от конкретных прикладных задач, которые требуется решить, можно применять различные методы обработки данных, различные технические средства.

По этой причине выделяют **три класса информационных технологий**, которые позволяют работать с различного рода предметными областями:

1) **глобальные информационные технологии**, которые включают модели, методы и средства, формализующие и позволяющие использовать информационные ресурсы общества в целом;

2) **базовые информационные технологии**, которые предназначены для определенной области применения;

3) **конкретные информационные технологии**, которые реализуют обработку конкретных данных при решении конкретных функциональных задач пользователя (например, задач планирования, учета, анализа и т.д.).

Основная цель информационной технологии заключается в производстве и обработке информации для ее последующего анализа человеком и принятия на основе проведенного анализа оптимального решения, касающегося выполнения какого-либо действия.

33 ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Существует несколько точек зрения на этапы развития информационных технологий с использованием компьютеров. Этапизация осуществляется на основе различных признаков деления:

1) выделения этапов по проблемам процесса информатизации общества:

а) **1-й этап** (до конца **1960-х гг.**) – проблема обработки больших объемов информации в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств;

б) **2-й этап** (до конца **1970-х гг.**) – проблема отставания программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств;

в) **3-й этап** (с начала **1980-х гг.**) – проблемы максимального удовлетворения потребностей пользователя и создания соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде;

г) **4-й этап** (с начала **1990-х гг.**) – проблемы выработки соглашений и установления стандартов, протоколов для компьютерной связи, организации доступа к стратегической информации и др.;

2) выделения этапов по преимуществу, приносимому компьютерной технологией:

а) **1-й этап** (с начала **1960-х гг.**) – эффективная обработка информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров;

б) **2-й этап** (с середины **1970-х гг.**) – появление ПК. Изменился подход к созданию информационных систем – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. Используется как централизованная, так и децентрализованная обработка данных;

в) **3-й этап** (с начала **1990-х гг.**) – развитие телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации. Информационные системы предназначены для помощи организации в борьбе с конкурентами;

3) выделения этапов по видам инструментария технологии:

а) **1-й этап** (до второй половины **XIX в.**) – «ручная» информационная технология, инструментарий которой составляли перо, чернильница,

бумага;

б) **2-й этап** (с конца **XIX в.**) – «механическая» технология, инструментарий которой составляли пишущая машинка, телефон, диктофон, почта;

в) **3-й этап** (**1940—60-е гг.**) – «электрическая» технология, инструментарий которой составляли большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны;

г) **4-й этап** (с начала **1970-х гг.**) – «электронная» технология, основной инструментарий – большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром программных комплексов;

д) **5-й этап** (с середины **1980-х гг.**) – «компьютерная» технология, основной инструментарий – ПК с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения.

34 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Основная цель информационных технологий управления заключается в удовлетворении информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, которые имеют дело с принятием решений. Поэтому информационная технология управления должна быть применима на любом уровне менеджмента: как в небольшой фирме, так и в крупнейших корпорациях.

Благодаря информационной технологии управления работники различных функциональных подсистем (подразделений) или уровней управления фирмой могут удовлетворять сходные информационные потребности в равной мере без лишних финансовых затрат. Поставляемая ими информация содержит сведения о прошлом, настоящем и вероятном будущем фирмы.

В современной России многие предприятия различной специализации переживают резкий спад производства и снижение трудовой активности в связи с неготовностью к работе в условиях конкурентного рынка. Основная причина этого экономического спада заключается в том, что российским предприятиям приходится конкурировать с мировыми производителями, обладающими более предпочтительным для потребителя соотношением цены и качества на предоставляемую продукцию.

Серьезная проблема современной российской экономики – только начинающий развиваться экономический климат для возможности объемных инвестиций, имеющих своей целью повышение качества продукции при снижении себестоимости. Поэтому на данном этапе вывод большинства предприятий из сложившейся ситуации необходимо делать на основе существующих производственных технологий через оптимизацию организации производства и управления предприятием. Такого рода экономическая политика на уровне отдельных предприятий позволит обеспечить максимальный уровень сервиса для различных групп потребителей, минимальные вложения в основные производственные фонды и соответственно более эффективную работу предприятия.

Любой производитель преследует цели:

- 1) **производственные** – максимальный выпуск продукции

приемлемого качества;

2) **коммерческие** – максимальное удовлетворение спроса потребителей готовой продукции;

3) **финансовые** – максимальное получение прибыли от собственных и заемных средств. Эффективный производитель стремится к балансировке коммерческих, производственных и финансовых целей.

Однако многие российские предприятия более склонны к достижению только коммерческих целей.

Сбалансированность коммерческих, производственных и финансовых целей работает на повышение потенциала (качества) предприятия. Потенциал характеризует жизнеспособность предприятия, обеспечивая возможность получения прибыли в будущих периодах.

35 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КЛАССА ERP

Сбалансированности производственных, коммерческих и финансовых целей предприятия можно достигнуть за счет использования эффективных методик управления на этом предприятии. К таким методикам относятся концепции планирования ресурсов предприятия (ERP), ставшие мировыми стандартами управления. Внедрение методик ERP объективно влечет за собой внедрение информационных систем класса ERP (или ERP – систем).

Основные методики ERP – стандарта:

- 1) MRPII;
- 2) CSRP.

Концепция **MRPII** (Manufacturing Resources Planning) была разработана на основе модели планирования потребностей в материалах (MRP – Materials Requirements Planning).

В конце **1960–х гг.** в связи с бурным развитием вычислительной техники компьютерные системы стали повсеместно входить в деловую жизнь западных компаний.

Автоматизация бизнеса преследовала следующие цели:

- 1) точный расчет себестоимости продукции и ее анализ;
- 2) понижение затрат в процессе производства;
- 3) повышение производительности в целом. Результатом поиска решений в области автоматизации производственных систем стала концепция планирования потребностей в материалах (**MRP**). MRP – методология представляет собой алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов, который реализуется с помощью компьютерных технологий. Методология MRP является реализацией двух принципов: **JIT** (Just In Time – вовремя заказать) и **KanBan** (вовремя произвести). Однако идеальная реализация концепции MRP невыполнима в реальной жизни.

В процессе дальнейшего анализа существующей ситуации в мировом бизнесе и ее развития выяснилось, что все большую составляющую себестоимости продукции представляют собой затраты, которые напрямую не связаны с процессом и объемом производства. В ходе решения данной проблемы была создана новая концепция корпоративного планирования – **MRPII**.

В середине **1990–х гг.** был введен в обращение термин «**ERP – системы**». ERP –методология до настоящего времени не систематизирована, представляет собой надстройку над MRPII, нацеленную на оптимизацию работы с удаленными объектами управления. Термин «ERP – система» означает, как правило, MRPII –систему с расширенными возможностями работы с сетью филиалов и зависимых компаний, расположенных по всему миру.

Одной из последних тенденций в бизнес–планировании стало обращение усиленного внимания на качество обслуживания конечных потребителей продукции.

Благодаря этой тенденции возникла концепция **CSRP** (Customer Synchronized Resource Planning).

Благодаря использованию принципа CSRP деятельность предприятия синхронизируется с потребностями покупателей.

36 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ СИСТЕМА». ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ

Самые первые определения в той или иной форме утверждали, что **системой** называются элементы и связи (отношения) между ними.

Например, основоположник теории систем *Людвиг фон Берталанфи* дал следующее определение системы: «**Система** – это комплекс взаимодействующих элементов или совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и с окружающей их средой».

А. Холл дал несколько иное по формулировке, но практически идентичное определение системы: «Система – это множество предметов вместе со связями между предметами и между их признаками». В дальнейшем в определениях системы появляется понятие цели. Например, в «Философском словаре» система определяется следующим образом: «**Система** – это совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой определенным образом и образующих некоторое целостное единство».

В качестве общепринятого определения понятия системы в литературе по теории систем часто рассматривается следующее определение: «**Система** – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство». В состав любой системы входят следующие **компоненты**:

1) **элемент** – простейшая неделимая часть системы или предел членения системы с точек зрения решения конкретной задачи и поставленной цели;

2) **подсистема**. Система может быть разделена на элементы не сразу, а последовательным расчленением на подсистемы, представляющие собой компоненты более крупные, чем элементы, но в то же время более детальные, чем система в целом. Подсистема обладает основными свойствами системы, в отличие от простой группы элементов;

3) **структура**. Характеризует наиболее существенные взаимоотношения между элементами и их группами (компонентами, подсистемами);

4) **организация**. Внутренняя упорядоченность и согласованность взаимодействия элементов системы;

5) **связь.** Это понятие входит в любое определение системы наряду с понятием «элемент» и обеспечивает возникновение и сохранение структуры и целостных свойств системы;

6) **состояние.** Определяется через входные воздействия и выходные сигналы или результаты;

7) **поведение.** Если система способна переходить из одного состояния в другое, то говорят, что она обладает поведением;

8) **внешняя среда** – множество элементов, которые не входят в систему, но изменение их состояния вызывает изменение поведения системы в целом или отдельных ее подсистем;

9) **модель** – описание системы, отображающее определенную группу ее свойств;

10) **равновесие** – это способность системы в отсутствие внешних возмущающих воздействий сохранить свое состояние сколь угодно долго;

11) **устойчивость** – способность системы возвращаться в состояние равновесия под влиянием внешних возмущающих воздействий;

12) **цели и ограничения.** Каждая система должна характеризоваться своей целевой функцией при ряде ограничений.

37 КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ. СВОЙСТВА СИСТЕМ

Существует несколько классификаций систем, и в зависимости от решаемой задачи можно выбрать необходимый **признак классификации**:

1) классификация **по виду отображаемого объекта** – технические, биологические, географические и др.;

2) классификация **по виду научного направления** – математические, физические, химические и т.п.;

3) классификация **по временным зависимостям** – динамические и статические;

4) классификация **по виду формализованного аппарата представления системы** – детерминированные и стохастические;

5) классификация **по типу целеустремленности и взаимодействию с внешней средой** – открытые и закрытые;

6) классификация **по сложности структуры и поведения** – простые и сложные;

7) классификация **по степени организованности** – хорошо организованные, плохо организованные (диффузные), самоорганизующиеся системы.

Представление анализируемого объекта в виде **«хорошо организованной системы»** —

подход, позволяющий определить элементы системы, их взаимосвязь, правила объединения в более крупные компоненты, т.е. определить связи между всеми компонентами и целями системы, с точки зрения которых рассматривается объект или ради достижения которых создается система (например, Солнечная система).

Представление объекта в виде **«плохо организованной или диффузной системы»** —

подход, характеризующий систему набором параметров и закономерностями, полученными на основе выборки компонентов, определяющей исследуемый объект или процесс. Полученные выборочные характеристики или закономерности распространяются на всю систему в целом.

Представление объекта в виде **самоорганизующейся системы** – подход, позволяющий исследовать наименее изученные объекты и

процессы. Примером самоорганизующейся системы является организация управления на уровне предприятия, отрасли, государства в целом.

Основные свойства систем:

1) **целостность.** Возникновение новых интегративных качеств системы, не свойственных образующим ее компонентам;

2) **относительность.** Состав элементов системы, взаимосвязи входных и выходных данных, целей и ограничений зависят от целей исследователя;

3) **делимость.** Систему можно представить состоящей из относительно самостоятельных систем. Каждая из подсистем в этом случае может рассматриваться как отдельная система;

4) **закон необходимого разнообразия.** Его впервые сформулировал **У. Р. Эшби**: чтобы создать систему, способную справиться с решением проблемы, обладающей определенным, известным разнообразием, нужно, чтобы сама система имела еще большее разнообразие, чем разнообразие решаемой проблемы, или была способна создать в себе это разнообразие.

38 ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Система – это любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. В зависимости от состава и главных целей системы существенно отличаются друг от друга. В информатике понятие «система» широко распространено и имеет множество смысловых значений. Однако чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Например, **система** – это аппаратная часть компьютера.

Также системой может считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

Добавление к понятию «система» слова «информационная» вкладывает новый смысл в это понятие. В задачи информационных систем входят сбор, хранение, обработка, поиск, выдача информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области. Они помогают анализировать проблемы и создавать новые продукты.

Информационной системой называется организованная, упорядоченная совокупность документов, информационных технологий с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы (передачу информации) для достижения поставленной цели. Основная среда для информационной технологии – информационные системы.

Информационной технологией называется процесс, состоящий из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов различной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах. Главная цель информационной технологии – в результате целенаправленных действий по переработке первичных данных получить необходимую для пользователя информацию.

Информационной системой называется среда, составными компонентами которой являются люди, компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, различного рода технические и программные средства связи и т.д. Основная цель информационной системы – организация хранения и передачи информации.

Следовательно, реализация функций информационной системы невозможна без ориентированной на нее информационной технологии.

Однако информационная технология может существовать и вне сферы информационной системы.

В информационной системе протекают следующие **процессы**:

- 1) ввод информации из внешних или внутренних источников;
- 2) обработка входной информации и представление ее в удобном для пользователя виде;
- 3) вывод информации для предоставления пользователям или передачи в другую систему;
- 4) процесс обратной связи – обработка данных специалистами организации с целью коррекции новой входной информации.

39 ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Западные ученые выделяют следующие этапы развития информационных систем:

1) в **1950–х гг.** появились первые информационные системы. В этот период они использовались для обработки счетов и расчета заработной платы, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Главная заслуга применения информационных систем состояла в определенном сокращении затрат и времени на подготовку бумажных документов;

2) в **1960–е гг.** изменилось само отношение к информационным системам. Обработываемая с помощью таких систем информация стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Поэтому многим организациям требовалось компьютерное оборудование широкого назначения, способное обслуживать множество функций;

3) в **1970–х – начале 1980–х гг.** информационные системы начали повсеместно использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений;

4) к концу **1980–х гг.** концепция использования информационных систем вновь изменилась. Информационные системы становятся стратегическим источником информации, который используется на всех уровнях менеджмента предприятий любого профиля. Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогали организациям достичь успеха в своей деятельности.

На **довременном этапе** развития информационных систем их внедрение на предприятия может способствовать достижению следующих целей:

1) получению оптимальных вариантов решения управленческих задач за счет внедрения математических методов, интеллектуальных систем и т.д.;

2) освобождению работников от рутинной работы за счет ее автоматизации;

- 3) обеспечению достоверности и доступности информации;
- 4) замене бумажных носителей данных на магнитные и лазерные диски, что приводит к более рациональной организации переработки информации на компьютере и снижению объемов документов на бумаге;
- 5) совершенствованию структуры и ускорению потоков информации в фирме и др.

Любая информационная система характеризуется следующими **свойствами:**

- 1) каждая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;
- 2) информационная система является динамичной и развивающейся системой;
- 3) при создании информационной системы необходимо использовать системный подход;
- 4) выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;
- 5) информационную систему следует воспринимать как человеко–компьютерную систему обработки информации.

40 СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Структура информационной системы

представляет собой совокупность отдельных ее частей или подсистем. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Следовательно, структура любой информационной системы может быть определена совокупностью обеспечивающих подсистем.

Информационное обеспечение – это совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, методология построения баз данных.

Техническое обеспечение – это комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, и соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Комплекс **технических средств** составляют:

- 1) компьютеры любых моделей;
- 2) устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- 3) устройства передачи данных и линий связи и др.

Документация на технические средства условно делится на три группы:

- 1) **общесистемная документация**, включающая государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- 2) **специализированная документация**, включающая комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
- 3) **нормативно–справочная документация**, используемая при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

Математическое и программное обеспечение – это совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

Средства **математического обеспечения**:

- 1) средства моделирования процессов управления;

- 2) типовые задачи управления;
- 3) методы математического программирования, математической статистики и др.

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация.

Организационное обеспечение – это совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Правовое обеспечение – совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

В составе правового обеспечения этапов функционирования информационной системы выделяют:

- 1) статус информационной системы;
- 2) права, обязанности и ответственность персонала;
- 3) правовые положения отдельных видов процесса управления;
- 4) порядок использования информации и др.

41 КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО ПРИЗНАКУ СТРУКТУРИРОВАННОСТИ ЗАДАЧ

В ходе разработки или при попытке классификации информационных систем неизбежно возникают проблемы, связанные с формальным описанием решаемых задач – математическим или алгоритмическим.

Степень формализации конечной задачи во многом определяют эффективность работы всей информационной системы, а также уровень ее автоматизации. Чем более точным является математическое описание задачи, соответственно тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем меньше степень участия человека в процессе ее решения.

Такая формализация решаемых задач и определяет степень автоматизации задачи. Выделяют три типа задач, для которых создаются информационные системы: структурированные (формализуемые), неструктурированные (не формализуемые) и частично структурированные.

Структурированной (или формализуемой) задачей называется задача, в которой известны все ее элементы и соответствующие взаимосвязи между ними.

Неструктурированной (или неформализуемой) задачей называется задача, в которой невозможно определить элементы и установить между ними связи.

Структурированная задача может быть описана в виде математической модели, имеющей точный алгоритм решения. Такого рода задачи обычно приходится решать многократно, и они носят рутинный характер. При решении структурированных задач цель использования информационной системы состоит в полной автоматизации их решения, т.е. сведении роли человека к минимуму.

Для решения частично структурированных и неструктурированных задач используются информационные системы двух видов:

1) системы, которые создают управленческие отчеты. Они ориентированы на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование,

фильтрацию). Менеджер принимает решение, опираясь на сведения, содержащиеся в сформированных отчетах;

2) системы, которые разрабатывают возможные альтернативы решения. Принятие решения менеджером при этом сводится к выбору одной из предложенных ему альтернатив. Информационные системы данного вида могут быть модельными и экспертными:

а) **модельные информационные системы** характеризуются тем, что предоставляют в распоряжение пользователя математические, статические, финансовые и другие модели, использование которых облегчает поиск и оценку альтернативных решений. Менеджер может получить необходимую ему для принятия решения информацию посредством диалога с моделью в процессе ее исследования;

б) **экспертные информационные системы** предназначены для поиска и оценки возможных альтернатив решений проблемы спо–мощью создания экспертных систем, связанных с обработкой накопленных знаний.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО СТЕПЕНИ АВТОМАТИЗАЦИИ, ПО ХАРАКТЕРУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Информационные системы в зависимости от степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой подразделяются на следующие разновидности:

1) **ручные** ИС, характеризующиеся полным отсутствием современных технических средств обработки информации и выполнением всех операций человеком;

2) **автоматические** ИС, характеризующиеся выполнением всех операций по переработке информации без участия человека;

3) **автоматизированные** ИС, характеризующиеся необходимостью участия в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру.

Автоматизированные ИС имеют различные модификации и могут быть классифицированы, например по характеру использования информации или по сфере их применения. Информационные системы по характеру использования информации классифицируются следующим образом:

1) **информационно–поисковые системы** (ИПС), которые производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных (ИПС в железнодорожных и авиакассах продажи билетов);

2) **информационно–решающие системы**, которые осуществляют все операции переработки информации по определенному алгоритму. Они в свою очередь могут быть разделены по степени воздействия выработанной информации на процесс принятия решений на два класса – управляющие и советующие системы:

а) **управляющие ИС** предназначены для выработки информации, на основании которой человек принимает решение. Эти системы обрабатывают большие объемы данных и решают задачи расчетного характера;

б) **советующие ИС** предназначены для выработки информации, которая принимается человеком к сведению и не обязательно превращается в конкретные действия. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, потому что для них характерна обработка знаний, а не данных.

Помимо описанных классификаций, также существует весьма важная классификация информационных систем по сфере их применения:

1) **информационные системы организационного управления.** Используются для автоматизации функций управленческого персонала;

2) **ИС управления технологическими процессами.** Используются для автоматизации функций производственного персонала;

3) **ИС автоматизированного проектирования (САПР).** Используются для автоматизации функций инженеров–проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии;

4) **интегрированные (корпоративные) ИС.** Используются для автоматизации большинства функций фирмы и охватывают весь цикл работ (от проектирования до сбыта продукции).

42 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

К настоящему моменту обработка экономической информации выделилась в отдельное самостоятельное научно–техническое направление, характеризующееся огромным разнообразием идей и методов. При этом отдельные элементы процесса обработки информации достигли высокой степени организации и взаимосвязи, что позволяет объединить все средства обработки информации на конкретном экономическом объекте понятием «экономическая информационная система» (ЭИС). Экономическая информационная система имеет в своей основе два компонента: систему и информацию.

Информация может быть определена как различного рода новые сведения, позволяющие улучшить процессы, связанные с преобразованием вещества, энергии и самой информации.

Система может быть определена как комплекс взаимосвязанных элементов, действующих как единое целое.

Экономическая информационная система представляет собой систему, функционирование которой во времени заключается в сборе, хранении, обработке и распространении информации о деятельности какого–либо реального экономического объекта. С целью характеристики понятия «экономическая информация» необходимо дать определение экономических процессов.

В наиболее общей форме **экономическими процессами** можно назвать процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и ресурсов. Любая информация об указанных экономических процессах называется экономической информацией.

Процесс обработки экономической информации характеризуется следующими отличительными чертами:

- 1) сравнительно простые алгоритмы обработки;
- 2) преобладание логических операций (упорядочения, выборки, корректировки) над арифметическими операциями;
- 3) табличная форма представления исходных данных и конечной информации.

Классификация экономической информации осуществляется на

основании следующих признаков:

1) **признак отношения информации к конкретной управляющей системе**, по которому сообщения можно разделить на входные, внутренние и выходные сообщения;

2) **признак времени**, в соответствии с которым информация делится на перспективную (о будущих событиях) и ретроспективную. К первому классу относится плановая и прогнозная информация, ко второму классу – учетные данные. По времени поступления сообщения разделяются на периодические и непериодические;

3) **функциональные признак**, отражающий классификацию информации по функциональным подсистемам экономического объекта (например, информация о трудовых ресурсах, производственных процессах, финансах и т.п., или данные планирования, нормирования, контроля, учета и отчетности).

43 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

При разработке стандартов в области построения экономических информационных систем были предложены следующие **методологические принципы**:

1) **принцип системного подхода.** Суть данного принципа заключается в том, что каждое явление рассматривается во взаимосвязи с другими явлениями. Система сосредоточивает внимание на объекте как на едином целом, а не на отдельных его частях;

2) **принцип решения новых задач.** Необходимо не просто использовать электронные вычислительные машины для решения традиционных экономических задач, но и преобразовывать эти задачи в соответствии с теми ресурсными возможностями, которыми располагает ЭВМ на данном этапе своего развития. Этот процесс будет способствовать выявлению и решению тех задач, которые не решались ранее из-за их сложности;

3) **принцип первого руководителя.** Разработка и внедрение экономических информационных систем происходят под непосредственным руководством и контролем главного менеджера, иначе система будет ориентирована на рутинные проблемы;

4) **принцип универсальности.** Разработчик экономических информационных систем должен стремиться к тому, чтобы предлагаемые им проектные решения подходили как можно более широкому кругу заказчиков;

5) **принцип развития.** На основании возможных перспектив развития объектов автоматизации ЭИС должна создаваться с учетом возможности пополнения и обновления функций и состава ЭИС без нарушения ее функционирования в целом;

6) **принцип совместимости.** При создании и разработке ЭИС должны быть разработаны определенные информационные интерфейсы, благодаря которым данная ЭИС может взаимодействовать с другими системами в соответствии с установленными правилами и протоколами;

7) **принцип модульности.** Данный принцип относится к построению программного и информационного обеспечения ЭИС, т.е. ЭИС должна

состоять из набора функционально независимых блоков;

8) **принцип разработки «сверху вниз».** Проектируемая информационная система рассматривается как древовидная структура, составленная из отдельных модулей;

9) **принцип стандартизации.** При разработке ЭИС должны быть рационально применены типовые унифицированные и стандартизованные элементы, проектные решения, пакеты прикладных программ;

10) **принцип эффективности.** Достижение в процессе разработки ЭИС рационального соотношения между затратами и целевыми функциями, включая конечные результаты автоматизации;

11) **принцип единой информационной базы.** Исходная информация, один раз воспринятая и введенная в ЭВМ, должна быть впоследствии использована многократно.

45 СТРУКТУРА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В составе экономических информационных систем выделяют функциональные и обеспечивающие части.

Функциональными частями ЭИС является ряд подсистем, зависящих от особенностей ЭИС. Данные подсистемы подразделяются по определенному признаку – функциональному или структурному.

Обеспечивающая часть экономической информационной системы включает в себя информационный, программный, математический, технический, правовой, лингвистический и эргономический блоки.

Информационное обеспечение ЭИС состоит из немашинного и внутримашинного обеспечения.

Немашинное обеспечение – это классификаторы технико-экономической информации, нормативно-справочная информация, методические материалы организации и использования перечисленных компонентов.

Внутримашинное информационное обеспечение – это информационная база и система управления базами данных.

Программное обеспечение ЭИС – это комплекс программ, реализующих цели и задачи ЭИС. В составе программных средств выделяют общесистемное, прикладное обеспечение, инструктивно-методические материалы по применению средств программного обеспечения.

Математическое обеспечение ЭИС – это совокупность методов решения задач управления, моделей, алгоритмов обработки информации.

Техническое обеспечение ЭИС – это комплекс технических средств, обеспечивающих работу системы (технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения и копирования информации).

Организационно-методическое обеспечение ЭИС – это совокупность документов, определяющих организационную структуру информационной системы в целом и систем автоматизации для выполнения конкретно автоматизируемых функций.

Правовое обеспечение ЭИС – это система нормативно-правовых документов, которые четко определяют права и обязанности специалистов

в условиях функционирования конкретной ЭИС, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правила ревизии данных, обеспечение юридической подлинности совершаемых операций.

Лингвистическое обеспечение ЭИС – это совокупность знаковых средств для формализации естественного языка.

Эргономическое обеспечение ЭИС – это комплекс приемов и средств для создания оптимальных условий деятельности человека при работе с ЭИС.

При разработке экономических информационных систем необходимо учитывать не только структурные особенности ЭИС, но и определенные **потребительские свойства:**

- 1) свойство **функциональной полноты;**
- 2) свойство **функциональной надежности;**
- 3) свойство **временной обеспеченности;**
- 4) свойство **адаптивности;**
- 5) свойство **иерархической агрегируемости.**

46 МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Экономические информационные системы могут быть спроектированы одним из трех методов, таких как индивидуальный (оригинальный), типовое проектирование, автоматизированное проектирование (САПР).

При разработке экономических информационных систем **методом индивидуального создания** все виды проектных работ для различных объектов автоматизации выполняются по индивидуальным проектам.

Отличительной чертой данного метода является то, что в процессе проектирования используются оригинальные методики и средства проведения работ конкретных фирм – разработчиков ЭИС. Методики проведения работ на этапах обследования, формирования технического задания, разработки технического проекта и рабочей документации разрабатываются для конкретного объекта по мере необходимости.

Недостатки данного метода:

- 1) высокая трудоемкость и стоимость;
- 2) большие сроки проектирования;
- 3) плохая модернизируемость и сопровождаемость конечного продукта.

При **типовом проектировании** экономическая информационная система расчленяется на множество составных компонентов. После этого для каждого из них создается законченное проектное решение, которое при внедрении привязывается к конкретным условиям объекта автоматизации. В зависимости от степени декомпозиции ЭИС выделяют элементное, подсистемное и объектное проектирование.

Элементный метод проектирования отличается тем, что вся ЭИС разбивается на конечное множество элементов, каждый из которых является типовым. В качестве элементов могут выступать проектные решения по информационному, техническому, программному виду обеспечения.

Для **подсистемного метода проектирования** характерна более высокая степень интеграции элементов ЭИС. Декомпозиция системы осуществляется на уровне функциональных подсистем, иногда комплекса

задач, где каждая из выделенных подсистем представляется в законченном виде пакетом прикладных программ.

Объектное проектирование вообще не предусматривает декомпозиции ЭИС. В этом случае типовой проект создается в целом для некоторого обобщенного объекта, определенной группы.

Автоматизированное проектирование характеризуется автоматизацией основных этапов создания ЭИС: начиная от выбора состава задач и заканчивая автоматическим получением проектной документации.

Особенности САПР:

- 1) комплексный охват процесса проектирования средствами, включенными в систему;
- 2) обеспечение диалогов взаимодействия в процессе проектирования и на стадии функционирования созданных ЭИС;
- 3) большая часть документов проекта ЭИС получается с помощью ЭВМ;
- 4) заметное снижение трудоемкости процесса проектирования ЭИС.

47 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО. КЛАССИФИКАЦИИ АРМ

Автоматизированным рабочим местом (АРМ) называется автоматизированное рабочее место системы управления, оборудованное определенными средствами, обеспечивающими участие человека в реализации автоматизированных функций информационной системы, в том числе экономической информационной системы. АРМ можно определить как открытую архитектуру ПЭВМ, функционально, физически и эргономически настраивающуюся на конкретного пользователя или группу пользователей.

АРМ характеризуется следующими **чертами**:

- 1) доступностью конкретному пользователю различных программных, технических, информационных и других средств;
- 2) возможностью создания и совершенствования проектов автоматизированной обработки данных в конкретной сфере деятельности;
- 3) осуществлением обработки данных самим пользователем;
- 4) диалоговым режимом взаимодействия пользователя с ЭВМ в процессе проектирования и решения задач.

Множество АРМ может быть классифицировано на основе следующих **общих признаков**:

- 1) типа используемой ЭВМ (микро-, мини-, макро-ЭВМ);
- 2) функциональной сферы использования (научная деятельность, проектирование, производственно-технологические процессы, организационное управление);
- 3) режима эксплуатации (индивидуальный, групповой, сетевой);
- 4) квалификации пользователей (профессиональные и непрофессиональные).

Выделяют **три класса типовых АРМ**:

- 1) АРМ руководителя;
- 2) АРМ специалиста;
- 3) АРМ технического и вспомогательного персонала.

При разработке АРМ необходимо учитывать состав функциональных задач и видов работ. Разрабатываемое программное обеспечение АРМ должно обладать свойствами гибкости, адаптивности, модифицируемости и настраиваемости на решение конкретных задач.

В зависимости от области применения АРМ должно быть укомплектовано следующими необходимыми программно-инструментальными средствами:

- 1) операционными системами;
- 2) трансляторами (интерпретаторами) с различных алгоритмических языков и языков пользователей;
- 3) средствами проектирования и обработки данных (редакторами текстовой, графической информации, СУБД, табличными процессорами, генераторами выходных форм);
- 4) собственно пользовательскими программами (обрабатывающими, обучающими, СУБД, знаний и др.).

Комплектация АРМ специализированными техническими и программными средствами, а также вышеперечисленными элементами зависит от назначения и состава решаемых задач. При решении экономических задач на основе АРМ осуществляются поиск необходимой информации в информационной базе, последующая ее обработка по заданным расчетным алгоритмам и выдача результатов на экран или печать.

48 ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Географическими информационными системами (ГИС) называются информационные системы, которые используются для сбора, хранения и обработки данных, определенным образом характеризующих пространственное нахождение объекта.

На сегодняшний день существует очень много различных областей применения географических информационных систем и их число постоянно увеличивается.

Однако в каждой из областей, где используются географические информационные системы, существуют свои специфические особенности и своя специфическая терминология.

В начале своего возникновения геоинформационные технологии развивались в значительной степени независимо в разных прикладных областях. Это стало одной из причин многочисленности различных коммерческих пакетов программ для работы с ГИС. При этом функции геоинформационных пакетов прикладных программ часто в значительной степени совпадают, однако используется различная терминология для обозначения одинаковых или сходных функций и элементов моделей данных. Зачастую терминология, используемая в конкретной прикладной области, проникает в терминологию пакета для обозначения функций и понятий, относящихся к общей географической информатике, но в практике применения данного пакета имеющих более узкое и специфическое назначение. Эти терминологические проблемы затрудняют понимание и обсуждение многих вопросов, связанных с геоинформатикой, а также сравнение и освоение пакетов прикладных программ.

Структура геоинформационных систем аналогична структуре других информационных систем. ГИС представляют собой базы данных с записями, но эти записи не являются простым текстовым или цифровым массивом. Входные данные привязаны к двумерным или трехмерным координатам, а выходные данные – это разного рода таблицы, карты, схемы для решения проблем, связанных с территориальным планированием и управлением.

Построенные на основе геоинформатики географические информационные системы нельзя определять в общем случае как

информационные технологии и информационные системы для географии (или геологии, геодезии). Их применение значительно шире, чем только в указанных дисциплинах.

Приставка «гео» означает использование «географического», т.е. пространственного принципа организации информации. Таким образом, ГИС – это технологии и системы, предназначенные для работы с пространственной информацией.

Поэтому географические информационные системы применяются практически во всех областях человеческой деятельности. Полное перечисление сфер применения ГИС не проще, чем перечисление сфер применения систем управления базами данных.

49 ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Географические информационные системы применяются практически во всех областях человеческой деятельности.

Можно выделить следующие **крупные области применения географических информационных систем:**

- 1) управление земельными ресурсами, земельные кадастры;
- 2) инвентаризацию и учет объектов распределенной производственной инфраструктуры, управление ими;
- 3) проектирование, инженерные изыскания и планирование в градостроительстве, архитектуре, промышленном и транспортном строительстве;
- 4) тематическое картографирование практически в любых областях его применения;
- 5) морскую картографию и навигацию;
- 6) аэронавигационное картографирование и управление воздушным движением;
- 7) навигация и управление движением наземного транспорта;
- 8) дистанционное зондирование;
- 9) управление природными ресурсами (водными, лесными и т.д.);
- 10) представление и анализ рельефа местности;
- 11) моделирование процессов в природной среде, управление природоохранными мероприятиями;
- 12) мониторинг состояния окружающей среды. Реагирование на чрезвычайные и кризисные ситуации;
- 13) геологию, минерально-сырьевые ресурсы и горнодобывающую промышленность;
- 14) планирование и оперативное управление перевозками;
- 15) планирование развития транспортных и телекоммуникационных сетей;
- 16) маркетинг, анализ рынка, археологию;
- 17) комплексное управление и планирование развития территории, города;
- 18) безопасность, военное дело и разведку;

19) сельское хозяйство и др.

В области приложений ГИС можно выделить несколько основных типов:

1) **области применения**, связанные с задачами учетно–инвентаризационного типа (например, задачи земельного кадастра или управления распределенной производственной инфраструктурой большого предприятия);

2) **области применения**, связанные с задачами управления и принятия решений;

3) **области применения**, связанные с моделированием и сложным анализом данных. Первый тип областей применения ГИС имеет наибольшее значение, потому что на этот тип задач приходится максимальное число реализованных и находящихся в режиме эксплуатации систем, в т.ч. крупнейших по числу пользователей и объемам собранных данных. ГИС как информационно–справочные системы начинают широко применяться в обучении. ГИС также используются как средства поддержки принятия решений вне зависимости от сложности аналитических процедур и формирующихся запросов. Достижимая при этом эффективность, даже с использованием минимальных средств, доступных геоинформатике, зачастую очень высока за счет высокой наглядности картографической визуализации информации и удобства доступа к информации.

50 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ. РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Управление проектом – это деятельность, направленная на реализацию проекта с максимально возможной эффективностью при заданных ограничениях по времени, денежным средствам и ресурсам, а также качеству конечных результатов. Вид деятельности может быть охарактеризован как проект, если он удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) проект должен быть направлен на достижение конкретных целей;
- 2) проект реализуется путем координированного выполнения взаимосвязанных действий;
- 3) проект имеет ограниченную протяженность во времени, с определенным началом и концом;
- 4) каждый проект в своем роде неповторим и уникален.

В основе методов управления проектами лежат методики сетевого планирования, которые были разработаны в конце **1950–х гг.** в США. В **1956 г.** специалистами нескольких крупных фирм был создан рациональный и простой метод описания проекта с использованием ЭВМ. Первоначально он назывался **метод Уолкера–Келли**, а позже получил название метода критического пути – МКП или СРМ (Critical Path Method). В это же время в военно–морских силах США был разработан метод анализа и оценки программ PERT (Program Evaluation and Review Technique).

В дальнейшем проектная методика планирования работ получила широкое применение в строительстве. Изначально крупные компании сами осуществляли разработку программного обеспечения для поддержки собственных проектов, однако вскоре первые системы управления проектами появились на рынке программного обеспечения.

С появлением персональных компьютеров начался этап наиболее бурного развития систем для управления проектами. Повсеместное распространение ПК породило значительное расширение круга пользователей управленческих систем и, как следствие, потребность создания систем для управления проектами нового типа. Управленческие системы нового поколения были разработаны как средство управления

проектом, не требующее специальной подготовки.

Основные задачи, для решения которых используются системы управления проектами:

1) разработка расписания исполнения проекта без учета ограниченности ресурсов;

2) разработка расписания исполнения проекта с учетом ограниченности ресурсов;

3) определение критического пути и резервов времени исполнения операций проекта;

4) определение потребности проекта в финансировании, материалах и оборудовании;

5) определение распределения во времени загрузки возобновляемых ресурсов;

6) анализ рисков и планирование расписания с учетом рисков;

7) учет исполнения проекта;

8) анализ отклонений хода работ от запланированного и прогнозирование основных параметров проекта.

51 БАЗЫ ДАННЫХ. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

Понятие «**данные**» можно определить как диалектическую составную часть информации в виде зарегистрированных сигналов.

Физический метод регистрации данных может быть любым (механическое перемещение физических тел, изменение их формы или параметров качества поверхности, изменение электрических, магнитных, оптических характеристик, химического состава или характера химических связей, изменение состояние электронной системы и т.д.).

Первоначально при создании баз данных использовались следующие типы данных:

- 1) числовые данные (например, 43; 0,27; 2E-7);
- 2) символьные или алфавитно-цифровые данные (например, «крыша», «лампочка»);
- 3) даты, задаваемые с помощью специального типа «Дата» или как обычные символьные данные (например, 12.02.2005, 12/02/2005). Позже появились другие типы данных, например:
 - 1) временные и дата-временные данные, предназначенные для хранения информации о времени и/или дате (например, 5.02.2005, 7:27:04, 23.02.2005 16:00);
 - 2) символьные данные переменной длины, используемые для хранения текстовой информации большой длины;
 - 3) двоичные данные, предназначенные для хранения графических объектов, аудио-и видеоинформации, пространственной, хронологической и другой специальной информации;
 - 4) гиперссылки, используемые для хранения ссылок на различные ресурсы, находящиеся вне базы данных.

Базы данных являются основной формой организации хранения данных в информационных системах.

Информация в базе данных определенным образом структурирована, т.е. ее можно описать моделью представления данных (моделью данных), поддерживаемой СУБД.

База данных (БД) – это совокупность определенным образом взаимосвязанных данных, которые хранятся в памяти ЭВМ, что позволяет отображать структуру объектов и их связей в изучаемой предметной

области.

Система управления базами данных (СУБД) – это комплекс символьных и программных средств, предназначенных для создания, ведения и организации совместного доступа к базам данных множества пользователей.

Первыми СУБД были системы IMS фирмы «IBM» (1968 г.) и ADABAS фирмы «Software AG» (1969 г.). На сегодняшний день разработано огромное количество различных систем управления базами данных (несколько тысяч), и их число продолжает расти.

Основные функции СУБД (функции высшего уровня) – хранение, изменение и обработка информации, а также разработка и получение различных выходных документов.

Функции СУБД более низкого уровня:

- 1) управление данными во внешней памяти;
- 2) управление буферами оперативной памяти;
- 3) управление транзакциями;
- 4) ведение журнала изменений в БД;
- 5) обеспечение целостности и безопасности БД.

52 ИЕРАРХИЧЕСКАЯ, СЕТЕВАЯ И РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Информация в базе данных определенным образом структурирована, т.е. ее можно описать моделью представления данных (моделью данных), поддерживаемой СУБД. Классические модели представления данных: иерархическая, сетевая, реляционная.

При использовании **иерархической модели представления данных** связи между данными можно описать с помощью упорядоченного графа (или дерева). При программировании для описания структуры иерархической базы данных используется тип данных «дерево».

Основные **достоинства** иерархической модели данных:

- 1) эффективное использование памяти ЭВМ;
- 2) скорость выполнения основных операций над данными;
- 3) удобство работы с иерархически упорядоченной информацией.

Недостатки иерархической модели представления данных:

- 1) громоздкость данной модели для обработки информации с достаточно сложными логическими связями;
- 2) трудность в понимании ее функционирования обычным пользователем.

Достаточно небольшое количество СУБД построено на иерархической модели данных.

Сетевую модель представления данных можно рассматривать как развитие и обобщение иерархической модели данных, позволяющее отображать разнообразные взаимосвязи данных в виде произвольного графа.

Достоинства сетевой модели представления данных:

- 1) эффективность в использовании памяти ЭВМ;
- 2) высокая скорость выполнения основных операций над данными;
- 3) сетевая модель обладает большими возможностями в смысле возможности образования произвольных связей.

Недостатки сетевой модели представления данных:

- 1) высокая сложность и жесткость схемы БД, построенной на ее основе;
- 2) трудность для понимания и выполнения обработки информации в

БД непрофессиональным пользователем.

СУБД, построенные на основе сетевой модели, также не получили широкого распространения на практике.

Реляционную модель представления данных разработал сотрудник фирмы «IBM» Э. Кодд. В основе данной модели лежит понятие отношения (relation). Простейшим примером отношения является двумерная таблица.

Достоинства реляционной модели представления данных заключаются в понятности, простоте и удобстве практической реализации реляционных БД на ЭВМ.

Недостатки реляционной модели представления данных:

- 1) отсутствие стандартных средств идентификации отдельных записей;
- 2) сложность описания иерархических и сетевых связей.

Большинство СУБД, используемых как профессиональными, так и непрофессиональными пользователями, построены на основе реляционной модели данных (Visual FoxPro и Access фирмы «Microsoft», Oracle фирмы «Oracle» и др.).

53 ПОСТРЕЛЯЦИОННАЯ, МНОГОМЕРНАЯ И ОБЪЕКТНО- ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Постреляционная модель данных – это расширенная версия реляционной модели данных. Данная модель позволяет устранить ограничение неделимости данных, хранящихся в записях таблиц, поэтому хранение данных в постреляционной модели по сравнению с реляционной моделью является более эффективным.

Достоинство постреляционной модели представления данных заключается в том, что она дает возможность представления совокупности связанных реляционных таблиц посредством одной постреляционной таблицы, что обеспечивает высокую наглядность представления информации и эффективность ее обработки.

Недостаток постреляционной модели данных – сложность решения проблемы обеспечения целостности и непротиворечивости хранимых данных.

Постреляционными СУБД являются системы uniVers, Budda и Dasdb. В 1993 г. была опубликована статья Э. Кодда, в которой были сформулированы 12 основных требований к системам класса **OLAP** (OnLine Analytical Processing – оперативная аналитическая обработка). Основные из описанных принципов были связаны с возможностями концептуального представления и обработки многомерных данных. С этого момента начал расти интерес к **многомерным моделям представления данных**.

Многомерные СУБД – это узкоспециализированные СУБД, используемые для интерактивной аналитической обработки информации. Многомерная организация данных характеризуется более высокой наглядностью и информативностью по сравнению с реляционной моделью.

Основной **недостаток** многомерной модели данных – громоздкость для решения простейших задач обычной оперативной обработки информации.

Системы на основе многомерных моделей данных – Essbase фирмы «Arbor Software», Oracle Express Server фирмы «Oracle» и др.

При использовании **объектно–ориентированной модели представления данных** появляется возможность идентификации отдельных записей базы. Между записями базы данных и функциями их обработки вводятся определенные взаимосвязи с помощью механизмов, похожих на соответствующие средства в объектно–ориентированных языках программирования.

Достоинства объектно–ориентированной модели данных:

- 1) возможность отображения информации о сложных взаимосвязях объектов;
- 2) возможность идентификации отдельной записи базы данных и определения функции ее обработки.

Недостатки объектно–ориентированной модели данных:

- 1) трудность в понимании ее функционирования непрофессиональным пользователем;
- 2) неудобство обработки данных;
- 3) низкая скорость выполнения запросов. Объектно–ориентированными СУБД являются системы РОЕТ фирмы «РОЕТ Software», Versant фирмы «Versant Technologies» и др.

54 КЛАССИФИКАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

В связи с тем что под определение СУБД может попасть любой программный продукт, способный поддерживать процессы проектирования, администрирования и использования БД, была разработана классификация СУБД по видам программ:

1) **полнофункциональные СУБД** – наиболее многочисленные и мощные по своим возможностям программы. К распространенным полнофункциональным СУБД относятся Microsoft Access, Microsoft FoxPro, Clarion Database Developer и др.;

2) **серверы баз данных.** Используются для организации центров обработки данных в сетях ЭВМ, например программы Microsoft SQL Server, NetWare SQL фирмы «Novell»;

3) **клиенты баз данных.** Включают в себя различные программы (полнофункциональные СУБД, электронные таблицы, текстовые процессоры и т.д.). Можно обеспечить большую производительность вычислительной сети, если клиентская и серверная части базы данных будут произведены одной фирмой, однако данное условие не является обязательным;

4) **средства разработки программ работы с базами данных** применяются для разработки таких программных продуктов, как клиентские программы, серверы БД и их отдельные приложения, а также пользовательские приложения. Средствами разработки пользовательских приложений являются системы программирования, библиотеки программ для различных языков программирования, пакеты автоматизации разработок. Наиболее распространенными средствами разработки пользовательских приложений являются инструментальные средства Delphi фирмы «Borland», Visual Basic фирмы «Microsoft». СУБД по характеру использования подразделяются на персональные и многопользовательские. Чаще всего информационные системы построены на основе архитектуры **клиент–сервер**. В состав этой архитектуры входят вычислительная сеть и распределенная база данных. **Распределенная база данных** включает в себя многопользовательскую базу данных, находящуюся на компьютере–сервере, и персональные базы данных, находящиеся на рабочих станциях. Сервер базы данных обеспечивает выполнение основного объема

обработки данных.

Персональные СУБД применяются при проектировании персональных БД и недорогих приложений, работающих с ними. Помимо этого, персональные СУБД или разработанные с их помощью приложения могут использоваться как клиентская часть многопользовательской СУБД. Персональными СУБД являются системы Visual FoxPro, Paradox, Access.

В составе **многопользовательских СУБД** выделяют сервер БД и клиентскую часть. Многопользовательские СУБД (например, Oracle и Informix) могут работать с различными типами ЭВМ и операционными системами различных фирм–производителей.

55 ЯЗЫКИ ДОСТУПА К БАЗАМ ДАННЫХ

Языки доступа к базам данных обеспечивают доступ пользователей и программ к хранящейся в базе данных информации. Выделяют два типа языков доступа к базам данных:

1) **язык описания данных** – высокоуровневый язык, предназначенный для описания логической структуры данных;

2) **язык манипулирования данными** – язык, представляющий собой совокупность конструкций, обеспечивающих выполнение основных операций по работе с данными: ввод, модификацию и выборку данных по запросам. Наиболее распространенными языками доступа являются два стандартизированных языка: **QBE** (Query by Example) – язык запросов по образцу и **SQL** (Structured Query Language) – структурированный язык запросов. SQL сочетает в себе свойства языков обоих типов, а QBE характеризуется свойствами языка манипулирования данными.

Язык QBE возник на основе реляционного исчисления с переменными–доменами. Этот язык позволяет формировать сложные запросы к базе данных с помощью заполнения предлагаемой системой управления базой данных запросной формы. Каждая из реляционных СУБД имеет свой вариант языка QBE.

Достоинства подобного способа задания запросов к БД:

1) высокая наглядность;

2) не требуется указания алгоритма выполнения операции.

Структурированный язык запросов SQL возник на основе реляционного исчисления с переменными кортежами. Разработано несколько стандартов данного языка, наиболее известными из которых являются SQL–89 и SQL–92. Язык SQL используется для выполнения операций над таблицами и данными, содержащимися в этих таблицах, и некоторых сопутствующих операций. SQL не используется как отдельный язык, чаще всего он является частью встроенного языка программирования СУБД (например, FoxPro СУБД Visual FoxPro, ObjectPAL СУБД Paradox, Visual Basic for Applications СУБД Access).

По той причине, что язык SQL ориентирован только на доступ к данным, его включают в состав средств разработки программ и называют **встроенным SQL**. Существуют два основных метода использования

встроенного SQL:

1) **статическое** использование языка SQL характеризуется тем, что в текст программы помещены вызовы функций языка SQL, которые жестко включаются в выполняемый модуль после компиляции. Изменения в вызываемых функциях могут быть на уровне отдельных параметров вызовов с помощью переменных языка программирования;

2) **динамическое** использование языка характеризуется динамическим построением вызовов SQL – функций и интерпретацией этих вызовов в ходе выполнения программы. Динамический метод обычно применяется в тех случаях, когда в приложении вид SQL – вызова заранее не известен, и он строится в диалоге с пользователем.

56 БАЗЫ ДАННЫХ В ИНТЕРНЕТЕ

В основе публикации баз данных во всемирной сети Интернет лежит простое размещение информации из баз данных на Web – страницах Сети.

Публикация баз данных в Интернете позволяет решить следующие **задачи**:

1) задачу организации взаимосвязи систем управления базами данных, работающих на различных платформах;

2) задачу построения информационных систем в сети Интернет на основе многоуровневой архитектуры БД;

3) задачу построения локальных интранет–сетей на основе технологии публикации баз данных в Интернете;

4) задачу использования в Интернете информации из существующих локальных сетевых баз данных;

5) задачу применения баз данных для упорядочивания информации, представленной в Интернете;

6) задачу использования обозревателя Web в качестве доступной клиентской программы для доступа к базам данных в Интернете. Для публикации баз данных на Web – страницах применяются два основных способа формирования Web – страниц:

1) **статическая публикация** Web – страниц, содержащих информацию из баз данных. Web– страницы создаются и хранятся на Web – сер–вере до поступления запроса пользователя на их получение (в виде файлов на жестком диске в формате Web – документа). Этот способ применяется при публикации информации, которая редко обновляется в базе данных. Основные достоинства такой организации публикации БД в Интернете заключаются в ускорении доступа к Web – документам, содержащим информацию из БД, и уменьшении нагрузки на сервер при обработке клиентских запросов;

2) **динамическая публикация** Web – страниц, содержащих информацию из БД. Web – страни–цы создаются при поступлении запроса пользователя на сервер. Сервер передает запрос на генерацию таких страниц программе – расширению сервера, которая формирует требуемый документ, и затем сервер отправляет готовые Web – страницы обратно обозревателю. Этот способ формирования Web – страниц применяется в том случае, если содержимое БД часто обновляется, например в режиме реального времени. Таким способом публикуется информация из БД для

Интернет–магазинов и информационных систем. Динамические страницы формируются с помощью различных средств и технологий, например ASP (Active Server Page– активная серверная страница), PHP (Personal Home Page tools – средства персональных домашних страниц). Среди программных средств, позволяющих получить информацию из Интернета, выделилась категория Web – приложений (Интернет–приложений). **Web – приложения** – это набор Web – страниц, сценариев и других программных средств, расположенных на одном или нескольких компьютерах и предназначенных для выполнения прикладной задачи. Web –приложения, публикующие базы данных в Интернете, выделены в отдельный класс Web – приложений.

57 ВОЗНИКНОВЕНИЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

В 1962 г. *Д. Ликлайдером* была опубликована серия заметок, в которых обсуждалась концепция «Галактической сети» («Galactic Network»). Суть данной концепции заключалась в том, что в недалеком будущем будет создана глобальная сеть взаимосвязанных компьютеров, с помощью которой каждый сможет быстро получать доступ к данным и программам, расположенным на любом компьютере.

Можно сказать, что эта идея положила начало развитию сети Интернет. В 1962 г. Ликлайдер стал первым руководителем исследовательского компьютерного проекта экспериментальной сети передачи пакетов в Управлении перспективных исследований и разработок Министерства обороны США (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA).

В 1966 г. *Л. Роберте* начал работать в DARPA над концепцией компьютерной сети, и вскоре появился план ARPANET. Тогда же были разработаны основные протоколы передачи данных в сети – TCP/IP. Много государственных и частных организаций захотели использовать сеть ARPANET с целью ежедневной передачи данных, поэтому в 1975 г. ARPANET превратилась из экспериментальной в рабочую сеть.

В 1983 г. был разработан и официально внедрен первый стандарт для протоколов TCP/IP, вошедший в Military Standards (MIL STD).

Для облегчения перехода на новые стандарты DARPA обратилась с предложением к руководителям фирмы «Berkley Software Design» о внедрении протоколов TCP/IP в Berkeley (BSD) UNIX.

Вскоре протокол TCP/IP был переработан в обычный (общедоступный) стандарт, и термин Internet вошел во всеобщее употребление.

В 1983 г. из ARPANET выделилась MILNET которая стала относиться к Defense Data Network (DDN) министерства обороны США.

С этого момента термин Internet стали использовать для обозначения единой сети: MILNET плюс ARPANET.

В 1991 г. сеть ARPANET прекратила свое существование. Однако сеть Internet существует и развивается, ее размеры намного превышают первоначальные.

Историю сети Интернет можно условно разделить на несколько этапов:

- 1) 1945—1960 гг. Теоретические работы по интерактивному

взаимодействию человека с машиной, появление первых интерактивных устройств и вычислительных машин;

2) **1961 – 1970 гг.** Разработка технических принципов коммутации пакетов, ввод в действие ARPANET;

3) **1971—1980 гг.** Расширение количества узлов ARPANET до нескольких десятков, проведение специальных кабельных линий, соединяющих некоторые узлы, начало функционирования электронной почты;

4) **1981—1990 гг.** Принятие протокола TCP/ IP, разделение на ARPANET и MILNET, ввод системы «доменных» имен – Domain Name System (DNS);

5) **1991—2005 гг.** Новейшая история развития глобальной сети Internet.

58 ПОНЯТИЕ ИНТЕРНЕТА. УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕРНЕТОМ. СПОСОБЫ ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

В качестве наиболее общего определения понятия «Интернет» можно привести следующее определение, взятое из книги «Doctor Bob's Guide to Offline Internet Access» в переводе **В. Д. Федорова**:

«**Internet** – бурно разросшаяся совокупность компьютерных сетей, опутывающих земной шар, связывающих правительственные, военные, образовательные и коммерческие институты, а также отдельных граждан, с широким выбором компьютерных услуг, ресурсов, информации. Комплекс сетевых соглашений и общедоступных инструментов Сети разработан с целью создания одной большой сети, в которой компьютеры, соединенные воедино, взаимодействуют, имея множество различных программных и аппаратных платформ».

Интернет является организацией с полностью добровольным участием.

Интернет управляется сообществом представителей от пользователей сети, которое называется **ISOC** (Internet Society).

Основная цель ISOC заключается в развитии процесса глобального обмена информацией через сеть Интернет.

ISOC в свою очередь избирает комитет, члены которого отвечают за техническую политику, поддержку и управление Интернетом.

Данный комитет представляет собой группу приглашенных добровольцев, называемую **IAB** (Совет по архитектуре Internet).

В его составе выделяют две группы специалистов, занимающихся непосредственно техническими разработками:

1) **IRTF** (Internet Research Task Force) – группа исследователей, занимающихся перспективами развития семейства протоколов TCP/IP;

2) **IETF** (Internet Engineering Task Force) – оперативное инженерное подразделение Интернета. Данное подразделение собирается заочно, по Сети, однако при обсуждении сложных проблем происходит очная встреча.

За пользование услугами сети Интернет каждый пользователь платит индивидуально. Доступ пользователей в сеть Интернет может быть осуществлен с помощью сеансового и постоянного подключения. При **сеансовом подключении** пользователь не подключен к Сети постоянно, он

соединяется с ней через телефонную линию лишь на короткое время. Оплата при этом производится за каждый час работы в Интернете. Выделяют три вида сеансового доступа:

- 1) коммутируемый доступ по телефонной линии (dial-up);
- 2) доступ через сеть GPRS;
- 3) асинхронное подключение через спутник.

При **постоянном подключении** компьютер все время подключен к каналу доступа в Интернет, а пользователем оплачивается только трафик (объем принятых компьютером данных). Выделяют следующие виды постоянного доступа:

- 1) асинхронный доступ по телефонной линии (ADSL);
- 2) синхронный доступ по выделенному каналу;
- 3) подключение через локальную сеть дома или района.

59 ОСНОВНЫЕ ПРОТОКОЛЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Сеть Интернет отличается от других глобальных сетей своими протоколами TCP/IP. Термин TCP/IP характеризует все, что связано с протоколами взаимодействия между компьютерами в Internet. Это понятие охватывает целое семейство протоколов, прикладные программы и даже саму сеть. TCP/IP является технологией межсетевое взаимодействия, технологией Internet.

Протокол TCP/IP получил свое название от названия двух коммуникационных протоколов (или протоколов связи):

- 1) Transmission Control Protocol (TCP);
- 2) Internet Protocol (IP).

Сеть Internet часто называют TCP/IP – сетью, так как эти два протокола являются наиболее важными.

В сети Internet действует модель взаимодействия открытых систем (OSI). Согласно данной модели в сети выделяются 7 уровней взаимодействия между компьютерами. Каждому уровню взаимодействия соответствует определенный набор протоколов, т.е. правил взаимодействия между ниже–и вышестоящими уровнями:

1) **протоколы физического уровня** определяют вид и характеристики линий связи между компьютерами. В Internet используются практически все известные в настоящее время способы связи (от простого провода (витая пара) до беспроводного доступа в Сеть);

2) **протокол логического уровня** занимается управлением передачи информации по каналу. К протоколам логического уровня для телефонных линий относятся протоколы SLIP (Serial Line Interface Protocol) и PPP (Point to Point Protocol). Для связи по кабелю локальной сети используются пакетные драйверы плат ЛВС;

3) **протоколы сетевого уровня** отвечают за передачу данных между устройствами в разных сетях, т.е. занимаются маршрутизацией пакетов в сети. К протоколам сетевого уровня принадлежат IP (Internet Protocol) и ARP (Address Resolution Protocol);

4) **протоколы транспортного уровня** управляют передачей данных из одной программы в другую. К протоколам транспортного уровня принадлежат TCP (Transmission Control Protocol) и UDP (User Datagram

Protocol);

5) **протоколы уровня сеансов связи (канального уровня)** отвечают за установку, поддержание и уничтожение соответствующих каналов связи. В Internet этим занимаются TCP и UDP протоколы, а также протокол UUCP (Unix to Unix Copy Protocol);

6) **протоколы представительского уровня** занимаются обслуживанием прикладных программ. К таким программам относятся telnet– сервер, FTP –сервер, Gopher –сервер, NFS –сервер, NNTP (Net News Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP3 (Post Office Protocol) и т. д;

7) **протоколы прикладного уровня** включают в себя сетевые услуги и программы их предоставления.

60 ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ. СИСТЕМА АДРЕСАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ

В сети Интернет, как и в локальных вычислительных сетях, информация передается в виде отдельных блоков, называемых пакетами.

При передаче длинного сообщения оно разбивается на определенное число блоков. Каждый из этих блоков включает в себя адреса отправителя и получателя данных, а также некоторую служебную информацию. Каждый пакет данных передается по Интернету независимо от остальных, причем они могут передаваться различными маршрутами. По прибытии пакетов к пункту назначения из них формируется исходное сообщение, т.е. происходит коммутация пакетов.

В Интернете используются несколько разновидностей адресов:

1) **IP –адрес** – это основной сетевой адрес, который присваивается каждому компьютеру при входе в сеть. IP –адрес обозначается как четыре десятичных числа, разделенных точками, например 122.08.45.7. В любой позиции каждое значение может изменяться от 0 до 255. Это глобальная нумерация, т.к. любой компьютер, подключенный к Интернету, имеет свой уникальный IP – адрес. IP –адреса делятся на классы в соответствии с масштабом сети, к которой подключается пользователь. Адреса класса А используются в больших сетях общего пользования. Адреса класса В используются в сетях среднего размера (сетях больших компаний, научно–исследовательских институтов, университетов). Адреса класса С используются в сетях с небольшим числом компьютеров (сетях небольших компаний и фирм). Существуют также адреса класса D, которые предназначены для обращения к группам компьютеров, и зарезервированные адреса класса E;

2) **доменный адрес** – это символьный адрес, имеющий строгую иерархическую структуру, например yandex.ru . В доменном адресе справа указывается домен верхнего уровня. Он может быть 2-, 3-, 4–буквенным, например:

- а) **com** – коммерческая организация;
 - б) **edu** – образовательное учреждение;
 - в) **net** – сетевая администрация; д) **firm** – частная фирма и др.
- Двухбуквенный домен указывает на географическое расположение ресурса,

например: **ru** – РФ; **ua** – Украина; **us** – США и т.д. Слева в доменном адресе указывается название сервера. Перевод доменного адреса в IP– адрес происходит автоматически с помощью **системы доменных имен (DNS)** – Domain Name System). Система доменных имен определяется как метод назначения имен путем передачи сетевым группам ответственности за их подмножество имен;

3) **URL –адрес** (Universal Recourse Locator) – это универсальный адрес, который применяется для обозначения имени каждого объекта хранения в Интернете.

Данный адрес имеет определенную структуру: протокол передачи данных: //имя_компьютера/каталог/подкаталог/.../имя_файла, например <http://rambler.ru/doc.html> .

61 ПРОТОКОЛЫ SLIP И PPP

В сети Internet работает модель взаимодействия открытых систем (OSI). Согласно данной модели в сети выделяются 7 уровней взаимодействия между компьютерами: физический, логический, сетевой, транспортный, уровень сеансов связи, представительский и прикладной уровень. Каждому уровню взаимодействия соответствует определенный набор протоколов, т.е. правил взаимодействия между ниже- и вышестоящими уровнями.

Протоколы логического уровня разработаны соответственно для каждого типа линий связи. Протоколы этого уровня отвечают за управление передачей информации по каналу. Для телефонных линий протоколами логического уровня являются протоколы SLIP (Serial Line Interface Protocol) и PPP (Point to Point Protocol). Протоколами логического уровня для связи по кабелю локальной сети являются пакетные драйверы плат ЛВС.

Протокол **SLIP** используется как на коммутируемых, так и на выделенных линиях, потому что при помощи этих каналов связи к сети подключаются большинство индивидуальных пользователей, а также небольшие локальные сети. Эти линии связи способны обеспечивать скорость передачи данных до 1 1 5 2 0 0 битов за секунду. Несмотря на то что технология TCP/IP позволяет организовать межсетевое взаимодействие, используя различные физические и канальные протоколы обмена данными (IEEE 802.3 – Ethernet, IEEE 802.5 – token ring и т.п.), без обмена данными по телефонным линиям связи с использованием обычных модемов популярность Internet была бы значительно ниже во всем мире. Большинство пользователей Интернета выходят в Сеть с помощью своего домашнего телефона, подключая персональный компьютер через модем к модемному пулу компании–провайдера услуг Интернета.

Протокол SLIP – это наиболее простой способ подключения к Интернету через последовательный порт персонального компьютера. Передача данных с помощью протокола SLIP осуществляется путем разбиения исходной информации на небольшие блоки.

SLIP – пакеты не содержат адресов отправителя и получателя информации, поэтому компьютеры, взаимодействующие по SLIP, обязаны знать свои IP – адреса заранее.

Протокол **PPP** был создан несколько позже, чем протокол SLIP, однако он имеет то же самое назначение, что и SLIP (управление передачей

данных по выделенным или коммутируемым линиям связи). Согласно RFC–1661 PPP обеспечивает стандартный метод взаимодействия двух узлов сети.

При этом осуществляется двунаправленная одновременная передача данных. Как и в SLIP, информация разбивается на фрагменты или пакеты.

В отличие от SLIP PPP позволяет одновременную передачу по линии связи пакетов различных протоколов.

62 ПРОТОКОЛЫ IP И ARP

Протоколы сетевого уровня отвечают за передачу данных между устройствами в разных сетях, т.е. занимаются маршрутизацией пакетов в сети.

К протоколам сетевого уровня относятся IP (Internet Protocol) и ARP (Address Resolution Protocol).

Протокол **ARP** предназначен для локальных сетей с целью определения соответствия IP – адреса адресу Ethernet. Упрощенно ARP – таблицу можно представить в виде двух столбцов:

IP – адрес Ethernet – адрес
223.1.2.1 08:00:41:00:6F:C5
223.1.2.3 08:00:7A:21:A5:12
223.1.2.4 08:00:12:99:AC:39

В первом столбце ARP – таблицы показан IP – адрес, а во втором – Ethernet – адрес.

Использование таблицы соответствия необходимо, потому что адреса выбираются произвольно без какого–либо алгоритма для их вычисления. Если компьютер перемещается в другой сегмент сети, то ее ARP – таблица должна быть изменена.

Протокол **IP** является основным среди всех протоколов семейства TCP/IP. Он предназначен для управления рассылкой TCP/IP пакетов по сети Internet.

Можно выделить несколько ключевых **функций** протокола IP:

- 1) определение пакета, т.е. блока информации, который является единицей передачи данных в сети Internet;
- 2) определение адресной схемы, используемой в сети Internet;
- 3) передача данных между уровнем доступа к сети (канальным уровнем) и транспортным уровнем;
- 4) маршрутизация пакетов по сети, т.е. передача пакетов от одного шлюза к другому с целью доставки пакета компьютеру–получателю;
- 5) разбиение и сборка из фрагментов пакетов транспортного уровня.

Важнейшей характеристикой протокола IP является отсутствие ориентации на физическое или виртуальное соединение. Это означает, что, перед тем как передать пакет в сеть, модуль операционной системы, реализующий протокол IP, не проверяет возможности установки соединения, т.е. никакой управляющей информации, кроме той, что

содержится в самом IP – пакете, по Сети не передается.

Протокол IP также не заботится о проверке целостности информации в поле данных пакета, поэтому его относят к протоколам ненадежной доставки.

Целостность данных проверяется протоколами транспортного уровня (TCP) или протоколами приложений. Следовательно, вся информация о пути следования пакета по Сети берется из самой Сети в момент прохождения пакета.

В Интернете достаточно долго действовал стандарт протокола IP, называемый IPv4. Однако данная версия протокола перестала соответствовать характеру трафика в сети, поэтому в **1994 г.** программистами IETF была предложена новая версия протокола IP – IPv6 или IPng (next generation).

Однако переход на данный протокол в Интернете осуществляется постепенно.

63 ПРОТОКОЛЫ TCP И UDP

Протоколы транспортного уровня предназначены для управления передачей данных из одной программы в другую. К протоколам транспортного уровня относятся TCP (Transmission Control Protocol) и UDP (User Datagram Protocol) протоколы.

Протоколы уровня сеансов связи отвечают за установку, поддержание и уничтожение соответствующих каналов связи. Иначе уровень сеансов связи называется канальным уровнем. В Internet для решения обозначенных задач также применяются TCP– и UDP – протоколы и протокол UUCP (Unix to Unix Copy Protocol).

Применение протокола **TCP** обязательно в том случае, если для приложения имеет значение контроль качества передачи данных по Сети, потому что протокол TCP на основе его характеристик также называют надежным, ориентированным на соединение и потокоориентированным протоколом. Механизм, который обеспечивает надежность протокола TCP, называется Positive Acknowledgement with Retransmission (**PAR**).

Его суть заключается в следующем: источник данных повторяет их посылку, если только не получит в определенный промежуток времени от адресата подтверждения об их успешном получении.

Единица пересылки (пакет данных, сообщение и т.п.) в терминах протокола TCP называется сегментом. В заголовке TCP существует поле контрольной суммы, и если при пересылке информация повреждена, то по контрольной сумме модуль, вычлняющий TCP – сегменты из пакетов IP, может это определить. После этого поврежденный пакет уничтожается, а источнику ничего не посылается. Если данные не были повреждены, то они пропускаются на сборку сообщения приложения, а источнику отправляется подтверждение.

Ориентация на соединение определяется тем, что перед отправкой сегмента с данными модули TCP источника и получателя обмениваются управляющей информацией. Такой обмен называется handshake (буквально «рукопожатие»).

Протокол **UDP** является вторым протоколом транспортного уровня, применяемым в стеке протоколов TCP/IP.

С помощью UDP прикладная программа может передавать свои сообщения по Сети с минимальными издержками, связанными с преобразованием протоколов уровня приложения в протокол IP. Однако

прикладная программа сама должна заботиться о подтверждении того, что сообщение доставлено по месту назначения.

Протоколом **UUCP** называется сервис, поддерживающий все операционные системы UNIX. С помощью этого протокола можно пересылать информацию по стандартным телефонным линиям.

Однако протокол UUCP обладает меньшим спектром возможностей, например по сравнению с протоколом SLIP, позволяя только передавать файлы из одной системы в другую.

64 ПРОТОКОЛЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО УРОВНЯ

Протоколы представительского уровня предназначены для обслуживания прикладных программ. Программы представительского уровня необходимы для предоставления различных услуг абонентам.

Программа **telnet** обеспечивает удаленный доступ к Сети, т.е. осуществляется работа на удаленном компьютере в режиме, когда компьютер пользователя эмулирует (воссоздает) терминал удаленного компьютера. Авторы telnet *Дж. Постель* и *Дж. Рейнолдс* определили его назначение следующим образом:

«Назначение TELNET – протокола – дать общее описание, насколько это только возможно, двунаправленного, восьмибитового взаимодействия, главной целью которого является обеспечение стандартного метода взаимодействия терминального устройства и терминал–ориентированного процесса. При этом этот протокол может быть использован и для организации взаимодействий „терминал–терминал“ (связь) и „процесс–процесс“ (распределенные вычисления)».

Telnet является протоколом приложения над транспортным протоколом TCP. Сеанс удаленного доступа можно начать в среде ОС UNIX после ввода команды telnet и указания имени компьютера пользователя.

FTP (File Transfer Protocol) – стандартный протокол передачи файлов в Интернет. Обмен данными в FTP проходит по TCP – каналу. FTP –архивы являются одним из основных информационных ресурсов Internet.

Gopher – это средство поиска информации в Интернете, позволяющее находить данные по заданным ключевым словам и фразам.

В Internet в настоящее время существует более 2000 Gopher –систем. С помощью Gopher – серверов не всегда удается найти требуемую информацию. В этом случае можно воспользоваться службой **VERONICA**, которая осуществляет поиск более чем в 500 системах Gopher, освобождая пользователя от необходимости просматривать их вручную.

NFS (Network File System) – сетевая файловая система, обеспечивающая возможность доступа к файлам на удаленных компьютерах так же, как если бы эти файлы находились на винчестере абонента ПК.

NNTP (Network News Transfer Protocol) – протокол передачи сетевых

новостей в телеконференциях сети Usenet. Поддержка программой этого протокола дает возможность пользователю читать письма с сервера новостей в режиме on-line.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – протокол передачи почты, созданный для обмена почтовыми сообщениями в сети Интернет. SMTP не зависит от транспортной среды и может использоваться для доставки почты в сетях с протоколами, отличными от TCP/IP.

POP3 (Post Office Protocol) – специализированный почтовый протокол Интернет, посредством которого можно отправлять и извлекать сообщения электронной почты с сервера Интернета.

65 WORLD WIDE WEB

World Wide Web переводится на русский язык как «Всемирная Паутина». WWW является одним из самых совершенных инструментов для работы в Интернете. WWW отличается от остальных инструментов для работы с Интернет тем, что позволяет работать практически со всеми доступными на компьютере форматами данных (текстовые файлы, графика, звуковая и видеоинформация и т.д.). Проект WWW можно охарактеризовать как попытку представления всей информации в Интернете, а также любой локальной информации по выбору пользователя, как набор гипертекстовых документов.

Как проект WWW начал разрабатываться в лаборатории CERN в начале 1990-х гг. Несколько позже в другой лаборатории NCSA также стартовал проект разработки интерфейса в WWW. Ученый **Т. Бернерс-Ли** выделил три первостепенных компонента технологии WWW:

1) **HTML** (HyperText Markup Language) – язык гипертекстовой разметки документов;

2) **URL** (Universal Resource Locator) – универсальный способ адресации ресурсов в Сети;

3) **HTTP** (HyperText Transfer Protocol) – протокол обмена гипертекстовой информацией. Позже к этим трем компонентам был добавлен четвертый – **CGI** (Common Gateway Interface).

Язык гипертекстовой разметки **HTML** был предложен Т. Бернерсом-Ли в **1989 г.** в качестве одного из компонентов технологии разработки распределенной гипертекстовой системы World Wide Web. Суть гипертекстовой информационной системы состоит в том, что у пользователя появляется возможность просматривать документы в том порядке, в котором ему это больше нравится, а не последовательно. Поэтому **Т. Нельсон**, предложивший термин «гипертекст», определил его как нелинейный текст.

URL – адрес – это универсальный адрес, который применяется для обозначения имени каждого объекта хранения в Интернете. Данный адрес имеет определенную структуру:

протокол передачи данных: //имя_компьюте-ра/каталог/подкаталог/.../
имя_файла, например <http://rambler.ru/doc.html>

HTTP – это протокол прикладного уровня, который был разработан специально для обмена гипертекстовой информацией в сети Интернет.

Common Gateway Interface (CGI) – это средство расширения возможностей технологии WWW. CGI используется для обеспечения единообразного потока данных между сервером и прикладной программой, которая запускается из-под сервера. CGI определяет протокол обмена данными между сервером и программой.

При описании программ, вызванных сервером HTTP и реализованных в стандарте CGI, используются следующие понятия:

1) **CGI –скрипт** – программа, написанная в соответствии со спецификацией Common Gateway Interface;

2) **Шлюз** – это CGI – скрипт, используемый для обмена данными с другими информационными ресурсами Internet.

66 ИНТРАНЕТ

Инtranет (Intranet) – это локальная или территориально распределенная частная сеть организации, характеризующаяся встроенными механизмами безопасности и базирующаяся на технологиях Интернет. Термин «Инtranет» был введен в широкое использование в **1995 г.** Этот термин означает, что компания использует технологии Интернет внутри (intra-) своей локальной сети. Преимущество использования интрасети заключается в предоставлении возможности всем сотрудникам компании получать доступ к любой необходимой для работы информации независимо от того, где располагается компьютер сотрудника и какими программно–аппаратными средствами он располагает. Поэтому основной причиной внедрения Интра–нета в коммерческих организациях стала необходимость ускорения процессов сбора, обработки, управления и предоставления информации.

Зачастую фирмы, занимающиеся электронным бизнесом в Internet, создают смешанную сеть, в которой подмножество внутренних узлов корпорации составляет Intranet, а внешние узлы связи с Интернетом называются Extranet.

В основе приложений в сети Инtranет лежит применение Internet – технологий, в особенности Web – технологии:

- 1) гипертекст в формате HTML;
- 2) протокол передачи гипертекста HTTP;
- 3) интерфейс серверных приложений CGI. Также в составе Интранета выделяют Web – сервера для статической или динамической публикации информации и Web – браузеры для просмотра и интерпретации гипертекста. В основе всех решений Intranet – приложений для взаимодействия с БД лежит архитектура клиент–сервер.

Для различного рода организаций использование интрасетей имеет ряд важных **преимуществ:**

- 1) в интрасети любой пользователь с настроенной рабочей станции может получить доступ к любым самым последним версиям документов, как только они будут помещены на Web – сер–вер. При этом местоположение пользователя и Web – сервера не имеет никакого значения. Такой подход в крупных организациях обеспечивает весьма существенную экономию средств;

- 2) документы в Интранете могут обновляться автоматически (в

режиме реального времени). Также при публикации документа на Web – сервере в любой момент времени можно получить сведения о том, кто из сотрудников компании, когда и сколько раз обращался к опубликованным документам;

3) большое количество организаций используют приложения, позволяющие осуществлять доступ к базам данных компании прямо из Web – браузера;

4) доступ к опубликованной информации может осуществляться через Интернет при условии наличия пароля доступа к внутренним базам данных компании.

Внешний пользователь, не имеющий пароля, не сможет получить доступ к внутренней конфиденциальной информации фирмы.

67 СОЗДАНИЕ WEB – СТРАНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ FRONT PAGE

WEB – редактор для создания Web – страниц **Microsoft Front Page 2000** оптимально подходит для обучения HTML – программированию и искусству разработки собственных Web – сайтов.

Редактор FrontPage 2000 входит в состав офисного пакета Microsoft Office 2000 или может быть куплен как отдельная программа.

Основные **функции** FrontPage 2000:

- 1) создание и сохранение Web – страниц на винчестере ПК и непосредственно в Интернет;
- 2) загрузка Web – страницы из Интернет и редактирование их;
- 3) просмотр и администрирование Web – страниц;
- 4) создание сложного дизайна;
- 5) использование готовых HTML – тэгов;
- 6) использование готовых рисунков;
- 7) использование в Web – страницах элементов управления ActiveX и сценариев.

Для **создания** новой Web – страницы необходимо выбрать команду File > New > Page или нажать клавиши Ctrl+N.

На экране появится диалоговое окно New, в котором выбирается желаемый шаблон страницы или осуществляется переход на вкладку Frames Pages (Фреймы). Также создание новой страницы по шаблону Normal Page может быть осуществлено с помощью кнопки New стандартной панели инструментов.

Сохранение Web – страниц осуществляется с помощью команды Save меню File или комбинации клавиш Ctrl + S. В появившемся диалоговом окне вводится название страницы, а в списке Save as type выбирается ее тип. Для сохранения страницы в Web или на винчестере указывается ее местоположение в поле в верхней части этого диалогового окна.

Текст в новую Web – страницу можно вводить с клавиатуры, копированием из других документов или перетаскиванием файлов. Ввод текста с клавиатуры осуществляется так же, как и в любом текстовом редакторе. Для вставки изображения в Web – страницу выбирается команда Picture меню Insert.

Любому рисунку Web – страницы можно присвоить **гиперссылку**. Для

этого выбирается нужный рисунок и на вкладке General диалогового окна его свойств с помощью кнопки Browse раздела Default hyperlink выбирается документ HTML, на который должен быть сделан переход.

При создании **гипертекстовой ссылки** выделяется текст или изображение и выбирается команда Hyperlink меню Insert или контекстного меню. В появившемся окне в поле URL вводится адрес URL.

Свойства созданной Web – страницы отражены в диалоговом окне Page Properties, открываемом командой File > Properties.

Для **опубликования** Web – страницы выбирается команда File > Publish Web или нажимается одноименная кнопка стандартной панели инструментов.

В появившемся диалоговом окне указываются место размещения Web – страницы, опции опубликования измененных или всех страниц и опции защиты. После нажатия кнопки Publish созданные Web – страницы появятся в Интернете.

68 ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ

Электронная коммерция (e-commerce) – это ускорение большинства бизнес-процессов за счет их проведения электронным образом. Начиная с середины **1990-х гг.** во всем мире начала резко расти активность в области электронной торговли. Вслед за крупными компаниями, производящими компьютерное оборудование, в Интернете появились многочисленные продавцы традиционных товаров.

Термин «электронная коммерция» объединяет в себе множество различных технологий:

- 1) EDI (протокол электронного обмена данными);
- 2) электронная почта;
- 3) Интернет;
- 4) Интранет (обмен информацией внутри компании);
- 5) Экстранет (обмен информацией с внешним миром).

Наиболее развитой информационной технологией, на которой может базироваться электронная коммерция, считается протокол электронного обмена данными – **EDI** (Electronic Data Interchange). Данный метод кодировки последовательных транзакций и их обработки в on-line режиме используется уже 25 лет. Преимущество технологии EDI заключается в том, что она устраняет необходимость обработки, почтовой пересылки и повторного ввода в компьютеры бумажных документов.

Любая коммерция, в том числе и электронная коммерция в Интернете, подразделяется на две большие категории: **business-to-consumer** (B2C – «компания-потребитель») и **business-to-business** (B2B – «компания-компания»).

На начальном этапе развития электронной коммерции Web – узлы розничной торговли типа B2C (business-to-consumer) пользовались повышенным вниманием.

Основная модель данного типа торговли – это розничные Интернет-магазины. Во всем мире система business-to-consumer является развитой структурой удовлетворения потребительского спроса, однако в России ее развитие затруднено рядом объективных причин:

- 1) небольшое количество пользователей и низкая покупательная способность;
- 2) недостаточный уровень развития систем оплаты продукции и услуг;
- 3) отсутствие недорогой и надежной системы доставки.

В последние несколько лет электронная коммерция типа В2С в рамках Интернета вошла в новый этап своего развития. Происходит слияние мелких компаний, дублирующих друг друга по ассортименту предлагаемых товаров, или их поглощение более крупными конкурентами. Главная проблема данного этапа – это обеспечение надежности функционирования всей схемы электронной коммерции.

Рынок В2В (business-to-business) был создан специально для организаций с целью поддержки взаимодействия между компаниями и их поставщиками, производителями и дистрибьюторами.

Этот рынок открывает намного более широкие возможности, чем сектор В2С–торговли.

69 ОБЩАЯ СХЕМА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА

Основной моделью В2С (business-to-consumer) типа торговли являются розничные Интернет-магазины. Технически любой Интернет-магазин можно рассматривать как совокупность электронной витрины и торговой системы.

Для того чтобы купить какой-либо товар в Интернет-магазине, покупатель должен при помощи браузера зайти в Сети на Web-сайт Интернет-магазина. Web-сайт представляет собой электронную витрину, на которой представлены каталог товаров (с возможностью поиска), а также необходимые интерфейсные элементы для ввода регистрационной информации, формирования заказа, проведения платежей через Интернет, оформления доставки, получения информации о компании-продавце и on-line помощи. Регистрация покупателя в Интернет-магазинах осуществляется или при оформлении заказа, или при входе в магазин.

Витрина электронного магазина находится на Интернет-сервере и представляет собой Web-сайт с активным содержанием.

В ее основе лежит каталог товаров с указанием цен, который может быть структурирован различными способами (по категориям товаров, по производителям).

Такие электронные каталоги содержат полную информацию о каждом товаре.

Электронная витрина выполняет следующие **функции**:

- 1) предоставление интерфейса к базе данных продаваемых товаров (в виде каталога, прайс-листа);
- 2) работа с электронной «корзиной» или «тележкой» покупателя;
- 3) регистрация покупателей;
- 4) оформление заказов с выбором метода оплаты и доставки;
- 5) предоставление on-line помощи покупателю;
- 6) сбор маркетинговой информации;
- 7) обеспечение безопасности личной информации покупателей;
- 8) автоматическая передача информации в торговую систему.

После выбора товара покупателю необходимо заполнить специальную форму, в которой указывается способ оплаты и доставки товара. После того как заказ сформирован, вся собранная информация о покупателе поступает

из электронной витрины в торговую систему Интернет–магазина.

В торговой системе проверяется наличие необходимого товара. Если товар отсутствует в данный момент, то магазин направляет запрос поставщику, а покупателю сообщается о времени задержки.

При оплате товара при передаче покупателю (курьером или наложенным платежом) требуется подтверждение факта заказа. Чаще всего это происходит с помощью электронной почты.

Если покупатель может оплатить товар через Интернет, то используется платежная система.

Среди покупок, пользующихся наибольшей популярностью в Интернет–магазинах, можно выделить:

- 1) программное обеспечение;
- 2) компьютеры и комплектующие;
- 3) туристическое обслуживание;
- 4) финансовые услуги;
- 5) книги, видеокассеты, диски и т.п.

70 СИСТЕМЫ ПЛАТЕЖЕЙ В ИНТЕРНЕТЕ

Электронные системы платежей (**e-payment**) подразделяются на кредитные, дебетовые и системы, работающие с цифровыми наличными.

Кредитные системы являются аналогом обычных платежных систем посредством кредитных карточек, только с применением технологий Интернета для передачи данных и с рядом услуг для обеспечения безопасности (цифровая подпись, шифрование данных и т.д.). Примером кредитных систем в Интернете являются системы PayCash, CyberCash, Open Market, First Virtual, а также все платежные системы, использующие протокол **SET** (Secure Electronic Transaction).

Недостатки кредитных систем:

1) необходимость проверки кредитоспособности клиента, а также необходимость авторизации карточки, что повышает издержки на проведение транзакции и делает платежную систему неприспособленной для микроплатежей (менее 1\$);

2) отсутствие анонимности и, как следствие, навязчивый сервис со стороны торговых структур;

3) ограниченное количество магазинов, принимающих кредитные карточки;

4) для покупателей существует необходимость открытия кредитного счета.

Преимущества платежных систем, использующих протокол SET:

1) продавцы в Интернет-магазинах защищены от покупок с помощью неавторизованной платежной карточки и отказа от уже заказанной покупки;

2) банки защищены от неавторизованных покупок;

3) клиенты не страдают от кражи номера кредитки или от возможности заказа товара у не-существующих продавцов.

Дебетовые системы представляют собой

электронный аналог бумажных чеков. Примерами дебетовых систем в Интернете являются электронные системы NetCheque, NetChex.

В системе NetCheque электронным вариантом подписи является определенная комбинация цифр, подтверждающая, что чек действительно исходит от владельца счета. Перед оплатой чека он должен быть подтвержден электронной подписью получателя платежа.

Цифровые наличные могут быть двух видов:

1) цифровые наличные, хранящиеся на **смарт-картах** (например, цифровые наличные Mondex), представляющие собой устройства, похожие на простую кредитную карточку, но содержащие процессор, память и устройство ввода-вывода;

2) цифровые наличные, хранящиеся на жестком диске компьютера (например, цифровые наличные Digi-cash, Netcash). Существует большая вероятность того, что со

временем эти типы сольются в один.

Преимущества систем цифровых наличных:

- 1) данные системы подходят для микроплатежей (менее 1\$);
- 2) обеспечивается анонимность покупателя.

Недостатки систем цифровых наличных:

- 1) необходимость предварительной покупки купюр;
- 2) отсутствие возможности предоставления кредита.

71 ИНТЕРНЕТ–АУКЦИОНЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ ИНТЕРНЕТ– АУКЦИОНОВ

Интернет–аукцион – это электронная торговая витрина, посредством которой пользователь может продать любой товар. Владелец Интернет–аукциона получает комиссионные с каждой сделки. Оборот Интернет–аукционов уже превышает оборот всей остальной розничной Интернет–торговли.

Крупнейшие мировые аукционные фирмы также переходят в Интернет, например можно отметить совместный проект Sotheby's и Amazon.com (www.sothebys.amazon.com) или аналогичный проект портала Lycos и четвертого по величине аукционного дома в США Skinner (skinner.lycos.com).

На Интернет–аукцион могут быть выставлены любые товары, но существуют определенные группы товаров, в наибольшей степени подходящие для аукционной торговли:

- 1) компьютеры и комплектующие, а также новые для рынка высокотехнологичные товары;
- 2) уцененные товары;
- 3) неходовые товары;
- 4) недавние лидеры продаж;
- 5) коллекционные товары.

Аукционы классифицируются на основании их разделения по направлению роста или убывания ставок.

Ставки могут увеличиваться от минимальной до максимальной или, наоборот, уменьшаться от первоначально максимальной до определяемой неким способом выигрышной минимальной:

- 1) **обычный (абсолютный) аукцион.** Не имеет зарезервированной или минимальной цены.

Товар продается покупателю за максимальную предложенную цену;

- 2) **публичный аукцион.** Для всех участников и посетителей доступны текущая максимальная ставка и история ставок. Никаких ограничений, кроме гарантии платежеспособности, на участников не накладывается;

- 3) **приватный (salted–bid) аукцион.** Ставка принимается в течение строго ограниченного времени, причем участник имеет право только на

одну ставку и не может узнать размер и количество ставок других участников. В конце оговоренного периода определяется победитель или победители;

4) **тихий аукцион** – это разновидность приватного аукциона. Участник не знает, кто сделал ставку, но может узнать, какова текущая максимальная ставка;

5) **аукцион с минимальной ценой**. Продавец выставляет товар и определяет минимальную стартовую продажную цену. Покупатели в процессе торгов знают только размер минимальной цены;

6) **аукцион с зарезервированной ценой** отличается от аукциона с минимальной ценой тем, что участники аукциона знают об установленной минимальной цене, но не знают о ее величине. Если в процессе торгов минимальная цена не достигнута, то товар остается не проданным;

7) **датский аукцион**. Начальная цена устанавливается преувеличенно высокой и в процессе торгов автоматически уменьшается. Уменьшение цены прекращается после того, как участник–покупатель останавливает аукцион.

72 ИНТЕРНЕТ–БАНКИНГ

В основе возникновения и развития **Интернет–банкинга (Internet–banking)** лежат разновидности удаленного банкинга, использовавшиеся на более ранних этапах существования банковского дела:

1) **PC banking** (доступ к банковскому счету с помощью персонального компьютера, осуществляемый посредством прямого модемного соединения с банковской сетью);

2) **telephone banking** (обслуживание счетов по телефону);

3) **video banking** (система интерактивного общения клиента с персоналом банка). Интернет–банкинг можно определить как управление банковскими счетами через Интернет. Интернет–банкинг является одним из наиболее динамично развивающихся направлений финансовых Интернет–услуг, потому что спектр банковских услуг, представленный в системах Интернет–банкинга, чрезвычайно широк. Помимо этого, управление банковскими счетами через Интернет составляет основу систем дистанционной работы на рынке ценных бумаг и удаленного страхования, т.к. обеспечивает проведение расчетов и контроль над ними со стороны всех участников финансовых взаимоотношений.

В **США** практически каждый крупный банк и множество средних и мелких банков предоставляют своим клиентам услуги по дистанционному управлению счетом через Интернет.

Стандартно посредством систем Интернет–банкинга клиент банка можно осуществлять следующие действия:

1) перевод денежных средств с одного своего счета на другой;

2) реализация безналичных внутри–и межбанковских платежей;

3) покупка и продажа безналичной валюты;

4) открытие и закрытие депозитных счетов;

5) определение графика расчетов;

6) оплата различных товаров и услуг (коммунальные платежи, доступ в Интернет, пользование сотовой и пейджинговой связью и т.д.);

7) контроль над всеми банковскими операциями по своим счетам за любой промежуток времени.

Среди **преимуществ**, которые получает клиент банка при использовании систем Интернет–банкинга, можно отметить:

1) существенную экономию времени, так как у клиента нет необходимости посещать банк лично;

2) возможность 24 часа в сутки управлять своими финансовыми средствами и лучше их контролировать, а также мгновенно реагировать на любые изменения ситуации на финансовых рынках;

3) отслеживание операций с пластиковыми картами – любое списание средств с карточного счета оперативно отражается в выписках по счетам, подготавливаемых системами, что также способствует повышению контроля со стороны клиента за своими операциями.

Можно также отметить основные **недостатки** систем Интернет-банкинга, к которым относятся:

1) проблема обеспечения безопасности расчетов;

2) проблема сохранности средств на счетах клиентов.

73 ИНТЕРНЕТ–СТРАХОВАНИЕ

Помимо Интернет–банкинга, очень востребованной финансовой услугой, которая предоставляется через Интернет, является электронное страхование. Для более точного определения понятия Интернет–страхования вначале необходимо описать основные черты стандартного процесса страхования.

Страхованием называется процесс установления и поддержания определенных отношений между покупателем страховых услуг (страхователем) и их продавцом (страховщиком), закрепленных договором. В задачи страховщика входит разработка различных вариантов программ страхования, которые он затем предлагает страхователю. Если клиент выбирает какой–либо вариант страхования, то обе стороны заключают страховой договор. С начала действия страхового договора страхователь обязан выплачивать единовременные или регулярные денежные суммы в рамках заключенного договора. При наступлении страхового случая страховщик выплачивает страхователю денежную компенсацию, определенную условиями страхового договора. Документ, который удостоверяет заключение страхового договора и содержит обязательства страховщика, называется страховым полисом.

Интернет–страхование (Internet–insurance) представляет собой комплекс всех вышеперечисленных элементов отношений страховой компании и ее клиента, возникающих в процессе продажи продукта страхования, его обслуживания и выплаты страхового возмещения, если страхование полностью или по большей части осуществляется с использованием Интернет–технологий. Электронное страхование

более всего распространено в **США**, где множество крупных, средних и мелких страховых компаний предоставляют своим клиентам услуги по заключению страховых договоров различной направленности посредством Интернета.

В стандартный комплекс услуг Интернет–страхования входят следующие пункты:

- 1) заполнение формы заявления на выбранную программу страховых услуг;
- 2) заказ и непосредственная оплата полиса страхования;
- 3) расчет величины страховой премии и определение условий ее выплаты;

- 4) осуществление периодических страховых выплат;
- 5) обслуживание договора страхования в период его действия (информационный обмен между страховщиком и страхователем, в который входит формирование произвольных отчетов по запросам пользователей, в том числе отчетов о состоянии и истории изменений договоров, поступлений и выплат).

Преимущества использования страховыми компаниями Интернет–технологий:

- 1) снижение капитальных издержек при создании глобальной сети распространения услуг;
- 2) многократное уменьшение себестоимости предоставления услуг;
- 3) создание постоянной клиентской базы из наиболее активных потребителей.

74 ИНТЕРНЕТ–БИРЖА

Интернет–биржа – это торговая площадка, через которую государство, юридические или физические лица ведут торговлю товарами, услугами, акциями и валютой.

Система электронных торгов представляет собой центральный сервер и соединенные с ним локальные серверы (шлюзы), посредством которых обеспечивается доступ на торговые площадки участникам торговли.

Достоинства Интернет–бирж для потенциального инвестора заключаются во внешней простоте заключения сделок и низких тарифах на услуги онлайн–брокеров. Инвестор может воспользоваться полнофункциональным обслуживанием, включающим квалифицированные консультации брокера, или усеченным обслуживанием (без консультаций).

Основные **функции** Интернет–биржи:

1) своевременное обеспечение необходимой информацией участников торгов;

2) организация торговли товарами между предприятиями;

3) автоматизация оплаты и доставки товара;

4) сокращение издержек.

Среди наиболее известных Интернет–бирж можно выделить:

1) нефтяные биржи;

2) рынки сельскохозяйственной продукции;

3) рынок драгоценных металлов;

4) фондовые рынки;

5) валютные рынки.

Рынок драгоценных металлов, фондовые и валютные рынки являются основными сегментами мирового финансового рынка.

На **фондовых рынках** в качестве товара выступают акции различных компаний. Современное состояние фондового рынка позволяет инвесторам заключать сделки в течение нескольких секунд с помощью системы электронных торгов. При этом торговля может вестись из любой точки мира. С каждым днем все большее количество банков и брокерских контор предлагает свои услуги по торговле на фондовой бирже.

На **валютном рынке** в качестве товара выступают валюты различных стран. Валютный рынок является самым молодым сегментом финансового рынка, начав развиваться с конца **1970–х гг.** после отказа от Бреттон–

Вудской системы (системы фиксированного курса национальных валют по отношению к американскому доллару).

По сравнению с рынком ценных бумаг валютный рынок имеет ряд существенных **преимуществ**:

1) на валютном рынке торги можно начать с небольшим начальным капиталом;

2) сделки на валютном рынке осуществляются по принципу маржинальной торговли, т.е. торговля проводится без реальной поставки денег;

3) функционирование валютных бирж происходит круглосуточно: торги начинаются в Веллингтоне (Новая Зеландия) и последовательно проходят через все часовые пояса, завершаясь в **Лос-Анджелесе**.

Участник Интернет-торговли называется **трейдером** – это физическое или юридическое лицо, осуществляющее сделки от своего имени и за свой счет. Его прибылью является разница между ценами покупки и продажи товара, акции или валюты.

75 ИНТЕРНЕТ–МАРКЕТИНГ

Маркетинг – это система управления производственно–сбытовой деятельностью организации, которая направлена на получение приемлемой величины прибыли посредством учета и активного влияния на рыночные условия.

Развитие Интернет–маркетинга связано с теми возможностями, которые Интернет предоставляет различного рода компаниям: проведение рекламных акций фирмы, товаров, услуг, организационных мероприятий, маркетинговых исследований рынка, анализа деятельности конкурентов, спроса на продукцию и эффективности рекламы, установление деловых отношений с партнерами, поиск новых клиентов и партнеров. Фирма при создании концепции маркетинга должна учитывать принципиальные отличия Интернета от традиционных СМИ:

1) потребитель в Интернете – это активная составляющая коммуникационной системы. Интернет позволяет осуществить взаимодействие поставщиков и потребителей, при котором последние сами становятся поставщиками (в частности, поставщиками информации о своих потребностях);

2) уровень информированности потребителя о предмете, по которому он ищет информацию, намного выше, чем у человека, смотрящего рекламу того же товара по телевизору;

3) благодаря интерактивности существует возможность обмена информацией непосредственно с каждым потребителем;

4) заключение сделки достигается интерактивностью самой среды Интернет.

В основе любой маркетинговой компании в Интернете лежит корпоративный Web–сайт компании или предприятия, вокруг которого выстраивается вся система маркетинга. С целью привлечения посетителей на свой Web – сервер компания должна разрекламировать его посредством регистрации в поисковых машинах, Web –каталогах, ссылок на других Web – сайтах, баннеров, тематических списков рассылки. Также **эффективность** проведения маркетинговых мероприятий в Интернете обеспечивается за счет преимуществ электронной почты (**e-mail – маркетинг**):

1) электронная почта есть практически у всех пользователей Интернета;

2) возможность персонализации сообщений и воздействия на целевую аудиторию;

3) современные почтовые клиенты поддерживают html – формат писем, что позволяет размещать в письмах не только текстовую, но и графическую рекламу.

Преимущества Интернет–маркетинга перед традиционным маркетингом:

1) более низкая стоимость рекламной кампании;

2) в Интернете находится гораздо большая аудитория, чем у обычных СМИ;

3) возможность направления потока рекламы только на целевую аудиторию и оценка ее эффективности;

4) оперативное изменение основных акцентов рекламной компании.

Недостатки Интернет–маркетинга:

1) неизвестные размеры рынка;

2) пассивность потребителей;

3) незнание потребителей.

76 ИНТЕРНЕТ–РЕКЛАМА

Интернет–реклама используется для того, чтобы пользователи узнали о Web – сайте какой–либо компании. Выделяют несколько основных носителей Интернет–рекламы.

Баннер – это прямоугольное графическое изображение в форматах GIF или JPEG. Чаще всего используется формат GIF, который позволяет применять анимацию. Баннер является самым распространенным носителем рекламы. Для большей результативности применения баннеры должны отвечать некоторым общим требованиям, учитываемым Web – дизайнерами:

- 1) чем больше размер баннера, тем больше отклик на него;
- 2) анимированные баннеры позволяют донести рекламное сообщение более эффективно. Эффективность баннера характеризуется показателем отношения числа кликов (щелчков кнопкой мыши) на баннере к числу его показов (click/trough ratio – **CTR**).

Если баннер был показан на Web – странице 100 раз, а кликнули на нем 18 раз, то отклик бан–нера составляет 18 %.

Текстовые блоки применяются на Web–сайтах и при рекламе в рассылках. Недостаток этого вида рекламы заключается в отсутствии графического оформления. Однако при этом данная реклама быстрее загружается в Web – браузере. Определенных стандартов для текстовых блоков не предусмотрено, существуют лишь ограничения по размеру текста.

Мини–сайт – это небольшая Web – страница, размещенная на странице Web – издателя.

Мини–сайты обычно посвящены конкретной маркетинговой акции, товару или услуге.

Коллаж характеризуется тем, что информация рекламодателя располагается не на отдельной Web – странице, а является фрагментом одной или нескольких страниц Web – издателя.

В зависимости от выбранного носителя размещение рекламы фирмы в Интернете может способствовать:

- 1) созданию благоприятного имиджа своей фирмы или своей продукции;
- 2) распространенному доступу к информации о своей фирме или своей продукции сотен миллионов пользователей сети Интернет, в том числе

географически удаленных;

- 3) сокращению своих издержек на рекламу;
- 4) обеспечению поддержки своим рекламным агентам;
- 5) реализации всех возможностей представления информации о товаре;
- 6) оперативному внесению изменений в прайс–лист, в информацию о компании или товарах, анонсированию новой продукции, оперативному реагированию на рыночную ситуацию;
- 7) продаже своей продукции через сеть Интернет без открытия новых торговых точек.

Существуют **два метода определения эффективности** Интернет–рекламы в зависимости от состояния потребителей:

- 1) анализ статистики сервера и количества обращений к рекламным страницам;
- 2) опрос (или экспертная оценка) потенциальной аудитории для выяснения степени ознакомленности с рекламируемой фирмой.

77 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ В ИНТЕРНЕТЕ

Интеллектуальная собственность – это право разрешать использовать изобретение, полезную модель, товарный знак, рисунок, песню, музыкальное или художественное произведение, программу, базу данных и любое другое творение автора. Объекты интеллектуальной собственности – это промышленная собственность и авторское право.

Промышленная собственность – это права на изобретение, полезную модель, товарный знак, промышленный образец, знаки обслуживания и фирменные наименования.

Для Интернета наиболее актуальным являются права на товарные знаки, потому что когда говорят о нарушении промышленных прав в Сети, то практически всегда подразумевают нарушения прав владельца товарных знаков.

Товарные знаки – это словесные, изобразительные, объемные и иные обозначения или их комбинации, выполненные в определенном сочетании цветов. Для подтверждения права собственности на товарный знак выдается свидетельство установленного образца.

Проблема интеллектуальной собственности в Интернет является трудноразрешимой, потому что подобное нарушение лежит в основе пользования Сетью, основной функцией которой является обеспечение доступа к необходимым ресурсам. В РФ произведения в области литературы, науки и искусства охраняются законом «Об авторском праве и смежных правах». В соответствии с данным законом компьютерная программа является литературным произведением, а база данных – сборником произведений.

При регистрации товарного знака на товары и услуги их владельцы рассчитывают на защиту своей интеллектуальной собственности. До возникновения Интернета механизм защиты информации работал достаточно эффективно.

Работа в Интернет–коммерции без электронного адреса невозможна.

В связи с тем что IP – адрес неудобен для пользователя, каждому компьютеру в Сети присваивают еще и DNS – адрес, включающий в себя буквенные сокращения. Применение системы доменных имен привело к

тому, что в Web – адрес стали включаться отдельные слова.

Вследствие этого появились доменные имена с включенными в Web – адрес торговыми марками или знаками очень известных фирм и компаний. Но в законе РФ «Об авторском праве и смежных правах» доменное имя не считается товарным знаком, поэтому включение известной товарной марки в DNS – адрес не является нарушением законодательства.

Помимо описанной ситуации, существует множество других случаев нарушения прав на интеллектуальную собственность в Интернете. Например, гипертекст также является одним из видов нарушения авторских прав, так как содержит в себе не закрепленное договором право доступа к документу, видео–или фотоизображению.

78 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Искусственный интеллект – это способность автоматизированных систем брать на себя часть функций человеческого разума.

В ходе развития систем искусственного интеллекта (СИИ) выделились **три основных направления** их моделирования:

1) **объект исследований** – структура и механизмы работы человеческого мозга, конечная цель научных изысканий состоит в раскрытии тайн мышления;

2) **объект исследований** – сам искусственный интеллект, т.е. моделирование интеллектуальной деятельности человека с помощью вычислительных машин. Основная цель исследований – создание программного обеспечения электронных вычислительных машин, которое было бы способно решать интеллектуальные задачи не хуже человека;

3) **объект исследований** – процесс моделирования смешанных человеко–машинных, или интерактивных интеллектуальных, систем. В исследованиях по проблемам искусственного интеллекта можно обозначить **шесть направлений**, решающих различные задачи.

Задача представления знаний. Цель данного направления – решение проблемы формализации и представления знаний в памяти СИИ.

Задача манипулирование знаниями. Основные цели данного направления:

1) разработка способов пополнения знаний на основе их неполных описаний;

2) разработка процедуры обобщения знаний и формирования на их основе абстрактных понятий;

3) создание методов достоверного вывода на основе имеющихся знаний;

4) предложение различных моделей рассуждений, опирающихся на знания и имитирующих особенности человеческих рассуждений.

Задача общения. Основные цели данного направления:

1) понимание связных текстов на ограниченном и неограниченном естественном языке;

2) синтез связных текстов;

3) понимание речи и синтез речи;

4) теория моделей коммуникации между человеком и СИИ.

Задача восприятия. Основные цели данного направления:

- 1) проблемы анализа сцен трехмерной графики;
- 2) разработка методов представления информации о зрительных образах в базе знаний СИИ;
- 3) создание методов перехода от зрительных сцен к их текстовому описанию и методов обратного перехода;
- 4) создание средств проектирования зрительных сцен на основе внутренних образов в СИИ.

Задача обучения. Основная цель данного направления – необходимость обучения СИИ решению задач, с которыми они ранее не сталкивались, на основе имеющейся в базе знаний информации.

Задача поведения. Основные цели данного направления:

- 1) разработка моделей целесообразного, нормативного и ситуативного поведения;
- 2) создание специальных методов многоуровневого планирования и коррекции планов в динамических ситуациях.

79 КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В целом системы искусственного интеллекта могут быть разделены на **два больших класса:**

1) **системы общего назначения** – это системы, применяющие метапроцедуры поиска, при помощи которых они генерируют и осуществляют решение новых конкретных задач. Такая технология называется технологией инженерии знаний;

2) **специализированные системы** – это системы, выполняющие решение фиксированного набора задач, заранее заданного при проектировании системы искусственного интеллекта. По функциональному назначению выделяют

пять типов автоматизированных систем искусственного интеллекта.

Естественно–языковые системы (ЕЯ–систем) предназначены для ведения диалога, понимания и генерации высказываний.

Различают следующие классы ЕЯ–систем:

1) **интеллектуальные вопросно–ответные системы.** Развивались на основе моделей и методов, позволяющих осуществлять перевод естественно–языковых высказываний, относящихся к узким и заранее фиксированным областям, в формальное представление, а также обратный перевод;

2) **системы общения с базами данных.** Предназначены для обеспечения доступа к информации в базах данных (БД) широкому классу непрофессиональных пользователей, а также для возможности формулирования запроса к БД на естественном языке;

3) **диалоговые системы решения задач.** Осуществляют основные функции систем общения с БД, а также способны разрабатывать решение заранее определенных классов задач. Основное направление практического использования ЕЯ–систем данного класса – реализация ЕЯ–общения с экспертными системами;

4) **системы обработки связных текстов.** Применяются для обработки больших объемов текстовой информации с целью извлечения из нее необходимых пользователю сведений.

Системы речевого общения разрабатывались специально для реализации ЕЯ–общения с помощью устной речи. Исследования в данном

направлении решают проблему синтеза речи, т.е. создания преобразователей типа «текст – речевой сигнал», и проблему анализа и распознавания речи, т.е. создания преобразователей типа «речевой сигнал – текст».

Системы переработки визуальной информации используются для решения трех типов задач:

1) обработки изображений, когда исходные данные и результаты обработки информации представлены в виде изображений;

2) анализа изображений, когда входные данные являются изображением, а результат представляется в иной форме;

3) синтеза изображений, когда входными данными является описание изображения, а на выходе по нему строится само изображение.

Системы машинного перевода предназначены для быстрого доступа к информации на иностранном языке и перевода больших потоков текстов.

80 МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Выделяют несколько основных подходов к разработке систем искусственного интеллекта (СИИ).

В основе **логического подхода** лежит Булева алгебра, а также ее продолжение – исчисление предикатов. Можно сказать, что практически каждая СИИ, построенная на логическом принципе, представляет собой машину доказательства теорем.

Исходные данные при этом находятся в базе данных в виде аксиом, а правила логического вывода являются отношениями между ними.

Структурный подход представляет собой попытку разработать СИИ с помощью моделирования структуры человеческого мозга. Одним из первых представителей данного направления был **Ф. Розенблатт**. Созданный им перцептрон положил начало широкомасштабным исследованиям ученых в этой области. На сегодняшний день разработано более десяти подобных моделей СИИ, известных как **нейронные сети**. Среди наиболее распространенных на практике вариантов нейронных сетей можно выделить ней–росети с обратным распространением ошибки, радиально–базисные сети, сети Хопфилда и Элма–на, самообучающуюся сеть Кохонена и др.

Эволюционный подход. При использовании данного подхода для разработки СИИ основное внимание уделяется построению начальной модели, и правилам, по которым она может изменяться (эволюционировать). При этом сама модель может быть и нейронной сетью, и набором логических правил, а также любой другой моделью. На первом этапе компьютер с помощью тестирования моделей отбирает самые лучшие из них, на основании которых затем по самым различным правилам генерируются новые модели, из которых вновь выбираются самые лучшие, и т.д. Таким образом, как таковых эволюционных моделей не существует, а разработаны лишь эволюционные алгоритмы обучения.

Имитационный подход. В основе данного подхода к построению СИИ лежит одно из базовых понятий кибернетики – «черный ящик». Черный ящик – это устройство, программный модуль или набор данных, информация о внутренней структуре и содержании которых отсутствуют полностью, но известны спецификации входных и выходных данных.

«Черным ящиком» является объект, поведение которого имитируется при разработке СИИ. Задача создателя СИИ состоит в том, чтобы модель в аналогичных ситуациях вела себя точно так же, как и имитируемый объект.

Главный недостаток имитационного подхода заключается в низкой информационной способности большинства моделей, созданных на его основе.

Практически четкого разграничения между методами построения СИИ не существует, поэтому зачастую создаются комбинированные системы, где часть работы выполняется по одному методу, а часть – по другому.

81 ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Предметная область – это конкретная сфера человеческой деятельности, в которой могут применяться системы искусственного интеллекта (СИИ). СИИ, созданная для решения задач в конкретной проблемной области, называется экспертной системой.

Экспертная система – это программный продукт, позволяющий имитировать творческую деятельность или усилить интеллектуальные возможности пользователя при выборе решения задачи в конкретной предметной области, используя в основном эвристические знания специалистов–экспертов (т.е. накопленный ранее опыт) и некоторый логический механизм вывода.

Можно назвать несколько **областей применения** экспертных систем, достижения в которых особенно заметны:

- 1) медицинская диагностика;
- 2) прогнозирование;
- 3) планирование;
- 4) интерпретация;
- 5) контроль и управление;
- 6) диагностика неисправностей в механических и электрических устройствах;
- 7) обучение.

Кроме перечисленных экспертных систем, можно выделить в отдельную группу экспертные системы финансового планирования и экспертные системы в области торговли.

Исторически экспертные системы принято делить на интеллектуальные системы первого и второго поколений.

К экспертным системам **первого поколения** относятся компьютерные системы, способные лишь повторить логический вывод эксперта. Отличительными чертами знаний в экспертных системах первого поколения являются следующие:

- 1) знания системы в целом представлены только знаниями эксперта, функция накопления знаний не предусматривается;
 - 2) методы представления знаний позволяли описывать лишь статические предметные области;
 - 3) модели представления знаний ориентированы на простые области.
- Однако пользователю необходимо, чтобы экспертная система была

способна выполнить следующие функции:

- 1) проведение анализа нечисловых данных;
- 2) генерацию новых и отбраковку ненужных гипотез;
- 3) оценивание достоверности фактов;
- 4) самостоятельное пополнение базы знаний;
- 5) контроль над непротиворечивостью имеющихся знаний;
- 6) выдачу собственных заключений на основе прецедентов;
- 7) решение новых, т.е. ранее не рассматривавшихся, задач.

Если экспертная система обладает большинством из вышеперечисленных возможностей, то она относится к экспертным системам **второго поколения**. Экспертные системы второго поколения называют партнерскими, или усилителями интеллектуальных способностей человека. Отличительными чертами знаний в экспертных системах второго поколения являются следующие:

- 1) предусмотрена функция накопления и расширения базы знаний, а также возможно дополнение предметной области;
- 2) экспертная система способна решать задачи динамической базы данных предметной области.

82 СТРУКТУРА КЛАССИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ

В составе классической экспертной системы выделяют следующие **компоненты**:

- 1) база знаний (БЗ);
- 2) база данных (БД);
- 3) механизм логического вывода (МЛВ);
- 4) блок объяснения полученных решений;
- 5) блок обучения (адаптация ЭС к изменяющейся действительности);
- 6) блок введения, пополнения и корректировки баз знаний.

База знаний содержит не столько количественные характеристики фактов (данные), сколько субъективные эвристические знания экспертов. База знаний – единственная изменяемая часть экспертной системы, которая может пополняться и модифицироваться как в процессе эксплуатации ЭС, так и между консультациями со специалистами–экспертами (а в некоторых системах и в процессе консультации). Базы знаний бывают динамическими и статическими.

Динамическая база знаний способна со временем изменяться. Новые знания или факты, которые добавляются в базу знаний, получены в результате применения механизма логического вывода, состоящего в применении известных правил к имеющимся фактам.

Статическая база знаний используется в экспертных системах с монотонным выводом, в которых факты, хранимые в базе знаний, являются статичными, т.е. не изменяются и не удаляются в процессе решения задачи.

База данных содержит количественные характеристики фактов из базы знаний.

Механизм логического вывода (МЛВ) составляет наиболее важную часть экспертной системы. МЛВ – это логико–математический аппарат, который непосредственно осуществляет поиск решения задачи и получение достоверного вывода на основе знания базой знаний данных базы данных.

Блок объяснения предназначен для разъяснения сгенерированных выводов. Данный блок позволяет проследить цепочку логических

рассуждений экспертной системы и вмешиваться в ход решения задачи.

Блок введения, пополнения и корректировки баз знаний необходим для поддержки мощности и актуальности базы знаний с помощью исключения устаревших и несовершенных правил или добавления новых.

В экспертных системах знания могут быть представлены посредством типичных **моделей представления знаний**:

1) формальные модели, основанные на применении методов математической логики и исчисления предикатов, или логические модели;

2) модель, основанная на использовании правил (продукционная модель);

3) модель, основанная на использовании фреймов;

4) модель семантической сети.

Общей характеристикой перечисленных моделей является то, что знания представлены в **символьной форме**, т.е. элементарными структурными единицами представления знаний являются тексты, списки и другие символьные структуры.

83 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ СОЗДАНИИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

В конце XX в. одним из наиболее популярных методов создания экспертных систем стала теория нечеткой логики, которая основывается на теории нечетких множеств (**Fuzzy Sets Theory**), изложенной в серии работ **Л. Заде** в 1965—1973 гг. Основным новшеством этой теории стало применение элементов множеств, для которых функция принадлежности не является двухэлементной, а представляет собой плавную сигмоиду (часто упрощаемую ломаной линией), способную принимать все значения от нуля до единицы.

С помощью теории нечеткой логики можно выполнять все возможные логические операции (объединение, пересечение, отрицание и др.) над любыми качественными величинами реального мира.

Согласно теореме **FAT (Fuzzy Approximation Theorem)**, доказанной **Б. Коско**, любая математическая система может быть аппроксимирована системой, основанной на нечеткой логике.

Преимущество методов нечеткого управления перед традиционными методами анализа и вероятностным подходом заключается в более быстром анализе задачи и получении результатов с высокой точностью. Б. Коско считает, что нечеткие экспертные системы отличаются от традиционных экспертных систем **три преимущества**:

- 1) лучшая адаптированность к условиям реального мира;
- 2) отсутствие проблемы «циклических блокировок» при построении заключений;

- 3) различные базы нечетких правил с легкостью поддаются объединению, что редко удается в обычных экспертных системах. Среди наиболее популярных **областей внедрения** экспертных систем на основе алгоритмов нечеткой логики можно выделить:

- 1) нелинейный контроль над процессами (производство);
- 2) самообучающиеся системы или классификаторы, исследование рискованных и критических ситуаций;
- 3) распознавание образов;
- 4) финансовый анализ (фондовый рынок, валютный рынок);
- 5) исследование данных;

б) совершенствование стратегий управления и координации действий, например сложное промышленное производство.

Одной из основных областей приложения нечетких экспертных систем в последнее десятилетие стали финансовые рынки. Банки, брокерские организации и частные трейдеры используют различные по стоимости комплексные системы, включающие модуль нечеткой логики, для решения сложнейших задач прогнозирования различных сегментов финансовых рынков.

Основные результаты использования нечеткой логики в различных областях внедрения были получены в **Японии**, где работает специально созданная лаборатория **LIFE (Laboratory for International Fuzzy Engineering Research)**. Программа данной организации заключается в создании более близких человеку вычислительных устройств.

84 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Проблема защиты информации актуальна для любой организации, фирмы и частного пользователя ПК, обладающих различного рода конфиденциальной информацией, доступ к которой должен быть строго ограничен.

Проблему защиты информации можно рассматривать как совокупность тесно связанных между собой вопросов в областях права, организации управления, разработки технических средств, программирования и математики.

Безопасностью информации называется состояние защищенности информации, которая обрабатывается средствами вычислительной техники или автоматизированной системы, от внутренних или внешних угроз.

Целостностью информации называется способность средств вычислительной техники или автоматизированной системы к обеспечению неизменности вида и качества информации в условиях случайного искажения или угрозы разрушения.

В соответствии с документом Гостехкомиссии РФ «Защита от несанкционированного доступа к информации. Термины и определения» **угрозы безопасности и целостности информации** заключаются в потенциально возможных воздействиях на вычислительную систему, которые прямо или косвенно могут повредить безопасности и целостности информации, обрабатываемой системой.

Ущерб целостности информации – это изменение информации, приводящее к нарушению ее вида, качества или содержания.

Ущерб безопасности информации – это нарушение состояния защищенности информации, содержащейся в вычислительной системе, путем осуществления несанкционированного доступа к объектам данной системы.

Под **защитой информации** понимается комплекс мероприятий, методов и средств, предназначенных для решения следующих задач:

- 1) проверка целостности информации;
- 2) исключение несанкционированного доступа пользователей или программ к защищаемым программам и данным;
- 3) исключение несанкционированного использования хранящихся в

ЭВМ программ (т.е. защита программ от копирования).

Несанкционированным доступом к информации называется доступ, который нарушает правила разграничения доступа с использованием штатных средств, предоставляемых вычислительной системой.

Возможный канал утечки информации – это способ, позволяющий нарушителю получить доступ к обрабатываемой и хранящейся в ЭВМ информации.

Классификация возможных каналов утечки информации базируются на типе средства, которое является основным средством получения информации по возможному каналу несанкционированного доступа.

В соответствии с данной классификацией выделяют три типа подобных «средств»: человек, аппаратное обеспечение и программное обеспечение.

85 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Системы электронной обработки данных (СЭОД) – это системы любой архитектуры! и любого функционального назначения, в которых информация обрабатывается с помощью средств электронно–вычислительной техники.

Защита информации в СЭОД – это использование специальных средств, методов и мероприятий с целью предотвращения порчи и потери информации, содержащейся в СЭОД.

Можно выделить **три возможных направления уязвимости информации** в СЭОД:

- 1) подверженность физическому уничтожению или искажению;
- 2) возможность несанкционированного изменения исходной информации;
- 3) опасность несанкционированного получения информации лицами, для которых она не предназначена.

На основании перечисленных аспектов уязвимости информации можно выделить **три основных направления ее защиты**:

- 1) совершенствование организационных и организационно–технических мероприятий технологии обработки информации в ЭВМ;
- 2) блокирование несанкционированного доступа к хранимой и обрабатываемой в ЭВМ информации с помощью программных средств;
- 3) блокирование несанкционированного получения информации с помощью специализированных технических средств. Реализация всего комплекса перечисленных

мероприятий по защите информации на практике является весьма сложной задачей. Решение проблемы защиты информации в СЭОД во многом затрудняют следующие **факторы**:

- 1) повсеместное распространение ЭВМ;
- 2) постоянно растущая сложность функционирования ЭВМ;
- 3) огромное разнообразие программного обеспечения персональных компьютеров, большинство из которых ориентированы на простую адаптацию к решению различных задач пользователей.

Относительно средств защиты от несанкционированного доступа к

информации в СЭОД были разработаны семь классов защищенности (1—7) средств вычислительной техники и девять классов (1А, 1Б, 1В, 1Г, 1Д, 2А, 2Б, 3А, 3Б) – автоматизированных систем. Для систем вычислительной техники самым низким является седьмой класс, а для автоматизированных систем – 3Б.

Создаваемая многосторонняя система защиты информации на предприятии должна удовлетворять двум группам противоречивых требований.

Первое требование – исключение случайной или преднамеренной выдачи информации посторонним лицам, а также разграничение доступа к устройствам и ресурсам вычислительной системы всех пользователей.

Второе требование – создаваемая система защиты не должна сама стать одним из неудобств для пользователей в процессе их работы с использованием ресурсов СЭОД.

Система защиты информации в СЭОД считается **эффективной**, если она способна обеспечить оптимальное сочетание данных требований.

86 ТЕХНОЛОГИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Все возможные технологии несанкционированного доступа к информации в системах электронной обработки данных (СЭОД) делятся на: **прямой или физический доступ** к элементам СЭОД; **косвенный доступ**, осуществляемый без использования физического доступа к элементам СЭОД.

Технологии несанкционированного доступа к информации в СЭОД могут быть рассмотрены с точки зрения возможных каналов утечки информации и конкретных каналов несанкционированного получения информации. **Классификация возможных каналов утечки информации** базируется на типе средства, которое является основным средством получения информации по возможному каналу несанкционированного доступа. В соответствии с данной классификацией выделяют три типа подобных «средств»: человек, аппаратное обеспечение и программное обеспечение.

В группу каналов утечки информации посредством **человека** входят:

- 1) хищение носителей данных (документов, дискет, лазерных и магнитных дисков);
- 2) прочтение информации с экрана монитора посторонним пользователем;
- 3) чтение информации из оставленных без присмотра распечаток документов.

В группу каналов утечки информации посредством **аппаратного обеспечения** входят: 1) несанкционированное подключение к устройствам ЭВМ специально разработанных аппаратных средств;

2) использование специальных технических средств для перехвата электромагнитных излучений технических средств ЭВМ.

В группу каналов утечки информации посредством **программного обеспечения** входят:

- 1) несанкционированный доступ программы к информации;
- 2) расшифровка программой зашифрованной информации;
- 3) копирование программой информации с носителей.

Наиболее распространенные **каналы несанкционированного получения информации:**

- 1) хищение носителей информации и производственных отходов;
- 2) считывание данных в массивах других пользователей;
- 3) копирование носителей информации;
- 4) маскировка под зарегистрированного пользователя с помощью хищения реквизитов разграничения доступа;
- 5) получение защищаемых данных с помощью серии разрешенных запросов;
- 6) использование недостатков языков программирования и операционных систем;
- 7) преднамеренное включение в библиотеки программ специальных блоков типа «троянских коней»;
- 8) незаконное подключение к аппаратуре или линиям связи вычислительной системы.

Основная проблема защиты информации в СЭОД – архитектура СЭОД и технология ее функционирования позволяют находить или специально создавать пути для скрытого доступа к необходимой информации.

87 СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Выделяют **пять основных классов средств**, которые используются для создания механизмов защиты информации:

1) **технические средства защиты информации** – это электрические, электромеханические и электронные устройств. Вся совокупность технических средств защиты делится на два класса: аппаратные и физические средства;

2) **программные средства защиты информации** – это программы, специально разработанные для выполнения функций по защите информации;

3) **организационные средства защиты информации** – это организационно–правовые мероприятия, осуществляемые на всех этапах создания и эксплуатации СЭОД для защиты информации;

4) **законодательные средства защиты информации** – это законодательные акты страны, которыми регламентируются правила использования и обработки информации, предназначенной для доступа ограниченного круга лиц, и определяются меры ответственности за нарушение этих правил;

5) **морально–этические средства защиты информации** – это всевозможные нормы, которые традиционно сложились или начинают создаваться по мере распространения электронной вычислительной техники в данной стране или обществе.

Однако вскоре специалисты пришли к выводу, что защита информации каким–либо одним из описанных способов не сможет обеспечить

ее надежного хранения. В результате был предложен **комплекс разносторонних мероприятий** по защите информации от несанкционированного доступа:

1) **препятствие** – преграда, физически преграждающая нарушителю путь к информации;

2) **управление доступом** – защита информации посредством регулирования использования всех ресурсов системы;

3) **маскировка** – защита информации в СЭОД путем ее шифрования (криптографии);

4) **регламентация** – защита информации посредством разработки и

реализации в процессе функционирования СЭОД различных комплексов мероприятий, создающих такие условия автоматизированной обработки и хранения защищаемой информации в СЭОД, которые минимизируют возможности несанкционированного доступа к ней;

5) **принуждение** – вынужденная необходимость для пользователей и обслуживающего персонала СЭОД соблюдения установленных правил обработки и использования защищаемой информации под угрозой материальной, административной или уголовной ответственности. Рассмотренные средства защиты делятся на два больших класса:

1) **формальные средства защиты** – средства, выполняющие функции по защите информации по заранее заданному алгоритму и не требующие непосредственного участия человека;

2) **неформальные средства защиты** – средства, которые либо определяются целенаправленной деятельностью людей, либо регламентируют эту деятельность.

88 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

Защита информации в персональной электронной вычислительной машине (ПЭВМ) —

это совокупность правовых мероприятий, средств и методов (организационных, организационно–технических, технических), предотвращающих или снижающих возможность образования каналов утечки, искажения, уничтожения обрабатываемой или хранимой в ПЭВМ информации.

Организационные меры защиты – меры общего характера, затрудняющие доступ нарушителя к ценной информации вне зависимости от особенностей способа обработки информации и каналов утечки информации

Основные **организационные меры защиты информации:**

1) ограничение доступа посторонних лиц в помещения, в которых происходит обработка конфиденциальной информации;

2) допуск к решению задач на ПЭВМ по обработке секретной, конфиденциальной информации проверенных должностных лиц;

3) хранение магнитных носителей с ценной информацией в тщательно закрытых прочных сейфах;

4) обработка ценной информации только на одной специально выделенной ПЭВМ;

5) монтаж автоматизированных рабочих мест таким образом, чтобы исключить просмотр посторонними лицами содержания обрабатываемой информации;

6) обеспечение постоянного наблюдения за работой принтера и других устройств вывода конфиденциальной информации на материальные носители; 7) уничтожение материалов, содержащих фрагменты ценной информации.

Организационно–технические меры защиты – меры, связанные со спецификой каналов утечки и метода обработки информации, но не требующие для своей реализации нестандартных приемов и/или оборудования.

Основные **организационно–технические меры защиты**

информации:

1) ограничение доступа внутрь корпуса ПЭВМ путем установления механических защитных устройств;

2) обязательное форматирование жесткого диска ПЭВМ, на которой обрабатывается ценная информация, при ее отправке в ремонт;

3) организация питания ПЭВМ от отдельного источника питания или от общей (городской) электросети через стабилизатор напряжения (сетевой фильтр) или мотор–генератор;

4) использование для отображения информации жидкокристаллических или плазменных дисплеев, а для печати – струйных или лазерных принтеров;

5) обеспечение доступа ПЭВМ, на которой обрабатывается конфиденциальная информация, в локальную или глобальную сеть только при служебной необходимости передачи этой информации по сети;

6) уничтожение информации непосредственно после ее использования.

Технические меры защиты – меры, связанные с особенностями каналов возможной утечки информации и требующие для своей реализации специальных приемов, оборудования или программных средств.

89 ПРОГРАММНО–АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Программно–аппаратные средства защиты информации – это сервисы безопасности, встроенные в сетевые операционные системы семейств Windows и Unix. К сервисам безопасности относятся:

- 1) идентификация и аутентификация;
- 2) управление доступом;
- 3) протоколирование и аудит;
- 4) криптография;
- 5) экранирование.

Идентификация предназначена для того, чтобы пользователь или вычислительный процесс, действующий по команде определенного пользователя, могли идентифицировать себя путем сообщения своего имени. С помощью **аутентификации** вторая сторона убеждается, что пользователь, пытающийся войти в операционную систему, действительно тот, за кого себя выдает.

Средства управления доступом позволяют специфицировать и контролировать действия, которые пользователи и вычислительные процессы могут выполнять над информацией и другими компьютерными ресурсами, т.е. речь идет о логическом управлении доступом, который реализуется программными средствами.

Логическое управление доступом обеспечивает конфиденциальность и целостность объектов путем запрещения обслуживания неавторизованных пользователей.

Контроль прав доступа осуществляется посредством различных компонент программной среды – ядром сетевой операционной системы, дополнительными средствами безопасности, системой управления базами данных, посредническим программным обеспечением.

Протоколированием называется процесс сбора и накопления информации о событиях, происходящих в информационной системе предприятия. Возможные события принято делить на три группы:

- 1) **внешние события**, вызванные действиями других сервисов;
- 2) **внутренние события**, вызванные действиями самого сервиса;
- 3) **клиентские события**, вызванные действиями пользователей и администраторов. **Аудитом** называется процедура анализа накопленной в

результате протоколирования информации. Этот анализ может осуществляться оперативно, почти в реальном времени, или периодически.

Метод криптографии – одно из наиболее мощных средств обеспечения конфиденциальности и контроля целостности информации. Основным элементом криптографии – **шифрование** (или преобразование данных в нечитабельную форму с помощью ключей шифрования–расшифровки).

Экран – это средство разграничения доступа клиентов из одного сетевого множества к серверам, принадлежащим другому сетевому множеству. Функция экрана заключается в контроле всех информационных потоков между двумя множествами систем. Примерами экранов являются **межсетевые экраны, или брандмауэры (firewalls)**, устанавливаемые для защиты локальной сети организации, имеющей выход в открытую среду (например, в Интернет).

90 КРИПТОГРАФИЯ

Метод криптографии – это одно из наиболее мощных средств обеспечения конфиденциальности и контроля целостности информации.

Основной элемент криптографии – **шифрование** (или преобразование данных в нечитабельную форму с помощью ключей шифрования–расшифровки).

В состав **криптографической системы** входят:

- 1) один или нескольких алгоритмов шифрования;
- 2) ключи, используемые этими алгоритмами шифрования;
- 3) подсистемы управления ключами;
- 4) незашифрованный и зашифрованный тексты. При использовании метода криптографии на

первом этапе к тексту, который необходимо шифровать, применяются алгоритм шифрования и ключ для получения из него зашифрованного текста. На втором этапе зашифрованный текст передается к месту назначения, где тот же самый алгоритм используется для его расшифровки.

Ключом называется число, используемое криптографическим алгоритмом для шифрования текста. Обычно ключами являются огромные числа, поскольку, чем больше ключ, тем его сложнее взломать.

В криптографии используется два метода шифрования – симметричное и асимметричное.

Симметричное шифрование характеризуется тем, что и для шифрования, и для расшифровки отправителем и получателем применяется один и тот же ключ, об использовании которого они договариваются заранее. Основной **недостаток** симметричного шифрования состоит в том, что ключ должен быть известен как отправителю, так и получателю, откуда возникает новая проблема безопасной рассылки ключей.

Существует также **вариант симметричного шифрования**, основанный на использовании составных ключей, когда секретный ключ делится на две части, хранящиеся отдельно. Таким образом, каждая часть сама по себе не позволяет выполнить расшифровку.

Асимметричное шифрование характеризуется тем, что при шифровании используются два ключа: первый ключ делается общедоступным (публичным) и используется для шифровки, а второй является закрытым (секретным) и используется для расшифровки.

Недостаток асимметричных методов – низкое быстродействие (на 3—

4 порядка медленнее симметричных), поэтому их приходится сочетать с симметричными методами.

Дополнительным методом защиты шифруемых данных и проверки их целостности является **электронная или цифровая подпись**. Она добавляется к сообщению и может шифроваться вместе с ним. Алгоритмы создания электронной подписи:

1) **DSA** (Digital Signature Authorization) – алгоритм с использованием открытого ключа для создания электронной подписи;

2) электронная подпись, запатентованная корпорацией **RSA Data Security**, позволяющая проверять целостность сообщения и личность лица, создавшего электронную подпись.

91 КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВИРУСОВ

Компьютерный вирус можно определить как программу, которая может заражать другие программы, модифицируя их посредством добавления своей, возможно, измененной, копии (**Ф. Коэн**). Таким образом, **характерной особенностью вируса** является его способность создавать свои собственные копии.

Выделяют следующие **классы** компьютерных вирусов.

Загрузочные (Boot) вирусы – это вирусы, скрывающиеся в системных областях дискет или винчестеров, т.е. в Boot – секторе или в записи Master Boot Record (MRB). Программный код, содержащийся в вирусе, выполняется сразу же после включения ПК.

Файловые вирусы – это вирусы, которые копируют сами себя в программный код приложений. При запуске пользователем инфицированного программного файла вирус заражает другие исполняемые файлы и активизируется при их вызове.

Макровирусы – это вирусы, которые используют макроязыки текстовых процессоров и электронных таблиц и до сих пор воздействовали только на ППП Microsoft Office.

Программы–шутки – это шуточные вирусы, заявляющие о форматировании жесткого диска, что заставляет пользователя мгновенно прекращать работу с ПК.

Браузеры–вредители – это Java – апплеты (программы, написанные на языке Java) и элементы управления Active–X, которые могут удалять файлы с винчестера пользователя.

Логические и часовые бомбы – это вирусы, находящиеся на жестком диске пользователя и активизирующиеся при определенном его действии или в определенный день.

Вирусы перекрестного заражения – это макровирусы, которые перемещаются между документами Word и электронными таблицами Excel или базами данных Access.

Многопрофильные вирусы – это вирусы, нападающие на файлы различных типов, они способны комбинировать технологии файловых и загрузочных вирусов.

Резидентные вирусы – это вирусы, которые располагаются во время

процедуры загрузки в оперативной памяти ПК и остаются активными в фоновом режиме, пока компьютер не выключится.

Троянские кони – это вирусы, представляющие собой программу, которая совершает действия, отличные от тех, о которых она сообщает.

Полиморфные вирусы – это вирусы, отличающиеся тем, что для их обнаружения неприменимы обычные алгоритмы поиска, так как каждая новая копия вируса не имеет со своим родителем ничего общего.

Автоматические генераторы вирусов – это программы, позволяющие любому человеку, задав программе–генератору входные параметры, получить ассемблерный текст нового вируса.

Сетевые черви – это вирусы, которые распространяются по глобальным сетям, поражая целые системы.

Эти вирусы копируют на себя компьютеры, связанные через сеть с зараженным персональным компьютером.

92 КЛАСС УДАЛЕННЫХ АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Классом удаленных атак называются атаки несанкционированного доступа к информационным и программным ресурсам компьютерных сетей. Атаки данного типа сведены в отдельную группу вследствие принципиальных особенностей в построении сетевых операционных систем.

Удаленные атаки на компьютерные сети классифицируются по **нескольким признакам:**

1) **по характеру воздействия выделяют:**

а) активное воздействие на сетевую систему, оказывающее непосредственное влияние на работу сети и нарушающее политику безопасности, принятую в данной системе. Большинство удаленных атак на компьютерные сети являются активными воздействиями.

Особенность удаленного активного воздействия заключается в принципиальной возможности его обнаружения;

б) пассивное воздействие на сетевую систему, не оказывающее непосредственного влияния на работу сети, но способное нарушить политику безопасности, принятую в данной вычислительной системе. Именно отсутствие непосредственного влияния на работу сети приводит к тому, что пассивное удаленное воздействие практически невозможно обнаружить;

2) **по цели воздействия.** Главной целью практически любой атаки на компьютерную сеть является несанкционированный доступ к информации.

Существуют две возможности доступа к информации – **перехват** и **искажение:**

а) **перехват** информации – получение доступа к информации, но без возможности ее искажения;

б) **искажение** информации – полный контроль над информационным потоком, т.е. информацию можно не только прочитать, но и изменить;

3) **по условию начала осуществления воздействия** (данный классификационный признак присущ только удаленным атакам):

а) **атака по запросу от атакуемого объекта**, суть которой состоит в том, что атакующая программа, запущенная на сетевом компьютере, ждет посылки от потенциальной цели атаки, например определенного типа

запроса, который и будет условием начала осуществления атаки. Удаленные атаки по запросу наиболее характерны для сетевых операционных систем;

б) **атака по наступлению определенного события на атакуемом объекте**, когда атакующая программа осуществляет постоянное наблюдение за состоянием операционной системы удаленного компьютера и при возникновении определенного события в системе начинает осуществление воздействия. Инициатором осуществления начала атаки выступает сам атакуемый объект;

в) **безусловная атака**. В этом случае объект атаки является пассивным наблюдателем происходящих действий, т.е. атака осуществляется немедленно после запуска атакующей программы, следовательно, она и является инициатором начала осуществления атаки.