



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электротехника, информатика и компьютерные технологии»

В.И. БУДИН
М.И. ПОДНЕБЕСОВА

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Учебное пособие

Самара
Самарский государственный технический университет
2014

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

УДК 004

Будин В.И., Поднебесова М.И.

Основы информатики и информационных технологий: учеб. пособие /В.И. Будин, М.И. Поднебесова. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2014. - 172 с.: ил.

Приведен теоретический материал, охватывающий основные разделы дисциплины "Информатика", с указанием литературы для самостоятельного или углубленного изучения, а также материалы для самоконтроля.

Предназначено для студентов направлений бакалавриата 130302, 150304, 090301, 150305, 150302, 230303, 380301, 380302, 200301 заочной формы обучения, изучающих дисциплины "Информатика" и "Информационные технологии", а также могут быть использованы преподавателями для подготовки к занятиям и организации учебного процесса.

УДК 004

Рецензенты: зам. начальника кафедры АРЭО ВУНЦ ВВС «ВВА»
к.т.н. Алексеев Э. О.

доцент кафедры ИСУ филиала ФГБОУ ВПО
«Сам ГТУ» в г. Сызрани к.п.н. Крайнова Е. А.

© В.И. Будин, М.И. Поднебесова, 2014

© Самарский государственный
технический университет, 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное пособие представляет собой учебно-теоретическое издание, полностью освещающее содержание дисциплины "Информатика" согласно федеральным государственным образовательным стандартам по подготовке бакалавров.

Целью учебного пособия является формирование у студента представления об информации, её роли в развитии общества, раскрытие сути и возможностей технических и программных средств информационно-вычислительных систем.

Учебное пособие направлено на формирование общекультурных компетенций, связанных со способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, а так же способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Основным недостатком учебного процесса заочной формы обучения является минимальное количество часов для аудиторных занятий, особенно лекционных, и большее количество часов, выделенных на самостоятельную работу студента. Следовательно, для полного освещения курса дисциплины преподавателю не хватает аудиторного времени и большую часть теоретического материала студентам приходится осваивать самостоятельно.

Предлагаемое издание предоставляется студентам заочной формы обучения как помощь при изучении теоретического материала по дисциплинам "Информатика" и "Информационные технологии".

Методика изложения материала учитывает традиционную последовательность изучения разделов дисциплин информационного цикла. Для каждой темы указан список литературы для самостоятельного или углубленного изучения, а также предлагаются вопросы для самоконтроля в виде теста по каждой теме курса.

ВВЕДЕНИЕ

Материал учебного пособия отражает основное содержание дисциплин информационного цикла в соответствии с действующими федеральными государственными образовательными стандартами и является базой, овладение которым открывает широкие перспективы для будущего выпускника. Приобретение навыков и умений при изучении материала данного пособия дает инструмент для решения задач в различных профессиональных сферах.

Основной задачей данного пособия является формирование в рамках освоения предложенного теоретического материала знаний, умений и навыков, характеризующих определенный уровень общекультурных компетенций, связанных со способностями понимать сущность информации и способы использования компьютерных и информационных технологий, применять стандартные программные средства при решении задач в своей профессиональной области, использовать основные методы работы на персональных компьютерах с прикладными программными средствами.

Материал учебного пособия служит основой для освоения дисциплин связанных с применением компьютерных технологий. Освоение данного материала будет способствовать более успешному овладению дальнейшей программы подготовки бакалавров по всем направлениям.

Первый раздел учебного пособия "Общие вопросы информатики" освещает вопросы, связанные с понятием и свойствами информации, формами представления информации в вычислительной технике, структурой и принципами функционирования технических средств для обработки информации.

Темы второго раздела "Программные средства обработки информации" направлены на изучение круга вопросов, связанных с не менее важной составляющей части ЭВМ – программного обеспечения. Рассматривается классификация программного обеспечения современного компьютера, особое внимание при этом уделяется систем-

ному программному обеспечению, как основному средству для обеспечения эффективной работы аппаратной части компьютера. Уделяется внимание программным средствам и теоретическим основам сжатия информации.

В третьем разделе пособия "Компьютерные телекоммуникации и защита информации" изложена информация о компьютерных сетях, рассмотрены процесс передачи данных по сетям с помощью модели взаимодействия открытых систем OSI (Open Systems Interconnection), основные службы глобальной сети Internet и особенности поиска информации во Всемирной паутине. Также рассматриваются основные понятия защиты информации, в том числе компьютерные вирусы и шифрование данных.

Четвертый раздел "Элементы компьютерных технологий" посвящен основным теоретическим вопросам применения компьютерных технологий в жизни человека. Рассматриваются виды компьютерной графики, как наиболее бурно развивающейся области информатики, технические средства для работы с графическими материалами – устройства ввода и вывода графической информации. Детально рассматривается процесс подготовки текстовых и web-документов, а также особенности обработки данных с помощью электронных таблиц. Рассказывается о способах и особенностях создания презентационных материалов, а также об основных понятиях и моделях баз данных. Отдельная (заключительная) тема посвящена искусственному интеллекту и экспертным системам.

В пособии параллельно с изложением материала студентам предоставляются ссылки на литературу с указанием номеров страниц для более углубленного изучения теоретического материала. После каждой темы студентам предоставляется список вопросов для проверки степени усвоения материала в виде теста (с вариантами ответа на вопрос).

Раздел 1. Общие вопросы информатики

Тема 1.1. Информация и формы ее представления

Общие понятия об информации

Термин "**информация**" происходит от латинского "*informatio*", что означает разъяснение, изложение, осведомленность.

Что такое информация? Весь окружающий мир несет в себе информацию, таким образом можно сказать, что **информация** – это отражение внешнего мира в сознании человека. Любая человеческая деятельность представляет собой процесс сбора, переработки и хранения информации.

Информатика изучает методы и средства обработки информации.

Методами обработки информации занимаются соответствующие разделы математики, а современным **средством** ее обработки является ЭВМ (ПК).

Информатика – это наука, изучающая структуру и свойства информации, а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, обработкой и передачей с помощью ЭВМ и использованием в различных сферах человеческой деятельности.

Материальной формой информации является **сообщение**. Под обработкой и передачей информации понимается обработка и передача сообщений.

Сообщение – это форма представления информации в виде речи, текста, изображения, графиков и т.п. Информация является нематериальным смыслом, извлекаемым человеком из сообщения.

В технике информация представляется в виде **сигналов** (физические процессы – электрический ток, механические перемещения, световой поток и т.д.) и **данных** (информация, представленная в формализованном виде для обработки ее в ЭВМ; данные – зарегистрированные сигналы).

Различают две формы представления информации: **дискретная** и **непрерывная**.

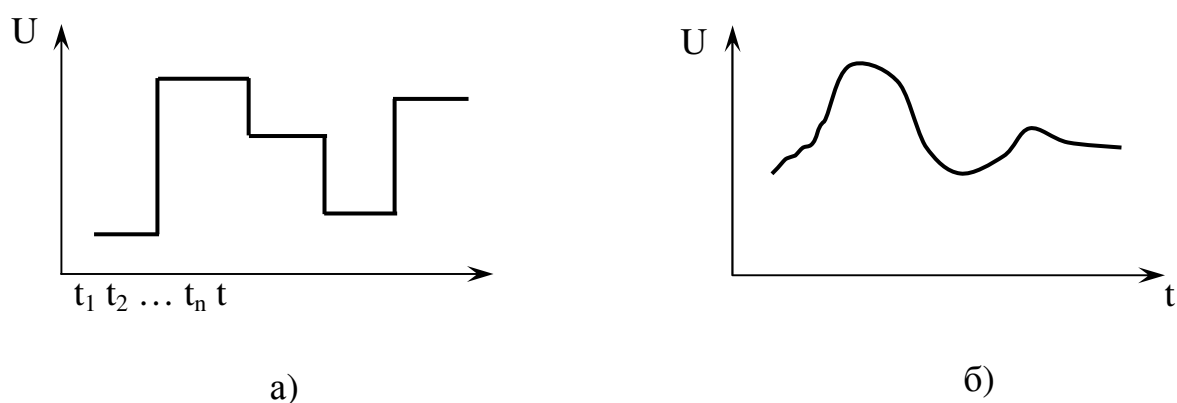


Рис. 1.1. Формы сообщений:
 а) дискретное сообщение; б) непрерывное сообщение

Если параметр сигнала принимает последовательное во времени конечное число значений – он называется **дискретным** (рис. 1.1., а). Сообщение, передаваемое с помощью таких сигналов, в данном случае называется **дискретным сообщением**, информация соответственно - **дискретной информацией**.

Если же источник вырабатывает непрерывное сообщение (параметр сигнала - непрерывная функция от времени), то информация называется **непрерывной** (рис. 1.1, б).

Непрерывное сообщение можно преобразовать в дискретное (такая процедура называется **дискретизацией**). Компьютер – цифровая машина, т.е. внутреннее представление информации в нем дискретно. Дискретизация входной информации (если она непрерывна) позволяет сделать ее пригодной для компьютерной обработки.

Свойства информации

Информация нам нужна для того, чтобы принимать правильные решения. Рассмотрим свойства информации, то есть, ее качественные признаки:

1. **Объективность информации.** Информация объективна, если она не зависит, от чьего-либо мнения, суждения.

Объективную информацию можно получить с помощью исправных датчиков, измерительных приборов. Но, отражаясь в сознании конкретного человека, информация перестает быть объективной, так как, преобразовывается (в большей или меньшей степени) в зависимости от мнения, суждения, опыта, знания или «вредности» конкретного субъекта.

2. Достоверность информации. Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел.

Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной. Достоверная информация помогает принять нам правильное решение.

Недостоверной информация может быть по следующим причинам:

- преднамеренное искажение (дезинформация);
- искажение в результате воздействия помех ("испорченный телефон");
- когда значение реального факта преуменьшается или преувеличивается (слухи, рыбацкие истории).

3. Полнота информации. Информацию можно назвать полной, если ее достаточно для понимания и принятия решения. Неполная информация может привести к ошибочному выводу или решению.

Как неполная, так и избыточная информация сдерживает принятие решений, или может повлечь ошибки.

4. Точность информации определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.

5. Актуальность (своевременность) информации - важность, существенность для настоящего времени. Неактуальной информация может быть по двум причинам: она может быть устаревшей (прошлогодняя газета) либо незначимой, ненужной (например, сообщение о том, что в Италии снижены цены на 5%). Только вовремя полученная информация может принести необходимую пользу.

6. Полезность или бесполезность (ценность) информации. Полезность информации оценивается по тем задачам, которые можно

решить с ее помощью. Самая ценная для нас информация - достаточно полезная, полная, объективная, достоверная и новая.

При этом примем во внимание, что небольшой процент бесполезной информации даже помогает, позволяя отдохнуть на неинформативных участках текста. С точки зрения техники свойство полезности рассматривать бессмысленно, так как задачи машине ставит человек.

7. Краткость информации. Логичность, компактность, удобная форма представления облегчает понимание и усвоение информации.

8. Понятность информации. Информация имеет семантический (смысловой) характер, т. е. понятийный, так как именно в понятиях обобщаются наиболее существенные признаки предметов, процессов и явлений окружающего мира.

9. Доступность информации. Доступность – мера возможности получить ту или иную информацию.

Понятие количества информации

Количеством информации называют числовую характеристику сигнала, отражающую ту степень неопределенности (неполноту знаний), которая исчезнет после получения сообщения в виде данного сигнала.

Рассмотрим пример: бросание монеты "орел - решка". До бросания ситуация неопределенна. После того, как монета упадет, достигается полная определенность. Неопределенность исчезает. В этом примере имеем событие типа "да" – "нет".

Количество информации, которое можно получить при ответе на вопрос "да" – "нет", называется **битом** (bit – сокращенно от английского binary digit – двоичная цифра). Бит – минимальная единица количества информации.

В качестве других моделей аналогичного количества информации могут выступать:

- 1) электрическая лампочка;
- 2) реле (двухпозиционный переключатель);

- 3) магнитный материал (лента, сердечник);
- 4) электронные приборы типа триггер (с двумя устойчивыми состояниями).

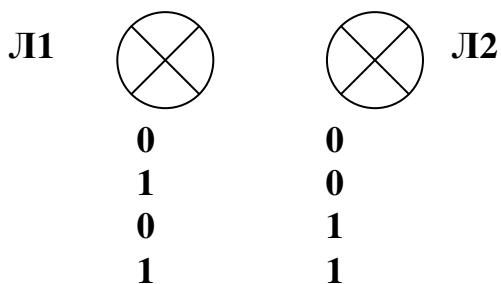


Рис. 1.2. Система лампочек

Рассмотрим систему из двух лампочек (рис. 1.2). В данной системе количество информации определяется в **2 бита**, а число возможных состояний системы равно **4**. Если представить систему из **3** лампочек, то получим **3 бита**

информации, а число возможных состояний системы – **8**.

То есть количество возможных состояний системы определяется соотношением: $N = 2^i$, где i – количество информации в битах. Отсюда $i = \log_2 N$.

Группа из 8 бит называется байт. **Байт** – основная единица количества информации в вычислительной технике. В ЭВМ также применяется понятие **разряда** - 1 разряд равен 1 биту.

Наряду с байтом используют следующие единицы измерения количества информации:

1 кбайт = 2^{10} = 1024 байт;

1 Мбайт = 1024 кбайт;

1 Гбайт = 1024 Мбайт;

1 Тбайт = 1024 Гбайт.

Системы счисления

В ЭВМ любая информация представлена в закодированном виде. Для кодирования информации используются системы счисления.

Система счисления (СС) – способ представления любого числа с помощью ограниченного алфавита символов, называемых цифрами.

Различают непозиционные и позиционные системы счисления.

Непозиционные – в которых значение цифры не зависит от ее положения в числе (римская СС).

Позиционные – в которых количественное значение каждой цифры зависит от ее места (позиции), которую она занимает в изображении числа (арабская СС).

В повседневной жизни мы пользуемся в основном десятичной СС. В ней алфавит состоит из 10 знаков $\{0, 1, \dots, 9\}$.

Количество символов, используемых в алфавите позиционной системы счисления, называется ее **основанием** - q . Основание десятичной СС: $q_{10} = 10$.

В ЭВМ реализовать десятичное число технически очень сложно, т.к. требуется элемент с 10 различными устойчивыми состояниями. Логические элементы (регистры) вычислительных устройств имеют два устойчивых состояния, поэтому в вычислительной технике используют двоичную систему счисления, в которой алфавит содержит только 2 знака $\{0, 1\}$. Основание $q_2 = 2_{10} = 10_2$.

Для облегчения программирования и более компактной записи чисел используется **шестнадцатеричная** система счисления. В ней алфавит состоит из 16 знаков $\{0, 1, \dots, 9, A, B, C, D, E, F\}$. Основание $q_{16} = 16_{10} = 10_{16}$.

Для перевода чисел из одной системы счисления в другую существует несколько алгоритмов: правила замещения; деления-умножения на основание системы; универсальный алгоритм, используемый в ЭВМ.

Формы представления данных в ЭВМ

Информация, готовая к обработке ЭВМ, называется **данными**.

В ЭВМ используются следующие формы представления данных:

- числа с фиксированной точкой (естественная);
- числа с плавающей точкой (нормальная);
- символьные данные.

Числа с фиксированной точкой

Точка (запятая) разделяет в числе целую и дробную части. При использовании формы с фиксированной точкой (ффт) ее положение закрепляется в определенном месте относительно разрядов числа, т.е. не меняется в процессе решения задачи.

Для представления двоичных чисел используется так называемая **разрядная сетка**, в которой каждый разряд соответствует одному биту. При этом точка на разрядной сетке не отображается (рис. 1.3).

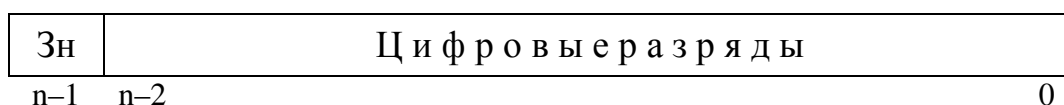


Рис. 1.3. Общий формат представления чисел с фиксированной точкой

Крайний слева (Зн) – это знаковый разряд. В этом разряде знак плюс кодируется нулем, а минус – единицей.

n – число разрядов; их нумерация ведется, как правило, справа налево от 0 до $n-1$.

Форма чисел с фиксированной точкой в компьютерной технике используется в основном для представления целых чисел.

Целые числа в ффт задаются из диапазона:
 $-(2^{n-1} - 1) \leq x \leq 2^{n-1} - 1$.

В ЭВМ обычно используются два формата для представления целых чисел: короткий (16 разрядов или 2 байта) и длинный (32 разряда или 4 байта).

В коротком формате $n = 16$, поэтому максимальное по модулю число в этом формате равно $|x_{\max}| = 2^{15} - 1 = 32767$; в длинном формате $n = 32$, отсюда $|x_{\max}| = 2^{31} - 1 = 2147483647$.

Числа с плавающей точкой

Форма представления чисел с плавающей точкой (фпт) в ЭВМ является основной. Она позволяет оперировать действительными числами в значительно более широком диапазоне, чем в ффт.

Числа, имеющие дробную часть, в компьютерной технике **называются действительными числами**. При их написании вместо запятой принято писать точку. Так, например, число 5 целое, а числа 5.1 и 5.0 действительные.

Для удобства отображения чисел, принимающих значения из достаточно широкого диапазона (как очень маленьких, так и очень больших), используется форма записи чисел с порядком основания системы счисления:

$$12.5 = 12.5 \cdot 10^0 = 1.25 \cdot 10^1 = 0.125 \cdot 10^2 = \dots$$

Следовательно, любое число N в системе счисления с основанием q можно записать в виде

$$N = M \cdot q^p,$$

где M - **мантисса** числа (правильная дробь со знаком в формате ффт с точкой перед старшим разрядом),

p - **порядок** (целое со знаком), который определяет положение точки в числе N . Такой способ записи чисел называется **представлением числа с плавающей точкой**.

В этом случае разрядная сетка выглядит следующим образом (рис. 1.4):

Зн	Порядок	Мантисса
1 бит	m бит	n бит

Рис.1.4. Разрядная сетка чисел с плавающей точкой

Наиболее часто для представления чисел в фпт применяются короткий (4 байта) и длинный (8 байт) форматы. В коротком формате под порядок отводится 1 байт, под мантиссу – 23 бита, а в длинном формате под порядок отводится 11 бит, под мантиссу – 52 разряда.

Символьные данные

Современные ЭВМ обрабатывают не только числовую, но и текстовую информацию, т.е. алфавитно-цифровую информацию, содержащую цифры, буквы, знаки препинания, математические и другие символы. В качестве внутреннего кода для представления алфавитно-цифровых символов в памяти ЭВМ применяется **американский стандартный код для обмена информацией ASCII** (American Standard Code for Information Interchange), и его расширение. ASCII является основным международным стандартом и используется для кодирования управляющих символов, цифр и букв латинского алфавита, а его расширение – для символов псевдографики и букв национального алфавита.

С целью автоматизации обработки данных в ASCII применен весовой принцип для кодирования символов, согласно которому веса кодов цифр последовательно возрастают, а веса кодов букв увеличиваются в алфавитном порядке. Для кодирования одного символа используется 8 бит, т.е. 1 байт, поэтому в расширенном варианте ASCII кодируется $2^8 = 256$ символов. Изначально ASCII использовал 7 разрядов, что позволяло закодировать $2^7 = 128$ символов.

Алфавитно-цифровая информация представляется строками переменной длины в виде кодов символов.

Существует специальная таблица этого кода. При кодировании символьной информации каждый символ заменяется парой шестнадцатеричных цифр, а затем парой тетрад (группы по 4 цифры) двоичного кода.

Литература:

[1], с.4-115; [2], с.11-34; [6], с.11-33; [7], с.9-16; [8], с.21-43; [10], с.21-49; [11], с.9-28.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Система счисления - это:

- 1) подстановка чисел вместо букв

- 2) способ перестановки чисел
- 3) способ записи чисел и сопоставления этим записям реальных значений чисел
- 4) способ представления чисел с помощью ограниченного алфавита символов

2. Какая запись десятичного числа 729,854 в форме с порядком основания системы счисления будет верной:

- 1) $7 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$
- 2) $7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}$
- 3) $7 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}$
- 4) $7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-0} + 5 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$

3. Десятичное число 15 в двоичной системе счисления имеет вид:

- 1) 1011
- 2) 1101
- 3) 1101
- 4) 1111

4. Укажите упорядоченную по убыванию последовательность:

- 1) 2 байта, 20 бит, 10 бит
- 2) 10 бит, 20 бит, 2 байта
- 3) 20 бит, 2 байта, 10 бит
- 4) 2 байта, 10 бит, 20 бит

5. В вычислительной технике в качестве основной используется:

- 1) двоичная система счисления
- 2) шестнадцатеричная система счисления
- 3) десятичная система счисления
- 4) восьмеричная система счисления

6. Сколько бит в слове **ИНФОРМАТИКА**?

- 1) 11
- 2) 44
- 3) 88
- 4) 1

7. Чему равен 1 байт?

- 1) 10 Кбайт

- 2) 10 бит
- 3) 1 бод
- 4) 8 бит

8. Примерами дискретного сообщения являются:

- 1) текст, данные, таблицы
- 2) речь, музыка, изображение
- 3) текст, изображение, музыка
- 4) данные, изображение, видео

9. Примерами непрерывного сообщения являются:

- 1) текст, данные, таблицы
- 2) речь, музыка, изображение
- 3) текст, изображение, музыка
- 4) таблицы, изображение, видео

10. Информацию, достаточную для решения поставленной задачи, называют:

- 1) актуальной
- 2) полной
- 3) достоверной
- 4) объективной

Тема 1.2. ЭВМ как средство обработки информации

Понятие архитектуры ЭВМ

ЭВМ – это совокупность аппаратных (hardware) и программных (software) средств.

Архитектура ЭВМ – это совокупность правил взаимодействия программных и аппаратных средств, т.е. функциональная структура ЭВМ (рис. 1.5).

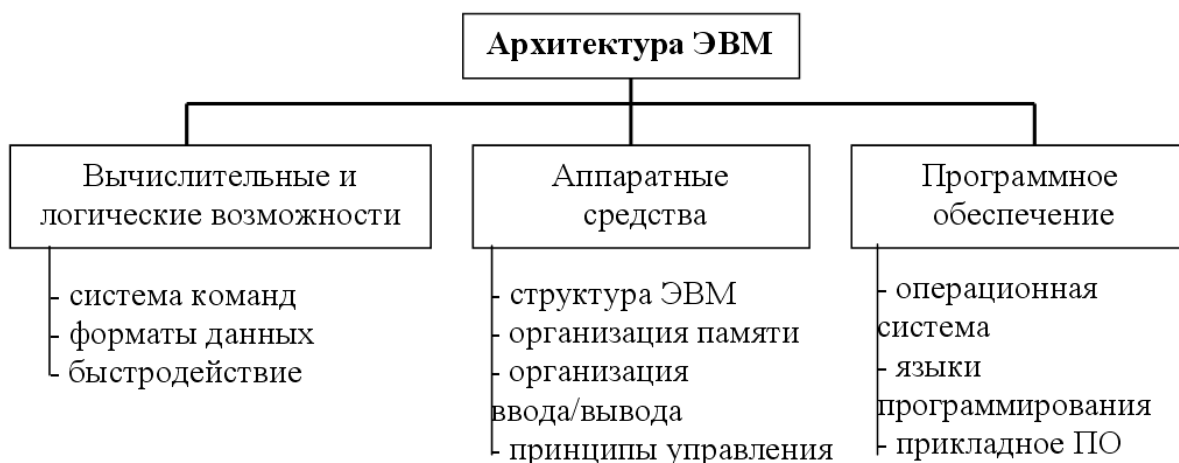


Рис. 1.5. Архитектура ЭВМ

Архитектуру ЭВМ следует отличать от её структуры. **Структура** определяет конкретный состав вычислительного средства на некотором уровне детализации и описывает связи внутри средства. Структура ЭВМ – это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов. Архитектура же определяет правила взаимодействия частей вычислительного средства и регламентирует не все связи, а наиболее важные, которые должны быть известны для грамотного использования данного средства.

Структура и принципы функционирования ЭВМ

В основу построения подавляющего большинства компьютеров положены принципы, сформулированные в 1945 г. американским ученым **Джоном фон Нейманом**.

1. **Принцип программного управления.** Программа состоит из набора команд, выполняющихся процессором автоматически в определенной последовательности.

2. **Принцип однородности памяти.** Программы и данные хранятся в одной и той же памяти, поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти – число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.

3. **Принцип адресности.** Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек. Процессору в определенный момент времени доступна любая ячейка.

Рассмотрим структуру современного ПК (ЭВМ) (рис. 1.6).

Системная (материнская) плата - основная плата персонального компьютера. На ней размещаются:

✓ **процессор** - основная микросхема, выполняющая большинство математических и логических операций;

✓ **микروпроцессорный комплект (чипсет)** - набор микросхем, управляющих работой внутренних устройств компьютера и определяющих основные функциональные возможности материнской платы;

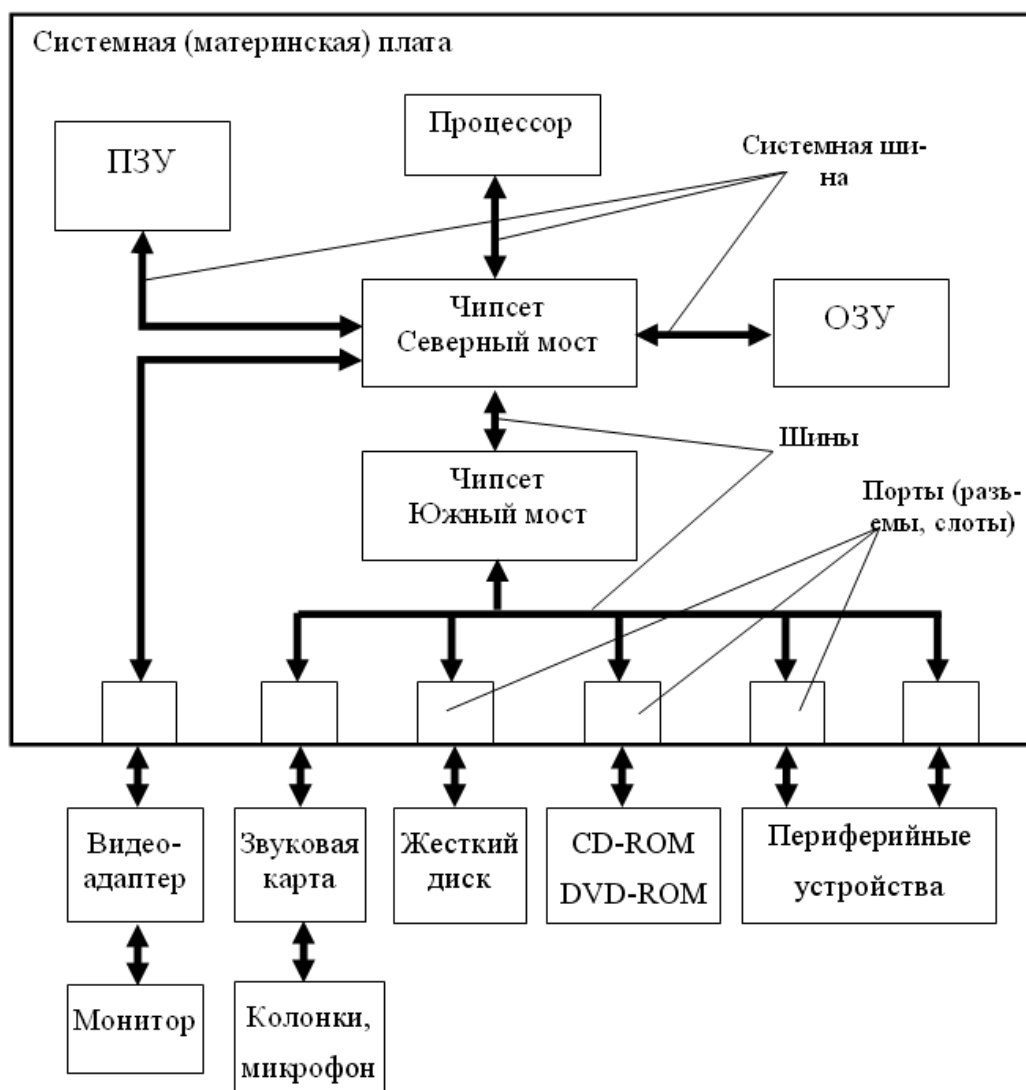


Рис. 1.6. Структура персонального компьютера

✓ *оперативная память (оперативное запоминающее устройство, ОЗУ)* - набор микросхем, предназначенных для временного хранения данных, когда компьютер включен;

✓ *ПЗУ (постоянное запоминающее устройство)* - микросхема, предназначенная для длительного хранения данных, в том числе и когда компьютер выключен;

✓ *шины* - наборы проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера;

✓ *разъемы* для подключения дополнительных устройств (порты, слоты).

Процессор физически представляет собой искусственно "выращенный" по специальной технологии кристалл кремния. Содержит огромное количество логических элементов (ячеек, регистров), в которых данные могут не только храниться, но и изменяться. Часть микропроцессора, содержащая основные функциональные блоки, называется **ядром процессора**.

С остальными устройствами компьютера процессор связан **системной шиной**, состоящей из адресной шины, шины данных и командной шины. По *адресной шине* в процессор передаются адреса ячеек оперативной памяти, содержащих данные. По *шине данных* происходит копирование данных из оперативной памяти в регистры процессора и обратно. *Шина команд* необходима для передачи команд обработки данных. В большинстве современных ПК системная шина 64-разрядная (64-битовая), то есть состоит из 64 параллельных проводников.

Основными параметрами процессоров являются: *рабочее напряжение, разрядность, рабочая тактовая частота* и *размер кэш-памяти*.

В настоящее время *рабочее напряжение* процессора составляет менее 2 В. *Разрядность* процессора показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один раз (за один такт) (современные процессоры 64-разрядные). Сегодня *рабочие ча-*

стоты процессоров превосходят 3 миллиарда тактов в секунду - 3 ГГц.

Для того чтобы уменьшить количество обращений к оперативной памяти, внутри процессора создают буферную область - так называемую *кэш-память*. Это как бы "сверхоперативная память". Кэш-память распределяют по нескольким уровням. Кэш первого уровня выполняется в том же кристалле, что и сам процессор, и имеет объем не более 128 Кбайт. Кэш второго уровня находится либо в кристалле процессора, либо на отдельном кристалле в непосредственной близости от ядра. Объем – до 12 МБ. Кэш-память третьего уровня располагается отдельно от ядра процессора (медленнее предыдущих кэшей, но всё равно значительно быстрее, чем оперативная память). Ее объемы могут достигать нескольких десятков Мбайт.

В истории развития процессоров повышение производительности достигалось путем повышения тактовой частоты. Но любая технология имеет свой технологический предел. Ведь при повышении рабочей частоты тепловыделение процессоров растет до очень больших значений. Выход из этой ситуации был найден в многоядерности. **Многоядерность** – это расположение на одном кристалле нескольких ядер, т.е. как бы несколько процессоров в одном. На данный момент существуют 16-ядерные процессоры, разрабатываются 32 и 64-ядерные (в продаже – 6-ти ядерные).

Микропроцессорный комплект (чипсет). Параметры чипсета в наибольшей степени определяют свойства и функции материнской платы. Чипсеты выпускаются на базе двух микросхем - "северный мост" и "южный мост". "Северный мост" управляет взаимосвязью процессора, оперативной памяти и видеоадаптера. "Южный мост" выполняет функции контроллера жестких и гибких дисков и периферийных устройств.

Видеоадаптер (видеокарта). Совместно с монитором видеокарта образует видеоподсистему персонального компьютера. Физически видеоадаптер выполнен в виде отдельной дочерней платы, которая

вставляется в один из разъемов системной платы и называется видеокартой.

Звуковая карта явилась одним из наиболее поздних усовершенствований персонального компьютера. Она устанавливается в один из разъемов системной (материнской) платы в виде дочерней платы и выполняет вычислительные операции, связанные с обработкой звука, речи, музыки.

Организация памяти ЭВМ

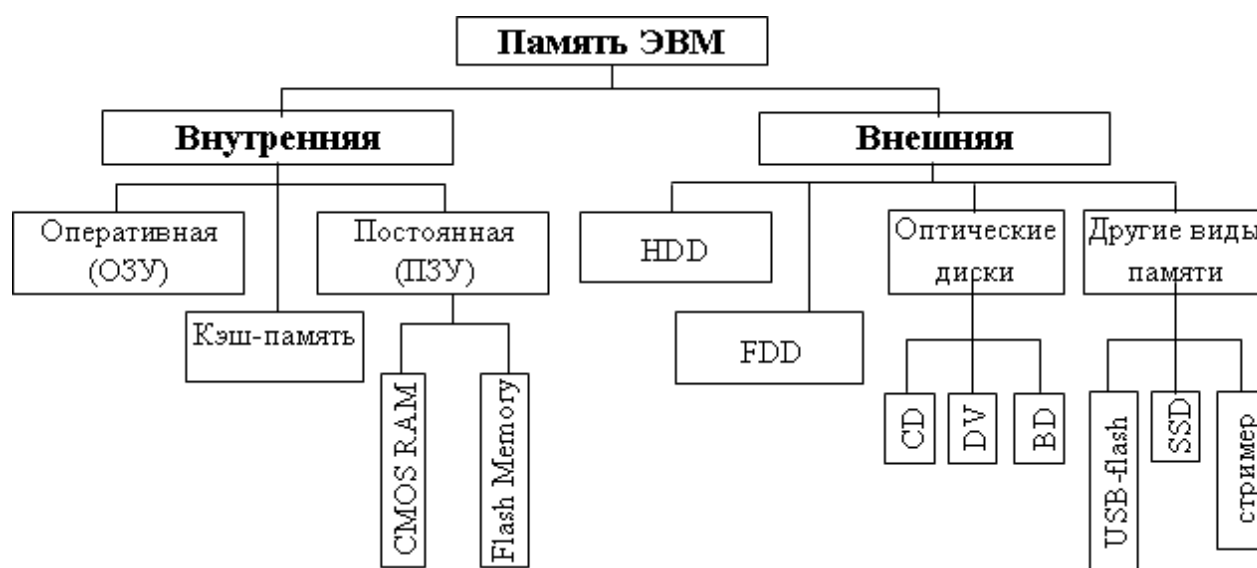


Рис. 1.7. Организация памяти ЭВМ

Внутренняя память

Оперативная память (ОЗУ, RAM (Random Access Memory)) – память с произвольным доступом. Это массив кристаллических ячеек, способных хранить данные. С точки зрения физического принципа действия различают динамическую память (DRAM) и статическую память (SRAM).

Микросхемы динамической памяти используют в качестве основной оперативной памяти компьютера. Микросхемы статической памяти используют в качестве вспомогательной памяти (кэш-памяти), предназначенной для оптимизации работы процессора.

Это быстрое ЗУ относительно не очень большого объема (1 модуль – до 8 ГБайт), непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами. Оперативная память используется только для временного хранения данных и программ и когда машина выключается все, что находится в ОЗУ - пропадает. Эта особенность называется *энергозависимостью*.

Постоянная память (ПЗУ, ROM (Read Only Memory)) – энерго-независимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти записывается специальным образом при его изготовлении. Из ПЗУ можно только читать.

В ПЗУ находятся программы: управления работой процессора, управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки ПК, тестирования устройств.

Важнейшая микросхема ПЗУ – **BIOS** (Basic Input/Output System – базовая система ввода-вывода) – совокупность программ, предназначенных для: автоматического тестирования устройств после включения питания ПК и загрузки операционной системы в оперативную память.

Перепрограммируемая постоянная память (Flash memory) - энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого.

CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) – используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования ПК и о режимах его работы. Содержимое CMOS изменяется специальной программой Setup, находящейся в BIOS.

Внешняя память

Предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность ее содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. Не имеет прямой связи с процессором.

Накопитель на жестких магнитных дисках (HDD – Hard Disk Drive) – ЗУ большой емкости. Представляет собой группу соосных дисков, имеющих магнитное покрытие и вращающихся с высокой скоростью. Используется для постоянного хранения программ и данных. Объем до 2 ТБайт.

Накопитель на гибком магнитном диске (FDD – Floppy Disk Drive) – устройство для хранения небольших объемов информации, представляющее собой гибкий пластиковый диск в защитной оболочке. Используется для переноса данных с одного ПК на другой. Объем 1,44 Мбайт.

Накопитель на оптическом (лазерном) диске (компакт-диск) – сменный носитель информации.

CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) – информация заносится на диск на заводе и не может быть изменена.

CD-R (Compact Disk Recordable) - позволяет производить однократную запись и многократное считывание.

CD-RW (Compact Disk ReWriteable) – позволяют производить многократную перезапись.

Все емкостью от 600-800 Мбайт. Стандартные – 750 Мбайт.

DVD (Digital Versatile Disk) – DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW. Емкость до 4,7 Гбайт, двухслойные 8,5 Гбайт, двухсторонние однослойные – 9,4 Гбайт, двухсторонние двухслойные – 17,1 Гбайт.

Blu-Ray Disc - это эволюция формата DVD. Для записи и воспроизведения диска вместо красного лазера, который используется в DVD и CD, применен синий лазер (blue-violet laser). Объем однослойного диска Blu-ray (BD) до 33 Гб, двухслойного - до 66 Гб. Также в разработке находятся диски вместимостью 100 Гб и 200 Гб с использованием четырёх и восьми слоёв соответственно.

BD-ROM (Blu-ray Disk Read Only Memory).

BD-R (Blu-ray Disk Recordable) - одноразовая запись.

BD-RE (Blu-ray Disc Rewritable) - многократная запись.

Другие виды внешней памяти:

USB flash-накопители – запоминающее устройство, использующее в качестве носителя флеш-память (Flash memory) и подключаемое к компьютеру по интерфейсу USB. До 64 Гбайт – в продаже. Самый большой объем USB-устройств составлял 4 терабайта.

Накопитель на магнитной ленте (стример) – кассеты с магнитной лентой емкостью до 1 Тбайта. Используются для резервного копирования и архивации (хранения) данных.

SSD-накопители (Solid State Drive, твердотельный накопитель) - энергонезависимое перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство без движущихся механических частей. Память основана на множестве микросхем и контроллера, подобно простой флеш-памяти. Объем – до 512 Гбайт (существуют до 1Тбайта).

Внешние (периферийные) устройства

К внешним (периферийным) устройствам относятся внешние ЗУ и устройства ввода/вывода.

Устройства ввода

Клавиатура – служит для ввода информации в компьютер и подачи управляющих сигналов.

Манипуляторы – мышь, трекбол, джойстик.

Сканер – устройство для ввода в компьютер графических изображений. Создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера. Бывают планшетные, барабанные, протяжные, слайд-сканеры, ручные, штрих-сканеры, сканеры форм (3-D).

Дигитайзер (графический планшет) – устройство для ввода графической информации специальным световым пером.

Цифровые фотоаппараты и видеокамеры, микрофон.

Устройства вывода

Монитор – устройство визуального отображения информации. Существуют мониторы на базе электронно-лучевой трубки, жидко-

кристаллические мониторы (разновидность - сенсорный экран), плазменные, дисплеи на светодиодах, дисплеи на органических светодиодах.

Принтер – печатающее устройство. Разновидности: матричные, струйные, светодиодные принтер, лазерные принтеры.

Плоттер (графопостроитель) – устройство, которое чертит чертежи, графики, диаграммы. Бывают барабанные и планшетные.

Звуковые устройства (звуковые колонки, наушники).

Литература:

[1], с.289-337, 346-383; [2], с.62-94; [6], с.34-69; [7], с.18-22; [8], с.465-519; [10], с.50-68; [12], с.58-106; [16], с.9-129.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Какие из нижеперечисленных устройств являются устройствами памяти компьютера (перечислить все):

- 1) жёсткий диск
- 2) материнская плата
- 3) процессор
- 4) CD-ROM

2. На материнской плате ПК размещается:

- 1) жёсткий диск
- 2) центральный процессор
- 3) блок питания
- 4) системный блок

3. Скорость выполнения компьютером операций зависит от:

- 1) системной шины
- 2) оперативной памяти
- 3) процессора
- 4) внешней памяти

4. Процессор предназначен для:

- 1) управления работой компьютера и обработки данных
- 2) ввода информации в ЭВМ и вывода ее на принтер
- 3) обработки текстовых данных
- 4) обработки числовых данных

5. Основные принципы построения современных ЭВМ были разработаны:

- 1) С.А. Лебедевым
- 2) Джоном фон Нейманом
- 3) Джоном Бэкусом
- 4) Адой Лавлейс

6. Микропроцессоры различаются между собой:

- 1) устройствами ввода и вывода
- 2) счетчиками времени
- 3) кодовой шиной инструкций
- 4) разрядностью и тактовой частотой

7. Внешняя память (ВЗУ) предназначена для:

- 1) хранения неизменяемой информации
- 2) кратковременного хранения информации в текущий момент времени
- 3) длительного хранения информации
- 4) хранения информации в течение сеанса работы

8. Какую функцию выполняют периферийные устройства?

- 1) управление работой ЭВМ по заданной программе
- 2) ввод и вывод информации
- 3) хранение информации
- 4) обработку информации

9. Архитектура ЭВМ - это:

- 1) общие принципы построения ЭВМ, реализующие программное управление работой и взаимодействием основных ее функциональных узлов
- 2) общие принципы построения ЭВМ, не реализующие программное управление работой
- 3) дизайн внешнего вида ЭВМ
- 4) принцип соединения внешних устройств к ЭВМ

10. В современных компьютерах устройство управления и АЛУ объединены:

- 1) в материнской плате
- 2) в процессоре
- 3) в ОЗУ
- 4) в ПЗУ

Раздел 2. Программные средства обработки информации

Тема 2.1. Программное обеспечение ЭВМ

Классификация программного обеспечения

Основным принципом действия ЭВМ является принцип программного управления последовательностью вычислений. **Программа** – это упорядоченная последовательность команд компьютера, предназначенных для решения некоторой задачи.

Программное обеспечение – это совокупность, включающая программы, которые могут выполняться на компьютере данной модели, а так же комплекты сопровождающей их технической и программной документации.

В настоящее время в программном обеспечении ПК принято выделять: *системное, инструментальное и прикладное ПО*.

Системное ПО – служит для обеспечения эффективной работы аппаратуры компьютера.

К группе системного ПО относятся: операционные системы, операционные оболочки, драйверы, утилиты, архиваторы, антивирусные программы и программы обслуживания сети.

Инструментальное ПО – обеспечивает технологию разработки, отладки и внедрения создаваемых программных продуктов (системы программирования).

Прикладное ПО – служит для решения задач в конкретной области применения информационных технологий.

Разновидности прикладных программ: текстовые редакторы, графические редакторы, электронные таблицы, базы данных, интегрированные системы (MS Office), бухгалтерские и финансовые программы, переводчики, электронные словари, персональные менеджеры и органайзеры, образовательные и обучающие программы, мультимедийные программы, игровые и развлекательные пакеты.

Системное ПО условно можно разделить на *базовое и сервисное*.

Базовое ПО – минимальный набор программных средств, обеспечивающих работу компьютера.

Операционные системы (ОС). Это совокупность программных средств, обеспечивающая управление аппаратной частью компьютера и прикладными программами, а так же их взаимодействие между собой и пользователем. Наиболее популярны: MS DOS, Windows, UNIX, Linux, Mac OS (Macintosh Operating System, фирма Apple).

Программы – оболочки – служат для упрощения управления работой ОС. Наиболее популярны – Norton Commander, Volkov Commander.

Сервисное ПО – программы и программные комплексы, которые расширяют возможности базового ПО и организуют более удобную среду работы пользователя.

Драйверы – программы управления устройствами ввода – вывода компьютера (клавиатурой, НГМД, принтером, дисплеем, мышью). Они необходимы, так как УВВ нестандартны и требуют зачастую индивидуальные программы управления.

Антивирусные программы – обеспечивают защиту компьютера от вирусов, обнаружение и восстановление зараженных файлов. (DrWeb, антивирус Касперского, NOD 32).

Утилиты - программы, служащие для выполнения вспомогательных операций обработки данных и обслуживания компьютера (диагностики, тестирования аппаратных и программных средств, оптимизации использования дискового пространства, восстановления разрушенной на магнитном диске информации. (Norton Utilites, PartitionMagic (программа для работы с разделами дисков), дефрагментаторы, утилиты по контролю ошибок, утилиты резервного копирования и т.д.).

Архиваторы – обеспечивают процесс сжатия информации в файлах с целью уменьшения объема памяти для ее хранения. (WinZip, WinRar).

Операционная система MS DOS (Microsoft Disk Operating System)

Первая версия этой ОС была создана одновременно с персональным компьютером IBM PC в 1981 г. и из внешних устройств поддерживала лишь накопители на гибких дисках емкостью 160 кбайт. В ходе её развития было выпущено восемь крупных версий и два десятка промежуточных. Со временем она была вытеснена ОС семейства Windows. Последней самостоятельной версией была 6.22, однако MS-DOS продолжала служить загрузчиком для Windows 95 (версии 7.0 и 7.1), Windows 98 (версия 7.1) и Windows ME (версия 8.0). Последняя версия (8.0, 2000 г.) имеет множество новых команд, содержит встроенные драйверы устройств, графическую оболочку, справочную систему и т.д.

Основные модули MS DOS:

- ✓ **Базовая система ввода/вывода – BIOS** осуществляет автоматический контроль работоспособности основных узлов ПК при включении питания.
- ✓ **Системный загрузчик** предназначен для считывания с системного диска в ОЗУ остальных модулей MS-DOS.
- ✓ **Модуль расширения - IO.SYS** - дополняет и расширяет возможности BIOS и обеспечивает возможность подключения дополнительных драйверов.
- ✓ **Модуль обработки прерываний - MSDOS.SYS** - обслуживает некоторые ситуации, связанные с завершением программ, их принудительным прерыванием и обработкой ошибок. Обеспечивает работу файловой системы, устройств ввода-вывода.
- ✓ **Командный процессор (интерпретатор команд) - COMMAND.COM** –осуществляет прием команд с клавиатуры, выполняет встроенные команды MS-DOS, загрузку и исполнение прикладных и системных программ.

Операционная система MS Windows

Первая версия Windows вышла в свет в конце 80-х годов (1985 г.) и осталась совершенно незамеченной. Аналогичная участь постигла и следующую версию. Лишь версия Windows 3.0 (1990) сумела пробить себе дорогу. Эти версии не были полноценными операционными системами, а являлись графическими оболочками к ОС MS-DOS, расширяли ее возможности.

В 1993 г. появилась Windows NT (New Technology) – это уже операционная система, а не просто графическая оболочка.

В 1995 г. появилась Windows 95 – универсальная, высокопроизводительная, многозадачная и многопоточная ОС нового поколения с графическим интерфейсом и расширенными сетевыми возможностями. Продолжением развития данного семейства (9x) были ОС Windows 98 и Windows ME (2000 г.). На версии Windows ME развитие линейки Windows 9x закончилось.

Семейство NT получило дальнейшее развитие и используется в настоящее время. Все операционные системы этого семейства являются полностью операционными системами, и не нуждаются в MS-DOS даже для загрузки. К ним относятся: Windows 2000 (Windows NT 5.0, кодовое название Cairo), Windows XP (NT 5.1, 2001 г.), Windows Vista (NT 6.0, 2006 г.), Windows 7 (NT 6.1, 2009 г.), Windows 8 (NT 6.2, октябрь 2012 г.). Также в этом семействе представлены операционные системы для серверов.

ОС Windows имеет унифицированный пользовательский интерфейс, не зависящий от вида прикладной программы, в котором сохраняются одинаковые принципы управления работой. **Интерфейс пользователя (или системы)** – это совокупность стандартных соглашений, средств, методов и правил взаимодействия пользователя с программной системой.

В ОС Windows заложены принципы:

WYSIWYG (What You See Is What You Get) – свойство прикладных программ, в которых содержание отображается в процессе

редактирования и выглядит максимально близко похожим на конечную продукцию (печатный документ, веб-страница, слайд-презентация);

Plug and Play (включи и играй(работай)) - технология, предназначенная для быстрого определения и конфигурирования устройств в компьютере.

В ОС WINDOWS используются технологии:

Drag-and-Drop (перетаски и бросай) - способ оперирования объектами интерфейса при помощи манипулятора "мышь".

OLE (Objects Linking and Embedding) - концепция внедрения и связывания объектов, позволяющая использовать в одном документе данные различных типов.

Файловая структура (система) диска

Файловая система диска – это совокупность служебных таблиц, содержащих всю необходимую для работы с хранящимися на диске файлами информацию, а так же совокупность правил именования, размещения, хранения и доступа к файлам.

Данные о том, в каком месте диска записан тот или иной файл, хранятся в системной области диска в специальных **таблицах размещения файлов** (FAT-таблицах). FAT – File Allocation Table.

Наименьшей физической единицей хранения данных является **сектор**. Размер сектора равен 512 байт. Поскольку размер FAT-таблицы ограничен, то для дисков, размер которых превышает 32 Мбайт, обеспечить адресацию к каждому отдельному сектору не представляется возможным. В связи с этим группы секторов условно объединяются в кластеры. **Кластер** является наименьшей единицей адресации к данным. За один оборот диска считывается информация, содержащаяся в одном кластере. Размер кластера, в отличие от размера сектора, не фиксирован и зависит от емкости диска. Самый маленький файл занимает один кластер, большие файлы – несколько десятков кластеров.

Рассмотрим пример (рис. 2.1). В корневом каталоге (каталоге, папке) указывается номер первого выделенного файлу кластера (номер ячейки FAT). Возьмем, к примеру, файл mydoc.txt. В поле "указатель" стоит номер 01. По этому номеру, обратившись в FAT, находим следующий номер 03. Обратившись по номеру 03, находим номер 04. Но номеру 04 находим номер 05, где записана команда "стоп". Получается, что файл находится в кластерах с номерами 01, 03, 04 и 05. Иногда файл занимает всего один кластер - файл prs.sys.

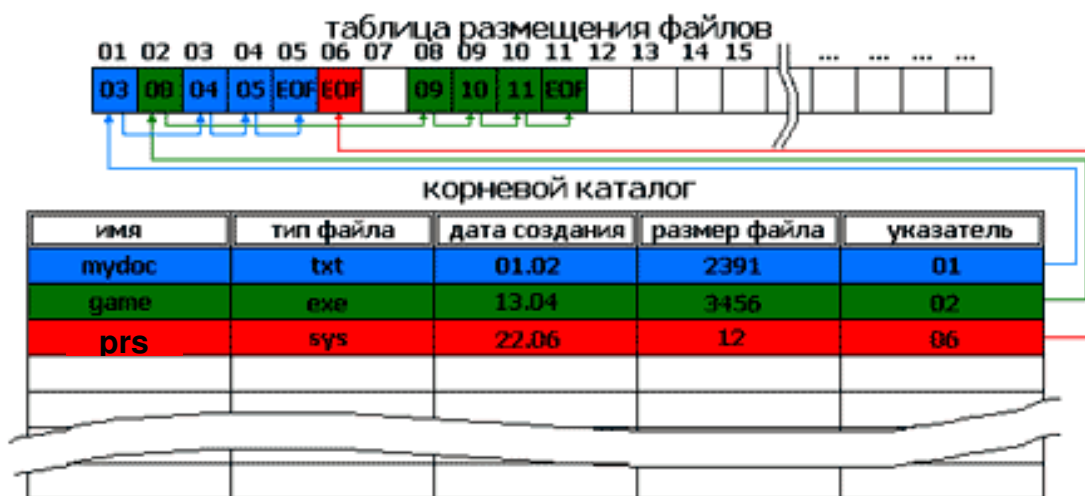


Рис. 2.1. Принципы работы файловой системы

В ОС семейства Windows существуют следующие модификации файловых систем кластерной структуры:

- **FAT 16** – таблица FAT состоит из элементов (записей), занимающих 2 байта памяти (или 16 бит).

Максимальный размер логического диска (тома)	2 Гбайта
Максимальный размер файла	2 Гбайта
Максимальная длина имени файла	8.3 символов
Максимальное количество кластеров	65 524

FAT 16 поддерживается всеми ОС семейства, но используется только MS DOS и Windows 95.

- **FAT 32** - таблица FAT состоит из элементов, занимающих 4 байта памяти (или 32 бита).

Максимальный размер логического диска (тома)	2 Тбайта
Максимальный размер файла	4 Гбайта
Максимальная длина имени файла	255 символов
Максимальное количество кластеров	268 435 445 ($2^{28}-12$)

Поддерживается ОС Windows 98/ME/2000/XP.

- **NTFS** – файловая система, которая может использоваться только ОС семейства NT (отсюда и название). Специальные правила записи информации в таблицу размещения файлов (она называется Master File Table (MFT)) обеспечивают значительно более высокую надежность хранения данных на диске по сравнению с FAT 16 и 32. Но эта система работает несколько медленнее, чем FAT 16 и 32.

Максимальный размер логического диска	16 777 216 Тбайт
Максимальный размер файла	16 777 216 Тбайт
Максимальная длина имени файла	255 символов
Максимальное количество кластеров	4 294 967 295 ($2^{32}-1$)

- **ISO 9660 и UDF** – файловые системы, используемые при размещении файлов на оптических дисках. ISO 9660 – описывает файловую систему для CD дисков (возможно использование и для DVD), UDF (Universal Disk Format) – описывает файловую систему для хранения файлов на оптических носителях – CD и DVD. Максимальный размер файла в системе ISO 9660 ограничен 2 Гбайтами, в системе UDF такие ограничения отсутствуют.

Файловая организация данных

Файл представляет собой отдельную самостоятельную логическую единицу хранения информации на внешних устройствах.. Файл может содержать: программу в машинных кодах, текст документа, запись человеческой речи или музыкальной мелодии, рисунок, иллюстрацию, видеофильм и т.д.

Файл имеет следующие свойства:

- ✓ название или имя;
- ✓ расширение имени (используется, чтобы определенным образом охарактеризовать содержимое файла; отделяется от названия точкой);
- ✓ размер (в байтах);
- ✓ дату и время записи информации;
- ✓ атрибуты (характерные свойства, например, архивный, системный, скрытый, только для чтения).

В ОС Windows имя файла может иметь максимальную длину с учетом пробелов и расширения - до 255 символов, в MS DOS – 8 (имя).3(расширение).

В общем случае имена файлов в Windows могут содержать цифры, строчные и заглавные буквы латинского и национальных алфавитов (в том числе русского, в DOS – только латинские). Допускается, но не рекомендуется, использование следующих символов: ~, _, -, \$, &, @, %, ^, !, (,) ([,], {, },), #, ', ` . Пробелы в начале имени игнорируются.

Запрещается использование следующих символов: \, /, :, *, ?, <, >, |, " .

В качестве имени не должны использоваться слова, обозначающие устройства компьютера: **AUX, CON, PRN, NUL, COM, LPT**.

Одной из служебных таблиц файловой системы, с которой в основном приходится работать пользователю Windows, называется **корневым каталогом** или просто **каталогом**. **Каталогом** называется таблица файловой системы диска, содержащая список всех находящихся на этом диске файлов. Для каждого файла в каталоге указываются значения всех его атрибутов, а так же номер первого выделенного файлу кластера. В ОС Windows каталоги принято называть **папками**.

Корневой каталог имеет имя логического диска: A:\, C:\, D:\....

Произвольные группы файлов каталога пользователь может по своему усмотрению объединять в **подкаталоги** или просто **папки**. Папка, с которой в данный момент работает пользователь, называется

текущей. Папка, находящаяся на один уровень выше текущей, называется *родительской*. В подкаталогах (папках) могут храниться файлы и *вложенные (дочерние)* папки. Глубина вложений подкаталогов не ограничена.

В результате получается иерархическая (древовидная) структура – **дерево папок (каталогов)** (рис. 2.2).

Когда требуется обращение к файлу, находящемуся не в текущей папке, требуется указать путь.

Путь – последовательность из имен каталогов от текущего к нужному, в соответствии с иерархической структурой. **Полный путь (спецификация)** – путь от корневого каталога.

Например, C:\Files\Doc\Text.doc (путь от корневого каталога к файлу Text.doc).

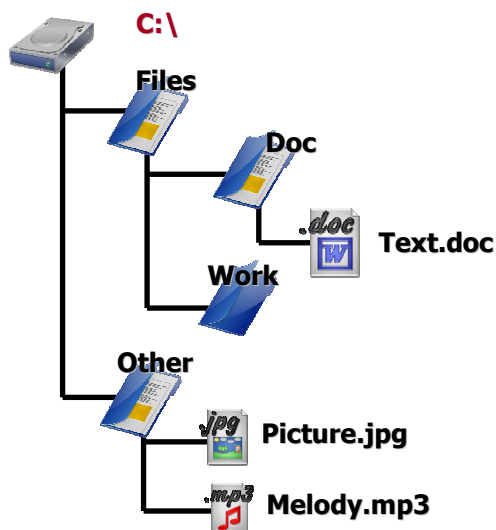


Рис. 2.2. Дерево каталогов

Режимы работы приложений

Работа с приложениями составляет наиболее важную часть работы операционной системы. С точки зрения управления исполнением приложений, различают **однозадачные** и **многозадачные** операционные системы,

Однозадачные операционные системы (например, MS-DOS) передают все ресурсы вычислительной системы одному исполняемому приложению и не допускают ни параллельного выполнения другого приложения (*полная многозадачность*), ни его приостановки и запуска другого приложения (*вытесняющая многозадачность*).

В ОС Windows все приложения работают в **режиме вытесняющей многозадачности**.

Это означает, что одновременно могут выполняться несколько задач и приложений. Операционная система контролирует работу процессора, и если запущенная задача нуждается в ресурсе, то ее выполнение может быть приостановлено до получения этого ресурса. В то же время обеспечена быстрая реакция системы и высокая стабильность ее работы, даже при исполнении наиболее ресурсоемких приложений

Еще одна особенность ОС Windows - **многопоточность (multi-threading)**. Подразумевает одновременное выполнение нескольких операций в рамках одного процесса. Производительность системы возрастает, так как потоки выполняются одновременно, независимо друг от друга. Под *процессом* понимают процедуру или задачу, которые являются частью более крупной операции или программы. В отличие от процесса поток не может обращаться к операционной системе с требованием о выделении новых ресурсов.

Виртуальная адресация памяти

Ранние операционные системы ограничивали возможность использования приложений по объему необходимой для их работы оперативной памяти.

Современные операционные системы не только обеспечивают непосредственный доступ ко всему объему оперативной памяти, установленной в компьютере, но и позволяют ее расширить за счет создания **виртуальной памяти** на жестком диске. Виртуальная память реализуется в виде так называемого *файла подкачки*. В случае недостаточности оперативной памяти для работы приложения часть ее временно освобождается с сохранением образа на жестком диске. В процессе работы приложений происходит многократный обмен между основной установленной оперативной памятью и файлом подкачки. Поскольку электронные операции в оперативной памяти происходят намного быстрее, чем механические операции взаимодействия с диском, увеличение размера оперативной памяти компьютера

всегда благоприятно сказывается на ускорении операций и повышении производительности всей вычислительной системы.

Операционная система не только берет на себя весь необходимый обмен данными между ОЗУ и диском, но и позволяет в определенной степени управлять размером файла подкачки вручную.

Виртуальные машины

ОС **Windows** является многозадачной средой, где одновременно могут работать несколько приложений. Для этого она создает несколько виртуальных машин.

Виртуальная машина представляет собой среду, имитирующую отдельный (виртуальный) компьютер со всеми его периферийными устройствами. Процессор при этом решает задачу эмуляции отдельного процессора для каждой ВМ. Память и наборы ресурсов каждой ВМ изолированы друг от друга.

При загрузке Windows всегда создается *системная виртуальная машина*, в пределах которой:

- 1) выделяется отдельное адресное пространство для ядра системы;
- 2) каждому запущенному приложению тоже выделяется отдельное пространство адресов в пределах системной ВМ, недоступное для других приложений.

Литература:

[1], с.236-251; [5], с.6-44, 45-66; [6], с.78-148; [7], с.423-28; [8], с.116-152; [12], с.106-128, 128-303; [16], с.226-244, 246-248, 248-261; [19]

Контрольные (тестовые) вопросы

1. К операционным системам относятся:
 - 1) MS-Word, Word Pad, Power Point
 - 2) MS-Office, Clipper
 - 3) MS-DOS, Unix, Windows
 - 4) MathCad, MathLab

2. Файл – это:

- 1) часть диска
- 2) последовательность операторов и команд.
- 3) устройство компьютера
- 4) поименованная область на диске

3. К какой группе программного обеспечения относятся операционные системы?

- 1) инструментальное
- 2) прикладное
- 3) системное
- 4) обязательное

4. Каталог – это:

- 1) постоянная память
- 2) место хранения имен файлов
- 3) внешняя память длительного хранения.
- 4) кэш-память

5. Путь к файлу в операционных системах, совместимых с Windows – это:

- 1) последовательность имен диска и каталогов, разделенных символом " \ "
- 2) последовательность операторов
- 3) перечень и последовательность имен устройств, разделенных символом " : "
- 4) последовательность имен диска и каталогов, разделенных символом " / / "

6. Расширение файла определяет его:

- 1) размер
- 2) тип
- 3) имя
- 4) расположение

7. Программа для согласования работы внешних и внутренних устройств компьютера называется:

- 1) утилита

- 2) драйвер
 - 3) контроллер
 - 4) приложение
8. Какие функции выполняет операционная система?
- 1) обеспечение организации и хранения файлов
 - 2) подключения устройств ввода/вывода
 - 3) организация диалога с пользователем, управления аппаратурой и ресурсами компьютера
 - 4) организация обмена данными между компьютером и различными периферийными устройствами
9. Наименьшей физической единицей хранения данных является:
- 1) кластер
 - 2) сектор
 - 3) файл
 - 4) каталог
10. Какая из перечисленных операционных систем является однозадачной?
- 1) MS-DOS
 - 2) Windows
 - 3) Unix
 - 4) MacOS

Тема 2.2. Сжатие данных

Теоретические основы сжатия данных

Характерной особенностью большинства типов данных, с которыми обычно работает пользователь ПК, является определенная **избыточность**. Избыточность информации улучшает её восприятие человеком, так как нередко связана с представлением о качестве информации, а так же играет важную роль при обработке информации.

Степень избыточности зависит от типа данных. Например, у видеоданных степень избыточности обычно в несколько раз больше, чем у графических данных, а степень избыточности графических данных в несколько раз больше, чем текстовых. Кроме того, степень

избыточности данных зависит от системы кодирования. Например, кодирование текстовой информации средствами русского языка дает в среднем избыточность на 20-30% больше, чем кодирование адекватной информации средствами английского языка.

Когда речь идет о хранении готовых документов или их передаче по каналам связи, то избыточность можно уменьшить с помощью **сжатия данных**.

Сжатие данных – это процесс преобразования информации, при котором уменьшается избыточность в её представлении и соответственно требуется меньший объём памяти для хранения.

Если методы сжатия информации применяют к готовым документам, то нередко термин "сжатие данных" заменяют термином **архивация данных**, а программные средства, выполняющие эти операции, называют **архиваторами**. Так же употребляют термины: **уплотнение данных, упаковка данных**.

В зависимости от того, в каком объекте размещены данные, подвергаемые сжатию, различают:

- ✓ уплотнение файлов;
- ✓ уплотнение папок;
- ✓ уплотнение дисков.

Уплотнение файлов применяют для уменьшения их размеров при подготовке к передаче по каналам электронных сетей или к транспортировке на внешнем носителе малой емкости (дискете).

Уплотнение папок используется как средство архивации данных перед длительным хранением, в частности, при резервном копировании.

Уплотнение дисков служит для повышения эффективности использования их рабочего пространства, и применяется к дискам, имеющим недостаточную емкость.

Алгоритмы сжатия данных

Несмотря на изобилие алгоритмов сжатия данных теоретически есть только три способа уменьшения их избыточности. Это либо из-

менение *содержания* данных, либо изменение их *структуры*, либо и то и другое вместе.

Если при сжатии данных происходит изменение их содержания, метод сжатия **необратим** и при восстановлении данных из сжатого файла не происходит полного восстановления исходной последовательности. Такие методы называют также методами сжатия с регулируемой потерей информации. Они применимы только для типов данных, для которых утрата части содержания не приводит к значительному снижению потребительских свойств (мультимедийные данные: видео-, звуковая и графическая информация).

Характерные форматы сжатия с потерей информации:

- JPEG, DjVu для графических данных;
- MPEG для видео;
- MP3, OGG, WMA для звуковых данных.

Методы сжатия с потерей информации обычно обеспечивают гораздо более высокую степень сжатия, чем обратимые методы, но их нельзя применять к текстовым документам, базам данных и к программным кодам.

При **обратимом** методе сжатия происходит только изменение структуры данных. Обратимые методы применяют для сжатия любых типов данных. Характерные форматы сжатия без потери информации:

- GIF, TIFF, PNG и др. для графических данных
- AVI для видеоданных
- FLAC для аудиоданных;
- ZIP, RAR, LZH, 7z, LH, CAB и др. – для любых типов данных.

Существует достаточно много обратимых методов сжатия данных, однако в их основе лежит сравнительно небольшое количество теоретических алгоритмов.

Алгоритмы обратимых методов

Алгоритм RLE RLE (Run – Length Encoding).

В основе алгоритма RLE лежит принцип выявления повторяющихся последовательностей данных и замены их простой структурой, в которой указывается код данных и коэффициент повтора.

Например, для последовательности

0,0,0,127,127,0,255,255,255,255 (всего 10 байт)

образуется вектор (последовательность): 0,3,127,2,0,1,255,4 (всего 8 байт). В данном случае коэффициент сжатия равен 8/10 (80%).

Такой метод эффективен при сжатии:

1. Графических данных, где большие одноцветные участки изображения кодируются длинными последовательностями одинаковых байтов.

2. Некоторых файлов баз данных, имеющих таблицы с фиксированной длиной полей.

Для текстовых данных RLE не эффективен.

Алгоритм KWE KWE – (Keyword Encoding)

В основе алгоритма KWE лежит принцип кодирования по словам. Обычно для англоязычных текстов принято использовать двухбайтовую кодировку слов. Результат сводится в таблицу, которая прикладывается к результирующему коду, представляя собой словарь. Эффективность данного метода существенно зависит от длины документа, поскольку из-за необходимости прикладывать к архиву словарь длина кратких документов может даже возрасти.

Данный алгоритм наиболее эффективен для англоязычных текстовых документов и файлов баз данных.

Для русскоязычных документов не совсем эффективен из-за обилия приставок, суффиксов и окончаний.

Алгоритм Хаффмана.

В основе этого алгоритма лежит кодирование битовыми группами. Перед началом кодирования производится частотный анализ кода документа и выявляется частота повтора каждого из встречающихся символов. Чем чаще встречается тот или иной символ, тем меньшим количеством битов он кодируется (соответственно, чем реже встречается символ, тем длиннее его кодовая битовая последовательность).

Образующаяся в результате кодирования иерархическая структура прикладывается к сжатому документу в виде таблицы соответствия.

Недостаток тот же, что и у KWE (не годится для коротких документов). Наиболее эффективен для архивов с размером словаря от 512 до 1024 единиц (длина кода 18-20 бит).

При исследовании методов сжатия данных следует иметь в виду существование следующих доказанных **теорем**.

1. Для любой последовательности данных существует теоретический предел сжатия, который не может быть превышен без потери части информации.

2. Для любого алгоритма сжатия можно указать такую последовательность данных, для которой он обеспечит лучшую степень сжатия, чем другие алгоритмы. Т.е. для разных данных алгоритмы дают разные степени сжатия.

3. Для любого алгоритма сжатия можно указать такую последовательность данных, для которой данный алгоритм вообще не позволит получить сжатие (степень сжатия = 0%)

Вывод: наивысшую эффективность алгоритмы демонстрируют для данных разных типов и разных объемов.

Рассмотренные выше алгоритмы "в чистом виде" на практике не применяются. Современные средства архивации данных используют более сложные алгоритмы, основанные на комбинации нескольких теоретических методов. Общим принципом в работе таких "синтетических" алгоритмов является предварительный просмотр и анализ исходных данных для индивидуальной настройки алгоритма на особенности обрабатываемого материала.

Программные средства сжатия данных

Распространенными форматами сжатия различных типов данных, широко используемыми в последнее время, являются .zip, .rar, 7z.

Современные программные средства для создания и обслуживания архивов отличаются большим объемом функциональных возможностей, которые выходят далеко за рамки простого сжатия дан-

ных. Поэтому их называют **диспетчерами архивов** (Winzip, Winrar, 7-Zip).

Базовые функции диспетчеров архивов:

- ✓ извлечение файлов из архивов;
- ✓ создание новых архивов;
- ✓ добавление файлов в имеющиеся архивы;
- ✓ создание самораспаковывающихся архивов;
- ✓ создание распределенных архивов на носителях малой емкости;
- ✓ тестирование целостности структуры архивов;
- ✓ полное или частичное восстановление поврежденных архивов;
- ✓ защита архивов от просмотра и несанкционированной модификации.

Самораспаковывающиеся архивы – исполняемые файлы с расширением .exe. Запуск такого файла приводит к автоматической распаковке архива. Самораспаковывающиеся архивы создаются в случае, если предполагается передача документа потребителю, не имеющему диспетчера архивов соответствующего формата.

Распределенные архивы создаются, когда архивный файл не помещается на внешнем носителе. В этом случае создается несколько томов архива, максимальный размер тома равен объему жесткого диска.

Защита архивов. В большинстве случаев выполняется с помощью пароля, который запрашивается при попытке просмотреть, упаковать или изменить архив. Теоретически, защита с помощью пароля считается неудовлетворительной и не рекомендуется для особо важной информации. Использование знаков препинания, символов русского алфавита многократно увеличивает криптостойкость защиты.

К дополнительным функциям диспетчеров архивов относятся сервисные функции, делающие работу более удобной:

- ✓ просмотр файлов различных форматов без извлечения их из архива;

- ✓ поиск файлов и данных внутри архивов;
- ✓ установка программ из архивов без предварительной распаковки;
- ✓ проверка отсутствия вирусов в архиве до его распаковки;
- ✓ создание самораспаковывающихся многотомных архивов;
- ✓ выбор или настройка коэффициента сжатия информации.

Уплотнение носителей

В основе уплотнения носителей, например, дисков, также лежит принцип сжатия данных за счет уменьшения избыточности путем изменения структуры. При этом следует иметь в виду ряд особенностей:

1. Процесс уплотнения носителей является относительным, т.е. никакого физического увеличения емкости носителя не происходит, а вместо этого происходит сжатие записываемых данных, что вызывает эффект увеличения емкости носителя.

2. Процесс сжатия данных является невидимым для пользователя, который никак не ощущает разницы работы с обычным и уплотненным носителем, но может констатировать факт размещения на диске большего объема данных, чем физическая емкость диска

3. Степень сжатия данных зависит от типа данных, поэтому наблюдаемое приращение емкости носителя не является величиной постоянной и непрерывно меняется в зависимости от того, какой тип данных добавляется на носитель.

Следовательно, в основе алгоритмов сжатия данных, используемых для уплотнения носителей, не могут лежать необратимые методы хотя бы потому, что заранее неизвестен тип данных, который будет записан, а некоторые типы данных (например, программный код) не допускают потери данных ни в малейшей степени.

Литература:

[2], с.375-394; [5], с.67-110; [6], с.161-177.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Чем больше степень избыточности информации, тем:
 - 1) ниже ее качество
 - 2) выше ее качество
 - 3) труднее ее восприятие
 - 4) легче ее передача по каналам связи

2. Если при сжатии изменяется содержание данных, такой метод сжатия называется:
 - 1) метод с регулируемой степенью сжатия
 - 2) метод с регулируемой потерей информации
 - 3) метод без потери данных
 - 4) метод с регулируемой избыточностью

3. При обратимом методе сжатия происходит:
 - 1) изменение содержания данных
 - 2) изменение типа данных
 - 3) изменение структуры данных
 - 4) изменение базы данных

4. Отметьте характерные форматы обратимых методов сжатия графических данных:
 - 1) GIF, TIFF, PNG
 - 2) GIF, JPEG, PNG
 - 3) JPEG, PNG, DjVu
 - 4) JPEG, MPEG, MP3

5. Для каких типов данных невозможно применение необратимых методов сжатия?
 - 1) графических данных
 - 2) текстовых данных
 - 3) видеоданных
 - 4) звуковых данных

6. В основе алгоритма Хаффмана лежит принцип:
 - 1) кодирования по словам
 - 2) кодирования битовыми группами
 - 3) выявления повторяющихся последовательностей

- 4) кодирование по байтам
7. К программным средствам сжатия данных не относится:
- 1) WinZip
 - 2) WinRar
 - 3) WinDjView
 - 4) 7-Zip
8. Самораспаковывающийся архив создается для:
- 1) возможности лучшего сжатия информации
 - 2) возможности распаковки данных без использования диспетчера архивов
 - 3) возможности распаковки данных с внешнего носителя
 - 4) возможности разделения архива на тома
9. В функции диспетчеров архивов НЕ ВХОДИТ:
- 1) добавление файлов в архив
 - 2) защита архивов от несанкционированной модификации
 - 3) создание самораспаковывающихся многотомных архивов
 - 4) редактирование файлов в архиве
10. При уплотнении носителей:
- 1) происходит сжатие данных путем изменения их структуры
 - 2) происходит физическое увеличение их емкости
 - 3) происходит сжатие данных путем изменения их содержания
 - 4) происходит фиксированное приращение их емкости

Раздел 3. Компьютерные телекоммуникации и защита информации

Тема 3.1. Компьютерные сети

Общие сведения о сетях

Компьютерная сеть представляет собой совокупность компьютеров, объединенных средствами передачи данных.

В свою очередь средства передачи данных могут состоять из следующих элементов:

- 1) связанных компьютеров;
- 2) каналов связи (телефон, спутник, цифровые, оптоволоконные, радио и др.);
- 3) коммутирующей аппаратуры;
- 4) разного рода преобразователей сигналов и других элементов и устройств.

Современные компьютерные сети можно классифицировать по различным признакам:

- *по назначению*: вычислительные, информационные и смешанные;
- *по территориальной распространенности*: локальные, региональные (городские), глобальные;
- *по топологии*: полносвязная, ячеистая, шинная, кольцевая, звезда и т.д.
- *по принципам управления*: централизованные и децентрализованные;
- *по виду среды передачи*: проводные (телефонный провод, коаксиальный кабель, витая пара, волоконно-оптический кабель) и беспроводные (радиоканалы (Wi-Fi), спутниковые каналы);
- *по скорости передачи*: низкоскоростные (до 10 Мбит/с), среднескоростные (до 100 Мбит/с) и высокоскоростные (свыше 100 Мбит/с);

- по типу сетевой ОС: на основе Windows, UNIX, NetWare и смешанные.

Наиболее важными из них являются признаки классификации по назначению, территориальной распространенности и топологии. Данные признаки в значительной степени определяют свойства сети и ее параметры.

По назначению компьютерные сети распределяются на:

Вычислительные сети предназначены главным образом для решения заданий пользователей с обменом данными между их абонентами.

Информационные сети ориентированы в основном на предоставление информационных услуг пользователям.

Смешанные сети совмещают функции первых двух.

По территориальной распространенности сети условно разделяют на:

- *локальные вычислительные сети (ЛВС); LAN (Local Area Network);*

- *региональные (городские) сети; MAN (Metropolitan Area Network);*

- *глобальные вычислительные сети (ГВС); WAN (Wide Area Network).*

В ЛВС компьютеры расположены в радиусе до нескольких километров (примерно до 10 км) и обычно соединены при помощи скоростных линий связи со скоростью до 1000 Мбит/сек. Локальные сети являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей. ЛВС обычно применяются в рамках некоторой организации (корпорации, учреждения), поэтому часто называются *корпоративными*.

Региональные (городские) - сети между учреждениями в пределах одного или нескольких городов, связывающие много ЛВС.

Глобальная сеть покрывает большие географические регионы, включающие в себя как региональные и локальные сети, так и отдельно подключенные к сети компьютеры (удаленные компьютеры).

Глобальные сети являются открытыми и ориентированы на обслуживание любых пользователей.

Характеристика процесса передачи данных

Любая коммуникационная сеть должна включать следующие основные компоненты:

- ✓ **передатчик** – источник данных (ПК);
- ✓ **сообщение** – цифровые данные определенного формата;
- ✓ **средства передачи** – среда передачи (каналы связи) и специальная аппаратура;
- ✓ **приемник** – устройство, принимающее данные (ПК).

Для передачи сообщений в сетях используются различные **каналы связи**. Наиболее распространены телефонные каналы, специальные каналы для передачи цифровой информации (ISDN, xDSL), радиоканалы и каналы спутниковой связи (разновидность радиоволн).

В локальных сетях в качестве каналов связи используются:

- ✓ витая пара проводов;
- ✓ коаксиальный кабель;
- ✓ оптоволоконный кабель.

При передаче цифровой информации по телефонной (аналоговой) линии связи ее необходимо преобразовать в аналоговый сигнал, а при приеме наоборот – аналоговый в цифровой. Такое преобразование осуществляется специальным устройством – модемом (**модулятор-демодулятор**).

Цифровые данные по проводнику передаются путем смены текущего напряжения

"1" – есть напряжение (5В);

"0" – нет напряжения (0В).

Программные и аппаратные компоненты вычислительной сети

Вычислительная сеть – это сложная система программных и аппаратных компонентов, взаимосвязанных друг с другом. Среди аппаратных средств можно выделить компьютеры и коммуникационное оборудование. Программные компоненты состоят из операционных систем и сетевых приложений.

Для эффективной работы сетей используются **сетевые операционные системы (ОС)**. Они предназначены для решения специальных задач по управлению работой сети компьютеров. Windows, UNIX, NetWare.

Сетевые приложения - это прикладные программные комплексы, которые расширяют возможности сетевых ОС (почтовые программы, системы коллективной работы, сетевые базы данных и др.). В процессе развития сетевых ОС некоторые функции сетевых приложений становятся обычными функциями ОС.

Все устройства, подключаемые к сети, можно разделить на три функциональные группы:

- ✓ рабочие станции;
- ✓ серверы сети;
- ✓ коммуникационные узлы.

Рабочая станция (workstation) - это персональный компьютер, подключенный к сети. Каждая рабочая станция обрабатывает свои локальные файлы и использует свою операционную систему. Но при этом пользователю доступны ресурсы сети.

Сервер сети (server) - это компьютер, предоставляющий пользователям сети определенные услуги, например хранение данных общего пользования, печать заданий, обработку запроса к СУБД, удаленную обработку заданий и т. д.

По выполняемым функциям можно выделить следующие группы серверов:

Файловый сервер (file server) - компьютер, хранящий данные пользователей сети и обеспечивающий доступ пользователей к этим данным. Он обеспечивает одновременный доступ пользователей к общим данным. Как правило, этот компьютер имеет большой объем дискового пространства.

Сервер баз данных - компьютер, выполняющий функции хранения, обработки и управления файлами баз данных (БД).

Сервер прикладных программ (application server) - компьютер, который используется для выполнения прикладных программ пользователей.

Коммуникационный сервер (communications server) - устройство или компьютер, который предоставляет пользователям локальной сети доступ к своим последовательным портам ввода-вывода.

Сервер доступа к удаленным данным (remote data access server) - отличается от файлового методом доступа к своим ресурсам. Доступ к данным обеспечивается операторами специального языка или вызовами функций специальной библиотеки. От рабочей станции принимаются запросы, а возвращаются результаты выполнения задания – блоки данных.

Сервер резервного копирования данных (back up server) - устройство или компьютер, который решает задачи создания, хранения и восстановления копий данных, расположенных на файловых серверах и рабочих станциях. *В качестве такого сервера может использоваться один из файловых серверов сети.*

Все перечисленные типы серверов могут функционировать на одном выделенном для этих целей компьютере.

К **коммуникационным узлам** сети относятся следующие устройства:

Повторитель (repeater) - устройство, предназначенное для увеличения расстояния сетевого соединения путём усиления или регенерации пришедшего на него сигнала. Повторитель, приняв пакет из одного сегмента, передает его во все остальные.

Концентратор (hub) – сетевое устройство для объединения нескольких устройств в общий сегмент сети. Распространяет данные от одного подключенного устройства ко всем остальным (делит на количество пользователей).

Коммутатор (switch – жарг. от англ. переключатель) – устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента. В отличие от концентратора передаёт данные только непосредственно получателю (по заданному направлению).

Мост (bridge) - сетевое оборудование для объединения сегментов сети разных топологий и архитектур. В общем случае коммутатор и мост аналогичны по функциональности; разница заключается во внутреннем устройстве.

Маршрутизатор (router) - устройство, соединяющее сети одного или разных типов по одному протоколу обмена данными. Маршрутизатор анализирует адрес назначения и направляет данные по оптимально выбранному маршруту.

Беспроводная точка доступа (Wireless Access Point, WAP) - устройство для объединения компьютеров в единую беспроводную сеть. Выполняет функции объединения компьютеров в самостоятельные сети и функции моста между беспроводными и кабельными участками сети.

В настоящее время наблюдается популярность *комбинированных устройств*, интегрирующих в себе функции точки доступа, маршрутизатора и, например, кабельного модема.

Сетевая модель OSI

Обеспечение совместимости оборудования и программ и данных в сетях основано на так называемой эталонной модели внутри и меж-сетевого взаимодействия - модели **OSI** (*модель взаимодействия открытых систем - Open Systems Interconnection Reference Model*). Она создана на основе технических предложений Международного ин-

ститута стандартов ISO (*International Standards Organization*) в конце 80-х годов.

Модель OSI очень быстро стала одной из основных моделей, описывающих процесс передачи данных между компьютерами. Она описывает системные средства взаимодействия, реализуемые операционной системой, системными утилитами, системными аппаратными средствами. Модель не включает средства взаимодействия приложений конечных пользователей.

Модель OSI (рис. 3.1) разделяет средства взаимодействия на семь уровней: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, уровень представления, прикладной.

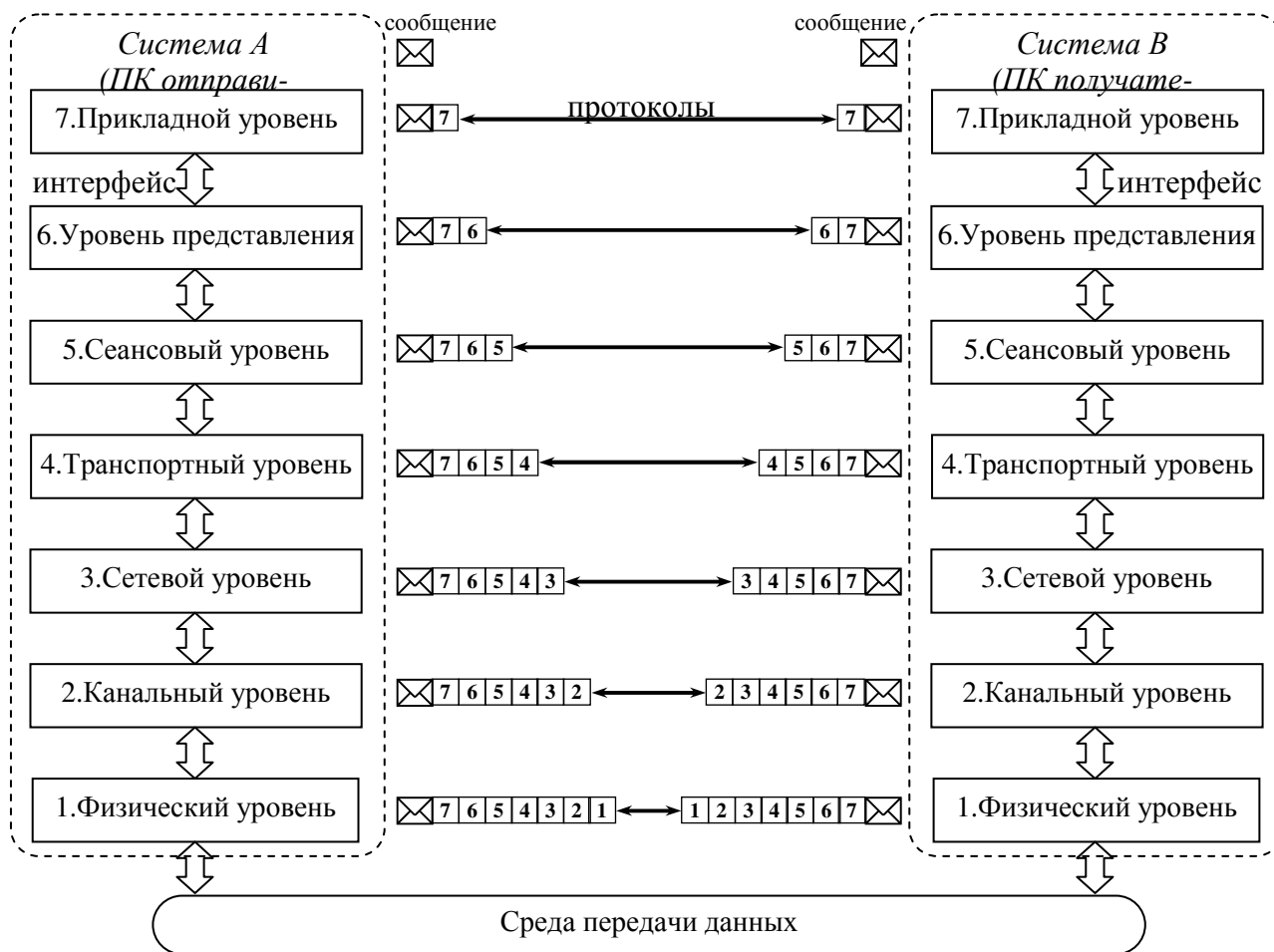


Рис. 3.1. Сетевая модель OSI

Уровни взаимодействуют внутри одной системы посредством **интерфейсов** (макрокоманды, программы) и виртуально взаимодействуют с таким же уровнем другой системы с помощью протоколов. **Протоколом** называются правила, определяющие формат сообщений между одинаковыми уровнями.

Одинаковые уровни двух систем не взаимодействуют друг с другом напрямую, но они взаимодействуют через физический уровень. Постепенно переходя с верхнего уровня на нижний, данные непрерывно преобразуются, "обрастают" дополнительными данными, которые анализируются протоколами соответствующих уровней на соприкасающейся стороне. Это и создает эффект виртуального взаимодействия уровней между собой.

Прикладной уровень обеспечивает взаимодействие сети и пользователя - разрешает приложениям пользователя иметь доступ к сетевым службам. Получает запрос от приложения, работающего на компьютере, в виде сообщения, которое нужно передать на другой компьютер. Формирует запросы к уровню представления.

На **уровне представления** запросы приложений преобразуются в формат для передачи по сети, а полученные из сети данные преобразуются в формат, понятный приложениям.

Сеансовый уровень отвечает за поддержание сеанса связи между двумя взаимодействующими пользователями.

На **транспортном уровне** блоки данных разделяются на фрагменты (пакеты), размер которых зависит от протокола, короткие объединяются в один, а длинные разбиваются.

Сетевой уровень предназначен для определения пути передачи данных (определяет маршрут движения каждого пакета). Отвечает за трансляцию логических адресов и имён в физические, определение кратчайших маршрутов, коммутацию и маршрутизацию, отслеживание неполадок и заторов в сети.

Канальный уровень предназначен для обеспечения взаимодействия сетей на физическом уровне и контроля за ошибками, которые могут возникнуть.

Физический уровень предназначен непосредственно для передачи потока данных. Осуществляет передачу электрических или оптических сигналов в кабель или в радиозфир и соответственно их приём и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов.

На компьютере получателя информации происходит обратный процесс преобразования данных от битовых сигналов до документа.

Локальные вычислительные сети

Обработка данных в локальных сетях распределена между двумя объектами: рабочей станцией и сервером.

Сервер – компьютер, подключенный к сети и обеспечивающий ее пользователей определёнными услугами (хранения данных, управление БД, удалённая обработка заданий, печать заданий и т.д.).

Рабочая станция (РС) – персональный компьютер, подключённый к сети, через который пользователь получает доступ к её ресурсам.

РС в данной системе является активной стороной, источником запросов, отправляемых серверу - **клиентом**.

Сервер выполняет запрос клиента, результаты запроса передаются клиенту.

Для подобных систем принят термин ***архитектура клиент-сервер***.

Архитектура клиент-сервер может использоваться как в одноранговых ЛВС, так и в сетях с выделенным сервером.

В одноранговой сети (децентрализованное управление) нет единого центра управления взаимодействием РС. Операционная система распределена по всем рабочим станциям. Каждая станция может выполнять функции как клиента, так и сервера. Пользователю в такой сети доступны все устройства, подключенные к другим клиентам.

В сетях с выделенным сервером (централизованное управление) функции управления выполняет один компьютер – сервер сети. На

нем устанавливается сетевая операционная система. Взаимодействие рабочих станций осуществляется через сервер.

Основные топологии ЛВС

Топология – это усредненная геометрическая схема соединения узлов сети.

1. **Полносвязная топология** (рис.3.2, а) соответствует сети, в которой каждый компьютер сети связан со всеми остальными.

Все другие варианты основаны на *неполносвязных* топологиях, когда для обмена данными между двумя компьютерами может потребоваться промежуточная передача через другие узлы сети.

2. **Ячеистая топология** (рис.3.2., б) получается из полносвязной путем удаления некоторых возможных связей, при этом непосредственно связываются только те компьютеры, между которыми происходит интенсивный обмен данными. Эта топология допускает соединение большого количества компьютеров.

3. **Общая шина (шинная топология)** (рис.3.2, в) является очень распространенной. В этом случае компьютеры подключаются к одному кабелю (называемому шиной или магистралью), передаваемая информация распространяется на все компьютеры сети.

4. **Топология "звезда"** (рис.3.2, г)). В этом случае все компьютеры сети подключены к центральному узлу (обычно концентратор), образуя физический сегмент сети.

Существует две разновидности данной топологии: *активная* и *пассивная* звезда. В активной звезде центральным узлом является компьютер – сервер сети. В пассивной центральный узел - концентратор или коммутатор.

5. **Иерархическая звезда (древовидная)** (рис.3.2, д) - несколько узлов соединяются иерархически между собой связями типа "звезда". В настоящее время эта топология является самым распространенным типом связей как в локальных, так и в ГВС.

6. **"Кольцо"** (рис.3.2, е). При кольцевой конфигурации данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому, как правило,

в одном направлении. Если компьютер получает данные, предназначенные для другого компьютера, то передает их следующему по кольцу; если же данные предназначены для него, они дальше не передаются.

7. **Смешанная топология** – произвольные связи между компьютерами. В таких сетях можно выделить типовые топологии в виде подсетей.

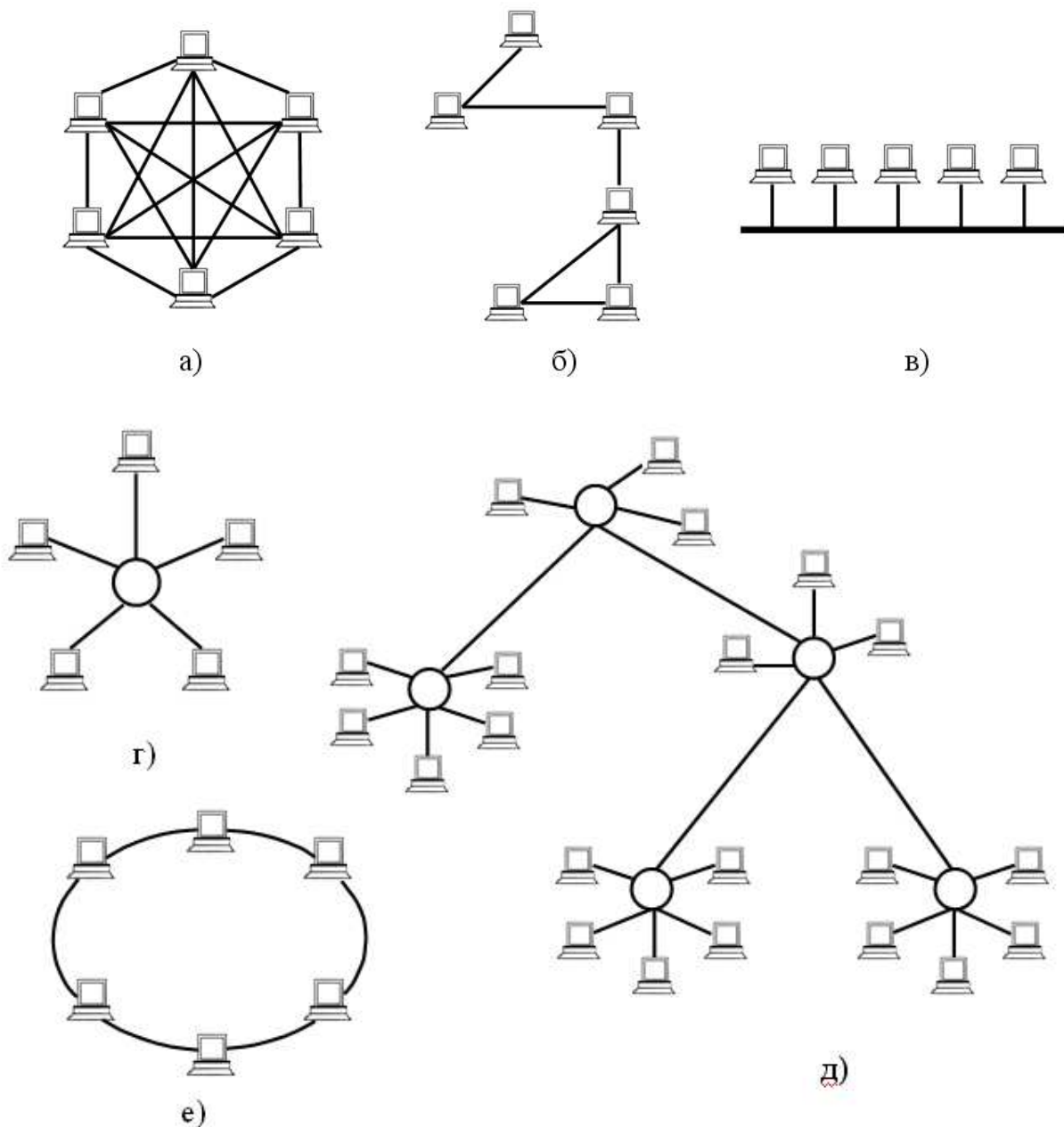


Рис. 3.2. Топологии локальных сетей:
а) полносвязная; б) ячеистая; в) "общая шина";
г) "звезда"; д) иерархическая "звезда"; е) "кольцо"

Литература:

[1], с.337-343, 385-460; [3], с.6-13; [6], с.495-502; [8], с.530-540; [10], с.516-520.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Компьютерная сеть - это:
 - 1) группа компьютеров, размещенных в одном помещении
 - 2) объединение нескольких ЭВМ для совместного решения задач
 - 3) комплекс терминалов, подключенных каналами связи к большой ЭВМ
 - 4) мультимедийный компьютер с принтером, модемом и факсом
2. Что не характерно для локальной сети:
 - 1) наличие связующего для всех абонентов высокоскоростного канала для передачи информации в цифровом виде
 - 2) большая скорость передачи информации
 - 3) возможность обмена информацией на большие расстояния
 - 4) наличие канала для передачи информации в графическом виде
3. Какие линии связи используются для построения локальных сетей:
 - 1) только витая пара
 - 2) только оптоволокно
 - 3) только толстый и тонкий коаксиальный кабель
 - 4) витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно и беспроводные линии связи
4. Сетевой адаптер выполняет следующую функцию:
 - 1) реализует ту или иную стратегию доступа от одного компьютерам другому
 - 2) кодирует информацию
 - 3) распределяет информацию
 - 4) переводит информацию из числового вида в текстовый, и наоборот
5. Основная функция сервера:
 - 1) выполняет специфические действия по запросам клиента
 - 2) кодирует информацию, предоставляемую клиентом
 - 3) хранит информацию

- 4) пересылает информацию от клиента к клиенту
6. Какие бывают конфигурации (топологии) ЛС:
- 1) древовидная, односвязная, полносвязная, параллельная
 - 2) шинная, односвязная, звездообразная, полносвязная
 - 3) кольцевая, шинная, звездообразная, полносвязная и древовидная
 - 4) древовидная, многосвязная, малокольцевая, последовательная
7. Протокол - это:
- 1) пакет данных
 - 2) правила организации передачи данных в сети
 - 3) правила хранения данных в сети
 - 4) структуризация данных в сети
8. На каком уровне, согласно модели OSI, происходит реальная передача данных по сети?
- 1) прикладной
 - 2) физический
 - 3) сетевой
 - 4) транспортный
9. Какой из уровней модели OSI отвечает за определение маршрута движения каждого пакета данных по сети?
- 1) прикладной
 - 2) физический
 - 3) сетевой
 - 4) транспортный
10. Модем – это:
- 1) персональная ЭВМ, используемая для получения и отправки корреспонденции
 - 2) программа, с помощью которой осуществляется диалог между несколькими компьютерами
 - 3) мощный компьютер, к которому подключаются остальные компьютеры
 - 4) устройство, преобразующее цифровые сигналы компьютера в аналоговый телефонный сигнал и обратно

Тема 3.2. Глобальная вычислительная сеть Internet

Общие сведения об Internet

Internet представляет собой глобальную компьютерную сеть. В дословном переводе "internet" – межсеть, между сетей. Internet – это сеть, соединяющая отдельные ГВС и ЛВС, а так же отдельные компьютеры в единую сеть, представляющую по существу *Всемирную компьютерную сеть*. Особенностью этой сети является отсутствие централизованного управления.

Сеть Internet обеспечивает обмен информацией между всеми компьютерами, которые входят в сети, подключенные к ней.

Информация в Internet хранится на *серверах*. Они имеют свои сетевые адреса и управляются специальными программами. Обмен информацией между серверами сети выполняется по высокоскоростным каналам связи. Доступ отдельных пользователей к информационным ресурсам Internet обычно осуществляется через *провайдера* ("provider" - поставщик) или корпоративную (локальную) сеть. В качестве провайдера выступает некоторая организация, имеющая средства для подключения пользователей к сети Internet.

Способы организации передачи информации в Internet

Internet обладает некоторыми чертами почты, телеграфа и телефона.

Так же как в телеграфе, в Internet используется цифровая передача информации. Как и в телефонной сети, каждому компьютеру в Internet присваивается свой номер.

Наиболее глубокая аналогия существует между Internet и обычной почтой. Она проявляется в том, что информация по сети Internet передается в виде отдельных **пакетов**. Любое сообщение, передаваемое по сети, разбивается на нужное число пакетов, и каждый из них снабжается адресом отправителя, адресом получателя и некоторой служебной информацией. Каждый пакет передается по сети Internet независимо от всех остальных, и они могут следовать различными

маршрутами. По прибытии пакетов на место назначения из них собирается исходное сообщение. Это называется *коммутацией пакетов*.

Набор формальных правил о том, как следует передавать данные по сети, называется **протоколом**. Internet использует протокол **ТСР/ІР (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)**. Изначально он разрабатывался как один протокол, а сейчас это два тесно связанных между собой протокола. Эти протоколы регламентируют:

- ✓ правила разбивки сообщений на пакеты;
- ✓ принципы устройства пакетов;
- ✓ контроль прибытия пакетов к месту назначения;
- ✓ способы ликвидации ошибок и другие детали.

Система адресации в Internet

В Internet каждому компьютеру назначается свой уникальный сетевой адрес – **ІР-адрес (Internet Protocol)**, который имеет длину 32 бита и состоит из 4 частей по 8 бит (4 байта). Максимальное число адресов $2^{32} = 4\ 294\ 967\ 296$.

Каждая часть адреса принимает значения в диапазоне 0÷255 и отделяется от других точкой.

Существует два способа выделения ІР-адреса.

1. *Динамическое (временное) выделение*, когда ІР-адрес выделяется компьютеру только на время сеанса связи с Internet, причем выделяемый номер может изменяться от одного подключения к другому. Такой способ обычно применяется в тех случаях, когда компьютер эпизодически подключается к сети.

2. *Постоянное закрепление ІР-адреса* за компьютером. Этот способ применяется в случае постоянной работы компьютера в сети.

Компьютер, которому выделен постоянный или динамический ІР-адрес, то есть который подключен к сети, называется *главным, ведущим* или *host-компьютером* ("host" – хозяин, ведущий).

ІР-адреса используются сетевой аппаратурой для адресации и передачи информации между компьютерами сети. Этот способ адресации является самым удобным для сетевого оборудования. Но он

очень не удобен для пользователей. Поэтому одновременно с IP-адресами в Internet используются **доменные имена**, которые преобразуются **доменной системой имен DNS (Domain Name System)** в IP-адреса автоматически.

Доменная система разделяет адреса по иерархии различных областей ("domain" – область, владение), представляющих собой тематически или географически объединенную группу host-компьютеров. Доменный адрес читается в обратном по отношению к IP-адресу порядке: имя host-компьютера стоит на крайнем левом месте. Доменная структура адреса обычно содержит от двух до четырех уровней, разделенных точкой:

domain4. domain3. domain2. domain1

domain1 – домен первого (верхнего уровня). Домены первого уровня назначаются для каждой страны (при этом используются двухбуквенные аббревиатуры) и несколько доменов закреплено для различных типов организаций:

com – коммерческие организации;

edu – образовательные заведения

gov – правительственные учреждения;

mil – военные учреждения;

net – сетевые организации;

org – прочие организации, в том числе некоммерческие;

ru – Россия;

de – Германия;

ch – Швейцария;

us – США.

domain2 – домен второго уровня – имя региональной сети.

domain3 – домен третьего уровня – локальная сеть.

domain4 – имя хост-компьютера.

Например:

sstu.syzran.ru: **ru** – имя домена первого уровня (Россия); **syzran** – имя городской сети (Сызрань); **sstu** – имя головного (хост)-компьютера СФ СамГТУ.

microsoft.com: **com** – домен первого уровня (коммерческая организация); **microsoft** - имя хост-компьютера.

Основные службы Internet

WWW (World Wide Web)

Самым интересным, удобным и эффективным ресурсом Internet, который пользуется в настоящее время огромной популярностью, является **гипертекстовая сетевая информационная система World Wide Web (WWW, Всемирная паутина)**. Она представляет собой гипертекстовую информационную систему, содержащую связанные между собой ссылками документы, которые могут находиться на любом из компьютеров сети Internet.

Гипертекст - это текст, в котором имеются ссылки для автоматического перехода на другие тексты – *гиперссылки*. Примером гипертекста служат **веб-страницы** – документы, созданные с помощью языка **HTML (Hyper Text Markup Language** - язык разметки гипертекста). По сети Internet веб-страницы передаются по протоколу **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol** – протокол передачи гипертекста).

Программы, с помощью которых просматриваются веб-страницы, называются **браузерами** (*browse* - просмотр) или **обозревателями** (Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera, Mozilla Firefox, Safari, Google Chrome и др.).

Для получения доступа к какому-либо ресурсу Всемирной паутины используются унифицированные указатели ресурса – **URL (Uniform Resource Locator)**. Они имеют следующий синтаксис:

http:\имя host-компьютера/путь/файл

Например: **http:\\www.mypage.narod.ru/docs/text.txt**,
где **http:** - схема протокола, по которому определяется доступ к ресурсу;

www.mypage.narod.ru – доменный адрес компьютера, содержащего ресурс;

docs/text.txt – спецификация файла (путь и имя файла).

Электронная почта (e-mail)

Система электронной почты позволяет доставить сообщение на любой компьютер, подключенный к сети Internet. Сообщение может содержать текст или файл практически любого формата – графику, музыку и т.д.

Все пользователи электронной почты имеют уникальные адреса, зарегистрированные в определенном домене. С каждым доменом связан почтовый сервер, управляющий адресами пользователей.

В Internet основными протоколами электронной почты являются протоколы **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**, служащий для обработки исходящих сообщений, и **POP3 (Post Office Protocol)**, используемый для работы с входящими сообщениями.

Система адресов в электронной почте базируется на доменном адресе почтового сервера.

Адрес состоит из двух частей:

учетное имя пользователя (login)@адрес почтового сервера

Имя пользователя может содержать только латинские буквы, цифры, знаки подчеркивания ("_"), точки (".") или минус ("-").

Например: ivanov@mail.ru (@ - коммерческое эт, от английского предлога "at" - на, т.е. почтовый ящик Иванова на сервере mail.ru)

Для работы с электронной почтой используются специальные программы, которые называются *почтовыми клиентами* (Microsoft Outlook, The Bat!, Microsoft Exchange, Outlook Express и др.).

Система обмена файлами (FTP)

Этот сервис обеспечивает оптимизированный доступ к файлам в файловых архивах. Позволяет при наличии специальных разрешений осуществлять передачу и прием файлов различных типов, то есть осуществлять их перемещение.

Способ передачи файлов основан на протоколе **FTP – File Transfer Protocol** (протокол передачи файлов). Он является средством доступа к файлам, хранящимся на удаленных компьютерных узлах. Узлы имеют древовидную структуру каталогов, каждый из которых относится к определенной теме. В каталогах содержатся файлы.

Система телеконференций (Usenet)

Usenet – это система телеконференций Internet. Система построена по принципу электронных досок объявлений, когда любой пользователь может поместить свою информацию в одну из групп новостей Usenet и эта информация станет доступной другим пользователям.

Используется протокол **NNTP - Network News Transfer Protocol**. В соответствии с протоколом NNTP информация между серверами автоматически обновляется таким образом, что сообщение, направленное на любой из серверов, в конечном итоге (в течение 2-3 часов) оказывается на каждом.

Службы IRC, ICQ

Служба **IRC (Internet Relay Chat)** предназначена для прямого общения нескольких человек в режиме реального времени. Похожа на службу телеконференций, но обмен сообщениями в ней ведется без задержек. Клиентские программы для работы с серверами и сетями, поддерживающими сервис IRC – *mIRC, X-Chat, KVirc*.

Служба **ICQ** позволяет пользователям сети обмениваться сообщениями в режиме реального времени, а так же передавать файлы и многое другое. Название службы является английским омофоном (фонетическим омонимом) выражения *I seek you* - я тебя ищу. Клиенты – *ICQ, QIP, Miranda*.

Поиск информации в Internet

Поисковая система представляет собой программно-аппаратный комплекс с web-интерфейсом, предоставляющий возможность поиска информации в Internet.

Поисковые системы обычно состоят из трех основных компонентов:

✓ **поисковый агент (робот) ("паук", spider)**, сканирует информационное пространство WWW и при обнаружении еще неизвестного поисковой системе ресурса копирует его в базу данных;

✓ **база данных**, которая содержит всю информацию, собираемую агентами;

✓ **поисковый сервер**, который используется как интерфейс для взаимодействия пользователя с базой данных и обрабатывает запросы пользователей.

Среди поисковых систем можно выделить две группы: поисковые системы *общего назначения* и *специализированные* поисковые системы

Поисковые системы общего назначения позволяют находить документы во Всемирной паутине *по ключевым словам*, которые вводятся в поле поиска или с помощью иерархической системы *каталогов*. Интерфейс каталогов содержит *список разделов*, в которые сгруппированы ссылки на URL-адреса наиболее важных документов.

Для более эффективного поиска в таких системах при организации запроса используется язык поисковых запросов. В различных поисковых системах язык запросов может различаться, но чаще всего он состоит из логических операторов, префиксов обязательности, возможности учёта расстояния между словами, морфологии языка, регистра слов, расширенных операторов, возможностей расширенного поиска, уточнения поиска.

К поисковыми системам общего назначения относятся:

международные

русскоязычные

Google (<http://www.google.com>)

Яндекс (<http://www.yandex.ru>)

Yahoo! (<http://www.yahoo.com>)

Rambler (<http://www.rambler.ru>)

AltaVista (<http://www.altavista.com>)

Нигма (<http://www.nigma.ru>)

Специализированные поисковые системы позволяют искать информацию в других информационных "слоях" Интернета. Существуют специализированные поисковые системы, предназначенные для поиска файлов на FTP-серверах, а также системы поиска адресов электронной почты.

К специализированным поисковым системам относятся:

FileSearch.ru (<http://www.filesearch.ru>) – предназначена для поиска файлов на российских FTP-серверах.

WhoWhere? (<http://www.whowhere.com>) – позволяет искать адрес электронной почты по имени человека или, наоборот, имя человека, хозяина определенного адреса электронной почты.

Поиск людей <http://poisklyudei.com/> - позволяет найти человека по фамилии и имени, а также городу проживания.

Литература:

[3], с.14-72; [6], с.503-526; [7], с.41-50; [8], с.546-573; [10], с.522-550; [12], с.571-631; [16], с.641-770; [21]

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Какой протокол является базовым в Интернет?
 - 1) HTTP
 - 2) HTML
 - 3) TCP
 - 4) TCP/IP
2. Электронная почта (e-mail) позволяет передавать:
 - 1) только сообщения
 - 2) только файлы
 - 3) сообщения и приложенные файлы
 - 4) видеоизображения
3. Компьютер, подключенный к Интернет, обязательно имеет

- 1) IP-адрес
 - 2) Web-сервер
 - 3) домашнюю web-страницу
 - 4) доменное имя
4. Гиперссылки на web-странице могут обеспечить переход:
- 1) только в пределах данной web-страницы
 - 2) только на web-страницы данного сервера
 - 3) на любую web-страницу данного региона
 - 4) на любую web-страницу любого сервера Интернет
5. Задан адрес электронной почты в сети Internet: *user_name@int.glasnet.ru*. Каково имя владельца электронного адреса?
- 1) int.glasnet.ru
 - 2) user_name
 - 3) glasnet.ru
 - 4) ru
6. Серверы Интернет, содержащие файловые архивы, позволяют:
- 1) проводить видеоконференции
 - 2) участвовать в телеконференциях
 - 3) "скачивать" необходимые файлы
 - 4) получать электронную почту
7. Задан адрес электронной почты в сети Интернет: *user_name@mtu-net.ru*. Каково имя домена верхнего уровня?
- 1) mtu-net.ru
 - 2) user_name
 - 3) ru
 - 4) user_name@mtu-net.ru
8. Для передачи в сети web-страниц используется протокол:
- 1) WWW
 - 2) HTTP
 - 3) FTP
 - 4) DNS
9. Для работы с исходящими сообщениями в электронной почте используется протокол:

- 1) HTTP
- 2) POP3
- 3) NNTP
- 4) SMTP

10. Какая из перечисленных программ НЕ является браузером (обозревателем)?

- 1) Internet Explorer
- 2) Google Chrome
- 3) Outlook Express
- 4) Mozilla Firefox

Тема 3.3. Компьютерная безопасность

Основные понятия защиты информации

Под **безопасностью информации** понимается состояние защищенности информации, при котором обеспечены ее конфиденциальность, доступность и целостность.

Можно выделить следующие виды угроз безопасности информации:

- ✓ организация утечки информации;
- ✓ угроза искажений (дезинформация, подделка, повтор);
- ✓ угроза уничтожения информации;
- ✓ угроза интеллектуальной собственности (незаконное копирование, воспроизведение и т. д.);
- ✓ помехи функционирования информационных систем;
- ✓ телекоммуникации (отказ от получения, отправления информации).

Осуществление несанкционированного доступа к информационному ресурсу, его модификация (подделка) или уничтожение с целью получения имущественных выгод для себя или для третьего лица, а также для нанесения имущественного ущерба своему конкуренту является **компьютерным преступлением**.

Защита информации (информационная безопасность) – это деятельность, направленная на предотвращение утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию.

Средства защиты информации - это совокупность инженерно-технических, электрических, электронных, оптических и других устройств и приспособлений, приборов и технических систем, используемых для решения различных задач по защите информации, в том числе предупреждения утечки и обеспечения безопасности защищаемой информации.

В целом средства обеспечения защиты информации в зависимости от способа реализации можно разделить на группы:

Технические (аппаратные) средства. Это различные по типу устройства (механические, электромеханические, электронные и др.), которые аппаратными средствами решают задачи защиты информации (генераторы шума, сетевые фильтры, сканирующие радиоприемники и др. устройства).

Программные средства включают программы для идентификации пользователей, контроля доступа, шифрования информации, удаления остаточной (рабочей) информации типа временных файлов, тестового контроля системы защиты и др.

Смешанные аппаратно-программные средства реализуют те же функции, что аппаратные и программные средства в отдельности, и имеют промежуточные свойства.

Организационные средства складываются из организационно-технических (подготовка помещений с компьютерами, прокладка кабельной системы с учетом требований ограничения доступа к ней и др.) и организационно-правовых (национальные законодательства и правила работы, устанавливаемые руководством конкретного предприятия).

По степени распространения и доступности выделяются программные средства, другие средства применяются в тех случаях, ко-

гда требуется обеспечить дополнительный уровень защиты информации.

Компьютерные вирусы

Одной из угроз модификации и уничтожения информации на компьютере являются компьютерные вирусы.

Компьютерный вирус – это программа, способная самопроизвольно создавать свои копии (размножаться) и модифицирующая другие программы, записанные в файлах или системных областях, для последующего получения управления, воспроизводства новой копии и осуществления несанкционированного доступа к информации.

В настоящее время не существует единой системы классификации компьютерных вирусов. Условно вирусы можно классифицировать по следующим признакам:

1. По *среде обитания*:

✓ **сетевые** - распространяются по компьютерной сети;

✓ **файловые** - внедряются в исполняемые модули (файлы с расширением .com и .exe). Начинают действовать только при запуске программы-носителя, не при копировании.

✓ **загрузочные** - внедряются в загрузочный сектор диска (Boot-сектор) и загружаются каждый раз при начальной загрузке операционной системы;

✓ **файлово-загрузочные** – заражают как файлы, так и загрузочные сектора дисков.

2. По *способу заражения среды обитания*:

✓ **резидентные** - находятся в оперативной памяти компьютера и активны до выключения компьютера;

✓ **нерезидентные** - не заражают память компьютера и являются активными ограниченное время.

3. По *деструктивным возможностям*:

✓ **неопасные** - уменьшают объем свободной оперативной памяти, действия таких вирусов проявляются в создании каких-либо звуковых, графических и прочих эффектов;

✓ **опасные** - могут привести к различным нарушениям в работе компьютера;

✓ **очень опасные** – их воздействие может привести к потере программ, уничтожению данных, стиранию информации в системных областях диска.

4. По особенностям алгоритма вируса:

✓ **"черви" (репликаторы)** - самостоятельно распространяются по компьютерным сетям, рассылают свои копии, вычисляя сетевые адреса;

✓ **"паразитические"** - изменяют содержимое дисковых секторов или файлов

✓ **"стелс"-вирусы (вирусы-невидимки)** - перехватывают обращения ОС к пораженным файлам или секторам дисков и подставляют вместо себя незараженные участки диска;

✓ **макровирусы** - разработанные на макроязыках, встроенных в такие прикладные пакеты ПО, как Microsoft Office (поражают документы, содержащие *макросы (макрокоманды)*);

✓ **полиморфные вирусы** - вирусы, модифицирующие свой код в зараженных программах таким образом, чтобы антивирусная программа не смогла его идентифицировать (два экземпляра одного и того же вируса могут не совпадать ни в одном бите).

✓ **руткиты** (англ. rootkit) - программа или набор программ для скрытия следов присутствия злоумышленника или вредоносной программы в системе.

Так же к одной и разновидностей вирусов ошибочно относят **"троянские" программы**, маскирующие свои действия под видом выполнения обычных приложений, они не способны к самораспространению.

Методы и средства антивирусной защиты

Существует три рубежа защиты от компьютерных вирусов:

1. предотвращение поступления вирусов;
2. предотвращение вирусной атаки, если вирус поступил на компьютер;
3. предотвращение разрушительных последствий, если произошла вирусная атака.

Можно выделить два вида средств защиты от вирусов:

✓ **резервное копирование** наиболее ценных данных. Резервные копии должны храниться отдельно от компьютера, например на удалённых серверах в Internet или на внешних носителях, которые хранятся в сейфах. Отдельно сохранять все регистрационные и парольные данные для доступа к сетевым службам Internet.

✓ использование **антивирусных программ**.

Антивирусная программа (антивирус) - программа для обнаружения компьютерных вирусов, а также нежелательных (считающихся вредоносными) программ вообще и восстановления зараженных (модифицированных) такими программами файлов, а также для профилактики заражения (модификации) файлов или операционной системы вредоносным кодом.

Антивирусное ПО состоит из подпрограмм, которые пытаются обнаружить, предотвратить размножение и удалить компьютерные вирусы и другое вредоносное программное обеспечение.

Функции антивирусных программ:

- ✓ регулярное сканирование дисков в поисках вируса (сравниваются программные коды с кодами известных вирусов, важно регулярно обновлять антивирусные базы);
- ✓ контроль за изменением размеров и других параметров файла;
- ✓ контроль за обращением к жесткому диску (выявление подозрительной активности).

Классифицировать антивирусные программы можно по нескольким признакам:

✓ по используемым технологиям антивирусной защиты:
классические антивирусные программы (применяющие только сигнатурный¹ метод детектирования);

программы проактивной² антивирусной защиты (применяющие только проактивные технологии антивирусной защиты);

комбинированные программы (применяющие как сигнатурные методы защиты, так и проактивные);

✓ по набору функций:

антивирусные программы (обеспечивающие только антивирусную защиту);

комбинированные программы (обеспечивающие не только защиту от вредоносных программ, но и фильтрацию спама, шифрование и резервное копирование данных и другие функции).

В настоящее время существует много различных антивирусных программ: AVG Antivirus, Avira AntiVir, Dr.Web, McAfee, NOD32, Norton Antivirus, антивирус Касперского, Panda Cloud Antivirus и др.

Защита информации в Internet

Проблемы, возникающие с безопасностью передачи информации при работе в сетях, можно разделить на 3 основных типа:

- *перехват информации* – целостность сохраняется, но нарушается конфиденциальность;

- *модификация* – исходное сообщение изменяется или полностью подменяется другим и отсылается адресату;

- *подмена авторства*.

В результате под термином *безопасность* в сетях подразумевается совокупность трех характеристик:

1. **Аутентификация** – процесс распознавания пользователя системы и предоставление ему определенных прав и полномочий.

¹ **Обнаружение, основанное на сигнатурах** - метод, при котором антивирусная программа, анализируя файл, обращается к антивирусным базам, составленным производителем программы-антивируса.

² **Проактивные технологии** – совокупность технологий и методов, основной целью которых, является предотвращение заражения системы пользователя, а не поиск уже известного вредоносного программного обеспечения в системе.

2. **Целостность** – состояние данных, при котором отправленное идентично полученному.

3. **Секретность** – предотвращение несанкционированного доступа к информации (перехват).

Для защиты информации от несанкционированного доступа используют *шифрование* данных. Этим вопросом занимается наука криптография. **Криптография** изучает методы преобразования информации, обеспечивающие ее **конфиденциальность, подлинность и целостность**.

Проблема защиты информации каким-либо ее преобразованием, чтобы ее невозможно было прочитать постороннему лицу, волновала человечество очень давно. История криптографии ровесница истории человеческого языка. Более того, первоначально письменность сама по себе была своеобразной криптографической системой, т.к. в древних обществах ею владели только избранные.

Историю криптографии условно можно разделить на 4 этапа:

1. Наивная криптография (до начала XVI века, характерно использование любых (обычно примитивных) способов запутывания противника относительно содержания зашифрованных текстов).

2. Формальная криптография (конец XV – начало XX вв., появление формализованных и относительно стойких к ручному криптоанализу шифров (немецкая машина Enigma, Sigaba (США), Typex (Великобритания)).

3. Научная криптография (30-60-е гг. XX века, криптосистемы со строгим математическим обоснованием криптостойкости).

4. Компьютерная криптография (с 70-х гг. XX века, вычислительные средства с производительностью, достаточной для реализации криптосистем, обеспечивают при большой скорости шифрования на несколько порядков более высокую криптостойкость, чем "ручные" и "механические" шифры).

В основе шифрования лежат два основных понятия: **алгоритм** и **ключ**.

Алгоритм – это способ закодировать исходный текст.

Ключ используется для управления процессами шифрования и дешифрования.

Шифрование – процесс преобразования открытых данных (исходного текста) в зашифрованные при помощи ключа (шифра). **Дешифрование** – процесс преобразования зашифрованных данных в открытые при помощи ключа.

Следует отличать понятия *ключ* и *пароль*. **Пароль** также является секретной последовательностью, однако используется не для шифрования (как ключ), а для идентификации субъектов.

Алгоритмы шифрования с использованием ключа делятся на два класса: *симметричные* и *асимметричные*.

При **симметричном** шифровании отправитель и получатель данных владеют одним и тем же секретным ключом.

Достоинство: быстрота шифрования.

Недостатки:

- для каждого адресата нужен свой секретный ключ;
- невозможно гарантировать личность отправителя (одним ключом владеют два пользователя).

При **асимметричном** шифровании используется два ключа – **открытый** и **закрытый**.

Открытым ключом сообщение шифруется, закрытым ключом дешифруется. Ключ для дешифрования не может быть вычислен по ключу шифрования. Открытый ключ широко публикуется, а закрытым владеет только одно лицо. Это позволяет любому зашифровать сообщение, а расшифровать его может только нужный человек.

Недостаток: необходимость использования более длинных ключей для обеспечения безопасности.

На практике оба типа алгоритмов шифрования часто используются вместе: алгоритм с открытым ключом (асимметричный) используется для того, чтобы передать случайным образом сгенерированный секретный ключ, который затем используют для дешифровки сообщения (симметричный алгоритмом).

Так же существует понятие **электронной (цифровой) подписи**. Это присоединяемое к тексту его криптографическое преобразование, создаваемое с помощью закрытого ключа, которое позволяет другим пользователям проверить авторство и подлинность сообщения с использованием открытого ключа.

Литература:

[1], с.485-530; [6], с.149-160; [8], с.237-240; [16], с.801-821; [20], с.140-363.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Вирус, внедряемый в исполняемые файлы и активизирующийся при их запуске, называется:

- 1) макровирус
- 2) файловый вирус
- 3) сетевой червь
- 4) стелс-вирус

2. Заражение компьютерными вирусами может произойти в процессе:

- 1) работы с файлами
- 2) форматирования диска
- 3) выключения компьютера
- 4) печати на принтере

3. Компьютерным вирусом является:

- 1) программа проверки и лечения дисков
- 2) любая программа, созданная на языках низкого уровня
- 3) программа, скопированная с плохо отформатированной дискеты
- 4) программа, обладающая способностью к саморепликации

4. Вирусы условно подразделяются на классы по следующим признакам:

- 1) по среде обитания, по способу заражения, алгоритму
- 2) по среде обитания, по скорости распространения, по названию

- 3) по способу заражения, по названию, по объекту заражения
- 4) по алгоритму, по скорости распространения, по объекту заражения

5. Руткит - это:

- 1) программа использующая для распространения Рунет
- 2) программа для сокрытия следов взлома системы
- 3) вредоносная программа, выполняющая несанкционированные действия по передаче управления компьютером удаленному пользователю
- 4) разновидность межсетевого экрана

6. Какая программа не является антивирусной?

- 1) AVG
- 2) Outpost Firewall
- 3) Norton Antivirus
- 4) Dr. Web

7. Вирус, модифицирующий свой код в зараженной программе, не позволяя обнаружить себя антивирусной программой:

- 1) червь
- 2) стелс-вирус
- 3) макровирус
- 4) полиморфный вирус

8. Ключ используется для:

- 1) управления процессами шифрования и дешифрования
- 2) идентификации субъекта
- 3) открытия криптографической программы
- 4) модификации зашифрованного сообщения

9. Электронная подпись – это:

- 1) криптографическое преобразование текста, предотвращающее перехват сообщения

- 2) криптографическое преобразование текста, позволяющее расшифровать сообщение
- 3) криптографическое преобразование текста, позволяющее проверить авторство и подлинность сообщения
- 4) подпись отправителя электронного сообщения

10. Укажите неверное утверждение:

- 1) Сообщение шифруется открытым ключом
- 2) Электронная подпись создается с помощью закрытого ключа
- 3) Ключ для дешифрования может быть вычислен по ключу шифрования
- 4) Закрытым ключом владеет только одно лицо

Раздел 4. Элементы компьютерных технологий

Тема 4.1. Основы компьютерной графики

Виды компьютерной графики

Компьютерная графика – область информатики, изучающая методы и средства создания, обработки, сохранения и отображения изображений с помощью аппаратных и программных средств компьютера.

Основу компьютерной графики составляет работа с цифровыми изображениями – создание, ретушь, исправление и раскраска на компьютере.

Цифровым называется изображение, созданное при помощи компьютерной программы с нуля, с помощью сканера или цифрового фотоаппарата.

Это может быть слайд, рисунок, текстура, трехмерная сцена, фотография и т.п. Созданное изображение можно сохранить на диске, изменить и распечатать.

Работа с цифровыми изображениями эффективна и экономически выгодна. Их проще хранить, тиражировать, улучшать и компоновать с текстами или другими информационными средствами.

В зависимости от способа формирования изображения компьютерную графику принято разделять на 3 вида:

- ✓ **растровую**
- ✓ **векторную**
- ✓ **фрактальную**

Отдельным предметом считается **трехмерная (3D) графика**, изучающая приемы и методы построения объемных моделей объектов в виртуальном пространстве. Как правило, в ней сочетаются векторный и растровый способы формирования изображения.

В зависимости от цвета различают:

- ✓ **черно-белую графику;**
- ✓ **цветную графику.**

В зависимости от области применения различают:

✓ ***Инженерную и научную графика***

Это векторные программные средства, которые применяются в различных сферах деятельности:

- инженерно-конструкторская деятельность;
- архитектура;
- медицина – проектирование имплантатов (костей, суставов и т.д.)

✓ ***Web-графика*** - бурно развивающаяся область компьютерной графики для создания web-страниц.

✓ ***Компьютерная полиграфия*** – это направление для создания визиток, бланков, буклетов, плакатов и т.д. Для этого предназначены программы верстки, соединяющие текстовую и графическую информацию.

✓ ***Трехмерная графика (3D-графика) и компьютерная анимация*** - создание искусственных предметов и персонажей, их анимация и совмещение с реальными предметами и интерьером. Существуют разные направления:

- компьютерные игры;
- мультфильмы и полнометражные фильмы;
- телевизионная реклама и оформление телевизионных каналов;
- архитектура и дизайн и др.

Растровая графика

Под **растром** понимают совокупность элементов изображения, образующих сетчатое поле (состоящее из ячеек). В итоге растровое изображение напоминает лист клетчатой бумаги, на которой клетки (ячейки) закрашены соответствующим цветом.

Основной элемент растрового изображения принято называть:
в общем случае

✓ ***пиксель (pixel)*** – как отдельный элемент растрового изображения;

и в частном случае –

- ✓ **видеопиксель** – отдельная точка на экране монитора;
- ✓ **точка** – как отдельная точка на изображении, напечатанном

на принтере.

Цвет каждого пикселя кодируется с помощью комбинации битов. Чем больше используется битов, тем большее количество оттенков для каждого пикселя можно получить. Число битов, используемых для кодирования пикселя, называется **глубиной цвета**.

Наиболее простой способ задания растрового изображения – черный и белый пиксели. Для хранения такого типа пикселей требуется 1 бит.

При задании цветов используют значительно большее количество битов:

- 16 бит (High color) – 65536 цветов;
- 24 бит (True color) – более 16 млн. цветов.

Для растровых изображений особо важное значение имеет понятие **разрешения (разрешающей способности)**, выражающее количество точек на единицу длины. Чем больше этот показатель, тем выше качество изображения.

Различают:

1. Разрешение оригиналов.

Измеряется в **точках на дюйм (dots per inch – dpi)** и зависит от требований к качеству изображения, размеру файла, способу оцифровки, формату файла и др. параметрам. В общем случае действует правило: чем выше требования к качеству изображения, тем выше должно быть разрешение.

2. Разрешение экранного изображения.

Для экранных копий разрешение измеряется в пикселях на дюйм. При этом размер пикселя измеряется в зависимости от выбранного экранного разрешения. Для экранной копии достаточно разрешения 72 dpi.

3. Разрешение печатного изображения.

Размер точки растрового изображения как для твердой копии (бумага), так и для экрана зависит от примененных методов и параметров растривания оригинала.

При растривании на оригинал как бы накладывается сетка линий, ячейки которой образуют элемент растра. Частота сетки растра измеряется числом линий на дюйм (lines per inch – lpi) и называется **линиатурой**.

Для распечатки на цветном или лазерном принтере достаточное разрешение 150-200 dpi. Для вывода на специальном фото-устройстве – 200-300 dpi.

Недостатки растровых изображений:

- увеличение разрешения → увеличение размера файла;
- масштабирование → снижение качества.

Растровые форматы используют для изображений со сложными гаммами цветов, оттенков и формами (фотографии, рисунки худ. и т.п.).

Векторная графика

В векторной графике основным элементом изображения является линия. Линия описывается математически как единый объект и поэтому объем данных для отображения этого объекта и производных от него объектов существенно меньше, чем в растровой графике. Линия, как элементарный объект обладает:

- формой (прямая, кривая);
- толщиной;
- цветом;
- начертанием (сплошная, пунктирная и т.д.).

С помощью линий строят другие объекты:

- ✓ простейшие – примитивы, например эллипс, прямоугольник и т.д. (замкнутые заполняются цветом);
- ✓ более сложные, которые получаются из простейших и кривых (линий).

В векторной графике для описания объектов используются комбинации математических формул и компьютерных команд. Если посмотреть содержимое файла векторной графики, то можно обнаружить сходство с программой: он содержит команды, похожие на слова и данные в коде ASCII. Поэтому векторный файл можно отредактировать с помощью текстового редактора.

Достоинства векторной графики:

- для хранения объекта требуется мало памяти
- масштабирование без потери качества (умножение параметров объекта на коэффициент масштабирования)
- независимость объема памяти, требуемой для хранения изображения от выбранной цветовой модели.

Недостатки векторной графики:

- некоторая искусственность, заключающаяся в том, что любое изображение надо разбить на конечное множество составляющих его примитивов;
- невозможность создания качественных изображений со сложными гаммами цветов.

Векторная графика применяется при создании чертежей и изображений, у которых имеет особо важное значение сохранение четких и ясных контуров.

Векторная и растровая графика существуют не обособленно друг от друга. Векторные рисунки могут включать в себя и растровые изображения. Векторное и растровое изображения могут быть преобразованы друг в друга.

Фрактальная графика

Фрактальная графика, как и векторная, основана на математических вычислениях. Однако базовым элементом является сама математическая формула. То есть никаких объектов в памяти компьютера не хранится и изображение строится исключительно по уравнениям.

Ключевое свойство, характеризующее фракталы – самоподобие. Поэтому фрактал можно определить как геометрическую фигуру, в которой один и тот же фрагмент повторяется при каждом уменьшении масштаба.

Таким способом строятся как простейшие регулярные структуры, так и сложные иллюстрации, имитирующие природные ландшафты и трехмерные объекты.

3D-графика

Для создания реалистичной модели объекта используют геометрические примитивы (параллелепипед, куб, шар, конус и т.д.) и гладкие (сплайновые) поверхности. Вид поверхности определяется расположенной в пространстве сеткой опорных точек

Другим способом построения объектов из примитивов служит твердотельное моделирование. Объекты представлены твердыми телами, которые при взаимодействии с другими телами различными способами (объединение, вычитание, слияние и др.) претерпевают необходимую трансформацию.

После этого поверхность объекта покрывается цветом и текстурой.

Понятие цвета. Цветовые модели

Цвет чрезвычайно важен в компьютерной графике как средство усиления зрительного впечатления и повышения информационной насыщенности изображения.

Ощущение цвета формируется в результате анализа светового потока, попадающего на сетчатку глаза человека от излучающих или отражающих объектов. Световой поток формируется излучениями, представляющих собой комбинацию трех "чистых" спектральных цветов – красного, зеленого и синего.

Отсюда вытекает 2 способа описания цвета:

- ✓ система аддитивных цветов (световые излучения суммируются);
- ✓ система субтрактивных цветов (световые излучения вычитаются).

Цветовая модель - это способ описания цвета с помощью количественных характеристик.

В основе создания цветовых моделей лежит использование универсальных языков, позволяющих реализовать способы точного описания цвета с помощью стандартных математических выражений.

Цветовые модели используются для математического описания определенных цветовых областей спектра.

В цифровых и компьютерных технологиях используются, как минимум четыре, основных модели: RGB, CMYK, HSB в различных вариантах и Lab.

Цветовая модель RGB

Цветовая модель **RGB** является аддитивной, то есть любой цвет представляет собой сочетание в различной пропорции трех основных цветов - красного (*Red*), зеленого (*Green*), синего (*Blue*). Используется при создании и обработке графики, предназначенной для электронного воспроизведения (на мониторе, телевизоре).

Ее можно представить в виде трехмерной системы координат. В результате получается некий куб, внутри которого и "находятся" все цвета, образуя цветовое пространство модели. Любой цвет, который можно выразить в цифровом виде, входит в пределы этого пространства. Допустимые значения красного, зеленого и синего располагаются в диапазоне от 0 до 255, где 0 указывает минимальную, а 255 - максимальную яркость цвета. Количество цифровых цветов легко рассчитать - поскольку на каждой оси можно отложить 256 значений, то 256 в кубе дает число 16 777 216.

Совмещение трех компонентов дает ахроматический серый цвет, который при увеличении яркости приближается к белому цвету.

При 256 градационных уровнях тона черному цвету соответствуют нулевые значения RGB, а белому — максимальные, с координатами (255,255,255)

Цветовая модель CMYK

Цветовая модель **CMYK** относится к субтрактивным, и ее используют при подготовке публикаций к печати. Цветовыми компонентами модели служат цвета, полученные вычитанием основных из белого:

Cyan = **White** – **Red** = белый - красный = зеленый + синий;

Magenta = **White** – **Green** = белый - зеленый = красный + синий;

Yellow = **White** – **Blue** = белый - синий = красный + зеленый.

Голубой, пурпурный и желтый цвета называются **дополнительными**, потому что они дополняют основные цвета до белого.

Перечисленные цвета составляют так называемую полиграфическую триаду (process colors). При печати эти цвета поглощают красную, зеленую и синюю составляющие белого света таким образом, что большая часть видимого цветового спектра может быть репродуцирована на бумаге.

При смешениях двух субтрактивных составляющих результирующий цвет затемняется, а при смешении всех трех должен получиться черный цвет. При полном отсутствии краски остается белый цвет (белая бумага).

Наложение друг на друга дополнительных цветов на практике не дает чистого черного цвета. Поэтому в цветовую модель был включен компонент чистого черного цвета. Так появилась четвертая буква в аббревиатуре цветовой модели **CMYK** (**Cyan**, **Magenta**, **Yellow**, **Black**).

Цветовая модель HSB

Это самая интуитивно понятная и удобная для человека цветовая модель.

Она построена на основе цветового круга Манселла (Рис. 4.1). В модели HSB три компонента: *оттенок цвета (Hue)*, *насыщенность цвета (Saturation)* и *яркость цвета (Brightness)*. Комбинируя эти три компонента, можно получить не меньшее количество произвольных цветов, чем в других цветовых моделях.

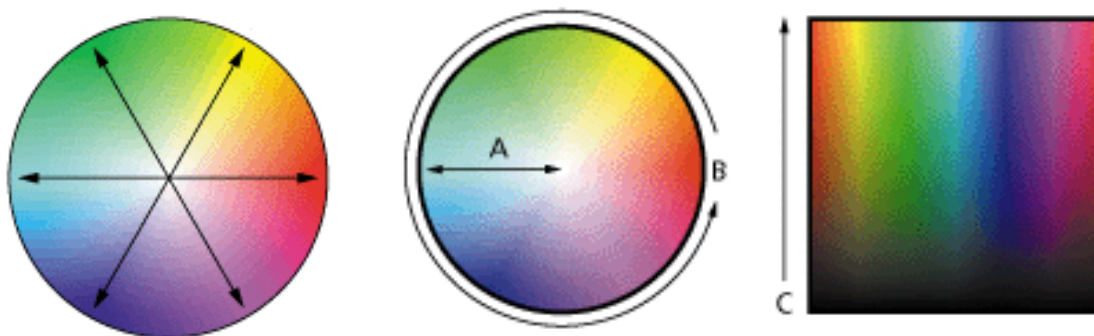


Рис. 4.1. Цветовая модель HSB.

Значение цвета выбирается как вектор (A), выходящий из центра окружности. Точка в центре соответствует белому цвету, а точки по периметру – чистым спектральным цветам (B). Цветовой тон характеризуется положением на цветовом круге и определяется величиной угла в диапазоне от 0 до 360 градусов. Эти цвета обладают максимальной насыщенностью, т. е. синий цвет синее быть уже не может. Таким образом, в данной цветовой модели выделяется 359 цветовых оттенков.

Длина вектора определяет насыщенность цвета (Saturation). Яркость цвета (Brightness) задается на ахроматической оси (C), нулевая точка которой имеет черный цвет.

Модель *HSB* принято использовать при создании изображений на компьютере с имитацией приемов работы и инструментария художников.

Цветовая модель CIE Lab

Система является аппаратно независимой и потому часто применяется для переноса данных между устройствами. В данной модели

любой цвет определяется **светлотой (L)** и **хроматическими компонентами (a и b)**:

a - изменяется в диапазоне от зеленого до красного,

b - изменяется в диапазоне от синего до желтого.

Эта модель сочетает абстрактный характер модели HSB и реализуемость моделей RGB и CMYK и используется в качестве модели-посредника при любом конвертировании из одной цветовой модели в другую, при печати на различных принтерах, при конвертировании цветного изображения в серую шкалу.

Литература:

[8], с.168-182; [12], с.416-451; [14], с.102-297, 500-539, 682-718.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. В модели CMYK в качестве компонентов применяются основные цвета:

- 1) красный, зеленый, синий, черный
- 2) голубой, пурпурный, желтый, черный
- 3) красный, голубой, желтый, синий
- 4) голубой, пурпурный, желтый, белый

2. В модели RGB в качестве компонентов применяются основные цвета:

- 1) красный, зеленый, синий
- 2) голубой, пурпурный, желтый
- 3) красный, голубой, желтый
- 4) пурпурный, желтый, черный

3. Цветовая модель, используемая в дисплеях для аддитивного формирования оттенков самосветящихся объектов (пикселей экрана):

- 1) RGB
- 2) CMYK
- 3) YIQ
- 4) HSV

4. Цветовая модель, используемая в полиграфии для субтрактивного формирования оттенков, основанного на вычитании слоев краски части падающего светового потока:

- 1) RGB
- 2) CMYK
- 3) YIQ
- 4) HSV

5. Дополнительный цвет, это цвет который дополняет до:

- 1) фиолетовый
- 2) красного
- 3) белого
- 4) черного

6. Пикселизация изображений при увеличении масштаба - один из недостатков:

- 1) векторной графики
- 2) растровой графики
- 3) фрактальной графики
- 4) трехмерной графики

7. Большой размер файла - один из недостатков:

- 1) векторной графики
- 2) растровой графики
- 3) фрактальной графики
- 4) трехмерной графики

8. Физический размер изображения может измеряться в:

- 1) точках на дюйм (dpi)
- 2) пикселях
- 3) мм, см
- 4) мм, см, дюймах или пикселях

9. Какой из графических редакторов является растровым?

- 1) Adobe Illustrator
- 2) Paint
- 3) Corel Draw
- 4) Adobe Fireworks

10. Разрешение изображения измеряется в:

- 1) пикселях
- 2) пикселях на дюйм
- 3) точках на дюйм
- 4) мм, см, дюймах

Тема 4.2. Растровые графические устройства

Средства ввода графической информации

Сканеры

Сканер - устройство получения изображений высокого разрешения (до 11000 dpi). Принцип работы: сканируемый материал последовательно освещается ксеноновой или флюоресцентной лампой и затем отраженный цвет регистрируется чувствительной матрицей ССD (за исключением барабанных сканеров, где используется фотоумножитель). Если материал является полупрозрачным (например, фото-пленка), то он, наоборот, подсвечивается с обратной к сенсору стороны.

По типу сканирования такие устройства классифицируются следующим образом.

✓ **Планшетные сканеры** - преобладающий на данный момент тип сканеров. Под стеклом одного из стандартных размеров (чаще всего А4; реже А3) находится сканирующая головка, последовательно проходящая всю площадь под стеклом в процессе сканирования. Для сканирования фотопленки в крышку может быть встроена лампа подсветки. Типичные разрешения - 600-3200 dpi. Глубина цвета - до 48 бит/пиксель.

✓ **Протяжные сканеры** предназначены для сканирования листов бумаги заданной ширины. Сканирующая головка перемещается только в одном направлении, а протяжной механизм обеспечивает последовательное смещение бумаги относительно сканирующей головки вдоль другого измерения. Такие устройства компактней план-

шетных сканеров и позволяют сканировать более протяженные в одном измерении материалы.

✓ **Барабанные сканеры.** Сканируемый объект (чаще всего фотопленка) сначала вымачивается в специальном растворе, а затем помещается на барабан, который вращается перед перемещающимся в одном направлении фотоэлектронным умножителем. Разрешение: от 4000 до 11000 dpi. Глубина цвета - 48 бит/пиксель. Такие сканеры имеют сравнительно крупные габариты.

✓ **Слайд-сканеры** аналогичны планшетным, но предназначены специально для сканирования фотопленки. Важным отличием является отсутствие стекла между сенсором и пленкой.

✓ **Ручные сканеры.** Сканирующая головка перемещается над сканируемой поверхностью при помощи руки человека. Для данного типа сканеров требуется более сложное программное обеспечение, которое обеспечивало бы правильное совмещение отдельных фрагментов (так как траектория перемещения руки не идеальна). К этому типу относятся самые компактные сканеры в форме авторучки.

Цифровые фотоаппараты и видеокамеры

Цифровые фотоаппараты и видеокамеры аналогичны по принципам действия (система линз, проецирующая попадающий в объектив свет на небольшую плоскую площадку) традиционным аналоговым фото- и видеокамерам. Основное различие состоит в том, что в аналоговых устройствах на этой площадке находится кадр светочувствительной пленки, а в цифровых устройствах - светочувствительная матрица или CMOS-сенсоры. Сенсоры чувствительны только к яркости, поэтому для получения цветного изображения применяют светофильтры.

Понятие разрешающей способности для таких устройств обычно не применяется. Часто употребляется понятие **мегапиксель** (Мп), равное общему количеству пикселей на матрице сенсора, деленному на 1024^2 .

Разрешение варьируется от 640×480 (0,29 Мп) до 7216×5412 (39 Мп) для фотокамер и от 320×240 (0,07 Мп) до 7680×4320 (33 Мп) - для видеокамер.

Глубина цвета у большинства фото- и видеокамер - стандартные 24 бита/пиксель. У профессиональных моделей она больше - до 48 бит/пиксель.

Графические планшеты (дигитайзеры)

Графический планшет (дигитайзер, от англ. digitizer) - это устройство для ввода в компьютер рисунков от руки. Кроме того, их удобно использовать для переноса (отрисовки) уже готовых изображений в компьютер.

Состоит из электронного пера и плоского планшета, чувствительного к нажатию или близости пера. Также может прилагаться специальная мышь.

Разрешением планшета называется шаг считывания информации. Типичные значения разрешения для современных планшетов составляет несколько тысяч dpi.

Принцип действия:

Основной рабочей частью является сетка из проводов (или печатных проводников). Эта сетка имеет достаточно большой шаг (3-6 мм), но механизм регистрации положения пера позволяет получить шаг считывания информации намного меньше шага сетки (до 100 линий на мм).

По принципу работы и технологии есть разные типы планшетов:

В **электростатических** планшетах регистрируется локальное изменение электрического потенциала сетки под пером.

В **электромагнитных** перо излучает электромагнитные волны, а сетка служит приёмником. В обоих случаях на перо должно быть подано питание.

Также есть планшеты, в которых нажим пера улавливается за счёт **пьезоэлектрического эффекта**. Такие планшеты вообще не требуют специального пера и позволяют чертить на рабочей поверх-

ности планшета как на обычной чертёжной доске. Рабочая площадь обычно приравнивается к одному из стандартных бумажных форматов (A7-A0). Стоимость приблизительно пропорциональна площади планшета. На больших планшетах работать удобнее.

Растровые графические дисплеи

Дисплеи на ЭЛТ(CRT - Cathode Ray Tube)

Основаны на использовании ЭЛТ - электронно-лучевой трубки.

Устройство электронно-лучевой трубки (Рис. 4.2)

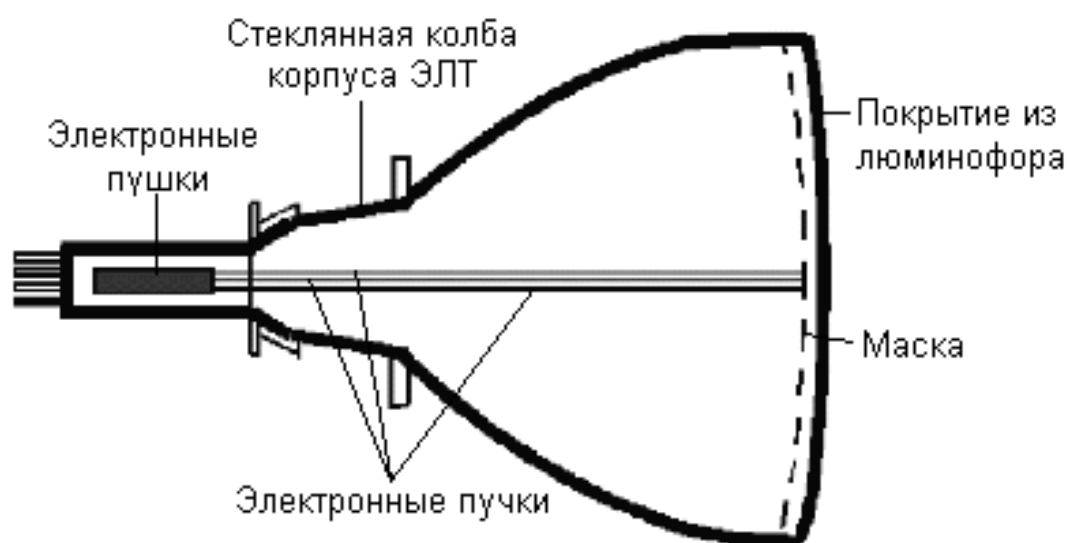


Рис. 4.2. Устройство электронно-лучевой трубки

Её передняя, обращенная к зрителю часть с внутренней стороны покрыта люминофором - специальным веществом, способным излучать свет при попадании на него быстрых электронов.

Люминофор наносится в виде наборов точек трёх основных цветов - красного, зелёного и синего.

Наборы точек люминофора располагаются по треугольным триадам. Триада образует пиксель, из которых формируется изображение.

На противоположной стороне трубки расположены три (по количеству основных цветов) электронные пушки. Все три пушки "нацелены" на один и тот же пиксель, но каждая из них излучает поток электронов в сторону "своей" точки люминофора.

Чтобы электроны беспрепятственно достигали экрана, из трубки откачивается воздух, а между пушками и экраном создаётся высокое электрическое напряжение, ускоряющее электроны.

Перед экраном на пути электронов ставится маска - тонкая металлическая пластина с большим количеством отверстий, расположенных напротив точек люминофора. Маска обеспечивает попадание электронных лучей только в точки люминофора соответствующего цвета.

Недостатки:

сравнительно большие размер и вес;

Достоинства:

хорошая цветопередача;

способность приемлемо работать в широком диапазоне разрешений экрана.

Разрешение зависит от плотности частиц люминофора на поверхности дисплея. Типичные значения - 85-130 dpi.

Жидкокристаллические дисплеи (LCD - Liquid Crystal Display)

В настоящее время занимают доминирующую позицию (по сравнению с ЭЛТ) в качестве дисплеев персональных компьютеров. Единственный вид дисплеев, используемый в ноутбуках на настоящий момент.

Устройство жидкокристаллического монитора

Работа ЖК-дисплеев основана на явлении поляризации светового потока.

Большинство ЖК-дисплеев использует тонкую плёнку из жидких кристаллов, помещённую между двумя прозрачными электродами, и двумя поляризационными фильтрами, плоскости поляризации которых перпендикулярны.

В качестве источника света используется искусственный источник (лампа), его использование также стабилизирует свойства полученного изображения.

В отсутствии напряжения жидкие кристаллы выстраиваются в винтовую структуру, через второй фильтр свет проходит уже без потерь – ячейка на экране прозрачная.

При повышении электрического напряжения, изменяется ориентация молекул кристаллов и на экране создается изображение.

Достоинства:

меньшие, чем у ЭЛТ-дисплеев, размер в глубину, вес и энергопотребление;

большая четкость;

отсутствует мерцание изображения, что приводит к меньшему утомлению глаз.

Недостатки:

худшая, чем у ЭЛТ-дисплеев, цветопередача;

цветовые искажения при косых углах зрения;

большое среднее время реакции (время переключения с одного цвета на другой, типичное значение - 25 мс, т.е. максимум 40 кадр/с), что приводит к "смазыванию" динамично меняющихся изображений (прежде всего в видео и компьютерных играх),

недостаточно темный черный цвет (т.к. на самом деле не весь свет удается заблокировать кристаллом).

Типичное разрешение - 85-130 dpi.

Плазменные панели

В плазменных панелях, подобно ЖК-панелям, экран состоит из нескольких слоев; но вместо жидких кристаллов используется смесь инертных газов неона и ксенона. При подаче напряжения на электроды через смесь газов проходит ток, что приводит к испусканию ионов, которые, как и в ЭЛТ-дисплеях, попадая на находящиеся в верхнем слое частицы люминофора вызывают его свечение. Так как в плазменных дисплеях используется люминофор, подобный тому, что используется в ЭЛТ-дисплеях, то и цветовые гаммы у них близки.

Основные достоинства: они имеют малую глубину (порядка 10 см) и в то же время легко можно получить дисплей большого размера; помимо этого они обладают отличной яркостью. К недостаткам следует отнести высокую цену и большое энергопотребление, сравнимое с ЭЛТ для одинаковой площади экрана.

Дисплеи на органических светодиодах

Органические светодиоды³ (англ. OLED - Organic Light Emission Diode) - это светодиоды, при производстве которых используются органические материалы, в частности полимеры, которые обладают свойством гибкости, что позволяет производить гибкие дисплеи.

Электронная бумага

Технология отображения информации, разработанная для имитации обычных чернил на бумаге. Электронная бумага формирует изображение в отраженном свете, как обычная бумага и может показывать текст и графику неопределенно долго, не потребляя при этом электричество и позволяя изменять изображение в дальнейшем. Угол обзора у нее больше, чем у жидкокристаллических плоских дисплеев. Она легкая, надежна, а дисплеи на ее основе могут быть гибкими, хотя и не настолько как обычная бумага. Цветная электронная бумага состоит из тонких окрашенных оптических фильтров. Множество точек разбиты на триады, как правило, состоящие из трех стандартных цветов: голубой, пурпурный и желтый (СМУ).

Растровые печатающие устройства

Использование принтеров является самым распространенным способом вывода двумерной информации на бумагу и не только.

Матричные принтеры

³ Светодиод или светоизлучающий диод (LED англ. Light-emitting diode) - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока.

Обладают самой низкокачественной технологией печати.

Принцип работы:

Печатающая головка, перемещающаяся в одном измерении по ширине страницы, состоит из нескольких игл (обычно 9 или 24). Краска нанесена на ленту, находящуюся между бумагой и головкой. При ударе иглы по бумаге на ней остается след от краски с ленты, таким образом и получается изображение.

Основное достоинство:

дешевизна печати.

Недостатки:

низкое качество;

высокий уровень шума.

Сейчас практически вытеснены струйными и лазерными принтерами, за исключением применения в кассовых аппаратах.

Струйные принтеры

Располагаются в среднем ценовом диапазоне и являются самым распространенным решением для цветной печати (так как цветные лазерные принтеры пока еще довольно дороги).

Принцип работы струйных принтеров основан на выбросе капель чернил несколькими способами.

В ***термальных струйных принтерах*** в камере с чернилами создается воздушный пузырек, который выдавливает каплю чернил из сопла. Для обеспечения более высокого качества применяются материалы со специальным покрытием.

В ***пьезоэлектрических струйных принтерах*** используется электрическое поле, которым поляризуются кристаллы печатной головки. Можно использовать масляные чернила, обладающие более высоким качеством и надежностью.

Сублимационные принтеры формируют изображение, испаря краситель с лавсановой пленки. Пары краски затем конденсируются в специальном покрытии бумаги.

Достоинство:

замечательная цветопередача без заметной для глаза структуры изображения.

Недостатки:

- некоторое снижение четкости изображения;
- невозможность использования обычной бумаги.

В *принтерах на твердых чернилах* используются твердые чернила на основе воска с цветными пигментами. Они расплавляются нагревателями и выбрасываются из сопла-форсунки с помощью пьезоэлектрических устройств.

Достоинства:

- высокая четкость изображения;
- передача очень мелких деталей;
- печать на обычной бумаге.

Недостаток:

- довольно крупная структура растра.

Лазерные принтеры

Лазерные принтеры являются самыми эффективными с точки зрения стоимости печати страницы. В настоящее время преобладают в черно-белой печати.

Принцип действия:

Сперва барабан с фоточувствительным покрытием приобретает поверхностный электрический заряд. Затем луч лазера, который отражается от многогранного вращающегося зеркала, освещает поверхность барабана и рисует изображение. Точки на поверхности барабана, на которые попал свет лазерного луча, теряют электрический заряд. Затем поверхность барабана проходит через порошкообразный тонер, положительно заряженные частички которого отталкиваются от заряженных участков барабана и прилипают к незаряженным. Лист бумаги плотно прижимается к барабану, тонер переносится на

бумагу. Лист бумаги проходит через печку, тонер подплавляется и прочно сцепляется с бумагой.

Достоинства:

- высокая четкость;
- быстрота печати.

Недостаток:

сравнительная дороговизна самих устройств (особенно цветных).

Особенностью электрографического принципа является то, что весь рисунок перед печатью должен быть загружен во внутреннюю память принтера именно в виде пиксельного (битового, bitmap) представления. Для цветных лазерных принтеров требуемый объем внутренней памяти возрастает в три-четыре раза.

Графопостроители

Графопостроители (плоттер) - устройство, позволяющее представлять цифровые изобразительные данные в виде линейных рисунков, графиков, схем, чертежей и карт на бумаге. Компьютер управляет специальным рисующим элементом, который чертит линии по поверхности бумаги (или режущим элементом, который обеспечивает разрезание).

Различают планшетные и барабанные графопостроители. В планшетном пишущий элемент передвигается по поверхности в двух направлениях, в барабанном - только поперек рулона бумаги, а бумага перемещается вперед-назад.

Литература:

[14], с.52-61, 72-74, 80-92; [16], с.82-95, 103-109, 129-174.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Что из перечисленного является характеристикой монитора?
 - 1) цветное разрешение
 - 2) тактовая частота
 - 3) дискретность

- 4) время доступа к информации
2. В основе лазерного принтера лежит использование:
- 1) печатающих игл
 - 2) головки со специальной краской и микросоплом
 - 3) лазера
 - 4) красящих пузырьков
3. При использовании графического планшета ввод информации осуществляется с помощью:
- 1) оптической мыши
 - 2) электронного пера
 - 3) грифельного карандаша
- лазерного луча
4. Всякую информацию сканер воспринимает:
- 1) как линейную
 - 2) как асинхронную
 - 3) как текстовую
 - 4) как графическую
5. В основе струйного принтера лежит использование:
- 1) печатающих игл
 - 2) головки со специальной краской и микросоплом
 - 3) лазера
 - 4) красящих пузырьков
6. В каких единицах измеряется разрешающая способность сканера?
- 1) пиксели на дюйм
 - 2) линии на дюйм
 - 3) точки на дюйм
 - 4) мегапиксели
7. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:
- 1) Передняя часть электронно-лучевой трубки с внутренней стороны покрыта люминофором
 - 2) В качестве источника света в жидкокристаллических дисплеях обычно используется искусственный источник (лампа)
 - 3) В жидкокристаллических дисплеях поверхность электродов, кон-

- тактирующая с жидкими кристаллами, покрыта люминофором
- 4) Устройство плазменных дисплеев основано на явлении свечения люминофора под воздействием ультрафиолетовых лучей
8. В основе функционирования точечно-матричного принтера лежит использование:
- 1) печатающих игл
 - 2) головки со специальной краской и микросоплом
 - 3) лазера
 - 4) красящих пузырьков
9. По типу сканирования сканеры бывают:
- 1) лазерные, матричные
 - 2) планшетные, барабанные
 - 3) ламповые, светодиодные
 - 4) растровые, векторные
10. В состав монитора на базе электронно-лучевой трубки входят:
- 1) электронные пушки, жидкие кристаллы, лампа
 - 2) жидкие кристаллы, электроды, фильтры
 - 3) электроды, смесь газов, слой люминофора
 - 4) электронные пушки, маска, слой люминофора

Тема 4.3. Обработка текстовой информации

Одной из наиболее распространенных функций современного персонального компьютера является подготовка разнообразных текстовых документов.

В процессе подготовки текстовых документов на компьютере можно выделить несколько этапов:

1. Ввод текста.
2. Редактирование текста.
3. Форматирование текста.
4. Сохранение документа.
5. Публикация документа.

Ввод текста

Операции ввода позволяют перевести исходный текст из его внешней формы в электронный вид. Ввод текста может осуществляться несколькими разными способами:

- ✓ набором с клавиатуры;
- ✓ переводом бумажных документов в электронную форму (с помощью сканера);
- ✓ голосовым вводом;
- ✓ рукописным вводом.

Набор текста при помощи клавиатуры является самым распространенным. При создании документа необходимо правильно выбрать шрифт, который будет использоваться при наборе.

По способу описания символов компьютерные шрифты делятся на: **растровые, векторные и контурные.**

Растровые шрифты предназначены, в основном, для вывода на экран и матричные принтеры. В растровых шрифтах каждый символ описан в виде набора точек (пикселей), расположенных в узлах сетки растра - то есть является обычным точечным рисунком. В связи с этим, растровые шрифты используются редко, так как имеют ряд недостатков:

- ☒ при масштабировании, повороте, наклоне теряется качество;
- ☒ ограниченный ряд размеров шрифтов (они определяются размерами растра).

Однако растровые шрифты имеют простую и быструю программную процедуру вывода на печать (т.к. все печатающие устройства в основном растровые).

Векторные шрифты созданы по принципам векторной графики и предназначены для вывода на внешние устройства векторного типа - графопостроители (плоттеры), векторные дисплеи. Это ограничивает круг применения векторных шрифтов.

Контурные шрифты построены на основе и идеологии векторных. В литературе их часто не различают из-за принципиально одинаковой организации описания символов. Символы контурных шрифтов задаются в виде набора отрезков и гладких кривых, имеющих точное математическое описание. У контурных шрифтов гораздо больше возможностей для трансформаций, они легко масштабируются без потери качества.

Для вывода символов контурных шрифтов на растровые устройства их необходимо *растеризовать (растрировать)* - преобразовать в набор точек. Для этого используется специальная программа – *растеризатор* (встроен в операционную систему).

Сейчас контурные шрифты применяются наиболее широко, так как основаны на принципе соответствия экранного изображения печатному - **WYSIWYG (What You See Is What You Get)**. В соответствии с этим принципом наблюдаемое на экране оформление документа выглядит таким же, каким оно будет при выводе с помощью печатающего устройства.

Шрифты различают по гарнитуре, начертанию, размеру и назначению.

Гарнитурой называется совокупность шрифтов одного рисунка во всех начертаниях и кеглях.

Кегль - размер шрифта, определяемый размером литеры по вертикали, включая нижние и верхние выносные элементы. Измеряется в пунктах (пт), 1 пункт равен 0,367 мм.

Полный комплект гарнитуры содержит шрифты всех начертаний (**П**, **К**, **Ч**) и кеглей, алфавиты прописных и строчных букв и знаки препинания.

Шрифт на компьютере - это файл или группа файлов, обеспечивающих вывод текста на печать. Существует большой спектр стандартных шрифтов, поставляемых вместе с операционной системой и используемых в текстовых процессорах, например Arial, Baltika, Courier New, Times New Roman.

Перевод бумажных документов в электронную форму. Необходимость такого перевода возникла в связи с оформлением многих бумажных документов в электронном виде. Для того, чтобы иметь возможность быстро и правильно редактировать такие документы, а также публиковать их в разном виде, возникает потребность в программном обеспечении, а также в соответствующих устройствах.

Таким устройством является сканер. Результат работы сканеров - графический образ информации. Таким образом, в случае работы с текстами, возникает задача преобразования графического образа в текстовый фрагмент.

Для этого предназначен специальный класс программного обеспечения, получивший название программ распознавания образов. В России лидером является пакет Fine Reader.

Голосовой и рукописный способы пока не получили широкого применения, хотя изобретены и прошли первые испытания более 40 лет назад. Основной причиной этого является дороговизна их разработки и реализации.

Голосовой ввод используется довольно давно в специализированных, в основном технических областях (управляющие системы, робототехника), а так же в телефонии.

В России существует система автоматического распознавания русской речи "Горыныч". Программа позволяет осуществлять голосовой ввод текстов в компьютер в любом редакторе, а также осуществлять голосовое управление компьютером. В качестве ядра системы используется самая известная и широко используемая американская программа Dragon Dictate. Скорость голосового набора может достигать 1000 печатных знаков в минуту, что значительно превышает скорость набора с клавиатуры. При этом система осуществляет автоматический контроль правописания.

Рукописный ввод довольно специфичен. Реализуется в планшетных ПК и КПК с помощью электронного пера (стилуса) и дигитайзера. В последнее время интенсивно развивается.

Редактирование текста

Операции редактирования (правки) позволяют изменить уже существующий электронный документ путем исправления орфографических ошибок и неточностей, добавления, удаления и перестановки фрагментов документа и т.д. Ввод и редактирование при работе над текстом часто выполняют параллельно.

Форматирование текста

При вводе и редактировании формируется содержание текстового документа. Операциями форматирования задается оформление документа. Форматирование подразумевает изменение параметров шрифта, абзацев, оформление документа с использованием списков, колонтитулов, границ и заливок и т.д.

Программное обеспечение для подготовки текстовых документов

Различают две основные группы программ подготовки текстовых документов: *текстовые редакторы* и *текстовые процессоры*.

Текстовыми редакторами, в основном, называют программы, создающие текстовые файлы без элементов форматирования. Иногда их называют редакторы кода, так как основное их предназначение - написание исходных кодов компьютерных программ. Принципы создания, сохранения и редактирования документов в них очень схожи и легки для освоения.

Примеры ПО: Блокнот (NotePad), WordPad, AkelPad (свободный, может использоваться в ОС Linux), Emacs (кроссплатформенный).

Текстовые процессоры - прикладные программные средства, предназначенные для создания, редактирования и форматирования простых и комплексных текстовых документов. Текстовые процессоры, в отличие от редакторов, имеют больше возможностей для форматирования текста, внедрения в него графики, формул, таблиц и других объектов. Большинство текстовых процессоров являются так называемыми WYSIWYG-редакторами.

Примеры ПО: Microsoft Word, Adobe InCopy; Writer (Open Office), AbiWord (свободные, кроссплатформенные).

Сохранение документа

Сохранение в одном из существующих форматов является завершающей стадией основной работы по подготовке текстового документа.

В связи с тем, что различные пользователи работают с различными текстовыми редакторами, существует проблема сохранения документов в определенном формате (для того, чтобы его можно было открыть в редакторе желаемого типа).

Существует ряд наиболее часто используемых форматов документов:

Простой текст (plain text). Наиболее простой формат - для записи 1 символа используется 1 байт, используется набор символов ASCII (сейчас осуществляется постепенный переход к кодировке Unicode, в которой для хранения одного символа отводится 2 байта (т. е. имеется возможность закодировать 65 536 различных символов). Используется для сохранения неразмеченного (неформатированного) текста. Файлы обычно имеют расширение **.txt**. Такой текст можно просмотреть в стандартных программах операционной системы Windows "Блокнот" и "WordPad".

RTF (Rich Text Format) - межплатформенный формат хранения размеченных текстовых документов. RTF-документы поддерживаются всеми современными текстовыми редакторами. Его внутренняя организация предусматривает передачу всех элементов форматирования.

DOC - внутренний формат MS Word, предлагаемый системой по умолчанию. Файлы формата DOC содержат большее количество информации о форматировании текста, чем файлы других форматов (RTF и др.), но хуже совместимы с текстовыми редакторами сторонних разработчиков.

HTML (Hypertext Markup Language) - универсальный язык разметки гипертекста, применяемый для разработки web-страниц. Документ HTML содержит текст и элементы разметки, указывающие на параметры форматирования текста. Текстовый процессор MS Word позволяет сохранять документы в формате HTML.

Публикация документов

Публикация - это представление документа в его окончательном, готовом виде. В зависимости от типа представления документа условно можно выделить 3 вида публикации:

- ✓ печать документа;
- ✓ электронная публикация;
- ✓ web-документы (как разновидность электронной публикации).

Печать документа - это создание его твердой копии на бумаге или прозрачных пленках. Печать осуществляется посредством принтеров.

Под *электронной публикацией* понимается окончательное представление документа в электронном виде с возможностью переноса его в том же виде другим пользователям и чтения с экрана вне зависимости от способа переноса. Способы передачи электронного документа:

- ✓ на внешних носителях;
- ✓ по электронной почте;
- ✓ публикация в Internet в качестве web-страницы.

Комплексные документы

Современные текстовые процессоры позволяют создавать так называемые *комплексные документы* - документы, содержащие объекты различной природы (таблицы, диаграммы, рисунки и другие графические объекты, фрагменты звукозаписи и т.д.)

Возможность использования в одном документе данных различных типов основана на концепции внедрения и связывания объектов **OLE** (Objects Linking and Embedding).

Обычным средством *внедрения* объектов в документ является их импорт из готового файла, в котором данный объект хранится. При сохранении такого документа происходит сохранение и текста и всех внедренных в него объектов. Внедренные объекты становятся частью документа и никак не зависят от исходного файла.

При *связывании* внедренного объекта с исходным файлом все изменения, происходящие с оригиналом, отражаются во внедренном объекте, то есть происходит обновление связей в комплексном документе. Это очень удобно для электронных документов.

Однако как при внедрении, так и при связывании объектов, размер итогового документа увеличивается на размер внедренного объекта. Этот недостаток можно исключить, если вместо объекта в документ вставлять только указатель (ярлык), содержащий путь к объекту. При просмотре такого документа пользователь двойным щелчком по ярлыку может просмотреть объект.

Литература:

[4], с.6-66; [6], с.182-293; [7], с.29-33; [8], с.156-168; [12], с.304-416; [17]; [22].

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Принцип соответствия экранного изображения печатному называется:

- 1) Drag-and-Drop
- 2) OLE
- 3) WYSIWYG
- 4) Plug and Play

2. С помощью какого устройства можно осуществить рукописный ввод текста в компьютер?

- 1) плоттер

- 2) сканер
 - 3) мышь
 - 4) дигитайзер
3. Какая из операций относится к операциям редактирования текста?
- 1) изменение параметров шрифта
 - 2) вставка колонтитулов
 - 3) перестановка фрагментов документа
 - 4) оформление колонок
4. Какой непечатаемый символ в MS Word обозначает знак абзаца?
- 1) ↵
 - 2) ¶
 - 3) ¯
 - 4) ♂
5. Какая из перечисленных программ относится к группе текстовых процессоров?:
- 1) NotePad
 - 2) Microsoft Word
 - 3) FineReader
 - 4) Microsoft Publisher
6. Какую операцию нельзя сделать при выполнении в MS Word команды Формат→Абзац?
- 1) установить выравнивание текста
 - 2) запретить автоматический перенос слов
 - 3) установить интервал между строк
 - 4) установить интервал между буквами
7. В каких единицах измеряется размер шрифта в MS Word?
- 1) миллиметры
 - 2) пиксели
 - 3) пункты
 - 4) проценты
8. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:
- 1) При внедрении объекта размер комплексного документа не изменяется

- 2) При сохранении комплексного документа сохраняется текст и все внедренные в него объекты
- 3) При внедрении объекта в комплексный документ он становится его частью и не зависит от исходного файла
- 4) При связывании внедренного объекта все изменения, происходящие в исходном файле, отражаются во внедренном объекте

9. В текстовом редакторе возможно:

- 1) форматирование документа
- 2) создание таблицы
- 3) написание кода компьютерных программ
- 4) внедрение графического изображения

10. Какой из перечисленных форматов не является форматом текстового документа?

- 1) DOC
- 2) TXT
- 3) TIF
- 4) RTF

Тема 4.4. Создание web-документов

Этапы создания web-документов

Размещение собственных материалов в сети Internet включает два этапа:

1. подготовка материалов;
2. публикация материалов.

Подготовка материала состоит в создании документов, содержащих базирующиеся на протоколе HTTP гипертекстовые ссылки. Такие документы называются **web-страницами**. Web-страница – это основная единица передаваемой по всемирной паутине информации. Web-страница может иметь любую длину.

Совокупность веб-страниц с повторяющимся дизайном, объединенных по смыслу, называется **web-сайтом** (или просто **сайтом**) или **web-узлом**.

Сайт может содержать произвольное количество web-страниц. Сайт можно представить себе как обычную папку, которая содержит группу обычных взаимосвязанных документов.

Сайты и web-страницы размещаются на оснащенной специальной аппаратурой и программным обеспечением компьютере узла Всемирной паутины, который принято называть **web-сервером**.

Публикация материалов осуществляется после решения организационных вопросов, связанных с получением дискового пространства на web-сервере для их размещения.

Основные понятия языка HTML

Чтобы представить информацию для глобального использования, нужен универсальный язык, который понимали бы все компьютеры. Таким языком, используемым во Всемирной паутине, является **HTML (HyperText Markup Language) - язык разметки гипертекста**.

Язык разметки текста в компьютерной терминологии - набор символов или последовательностей, вставляемых в текст для передачи информации о его выводе или строении. Текстовый документ, написанный с использованием языка разметки, содержит не только сам текст, но и дополнительную информацию о различных его участках - например, указание на заголовки, выделения, списки и т. д. Так же язык разметки позволяет вставлять в документ интерактивные элементы и содержание других документов.

Различают **логическую** и **визуальную** разметки. **Логическая** разметка указывает, какую роль играет данный участок документа в его общей структуре (например, "данная строка является заголовком"). **Визуальная** разметка определяет, как именно будет отображаться этот элемент (например, "данную строку следует отображать жирным шрифтом"). Идея языков разметки состоит в том, что визуальное отображение документа должно автоматически получаться из логической разметки и не зависеть от его непосредственного содер-

жания. Это упрощает автоматическую обработку документа и его отображение в различных условиях.

В 2004 году была принята последняя на настоящий момент официальная версия HTML - *HTML 4.01*, обеспечивающая идентичность отображения информации во всех современных браузерах. Данный стандарт и сейчас применяются при создании web-сайтов.

Новых версий языка HTML не будет, но сейчас ведется разработка *HTML 5*. Несмотря на схожесть названий, HTML5 не является продолжением HTML4. Скорее речь идёт о новом языке *Web Applications 1.0*, который в маркетинговых целях назван знакомой аббревиатурой и построен на базе HTML. Официально стандарт HTML5 ещё не завершён, но современные браузеры уже умеют частично с ним работать.

Чтобы не нарушать основы языка HTML, предназначенного для структурной и логической разметки гипертекста, была создана отдельная система для возможности описания визуального оформления HTML-документов - *CSS (Cascading Style Sheets), каскадные таблицы (листы) стилей*. С помощью таблиц стилей CSS можно задавать параметры визуального представления для любого элемента HTML.

Исходный код HTML-документа представляет собой текст, между строк которого вставляются *элементы* разметки. Пользователю эти элементы не видны, а виден результат их воздействия на документ.

Основные определения:

Тег (tag) или дескриптор – оформленная единица HTML-кода. Теги заключаются в угловые скобки: `<html>`, `</html>`.

Теги бывают **начальными (открывающимися)** и **конечными (закрывающимися)**. Существуют теги, не требующие закрывающего дескриптора.

Совокупность открывающегося (`<` `>`) и закрывающегося (`<` `/` `>`) тегов – называется *контейнер*. Парные теги должны вкладываться друг в друга без пересечений.

Пара начального и конечного тегов и участок документа между ними, на который распространяется их влияние, является **элементом** разметки. **Элемент** – понятие, введенное для удобства. Элементом может быть изображение, фрагмент текста, форма, таблица, список, ссылка, кнопка и даже заголовок документа и его тело.

Многие теги, как парные, так и непарные, имеют **атрибуты**, изменяющие и уточняющие действие тега:

Пример: ``

Структура HTML-документа и основные элементы HTML

Общая схема исходного кода HTML-документа выглядит следующим образом (рис. 4.3):

```
<!DOCTYPE>
<html>
  <head>
    служебные элементы
  </head>
  <body>
    текст и прочие элементы
  </body>
</html>
```

Рис. 4.3. Структура HTML-документа

Элемент **<!DOCTYPE>** - указывает тип текущего документа.

Элемент **<html>** - определяет начало HTML-документа.

Документ, обозначенный элементом **<html>** дополнительно делится на *заголовок (голову)* - **<head>** и *тело (основную часть)* - **<body>**.

Заголовок **<head>** может содержать текст и служебные элементы, но содержимое этого элемента не показывается напрямую на странице. Содержимое элемента **<head>** служит только для формирования общей структуры документа, задавая его глобальные свойства.

Информация, находящаяся в этом разделе документа является служебной и необходима браузеру пользователя.

Например, содержимое элемента `<title>` - отображается в заголовке окна браузера. Элемент `<title>` создает краткое однострочное название страницы, которое выводится в заголовке окна браузера.

Тело (основная часть) документа `<body>` предназначена для размещения элементов и содержательной части. Элемент `<body>`:

- ✓ должен встречаться в документе не более одного раза;
- ✓ может иметь несколько вложенных атрибутов.

Все эти элементы имеют конечные (закрывающиеся) теги.

Основным отличием web-документа от, например, текстового является наличие в тексте **гиперссылок**. Ссылки могут указывать на другой документ, специальное место данного документа или на ресурс WWW.

Для создания и использования гипертекстовых ссылок используется элемент `<a>` (от англ. "anchor" - якорь). Имеет вложенный атрибут:

`href` – определяет находящийся между начальным и конечным тегами текст или изображение как гипертекстовую ссылку на документ (и/или область документа), указанный в значении данного атрибута.

Возможные значения:

`http://...` – создает ссылку на www-документ;

`ftp://...` – создает ссылку на ftp-сайт или расположенный на нем файл;

`mailto:...` – запускает почтовую программу-клиент с заполненным полем имени получателя.

Пример:

```
<a href="http://www.ya.ru">Поисковая система Yandex</a>
```

Если HTML-документ слишком большой, то для удобства создают ссылки на различные участки или разделы одного и того же документа, используя специальных скрытый **маркер (якорь)** для этих

разделов. Это позволяет быстро переходить от раздела к разделу внутри документа, не используя прокручивание экрана.

Элемент `<div>` (*division*). Используется для выделения фрагмента документа с целью изменения вида содержимого. Вид блока управляется с помощью стилей. Находящееся между начальным и конечным тегами содержимое по умолчанию оформляется как отдельный абзац.

Элемент `<p>` (*Paragraph*). Определяет текстовый абзац.

Элементы `<h1>` (*headers*). Используются для создания заголовков текста. Существует шесть уровней заголовков, различающихся величиной шрифта.

Для оформления списков в HTML используются различные элементы в зависимости от вида списка:

- упорядоченный (нумерованный);
- неупорядоченный (маркированный);
- список определений (описаний).

Существует возможность создания вложенных списков.

Нумерованный список организуется элементом `` (*Ordered List*). Каждый пункт нумерованного списка начинается с тега ``.

Неупорядоченный (маркированный) список организуется элементом `` (*Unsorted List*). Каждый пункт маркированного списка начинается с тега ``. Для маркированных списков используют маркеры для пометки пунктов списка.

Список определений служит для создание списков типа "термин"- "описание". Список организуется с помощью элемента `<dl>`. Каждый термин начинается тегом `<dt>`, а описание - тегом `<dd>`.

Рассмотрим основные элементы для внедрения объектов в HTML-документ.

Элемент ``. Используется для внедрения в документ графического изображения. Имеет один обязательный атрибут `src`, который определяет адрес файла с картинкой (ссылку на файл). Не имеет конечного тега.

Элемент **<object>** сообщает браузеру, как загружать и отображать объекты, которые исходно браузер не понимает (такие объекты требуют подключения к браузеру специального модуля - плагина или запуска вспомогательной программы). Имеет начальный и конечный теги.

Элемент **<embed>** (HTML5) также используется для загрузки и отображения объектов (например, видеофайлов, флэш-роликов, некоторых звуковых файлов и т.д.), которые исходно браузер не понимает. Спецификация HTML 4.0 рекомендует использовать тег **<object>** для загрузки внешних данных вместо тега **<embed>**.

Для создания таблиц в HTML используется элемент **<table>**. Таблицы в HTML формируются нетрадиционным способом – построчно. Сначала с помощью элемента **<tr>** (*Table Row*) создается ряд (строка) таблицы. Затем элементами **<td>** и **<th>** (*Table Data & Table Head*) создается ячейка с данными в текущей строке.

В HTML таблицы используются не только для отображения таблиц как таковых, но и для дизайна. С помощью таблиц можно создать невидимый "каркас" страницы, помогающий расположить текст и изображения так, как вам нравится.

Публикация web-документов

Под публикацией web-документов (web-сайта) понимается размещение связанных web-страниц, всех относящихся к ним графических и других материалов (файлов) на web-сервере для последующей организации доступа к сайту любому пользователю сети Интернет.

Для размещения сайта в Интернет следует:

- ✓ арендовать для него физическое место на сервере, где будут находиться его файлы;
- ✓ приобрести доменное имя или адрес, по которому он будет доступен.

Данные услуги обычно предоставляют разные компании – *хостинг⁴-провайдеры (хостеры)* и *регистраторы доменных имен* (для доменов первого уровня и некоторых доменов второго уровня).

Но в последнее время обе услуги можно приобрести и в одной организации: некоторые регистраторы доменов предоставляют услуги хостинга, также как и некоторые хостинг-провайдеры предоставляют возможности регистрации доменов второго и третьего уровней.

Передача файлов web-сайта может осуществляться двумя способами:

✓ **с помощью web-интерфейса** сайта хостинг-провайдера. Данный способ довольно прост, но не всегда удобен (часто возникают ошибки при передаче файлов, переименовании и удалении файлов).

✓ **по FTP-протоколу.** Хостинг-провайдер предоставляет доступ к своему серверу по FTP-протоколу, что позволяет переносить группы файлов на сервер (или наоборот) практически таким же путем, как и при обычной работе с файлами и папками на ПК. Для передачи файлов могут использоваться специальные FTP-программы, либо обычные файловые менеджеры с возможностью настройки FTP-доступа.

Программное обеспечение для создания web-страниц

Для ручного создания и исправления страниц HTML необходимы **текстовые редакторы**. Например, *Блокнот* из стандартной поставки Windows или один из HTML-редакторов, которые имеют встроенные команды на проверку правильности тэгов и структуры документов, например, *AkelPad, ACE Html Pro, WebCoder, Aptana*.

Использование языка HTML – довольно трудоемкий процесс. Для автоматизации этой работы разработаны специальные редакторы web-страниц – **визуальные редакторы (WYSIWYG-редакторы)**. Они позволяют быстро разрабатывать несложные web-странички и корректировать уже написанные.

⁴ **Хостинг (hosting)** - услуга по предоставлению возможностей для физического размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети.

Наиболее известные: *Adobe Dreamweaver; MS Expression Web, MS Office SharePoint Designer.*

Одним из самых необходимых видов программ для web-дизайнера являются графические редакторы.

Adobe Photoshop – самая популярная программа для работы с растровой графикой.

Adobe Fireworks - растровый и векторный графический редактор для веб-дизайнеров и разработчиков, позволяет создавать, редактировать и оптимизировать изображения для веб-сайтов, эскизы веб-сайтов и веб-приложений.

Corel DRAW, Adobe Illustrator – программы для работы с векторной графикой. Позволяют создавать различные логотипы, кнопки, эффектные надписи и т.д.

Для контроля внешнего вида создаваемой веб-страницы необходимы браузеры (обозреватели). Рекомендуется проверять создаваемый сайт, как минимум в двух браузерах, а то и в трёх. Наиболее популярные браузеры: *Internet Explorer (IE), Opera, Mozilla Firefox, Google Chrome, Maxthon Browser, Safari.*

Также при разработке web-страниц могут использоваться специальные программы. Например, программы для создания gif-анимации: *Ulead GIF Animator, Longtion GIF Animator, CoffeeCup GIF Animator, Beneton Movie GIF.*

Adobe Flash (ранее Macromedia Flash – наилучшая программа для создания веб-приложений, рекламных баннеров, анимации, игр, а также воспроизведения на веб-страницах видео- и аудиозаписей.

Существуют специальные *веб-сервисы для создания набросков дизайна* – позволяют создавать набросок (или "каркас") дизайна сайта, макет и предполагаемую верстку сайта: *Mockingbird* (<https://gomockingbird.com/>), *Cacoo* (<https://cacoo.com/>).

Литература:

[2], с.537-566; [7], с.54-64; [16], с.771-880.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Под web-страницей понимают:
 - 1) документ, передаваемый по компьютерным сетям
 - 2) текстовый документ, содержащий гиперссылки
 - 3) документ, созданный на языке разметки и размещенный во Всемирной паутине
 - 4) комплексный документ, содержащий текст, графику и видеоизображения
2. Что такое web-сайт?
 - 1) совокупность web-страниц Всемирной паутины
 - 2) совокупность связанных web-страниц, объединенных по смыслу и дизайну
 - 3) компьютер, оснащенный оборудованием и программным обеспечением для доступа во Всемирную паутину
 - 4) совокупность web-страниц, хранящихся в одной папке
3. Гипертекст – это:
 - 1) текст очень большого объема
 - 2) текст, содержащий гиперссылки
 - 3) текст, содержащий графические изображения
 - 4) набор текстовых единиц, представленных в линейной последовательности
4. Информационное наполнение web-сайта называется:
 - 1) гипертекст
 - 2) рабочая область
 - 3) контент
 - 4) компоновка
5. Процедура размещения web-сайта во Всемирной паутине называется:
 - 1) публикация
 - 2) верстка
 - 3) тестирование
 - 4) конструирование
6. Для создания web-страниц используется язык разметки:

- 1) SGML
 - 2) PostScript
 - 3) HTML
 - 4) PDF
7. Для описания визуального оформления web-страниц применяются:
- 1) специальные графические редакторы
 - 2) каскадные таблицы стилей
 - 3) настройки браузера
 - 4) средства форматирования текстовых редакторов
8. Какая запись элемента **title** является правильной?
- 1) <title>Название документа<title>
 - 2) <title Название документа />
 - 3) <title>Название документа</title>
 - 4) <title text="Название документа" ></title>
9. С помощью какого элемента HTML в документе создаются гиперссылки?
- 1) <link>
 - 2) <p>
 - 3) <href>
 - 4) <a>
10. Какой из перечисленных элементов HTML не является обязательным?
- 1) <title>
 - 2) <body>
 - 3) <html>
 - 4) <head>

Тема 4.5. Табличные процессоры

Основные понятия электронных таблиц

Таблицы являются наиболее удобной формой структурирования данных. Компьютер позволяет представлять их в электронной форме, что дает возможность не только отображать, но и обрабатывать данные.

Класс программ, используемых для этой цели, называется **электронными таблицами**.

Электронная таблица - компьютерный эквивалент обычной таблицы, в клетках (ячейках) которой записаны данные различных типов: тексты, даты, числа, формулы, функции.

Особенность электронных таблиц заключается в возможности применения формул для описания связи между значениями различных ячеек. Расчет по заданным формулам выполняется автоматически. Изменение содержимого какой-либо ячейки приводит к пересчету значений всех ячеек, которые с ней связаны формульными отношениями и, тем самым, к обновлению всей таблицы в соответствии с изменившимися данными. В ячейках, содержащих формулы, отображаются результаты вычислений по этим формулам.

Применение электронных таблиц упрощает работу с данными и позволяет получать результаты без проведения расчетов вручную или специального программирования. Наиболее широкое применение электронные таблицы нашли в экономических и бухгалтерских расчетах, но и в научно-технических задачах электронные таблицы можно использовать эффективно, например для:

- ✓ проведения однотипных расчетов над большими наборами данных;
- ✓ автоматизации итоговых вычислений;
- ✓ решения задач путем подбора значений параметров, табулирования формул;
- ✓ обработки результатов экспериментов;
- ✓ проведения поиска оптимальных значений параметров;
- ✓ подготовки табличных документов;
- ✓ построения диаграмм и графиков по имеющимся данным.

Для управления ЭТ используется специальный комплекс программ - **табличные процессоры**. Одним из наиболее популярных является **MS Excel**, входящий в состав пакета MS Office.

Табличный процессор MS Excel

Документ MS Excel называется **рабочей книгой** (стандартное расширение .xls). Рабочая книга представляет собой набор **рабочих листов**, каждый из которых имеет табличную структуру и может содержать одну или несколько таблиц.

Рабочий лист представляет собой ЭТ, состоящую из 256 столбцов и 65536 строк.

Столбцы обозначаются буквами латинского алфавита: А,В,С...Z, затем АА,АВ,...,ВА,ВВ,...IV, строки обозначаются номерами от 1 до 65536.

Ячейка таблицы - область, определяемая пересечением столбца и строки ЭТ.

Ячейка имеет свой уникальный адрес. Для пользователя ячейка ЭТ идентифицируется путем последовательного указания имени столбца и номера строки, на пересечении которых располагается ячейка.

Например: А2 или С4 - столбец С, строка 4.

В ЭТ существует понятие **блока ячеек** (диапазона ячеек). В качестве блока может рассматриваться столбец или часть столбца, строка или ее часть, а также последовательности строк или столбцов (или их частей).

Адрес блока ячеек задается указанием ссылок первой и последней его ячеек, между которыми ставится разделительный символ – двоеточие.

Например:

(D:D) - адрес блока - столбец D;

(7:9) - блок строк с 7 до 9;

(B5:F8) - прямоугольный блок смежных ячеек с B5 по F8;

(A1:C10;E23:G23) - блок несмежных ячеек.

В каждую ячейку можно ввести данные из следующих возможных типов:

✓ символные;

- ✓ числовые;
- ✓ даты;
- ✓ формулы и функции.

Символьные (текстовые) данные имеют описательный характер. Они могут включать в себя алфавитные, числовые и специальные символы. В качестве их первого символа часто используется апостроф, а иногда – кавычки или пробел. Символьные данные выравниваются относительно ячейки по левому краю.

Числовые данные не могут содержать алфавитных и специальных символов, поскольку с ними производятся математические операции. Единственными исключениями являются десятичная точка (запятая) и знак числа, стоящий перед ним. В рамках одной и той же электронной таблицы можно использовать различные *форматы* представления числовых данных – общий, числовой, денежный, экспоненциальный, процентный и т.д. По умолчанию числа выравниваются по правому краю ячейки. Если числовую последовательность необходимо рассмотреть как набор символов, то впереди надо поставить пробел (для даты) или кавычки (одиночную или парную).

Даты являются особым типом входных данных. Этот тип данных обеспечивает выполнение таких функций, как добавление к дате числа (пересчет даты вперед и назад) или вычисление разности двух дат (длительности периода). Даты имеют *внутренний* (например, дата может выражаться количеством дней от начала 1900 года или порядковым номером дня по Юлианскому календарю, используется программой при проведении расчетов) и *внешний формат*. Внешний формат используется для ввода и отображения дат.

Вычисления в электронных таблицах

Вычисления в таблицах производятся с помощью формул.

Формулой в ЭТ называется математическая запись действий, производимых над данными таблицы.

Результат вычисления отображается в ячейке, в которой находится формула.

Формула всегда начинается со знака равенства (=) и представляет собой совокупность **операндов** (числовые константы, ссылки на ячейки и математические функции) и **операторов** (арифметические, текстовые, сравнения, адресные).

При вычислениях с помощью формул соблюдается принятый в математике порядок выполнения арифметических операций.

Различают *арифметические* и *логические* формулы. В арифметических формулах используются следующие операторы арифметических действий: +, -, /, ^, *, %.

Логические формулы содержат операторы сравнения (<, >, >=, <=, <>). Результатом логических формул является "истина" или "ложь".

По умолчанию ЭТ вычисляет формулы при их вводе и пересчитывает их повторно при каждом изменении входящих в них исходных данных.

Формулы могут включать в себя функции.

Функция – это математическая запись, указывающая на выполнение определенных вычислительных операций. Функции вводят в таблицу в составе формулы или отдельно (начиная со знака =). В ЭТ могут быть представлены следующие виды функций:

- ✓ математические;
- ✓ статистические;
- ✓ текстовые;
- ✓ логические;
- ✓ финансовые;
- ✓ функции даты и времени и др.

Функция состоит из имени, одного или нескольких аргументов, заключенных в круглые скобки и разделенных точкой с запятой.

Например:

=СУММ (A1:A4; B4) – функция суммирования аргументов;

=ЕСЛИ (B4<100; 1; 0) – функция проверки условия.

Абсолютная и относительная адресация в электронных таблицах

Адреса ячеек, используемые в формулах, могут быть относительными и абсолютными.

Относительный адрес – это ссылка, состоящая только из имени столбца и номера строки.

При копировании формул с относительными адресами ссылки на ячейки автоматически подстраиваются так, чтобы их относительное смещение по отношению к ячейке с формулой оставалось прежним. Такое свойство называется *правилом относительной ориентации*. Это очень удобно для размножения формулы с помощью маркера заполнения.

При перемещении формулы правило относительной ориентации не действует - ссылки не изменяются.

Абсолютный адрес - это не изменяющийся при копировании формулы адрес ячейки, содержащей исходное данное.

Для указания абсолютной адресации вводится знак \$. Различают два типа абсолютной ссылки:

- ✓ полная абсолютная ссылка **\$B\$5, \$D\$12** - при копировании адрес ячейки с исходными данными не меняется.
- ✓ частичная абсолютная ссылка **B\$5 , D\$12** или **\$B5 , \$D12** - при копировании не меняется только номер строки или имя столбца.

Возможности табличного процессора MS Excel

Табличный процессор MS Excel позволяет создавать списки данных, сортировать и фильтровать данные, подводить промежуточные итоги, строить сводные таблицы и диаграммы.

Список данных – это однотабличная база данных, которая состоит из строк (записей) и столбцов (полей).

Особенности списка данных:

- ✓ список содержит фиксированное количество полей,

- ✓ все поля каждого столбца содержат данные только одного типа,
- ✓ в списке не должно быть пустых строк и столбцов,
- ✓ в записях не должно быть ссылок на другие записи списка,
- ✓ любое поле записи занимает 1 ячейку,
- ✓ имя поля занимает 1 ячейку в верхней строке списка,
- ✓ список должен быть отделен от остальных данных рабочего листа пустыми строками и столбцами.

В качестве списка можно использовать не всю таблицу, а только ее часть в виде блока предварительно выделенных ячеек.

Фильтрация применяется в тех случаях, когда необходимо из общего списка выбрать и отобразить на экране только те записи, которые удовлетворяют условиям отбора. MS Excel предоставляет 2 способа фильтрации:

- с помощью автофильтра (простые условия отбора записей);
- с помощью расширенного фильтра (дополнительные возможности задания условий отбора записей).

Под **сортировкой** списка понимается упорядочение его записей в алфавитном, хронологическом, числовом или другом заданном порядке. Сортировка данных является базовой операцией.

Табличный процессор MS Excel позволяет определять промежуточные и общие итоги списка данных. **Промежуточные итоги** – результаты вычисления по определенной функции значения одного или нескольких столбцов записей, предварительно разбитых на несколько групп с помощью сортировки.

По спискам данных возможно построение сводных таблиц и диаграмм.

Сводная таблица – таблица, в которой подведены итоги по выбранным полям из списка данных.

Диаграмма – форма графического представления числовых значений, которая позволяет облегчить их интерпретацию. После создания диаграммы при необходимости возможно ее редактирование и форматирование.

MS Excel позволяет защищать информацию. Под *защитой информации* подразумевается невозможность модификаций диаграммы и содержимого ячеек ЭТ. Защита применяется для окончательно сформированной таблицы или диаграммы.

Литература:

[4], с.67-130; [6], с.292-396; [8], с.197-208; [12], с.452-516; [15]; [23].

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Основной особенностью электронной таблицы является:
 - 1) возможность оформления данных в виде таблицы
 - 2) возможность автоматического пересчета данных, задаваемых по формулам
 - 3) возможность форматирования таблицы
 - 4) возможность проведения расчетов по формулам
2. Ячейка электронной таблицы определяется:
 - 1) именем столбца
 - 2) номером строки
 - 3) областью пересечения строки и столбца
 - 4) логически связанной друг с другом информацией
3. Какая из перечисленных программ не является электронной таблицей?
 - 1) Calc
 - 2) Quattro Pro
 - 3) MS Excel
 - 4) Oracle
4. В качестве названий строк в MS Excel используются:
 - 1) буквы русского алфавита
 - 2) буквы латинского алфавита
 - 3) арабские цифры
 - 4) римские цифры
5. Укажите правильную запись формулы в MS Excel:
 - 1) A1+B3 =
 - 2) = A1+B3

- 3) = A+B
- 4) = A1+3B

6. Функция ЕСЛИ(A5<=B1; 5;2) примет значение 2 в варианте:

- 1) A5=10; B1=10
- 2) A5=3; B1=10
- 3) A5=10; B1=3
- 4) A5=2; B1=5

7. В ячейке A1 записана формула =\$C\$1/\$C3+D4. Какой вид примет формула при копировании ее в ячейку B2?

- 1) =\$C\$1/\$C3+D4
- 2) =\$C\$1/\$C4+E5
- 3) =\$D\$2/\$D4+E5
- 4) =\$C\$1/\$D4+E5

8. В ячейке A1 записана формула =\$B\$1+C7. Какой вид примет формула при переносе ее в ячейку B2?

- 1) =\$B\$1+D8
- 2) =\$C\$2+ D8
- 3) =\$B\$1+C7
- 4) =\$C\$1+D7

9. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:

- 1) При копировании формулы в электронной таблице относительные ссылки изменяются в зависимости от нового положения формулы
- 2) При перемещении формулы в электронной таблице относительные ссылки не изменяются.
- 3) При копировании формулы в электронной таблице абсолютные ссылки не изменяются
- 4) При перемещении формулы в электронной таблице абсолютные ссылки изменяются в зависимости от нового положения формулы

10. Диаграмма в электронных таблицах используется для:

- 1) красивого оформления таблицы
- 2) графического представления данных таблицы, облегчающего их интерпретацию

- 3) построения связей между элементами таблицы
- 4) графического представления данных таблицы, облегчающего ее вывод на печать

Тема 4.6. Электронные презентации

Под **презентацией** (от лат. praesento – передаю, вручаю или англ. present - представлять) подразумевается передача и представление аудитории чего-либо нового, недавно появившегося, созданного (идеи, планы, разработки, книги, журналы и т.д.).

Электронная (компьютерная) презентация представляет собой набор слайдов, последовательность показа которых может меняться в процессе демонстрации презентации, т. е. презентация является интерактивным документом.

Как правило, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Презентация обычно содержит в себе текст, иллюстрации к нему и выдержана в едином графическом стиле.

Можно выделить четыре основные цели презентации:

- ✓ **сообщить информацию** - дать ключевую информацию или знания;
- ✓ **развлечь** - создать позитивный опыт или перевести слушателей в позитивное состояние;
- ✓ **научить** - связать знания или информацию с соответствующим опытом и поведением, необходимыми для перевода знания или информацию в действие;
- ✓ **создать мотивацию** - обеспечить контекст или стимул, придающие смысл знаниям, опыту или поведению, побуждающие действовать

Большинство презентаций преследуют сразу несколько целей (или даже все).

Типы демонстрационных материалов

Плакаты

Один из распространенных видов презентации – плакаты, демонстрируемые параллельно с докладом и иллюстрирующие устную информацию. На таких плакатах помещаются чертежи, схемы, диаграммы. Реже – таблицы с данными (таблицы трудно воспринимаются) или полноценные изображения.

Основными особенностями плакатов является то, что их рассматривают с довольно большого расстояния. С одной стороны, это позволяет снизить требования к качеству печати, с другой стороны, приходится более тщательно подбирать шрифты и другие элементы оформления.

Презентации, демонстрируемые на проекционном экране

Большой экран позволяет представить изображение одновременно нескольким десяткам или даже сотням зрителей.

Еще одним достоинством проекционных способов демонстрации изображений является их универсальность – можно практически без ограничений показывать фотографии, чертежи, текст, пользоваться различными цветами или ограничиться монохромной гаммой.

Способы вывода изображений на проекционный экран:

Слайды и диапозитивы – устаревший метод. Недостатки – довольно большой вес оборудования (проектор и экран) и необходимость демонстрации в затемненном помещении.

Кинофильм – киноплёнка применяется как в искусстве, так и в документальной научной съемке, поскольку позволяет получить намного более качественное изображение. Для демонстрации кинофильма так же требуется громоздкое оборудование, проектор и затемненный зал.

Прозрачные или непрозрачные иллюстрации – используются проекторы, проецирующие на экране изображение с прозрачного или непрозрачного оригинала, размещенного на специальном столе. Та-

кие проекторы называют **эпидиаскопами** или **эпипроекторами**. Оригиналы для проекции на экран должны быть как можно четче.

Телевизионные технологии – телевизоры применяются для демонстрации различных материалов (чаще всего видеофильмов). Телевизор можно подключить к другому источнику сигнала, например к компьютеру. Для большой аудитории следует использовать несколько телевизоров, большой (проекционный и плазменный) телевизор или же видеопроектор.

Мультимедийные и видеопроекторы – современные видеопроекторы применяются для демонстрации на экране изображений, генерируемых компьютером. Обеспечивают достаточно высокое качество изображения.

Раздаточные материалы

Под термином "раздаточные материалы" подразумевают специально подготовленные для этой цели листы или буклеты, содержащие материалы, относящиеся к теме доклада. Они могут непосредственно иллюстрировать доклад, а так же содержать какую-либо рекламную информацию.

Презентационные наборы

Частный случай применения раздаточных материалов. Они рассчитаны на закрепление в памяти зрителей положительных впечатлений.

Мультимедиа-презентации

Цифровые технологии позволяют заменить набор слайдов или стопку пленок для проектора изображениями в электронном виде. Цифровая мультимедийная презентация может быть интерактивной – пользователь может сам выбирать материалы для просмотра, вмешиваться в процесс демонстрации, повторять интересующие его моменты. Мультимедийные презентации могут включать в себя звуковое сопровождение, анимацию, видеофрагменты.

Для создания и воспроизведения электронных презентаций служат специальные программы (MS PowerPoint, Impress (OpenOffice), Presentations (IBM Lotus Symphony)). Они позволяют создать необхо-

димое количество кадров (слайдов) презентации, наполнить их информацией, настроить внешний вид презентации и визуальные эффекты, снабдить презентацию интерактивными функциями, например, кнопками для перемещения между кадрами или ссылками на веб-страницы.

Мультимедийные проекторы и компьютеры позволяют демонстрировать электронные презентации на большом экране перед аудиторией. Для работы с отдельным зрителем могут применяться специальные терминалы.

Структура элементов презентации

Презентация может состоять из плакатов, слайдов, листов, пленок или кадров.

От того, насколько грамотно составные части слайда размещены на листе, зависит не только его внешний вид, но и скорость, а иногда и правильность восприятия материала зрителем.

Из кадра в кадр могут повторяться общие элементы, например общий заголовок, указывающий на принадлежность плаката или листа к конкретной презентации. В большинстве случаев полезно снабдить каждый кадр или лист собственным заголовком, указывающим на смысл диаграмм, схем и других изображений.

Можно разместить общий заголовок на заглавном листе презентации, а на остальных кадрах презентации можно повторить общий заголовок, уменьшив его шрифт или сохранив выделение цветом.

Довольно часто используется следующая структура слайда (рис. 4.4):

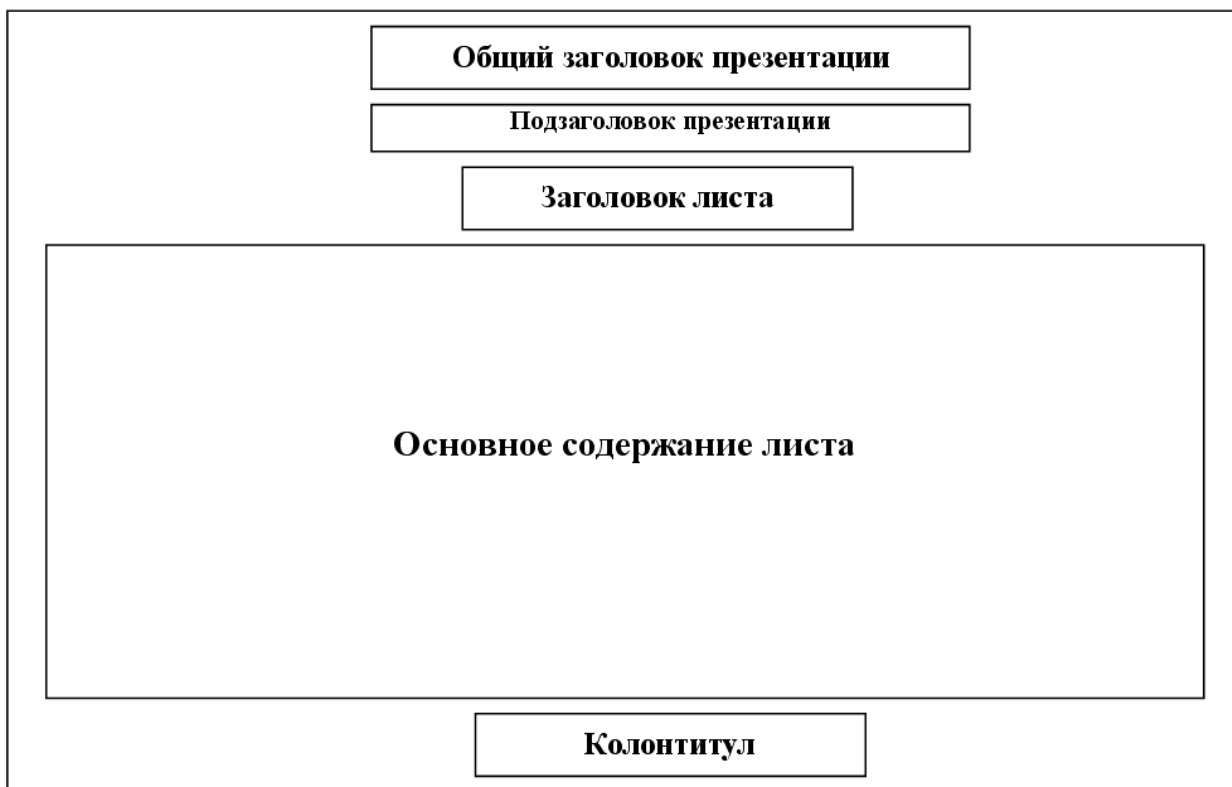


Рис. 4.4. Структура слайда презентации

Использование в кадрах или листах презентации больших текстовых фрагментов крайне нежелательно. Одним из немногих исключений из этого правила являются листы презентации, раздаваемые зрителям. Текст, проецируемый на экран или размещенный на плакате, воспринимается гораздо медленнее, чем, например, страница книги.

Элементами, объединяющими отдельные кадры или листы между собой (логическое объединение), могут быть не только надписи. Можно указать связь между составными частями презентации с помощью цвета или стиля оформления элементов листа.

При размещении элементов листа относительно друг друга следует учитывать не только их размер, но и взаимное расположение. Человек с детства привыкает воспринимать окружающее пространство в определенном порядке – читать слева направо, переходить от строки к строке сверху вниз.

При размещении на странице фотографий или рисунков их обычно снабжают поясняющими подрисовочными подписями. Классический вариант расположение подписи – под изображением выровнен-

ные по центру. Так же можно поместить подписи рядом с изображением или прямо поверх изображения. В последнем случае необходимо подобрать для текста цвет, заметный на фоне изображения и подобрать на изображении участок, подходящий для этой цели.

Выбор и применение шрифта

Современные офисные профессиональные программные пакеты для оформления презентаций позволяют использовать практически любой шрифт, установленный в операционной системе.

Применение различных шрифтов порождает проблемы совместимости при переносе документа с одного компьютера на другой. Если на новом месте отсутствует шрифт, задействованный при подготовке документа, то программа может предложить выбрать другой шрифт из числа установленных на компьютере.

Путь решения данной проблемы – применение распространенных шрифтов, поставляемых вместе с операционной системой. Так же некоторые программы могут внедрять шрифты в документ. Это позволяет открыть документ на новом месте независимо от того, какие шрифты установлены в системе.

Несмотря на общее число и разнообразие существующих шрифтов, их можно разделить на следующие группы:

- ✓ шрифты с засечками;
- ✓ рубленные шрифты;
- ✓ моноширинные шрифты;
- ✓ фантазийные, технические и прочие шрифты.

Шрифты с засечками. Особенность шрифтов этого типа – наличие засечек на концах штрихов. Иногда шрифты этой группы обозначают термином **serif**. Из стандартных шрифтов, поставляемых в комплекте операционной системы Windows, к этой группе относится шрифт Times New Roman. Шрифты с засечками хорошо подходят для набора больших массивов текста – символы этих шрифтов практически сливаются между собой. При этом слова начинают восприни-

маться как единое целое, что значительно ускоряет процесс восприятия.

Рубленные шрифты (sans-serif) – характеризуются четкими очертаниями символов, без засечек на концах штрихов. К числу стандартных рубленных шрифтов, поставляемых с различными операционными системами, относятся Arial, Veranda, Tahoma, Helvetica. Традиционное применение рубленных шрифтов – заголовки. Четко вычерченные надписи бросаются в глаза и хорошо заметны на большом расстоянии. Большие текстовые блоки, набранные рубленным шрифтом, читаются хуже. Исключением может служить текст, в котором используются символы небольшого размера.

Моноширинные шрифты (monospaced) – особенность: фиксированная ширина символов. Шрифты других групп имеют символы разной ширины (например Ж и И). Благодаря этому текст выглядит привлекательнее и легче читается. Моноширинные шрифты имитируют текст, набранный на пишущей машинке, все символы наносятся одинаковыми по ширине литерами. В комплекте поставки Windows к такому типу шрифтов относится Courier New. Текст, набранный моноширинным шрифтом, плохо подходит для больших фрагментов текста и для заголовков. Наиболее распространенное применение такого шрифта – набор фрагментов программного кода.

Фантазийные, технические и прочие шрифты могут иметь самые причудливые очертания или наоборот строго соответствовать какому-либо стандарту. Можно применять надписи, набранные такими шрифтами, для украшения. Так же при необходимости применяются стандартные шрифты и символы (например, математические символы или штриховые коды). Вместе с Windows поставляются два шрифта, представляющих собой набор символов Wingdings и Webdings, а так же шрифт Symbol, содержащий математические символы и буквы греческого алфавита.

Многие шрифты содержат в себе несколько наборов символов, различающиеся начертанием. Как правило, это **полужирное (bold)**,

курсив (italic), подчеркнутый текст (underline). В некоторых случаях вариантов больше (например, полужирный курсив).

Полужирный шрифт – обычно служит для выделения заголовков и ключевых слов. Более плотные символы сразу привлекают внимание, но этот эффект теряется, если полужирным выделен большой фрагмент текста. Большие фрагменты текста, набранные полужирным шрифтом, могут восприниматься хуже.

Курсивный шрифт – чаще всего служит для оформления комментариев и служебных слов (например, "англ" – указание на то, что термин имеет английское происхождение). Курсивный текст меньше бросается в глаза, поэтому зритель может "пропустить его между глаз". Для восприятия такого шрифта требуются некоторые дополнительные усилия, поэтому применять его в важных местах текста не следует.

Подчеркнутый текст – можно выбрать подчеркивание для оформления заголовков и выделения важных слов в массиве текста. Но не следует использовать подчеркивание для больших фрагментов текста – эффект выделения пропадет и ухудшится восприятие текста. Еще одно применение подчеркивания – выделение ссылок на веб-страницы и другие файлы в электронных документах. Желательно использовать подчеркивание для выделения гиперссылок.

Выбор и использование цвета

Современные технологии подготовки и печати документов позволяют широко использовать *цвет*. В большинстве случаев можно изменять следующие параметры документа, связанные с цветом – цвет текста, цвет фона, цвет обрамления и других графических элементов.

Цвета оформления документа могут подбираться по нескольким основным принципам. Наиболее распространенные из них:

Контрастная цветовая гамма – в этом случае выбираются значительно различающиеся между собой цвета. При этом они могут различаться как по яркости (например, черный и белый, темно-синий

и бледно-желтый), так и по оттенку (синий и желтый, красный и зеленый, фиолетовый и оранжевый). Цвета, максимально контрастирующие по оттенку, называют **дополнительными**. Сочетание таких цветов сильно влияет на человека, привлекает внимание. **Дополнительные цвета** – это цвета, противоположные друг другу на цветовом круге. **Цветовой круг** представляет собой спектр цветов, свернутый в кольцо так, что его начало (красный цвет) плавно смыкается с концом (фиолетовым и пурпурным цветом).

Однотонная цветовая гамма – для оформления документа могут применяться близкие по оттенку цвета, незначительно отличающиеся друг от друга (расположенные близко друг к другу на цветовом круге). При грамотном выборе яркости элементы документа, окрашенные в разные цвета, будут легко различимы, а однотонная окраска сделает документ более спокойным. При этом нужно учитывать и оттенки, так как разные цвета по-разному влияют на психику зрителей.

Чаще всего применяется сочетание двух цветов – черного краски и белого бумаги. Это классическое сочетание, которое можно использовать в большинстве случаев. Это сочетание цветов обеспечивает высокий контраст между текстом и фоном, т.е. восприятие текста облегчается. Черный цвет может качественно воспроизводиться практически на любом устройстве.

Инверсное сочетание цветов – белый текст на черном фоне. Это достаточно контрастное сочетание, но из-за особенностей восприятия человеком окружающего мира оно менее предпочтительно, чем традиционное черное на белом. Представленная в таком виде информация воспринимается медленнее, чем при традиционном представлении.

Сочетание белого фона и синего цвета текста также относится к одному из наиболее легко читаемых (синие чернила ручки и белая бумага). Цвет символов должен быть достаточно темным, в противном случае сочетание цвета текста и фона перестанет быть комфортным для восприятия.

Некоторые сочетания цветов позволяют сделать текст или графику более заметными, другие же наоборот – непригодными для восприятия. Также следует обратить внимание на то, что разные цвета могут по-разному воспроизводиться различными устройствами (мониторами, принтерами, проекторами).

Изменяя разницу яркости между цветами, можно управлять «нагрузкой», которую цвет создает на зрение человека. Это касается всех сочетаний цветов.

Максимально далекие по оттенку, но близкие по яркости цвета могут оказаться менее контрастными, чем близкие по оттенку, но разные по яркости.

Можно задействовать дополнительные цвета, уделяя при этом внимание их яркости. Насыщенный красный и бледно-зеленый тона больше подходят для оформления текста, чем яркие. Однако далеко не всегда стоит применять дополнительные цвета для окраски фона и текста.

Перечень цветовых сочетаний рисованного объекта или текста с фоном в порядке ухудшения зрительного восприятия:

1. синее на белом;
2. черное на желтом;
3. зелёное на белом;
4. чёрное на белом;
5. зелёное на красном;
6. красное на желтом;
7. красное на белом;
8. оранжевое на черном;
9. черное на пурпурном;
10. оранжевое на белом;
11. красное на зеленом.

Литература:

[6], с.413-455; [12], с.648-670; [18].

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Электронная презентация – это:
 - 1) набор графических файлов на определенную тему
 - 2) мультимедийный электронный документ, предназначенный для демонстрации аудитории
 - 3) набор диапозитивов, предназначенный для демонстрации аудитории
 - 4) текстовый документ, демонстрируемый на экране монитора
2. Электронная презентация структурно состоит из:
 - 1) диапозитивов
 - 2) графических файлов
 - 3) слайдов
 - 4) текстовых документов
3. Какая программа используется для создания и просмотра электронных презентаций?
 - 1) Microsoft Word
 - 2) Microsoft Publisher
 - 3) Microsoft PowerPoint
 - 4) Microsoft SharePoint
4. Какое расширение имеет файл презентации MS PowerPoint?
 - 1) .pps
 - 2) .ppt
 - 3) .pot
 - 4) .psd
5. На какие категории делятся элементы макета слайда?
 - 1) текст, графика, список
 - 2) заголовок, подзаголовок, список
 - 3) текст, таблица, объект
 - 4) заголовок, текст, объект
6. Какой режим отображения презентации MS PowerPoint позволяет увидеть полноэкранную модель слайда?
 - 1) обычный
 - 2) сортировщик слайдов

- 3) показ слайдов
- 4) страницы заметок

7. Для создания презентации MS PowerPoint можно импортировать структуру документа:

- 1) MS Notepad (Блокнот)
- 2) MS Word
- 3) MS Excel
- 4) MS WordPad

8. Эффекты анимации в MS PowerPoint можно применить:

- 1) к любым объектам слайда
- 2) ко всем объектам слайда, кроме таблиц
- 3) только к тексту
- 4) только к графическим изображениям

9. При показе презентации MS PowerPoint на экране не отображаются:

- 1) заметки к слайдам
- 2) номера слайдов
- 3) дата и время слайдов
- 4) заголовки слайдов

10. В режиме показа слайдов презентации MS PowerPoint возможно:

- 1) отредактировать текст слайда
- 2) добавить объект
- 3) ввести рукописные данные
- 4) изменить настройки анимации

Тема 4.7. Базы данных

Основные понятия баз данных

База данных (БД) – это специальным образом организованная структура, предназначенная для хранения информации, используемая различными задачами в рамках некоторой единой автоматизированной информационной системы

Теория управления базами данных как самостоятельная дисциплина начала развиваться приблизительно с начала 50-х годов два-

дцатого столетия. За это время в ней сложилась определенная система фундаментальных понятий. Приведем некоторые из них.

Объектом называется элемент информационной системы, сведения о котором хранятся в базе данных. Иногда объект также называют *сущностью* (от англ., entity).

Классом объектов называют их совокупность, обладающую одинаковым набором свойств.

Атрибут (поле, элемент) - это информационное отображение свойств объекта. Каждый объект характеризуется некоторым набором атрибутов.

Запись данных (англ. эквивалент record) - это совокупность значений атрибутов (элементов данных), принадлежащих отдельному экземпляру объекта.

Ключевым элементом данных называется такой атрибут (или группа атрибутов), который позволяет определить значения других элементов данных.

Первичный ключ - это атрибут (или группа атрибутов), который уникальным образом идентифицирует каждый экземпляр объекта (запись). **Вторичным ключом** называется атрибут (или группа атрибутов), значение которого может повторяться для нескольких записей (экземпляров объекта). Прежде всего, вторичные ключи используются в операциях поиска записей.

Чтобы лучше понять сущность баз данных, рассмотрим пример (рис. 4.5.).

"Университет" – база данных, содержащая сведения о студентах. Полями (атрибутами, элементами) базы данных будут являться столбцы таблицы с уникальными именами. Записями данных – строки таблицы. На каждого студента отводится 1 запись. № зачетной книжки в данном случае будет являться первичным ключом для записей базы данных, так как он уникален для каждого студента.

База данных "Университет"

поля (Атрибуты, элементы)

№ зачетки	Фамилия	Имя	Отчество	№ групп	Адрес	Дата рождения
352674	Иванов	Петр	Сергеевич	М 231	пр. Гагарина 32-4	6.04.1986
653236	Петров	Андрей	Иванович	Э 415	ул. Ф.Энгельса 53-12	24.11.1984

первичный ключ

Рис. 4.5. Пример базы данных "Университет".

Процедуры хранения данных в базе должны подчиняться некоторым общим принципам, среди которых в первую очередь следует выделить:

- *целостность и непротиворечивость* данных, под которыми понимается как физическая сохранность данных, так и предотвращение неверного использования данных, поддержка допустимых сочетаний их значений, защита от структурных искажений и несанкционированного доступа;

- *минимальная избыточность* данных обозначает, что любой элемент данных должен храниться в базе в единственном виде, что позволяет избежать необходимости дублирования операций, производимых с ним.

Программное обеспечение, осуществляющее операции над базами данных, получило название **СУБД - система управления базами данных**. Его работа должна быть организована таким образом, чтобы реализовывались перечисленные принципы.

Модели организации данных

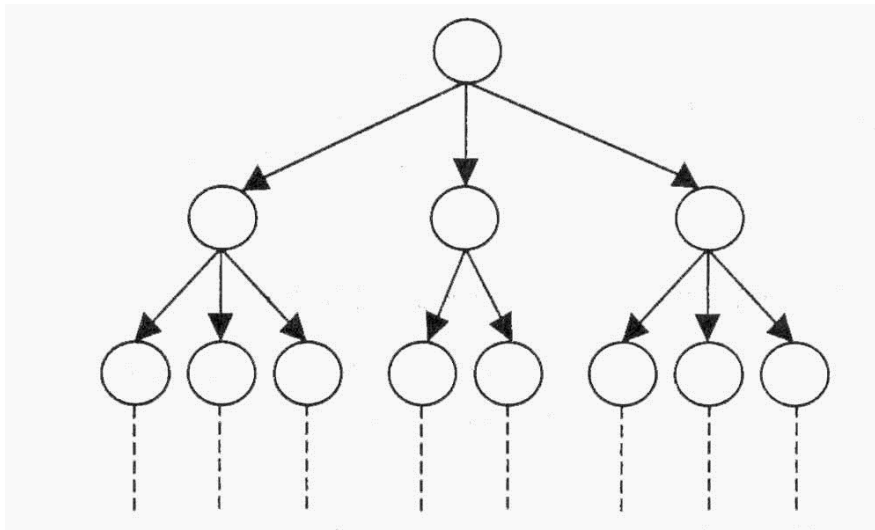
Набор принципов, определяющих организацию логической структуры хранения данных в базе, получил название **модели данных**. Модели баз данных определяются тремя компонентами:

- допустимой организацией данных;
- ограничениями целостности;
- множеством допустимых операций.

В теории систем управления базами данных выделяют модели трех основных типов: *иерархическую*, *сетевую* и *реляционную*.

В **иерархической** модели все записи образуют иерархически организованный набор, то есть такую структуру, в которой все элементы связаны отношениями подчиненности и при этом запись-потомок должна иметь только одного предка (может подчиняться только одному какому-нибудь другому элементу). Такую форму зависимости удобно изображать с помощью древовидного графа (схемы, состоящей из точек и стрелок, которая связна и не имеет циклов) (рис. 4.6.).

Типичным представителем семейства баз данных, основанных на иерархической модели, является Information Management System



(IMS) фирмы IBM, первая версия которой появилась в 1968 г.

Рис. 4.6. Схема иерархической модели данных

Концепция **сетевой** модели данных связана с именем Чарльза Бахмана. Сетевой подход к организации данных является расширением иерархического. В сетевой структуре данных потомок может иметь любое число предков (рис. 4.7).

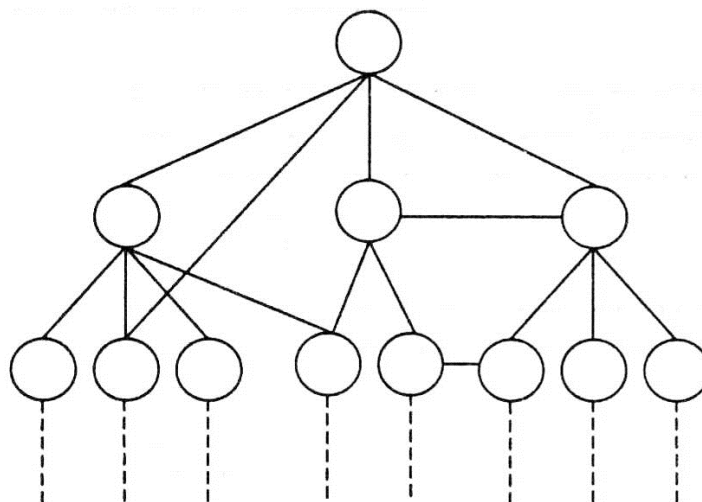


Рис. 4.7. Схема сетевой модели данных.

Сетевая БД состоит из набора записей и набора связей между этими записями, точнее, из набора экземпляров записей заданных типов (из допустимого набора типов) и набора экземпляров из заданного набора типов связи.

Примером системы управления данными с сетевой организацией является Integrated Database Management System (IDMS) компании Cullinet Software Inc., разработанная в середине 70-х годов.

Достоинства БД, основанных на сетевой или иерархической модели:

- компактность;
- высокое быстродействие.

Недостатки БД, основанных на сетевой или иерархической модели:

- неуниверсальность;
- высокая степень зависимости от конкретных данных.

Концепции **реляционной** модели впервые были сформулированы в работах американского ученого Э. Ф. (Эдгар Фрэнк) Кодда. Откуда происходит ее второе название - модель Кодда.

В реляционной модели объекты и взаимосвязи между ними представляются с помощью таблиц (рис. 4.8). Для ее формального определения используется фундаментальное понятие "**отношения**". Собственно говоря, термин "реляционная" происходит от английского relation – отношение.

При работе с реляционными БД используют понятия поля и записи.

Поле – это столбец таблицы, имеющий свое уникальное имя. В поле файла реляционной БД могут содержаться данные только одного типа.

Запись – это строка таблицы, представляющая собой совокупность данных, записанных в полях базы. Соответственно, в записи может содержаться неоднородная информация (данные разных типов).

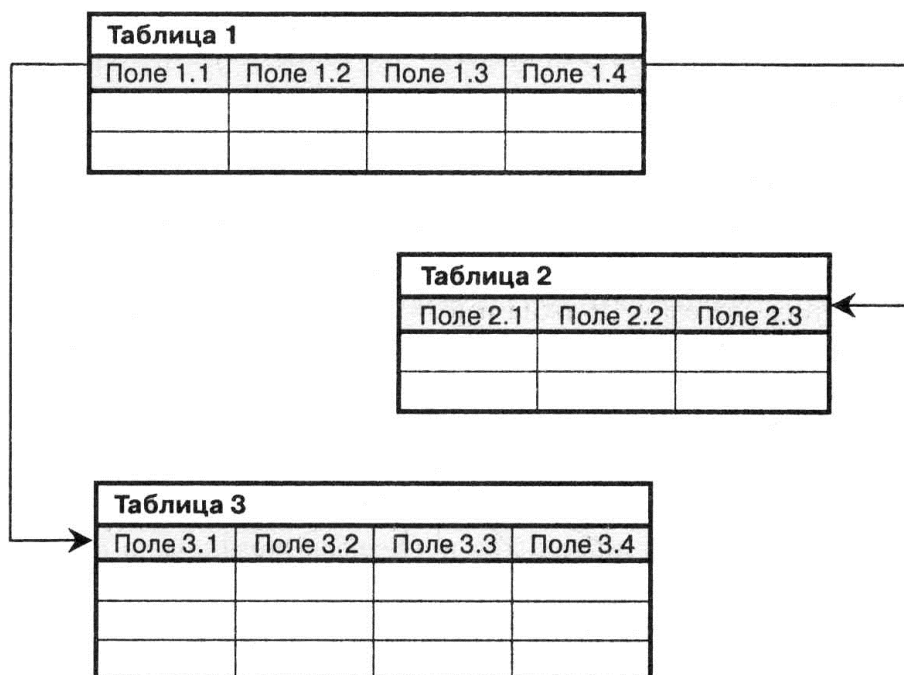


Рис. 4.8. Схема реляционной модели данных

В реляционной базе данных каждая таблица должна иметь *первичный ключ* (ключевой элемент) - поле или комбинацию полей, которые единственным образом идентифицируют каждую запись в таблице.

Основным достоинством реляционной модели является ее простота. Именно благодаря ей она положена в основу подавляющего большинства реально работающих СУБД.

Язык работы с базами данных (SQL)

В разработанной Коддом реляционной модели были определены как требования к организации таблиц, содержащих данные, так и язык, позволяющий работать с ними. Впоследствии этот язык получил название *SQL (Structured Query Language - структурированный язык запросов)*. SQL реализован в виде инструкций, которые можно разделить на группы:

- язык описания данных - DDL (Data Definition Language);
- язык манипулирования данными - DML (Data Manipulation Language);
- язык управления транзакциями.

Инструкции DDL предназначены для создания, изменения и удаления объектов базы данных:

CREATE - создание новых объектов (таблиц, полей, индексов и т. д.);

DROP - удаление объектов;

ALTER - изменение объектов.

Инструкции DML позволяют выбирать данные из таблиц, а также добавлять, удалять и изменять их:

SELECT - выполнение запроса к базе данных с целью отбора записей, удовлетворяющих заданным критериям;

INSERT - добавление записей в таблицы базы данных;

UPDATE - изменение значений отдельных записей и полей;

DELETE - удаление записей из базы данных.

Третьей составной частью SQL является язык управления транзакциями. **Транзакция** - это логически завершенная единица работы, содержащая одну или более элементарных операций обработки данных. Все действия, составляющие транзакцию, должны либо выполняться полностью, либо полностью не выполняться.

Инструкции:

COMMIT - фиксация в базе данных всех изменений, сделанных текущей транзакцией;

SAVEPOINT - установка точки сохранения (начала транзакции);

ROLLBACK - откат изменений, сделанных с момента начала транзакции.

Механизм управления транзакциями является важнейшим инструментом поддержания целостности данных.

Программные системы управления базами данных

На самом общем уровне все СУБД можно разделить на:

- ✓ профессиональные, или промышленные;
- ✓ персональные (настольные).

Профессиональные (промышленные) СУБД представляют собой программную основу для разработки автоматизированных систем управления крупными экономическими объектами. На их базе создаются комплексы управления и обработки информации крупных предприятий, банков или даже целых отраслей. Первостепенными условиями, которым должны удовлетворять профессиональные СУБД, являются:

- ✓ возможность организации совместной параллельной работы большого количества пользователей;
- ✓ масштабируемость, то есть возможность роста системы пропорционально расширению управляемого объекта;
- ✓ переносимость на различные аппаратные и программные платформы;

✓ устойчивость по отношению к сбоям различного рода, в том числе наличие многоуровневой системы резервирования хранимой информации;

✓ обеспечение безопасности хранимых данных и развитой структурированной системы доступа к ним.

Промышленные СУБД к настоящему моменту имеют уже достаточно богатую историю развития. В частности, можно отметить, что в конце 70-х - начале 80-х годов в автоматизированных системах, построенных на базе больших вычислительных машин, активно использовалась СУБД **Adabas**. В настоящее время характерными представителями профессиональных СУБД являются такие программные продукты, как **Oracle, DB2, Sybase, Informix, Ingres, Progress**.

Персональные (настольные) системы управления данными - это программное обеспечение, ориентированное на решение задач локального пользователя или компактной группы пользователей, и предназначенное для использования на персональном компьютере. Определяющими характеристиками настольных систем являются:

✓ относительная простота эксплуатации, позволяющая создавать на их основе работоспособные приложения как «продвинутым» пользователям, так и тем, чья квалификация невысока;

✓ относительно ограниченные требования к аппаратным ресурсам.

Исторически первой среди персональных СУБД, получивших массовое распространение, стала **Dbase** фирмы Ashton-Tate (впоследствии права на нее перешли к фирме Borland, а с 1999 г. данная программа поддерживается фирмой dBASE Inc.). В дальнейшем серия реляционных персональных СУБД пополнилась такими продуктами, как **FoxBase/FoxPRO** (Fox Software, в дальнейшем - Microsoft), **Clipper** (Nantucket, затем - Computer Associates), **R:base** (Microrim), **Paradox** (Borland, на настоящий момент правами владеет фирма Corel), **Access** (Microsoft), **Approach** (Lotus).

Несмотря на неизбежные различия, обуславливавшиеся замыслами разработчиков, все перечисленные системы в ходе своей эволю-

ции приобрели ряд общих конструктивных черт, среди которых, прежде всего, могут быть названы:

- ✓ наличие визуального интерфейса, автоматизирующего процесс создания средств манипуляции данными - экранных форм, шаблонов отчетов, запросов и т. п.;

- ✓ наличие инструментов создания объектов базы данных в режиме диалога;

- ✓ наличие развитого инструментария создания программных расширений в рамках единой среды СУБД: язык разработки приложений PAL в Paradox, VBA (Visual Basic for Applications) в Access, Lotus Script в Approach;

- ✓ встроенная поддержка универсальных языков управления данными, например SQL (Structured Query Language) или QBE (Query By Example).

Среди СУБД, которые, условно говоря, занимают промежуточное положение между настольными и промышленными системами, могут быть названы **SQLWindows/ SQLBase** фирмы Centura (до 1996 г. Gupta), **InterBase** (Borland), наконец, **Microsoft SQL Server**.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция к стиранию четких граней между настольными и профессиональными системами. Это объясняется тем, что разработчики в стремлении максимально расширить потенциальный рынок для своих продуктов постоянно расширяют набор их функциональных характеристик.

СУБД MS Access

Microsoft Access в настоящее время является одной из самых популярных среди настольных (персональных) программных систем управления базами данных.

База данных в программе MS Access представляет собой взаимосвязанную совокупность ее основных компонентов, которые называются *объектами базы*. Объектами базы данных в MS Access считаются таблицы, формы, запросы, отчеты, а так же страницы, макросы и модули.

Таблицы - основные объекты любой базы данных. В них хранятся все данные, имеющиеся в базе, а так же информация о структуре базы (поля, их типы и свойства).

Запросы - служат для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. С помощью запросов можно выполнять преобразование данных по заданному алгоритму, создавать новые таблицы, выполнять автоматическое наполнение таблиц данными, импортированными из других источников и т.д.

Формы - это средства для ввода данных. Смысл их – предоставить пользователю средства для заполнения только тех полей, которые ему положено заполнять. Преимущество форм – в наглядности, в окне формы представлены поля только одной записи.

Отчеты - используются для анализа и вывода данных на печать в заданном виде. В основе отчета лежат таблицы или запросы, причем отображенные в отчете записи изменить невозможно.

Страницы – это специальные объекты баз данных, выполненные в коде HTML. Более корректно их называть страницами доступа к данным.

Макросы и модули – объекты, предназначенные для создания новых функций путем программирования, а также для автоматизации повторяющихся операций при работе с системой.

Совокупность объектов базы оформляется в виде единого файла стандартного для MS Access формата. Файлы имеют расширение **.mdb**.

Для выполнения всех функций по созданию и работе с базами данных в программе MS Access имеются *мастера* и *конструкторы* создания базы, таблицы, формы, запроса, отчета и страницы. *Мастер* позволяет выбрать один из встроенных шаблонов и настраивать его требуемым образом. *Конструктор* позволяет создавать новые объекты базы данных или изменять структуру существующих по своему усмотрению.

Литература:

[4], с.131-197; [6], с.431-494; [7], с.66-72; [8], с.182-197; [12], с.518-564; [13].

Контрольные (тестовые) вопросы

1. База данных – это:

- 1) набор данных, собранных на внешнем носителе
- 2) совокупность программ для хранения и обработки связанных таблиц
- 3) совокупность взаимосвязанных данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и обработки данных
- 4) совокупность взаимосвязанных данных, пересылаемая по коммуникационным сетям

2. Основой реляционной базы данных является:

- 1) данные
- 2) строки
- 3) таблица
- 4) сетевые структуры

3. В основе какой модели данных лежит древовидная структура?

- 1) сетевой
- 2) иерархической
- 3) реляционной
- 4) полносвязной

4. Концепция сетевой модели организации данных заключается:

- 1) в отображении связей между данными в виде таблиц
- 2) в наличие у записи-потомка более одного предка
- 3) в наличие у записи-потомка только одного предка
- 4) в осуществлении связи между данными по компьютерным сетям

5. Атрибут – это:

- 1) характеристика базы данных
- 2) характеристика таблицы
- 3) характеристика объекта
- 4) ключевой элемент

6. Запись – это:
- 1) строка таблицы
 - 2) столбец таблицы
 - 3) поле
 - 4) совокупность однотипных данных
7. Какими свойствами должен обладать первичный ключ?
- 1) наличием идентификаторов
 - 2) однозначной идентификацией записи
 - 3) наличием индексов
 - 4) одинаковым значением для нескольких записей
8. К основным функциям СУБД не относится:
- 1) определение типа данных
 - 2) редактирование данных
 - 3) поиск и сортировка данных
 - 4) установление связей между данными
9. Язык, позволяющий работать с реляционными базами данных, называется:
- 1) PASCAL
 - 2) EXCEL
 - 3) HTML
 - 4) SQL
10. Что такое транзакция?
- 1) набор операторов
 - 2) логически завершенная единица работы
 - 3) набор действий
 - 4) определенные операции

Тема 4.8. Системы искусственного интеллекта

Понятие искусственного интеллекта

Искусственный интеллект (англ. Artificial Intelligence (AI)) - раздел информатики, изучающий возможность обеспечения разумных рассуждений и действий с помощью вычислительных систем и

иных искусственных устройств. При этом в большинстве случаев заранее неизвестен алгоритм решения задачи.

Искусственный интеллект (ИИ) как научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека, имеет длительную историю.

Еще в Древнем Египте была создана "оживающая" механическая статуя бога Амона. У Гомера и "Илиаде" бог Гефест ковал человекоподобные существа-автоматы. В литературе данная идея обыгрывалась многократно. Однако родоначальником ИИ считается средневековый испанский философ, математик и поэт Раймонд Луллий, который еще в XIII в. попытался создать механическую машину для решения различных задач на основе разработанной им всеобщей классификацией понятий.

Позже Лейбниц и Декарт независимо друг от друга продолжили эту идею, предложив универсальные языки классификации всех наук. Эти работы можно считать первыми теоретическими работами в области ИИ.

Окончательное рождение ИИ как научного направления произошло только после создания ЭВМ в 40-х гг. XX в. В это же время Норберт Винер создал свои основополагающие работы по новой науке – кибернетике.

Первые шаги кибернетики были направлены на изучение и осмысление процессов, протекающих в сложных, прежде всего живых системах, включая и мыслящие. Исследования имели ярко выраженный познавательный характер. Но уже тогда стали появляться разработки, направленные на воспроизведение в ЭВМ определенных процессов и феноменов мышления. Позднее именно это направление работ и оформилось в самостоятельную область, разрабатывающую проблему ИИ.

Термин "искусственный интеллект" был предложен в 1956 г. на семинаре в Дартмутском колледже (США), посвященном разработке методов решения логических задач.

Направления развития искусственного интеллекта

После признания ИИ самостоятельной отраслью науки произошло его разделение на два основных направления.

Первое направление (прагматическое) рассматривает продукт интеллектуальной деятельности человека, изучает его структуру (выделяя различные проявления интеллектуальной деятельности - решение задач, доказательство теорем, игры) и стремится воспроизвести этот продукт средствами современной техники, т.е. ЭВМ. Если удастся запрограммировать ЭВМ так, чтобы она успешно решала конкретную задачу, то считают, что соответствующий вид интеллектуальной деятельности автоматизирован. Успехи этого направления ИИ тесно связаны с развитием ЭВМ и искусством программирования, т.е. с комплексом научно-технических исследований, называемым компьютерными науками. Это направление ИИ также часто называют машинным интеллектом.

Второе направление (биологическое) рассматривает данные о нейрофизиологических и психологических механизмах интеллектуальной деятельности, а в более широком плане - разумном поведении человека. Разработчики стремятся воспроизвести эти механизмы с помощью технических устройств, чтобы поведение их хорошо совпадало с поведением человека в определенных, заранее задаваемых пределах. При положительном решении этой проблемы считают, что соответствующий вид человеческой деятельности автоматизирован. Развитие этого направления, называемого искусственным разумом, тесно связано с успехами наук о человеке.

Оба основных направления ИИ связаны с моделированием. В первом случае с моделированием имитационным, а во втором - со структурным.

Сегодня ИИ – это обширная область исследований и разработок интеллектуальных систем, предназначенных для работы в трудно формализуемых областях деятельности человека.

Базы знаний

Одной из ключевых проблем создания ИИ является проблема представления и использования знаний.

В области ИИ понятие о знаниях сформировалось в ходе исследований по созданию принципов и техники работы с большими объемами данных, и по построению баз данных (БД). Эффективность БД во многом зависит от того, каким именно способом организовываются, структурируются данные в памяти ЭВМ. До недавнего времени основную роль в этом играли формальные характеристики данных: принадлежность их некоторой табличной структуре, вхождение в одну тематическую группу и т. д.

Эффективность БД может быть существенно повышена, если связывать хранящуюся информацию за счет отношений, которые существуют между фактами в объекте управления или в естественной среде. Отношения эти должны быть не случайными, ситуативными, а отражать существенные связи объекта, его природу. Возникает необходимость отображения в БД знаний об объекте. Такие БД стали называть **интеллектуальными базами данных** или **базами (системами) знаний**.

Каждая БЗ является математической моделью некоторой области прикладного, неформализованного знания. Разработанные модели должны быть зафиксированы в памяти ЭВМ и использоваться для решения прикладных задач.

Требования к базам знаний

Можно выделить следующие особенности, которыми должны обладать БЗ:

1. **Терпимость к противоречиям.** Это означает, что при появлении в БЗ ошибок и противоречий можно допустить определенное снижение эффективности деятельности ИИ, но невозможно допустить полного прекращения этой деятельности. Необходимость терпимости к противоречиям вытекает из открытости внешнего мира и соответственно неполноты знаний о нем. Новая информация, воспринимаемая

ИИ, может содержать ошибку или не соответствовать информации, уже имеющейся в БЗ.

2. *Обеспечение логического вывода.* БЗ, не имеющая полной информации о мире, должна быть способна к логическому выводу как из уже имеющейся информации, так и из вновь поступающих сообщений.

Различают два типа вывода: свободный и направленный.

Направленный вывод запускается при поиске ответа на поступающий в БЗ запрос; свободный осуществляется при поступлении в БЗ новой информации.

3. *Критичность к новой информации.* Это способность проверить достоверность новой информации и согласовать ее с уже имеющимися знаниями.

4. *Дробность БЗ.* При поступлении новых сообщений БЗ должна обладать способностью выделить некоторый фрагмент знаний, обеспечивающий эффективную обработку этих сообщений. Это особенно важно при создании БЗ для многофункциональных интегральных роботов. В области ИИ большая часть работ в этом направлении посвящена проблемам формирования и использования фрагментов знаний, интерпретируемых как контексты.

5. *Обучаемость и способность к переструктурированию знаний.* Совместно с механизмами критичности обучение должно противодействовать накоплению в БЗ ошибок и противоречий. **Обучаемость**, а точнее **самообучаемость**, имеет первостепенную важность. В ходе функционирования БЗ должна обеспечиваться такая перестройка структуры знаний, в результате которой улучшаются или поддерживаются на определенном уровне объем занимаемой ею памяти, скорость ответа на запрос и т. п. **Способность к переструктурированию знаний**, т.е. **адаптивность БЗ**, весьма важна в тех случаях, когда имеются ограничения на физический объем или временные параметры функционирования БЗ.

Понятие и назначение экспертных систем

Экспертная система - это комплекс компьютерного программного обеспечения, помогающий человеку принимать обоснованные решения. Экспертные системы используют информацию, полученную заранее от экспертов - людей, которые в какой-либо области являются лучшими специалистами. Экспертная система – наиболее известный и распространенный вид интеллектуальных систем.

Они предназначены для пользователей, сфера деятельности которых далека от искусственного интеллекта, программирования, математики, логики. Для таких пользователей экспертная система выступает как некая система, помогающая им в повседневной работе. Общения с экспертными системами должны быть так же просты, как просты, например, работа с телевизором, стиральной машиной или автомобилем.

Экспертные системы должны не только хранить в себе знания профессионалов-экспертов в некоторой предметной области, но и передавать их тем, у кого таких знаний нет. Для этого в экспертной системе предусмотрены не только простые средства общения между системой и специалистами, но и средства доведения хранимых в системе знаний до специалиста вместе с необходимыми пояснениями и разъяснениями.

На практике экспертные системы используются, прежде всего, как системы-советчики в тех ситуациях, где специалист сомневается в выборе правильного решения. Экспертные знания, хранящиеся в памяти системы, более глубокие и полные, чем соответствующие знания пользователя. Возможны и другие случаи применения экспертных систем.

Существует класс систем, не имеющих собственного названия и поэтому часто называемых экспертными. В отличие от классических экспертных систем они рассчитаны не на пользователя, а на самих экспертов-специалистов. Для таких специалистов нужна не консультирующая или советующая система, а система, способная помочь им в

научной работе. Системы такого рода называют **системами автоматизации научных исследований (АСНИ)**. Примером могут быть системы, способные на основании частных знаний эксперта обнаружить в эмпирическом материале скрытые связи и закономерности.

Структура экспертной системы

Типичная ЭС состоит из следующих основных компонентов (рис. 4.9):

База данных (РП) предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи.

База знаний в ЭС предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую область (а не текущих данных), и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области.

Диалоговый компонент ориентирован на организацию дружелюбного общения со всеми категориями пользователей как в ходе решения задач, так и **приобретения знаний**, объяснения результатов работы.

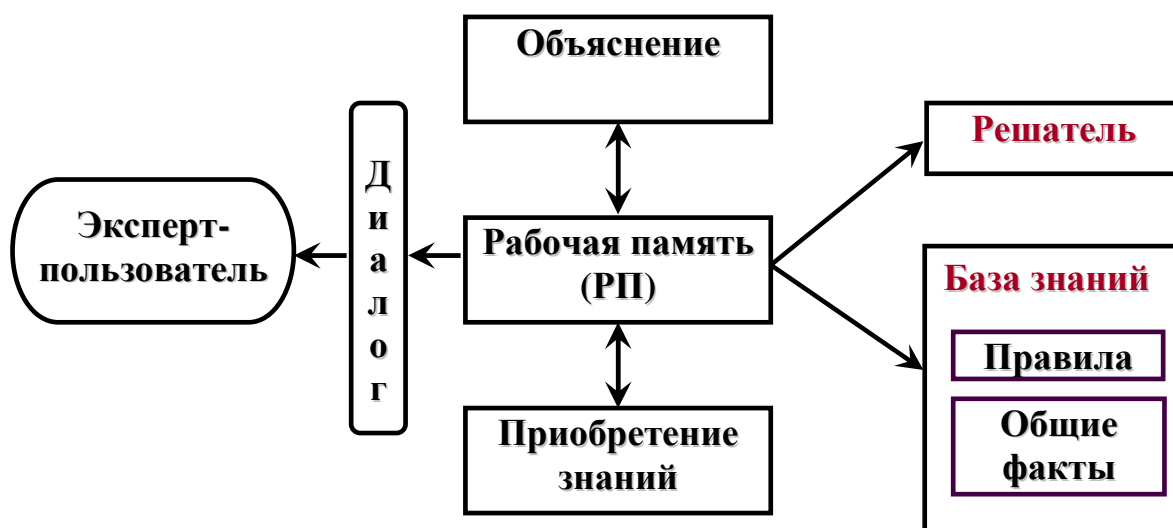


Рис. 4.9. Типовая структура экспертной системы

Решатель, используя исходные данные из РП и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи.

Объяснительный компонент объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решения) и какие знания она при этом использовала.

В разработке ЭС участвуют представители следующих специальностей:

- ☑ **эксперт** в той проблемной области, задачи которой будет решать ЭС;
- ☑ **инженер по знаниям** – специалист по разработке ЭС;
- ☑ **программист** - специалист по разработке инструментальных средств (ИС).

Экспертная система работает в двух режимах:

- ✓ **приобретения знаний**
- ✓ **решения задач** (режим консультации или режим использования ЭС).

В режиме *приобретения знаний* общение с ЭС осуществляется через посредничество инженера по знаниям. Эксперт, используя компонент приобретения знаний, наполняет систему знаниями, которые позволяют ЭС в режиме решения самостоятельно (без эксперта) решать задачи из проблемной области. Важную роль в режиме приобретения знаний играет объяснительный компонент. Все объяснения делаются на ограниченном естественном языке или языке графики.

В *режиме консультации* общение с ЭС осуществляет конечный пользователь, которого интересует результат и (или) способ получения решения.

После обработки данные поступают в РП. На основе входных данных в РП, общих данных о проблемной области и правил из БЗ решатель (интерпретатор) формирует решение задачи.

В отличие от традиционных программ ЭС в режиме решения задачи не только исполняет предписанную последовательность операций, но и предварительно формирует ее. Если ответ ЭС не понятен пользователю, то он может потребовать объяснения, после получения ответа.

Классификация экспертных систем

Многие из экспертных систем выполняют сразу несколько видов работ, например, диагностика часто совмещается с отладкой, наблюдение с управлением, а планирование с проектированием. Поэтому специалисты по ИИ находят полезным классифицировать ЭС по типам задач, которые такие системы решают.

Некоторые из предметных областей, в которых применяются ЭС в настоящее время: военное дело, геология, информатика, компьютерные системы, математика, медицина, метеорология, промышленность, управление процессами, физика, электроника, юриспруденция.

Из них медицина представляется наиболее популярной; именно в этой области было разработано больше ЭС, чем во всякой другой, хотя химия ненамного отстает от нее, и разрыв быстро сокращается.

Экспертные системы создаются для решения разного рода проблем, но основные типы их деятельности можно сгруппировать в категории (табл. 4.1):

Таблица 4.1.

Категории основных типов деятельности ЭС

Категория	Решаемая проблема
Интерпретация	Описание ситуации по информации, поступающей от датчиков
Прогноз	Определение вероятных последствий заданных ситуаций
Диагностика	Выявление причин неправильного функционирования системы по результатам наблюдений
Проектирование	Построение конфигураций объектов при заданных ограничениях
Планирование	Определение последовательности действий
Наблюдение	Сравнение результатов наблюдений с ожидаемыми результатами
Отладка	Составление рецептов исправления неправильного функционирования системы
Ремонт	Выполнение последовательности предписанных исправлений
Обучение	Диагностика, отладка и исправление поведения обучаемого
Управления	Управление поведением системы как целого

Инструментальные средства построения экспертных систем

В широком толковании в инструментарий включают и аппаратуру, ориентированную на разработку ЭС (аппаратурный инструментарий), и программные инструментальные средства.

По типу программные ИС классифицируются следующим образом:

1) символьные языки программирования, ориентированные на создание ЭС и систем ИИ (например, LISP, INTERLISP, SMALLTALK);

2) языки инженерии знаний, т.е. языки высокого уровня, ориентированные на построение ЭС (например, OPS-5, LOOPS, KES, ПРОЛОГ);

3) системы, автоматизирующие разработку (проектирование) ЭС (например, KEE, ART, TEIRESIAS, AGE, TIMM), их часто называют окружением (environment) для разработки систем ИИ, ориентированных на знания;

4) оболочки ЭС (или пустые ЭС) - ЭС, не содержащие знаний ни о какой проблемной области (например, CLIPS, ЭКСПЕРТИЗА, ЕМУСИН ЭКО, ЭКСПЕРТ).

В приведенной классификации ИС перечислены в порядке убывания трудозатрат, необходимых на создание с их помощью конкретной ЭС.

Литература:

[7], с.83-87; [8], с.101-110, 214-220, 587-673; [9], с.351-428.

Контрольные (тестовые) вопросы

1. Что такое искусственный интеллект?
 - 1) компьютерная программа, моделирующая разум человека
 - 2) раздел информатики, изучающий технологии создания компьютерных интеллектуальных систем
 - 3) нейрокомпьютер
 - 4) искусственным образом созданный интеллект человека

2. Что не является направлением исследований с области искусственного интеллекта?

- 1) машинный интеллект
- 2) объектно-ориентированное программирование
- 3) эвристическое программирование
- 4) нейронные сети

3. База знаний – это:

- 1) компьютерная модель знаний специалиста в определенной предметной области
- 2) компьютерная модель логических рассуждений специалиста в определенной предметной области
- 3) компьютерная модель фактов и правил
- 4) база данных искусственного интеллекта

4. Экспертная система – это:

- 1) нейрокомпьютер
- 2) определенная предметная область искусственного интеллекта
- 3) компьютерная система, помогающая человеку принимать обоснованные решения
- 4) компьютерная система, моделирующая рассуждения человека

5. Составными частями экспертной системы являются:

- 1) человек-эксперт, база данных, система пользовательского интерфейса
- 2) база знаний, интерпретатор, диалоговый компонент
- 3) база данных, система пользовательского интерфейса
- 4) совокупность баз данных, электронных таблиц и диалоговый компонент

6. Какой компонент экспертной системы производит обработку знаний и представляет пользователю вариант решения задачи?

- 1) база знаний
- 2) интерпретатор (решатель)
- 3) диалоговый компонент
- 4) объяснительный компонент

7. База знаний экспертной системы содержит:

- 1) ответы на все вопросы
- 2) базу данных и правила их поиска
- 3) факты и правила, используемые для вывода других знаний
- 4) факты и данные, используемые для поиска сведений

8. К какой категории относятся экспертные системы, решающие проблемы по определению последовательности действий?

- 1) проектирование
- 2) прогнозирование
- 3) планирование
- 4) интерпретация

9. Описанием ситуации по информации, поступающей от датчиков, занимаются экспертные системы категории:

- 1) диагностики
- 2) проектирования
- 3) наблюдения
- 4) интерпретации

10. В режиме консультации экспертной системы...:

- 1) происходит наполнение системы знаниями
- 2) на основе исходных данных формируется решение задачи
- 3) разрабатываются инструментальные средства для экспертной системы
- 4) отображаются знания эксперта в определенной предметной области

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Акулов, О.А. Информатика [Текст]: Базовый курс: Учебник для технических вузов/ О.А.Акулов, Н.В. Медведев.- 2- е изд.,испр.и доп.-М.: Омега-Л, 2009.-552с.
2. Информатика: Базовый курс [Текст]: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2009. – 640 с.: ил.
3. Информатика. Основы работы в сетях [Текст]: Учеб. пособ./ В.И. Будин, С.Н. Майорова. – Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2006. 109 с.
4. Информатика. Работа с офисными приложениями [Текст]: Учеб. пособ. / В.И. Будин, Е.А. Крайнова. - Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2004. 205 с.
5. Информатика. Системное программное обеспечение [Текст]: Учеб. пособ. / В.И. Будин, Е.А. Крайнова; – Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2006. 116 с.
6. Информатика и информационные технологии [Текст]: Учеб. пособие для вузов / И.Г. Лесничая, И.В. Миссинг, Ю.Д.Романова, В.И. Шестаков; Под ред. Ю.Д. Романовой. - М.: ЭКСМО, 2005. - 554 с.
7. Каймин, В.А. Информатика [Текст]: учебник для вузов.-5-е изд.-М.:ИНФРА-М, 2006.-285с. -(Высшее образование)
8. Могилев, А.В. Информатика [Текст]: Учеб. пособие для вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер. – М.: Академия, 2001. – 816 с. – (Высшее образование).
9. Острейковский, В.А. Информатика [Текст]: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 512 с.: ил.
- 10.Симонович, С.В. Общая информатика [Текст]: учеб.пособие/ С.В. Симонович, Г.А.Евсеев, А.Г. Алексеев.- М. :АСТ-Пресс книга, 2004.- 592с.

11.Советов, Б.Я. Информационные технологии [Текст]: Учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – 2-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2005. – 263 с.: ил.

12.Степанов, А.Н. Информатика [Текст]: учеб.пособие для вузов.-4-е изд.-СПб.:Питер, 2010.- 684с.: ил.

Дополнительная литература:

13.Карпова, Т.С. Базы данных: Модели, разработка, реализация [Текст]: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.: ил.

14.Компьютерная графика [Текст]: Учебник (+CD) / М.Н. Петров, В.П. Молочков – СПб.:Питер, 2003. – 736 с.: ил.

15.Лавренов, С.М. Excel [Текст]: Сборник примеров и задач. – М.: Финансы и статистика, 2003 .– 336 с.

16.Леонтьев, В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2005 [Текст]. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2005. – 800с.: ил.

17.Леонтьев, Ю. Word 2000: Самоучитель [Текст]. – СПб .: Питер, 2002. – 304 с.: ил.

18.Минько, Р.В. MS Office PowerPoint 2003 [Текст]. – М.: ЭКСМО, 2005. – 208 с.: ил.

19.Настоящий самоучитель Windows 98/ME/2000/XP [Текст]: Учеб. пособие / Под ред. В.Б. Комягина. – М.: Триумф, 2003.– 416 с.: ил.

20.Партыка, Т.Л. Информационная безопасность [Текст]: Учеб. пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования/ Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2008. – 432 с.: ил.

21.Пащенко, И.Г. Internet: Руководство для начинающих и не только [Текст]. – М.: ЭКСМО, 2005. – 368 с.: ил.

22.Пащенко, И.Г. Word: Руководство для начинающих и не только. [Текст] – М .: ЭКСМО, 2004 – 352 с.

23.Соколенко, А.Л. MS Office Excel 2003 [Текст]. – М.: ЭКСМО, 2005. – 256 с.: ил.

Библиографический список

1. Информатика: Базовый курс [Текст]: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. С.В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2008. – 640 с.: ил.
2. Информатика. Основы работы в сетях [Текст]: Учеб. пособ./ В.И. Будин, С.Н. Майорова. – Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2006. 109 с.
3. Могилев, А.В. Информатика [Текст]: Учеб. пособие для вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер. – М.: Академия, 2001. – 816 с. – (Высшее образование).
4. Острейковский, В.А. Информатика [Текст]: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 512 с.: ил.
5. Степанов, А.Н. Информатика [Текст]: учеб. пособие для вузов.-4-е изд.-СПб.:Питер,2005.- 684с.: ил.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Ответы к тестовым вопросам

№ темы	№ вопроса									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 1.1.	4	2	4	3	1	3	4	1	2	2
Тема 1.2.	1,4	2	3	1	2	4	3	3	1	2
Тема 2.1.	3	4	3	2	1	2	2	3	2	1
Тема 2.2.	2	2	3	1	2	2	3	2	4	1
Тема 3.1.	2	3	4	1	1	3	2	2	3	4
Тема 3.2.	4	3	1	4	2	3	3	2	4	3
Тема 3.3.	2	1	4	1	3	2	4	1	3	3
Тема 4.1.	2	1	1	2	3	2	1	4	2	3
Тема 4.2.	1	3	2	4	2	3	3	1	2	4
Тема 4.3.	3	4	3	2	2	4	3	1	3	3
Тема 4.4.	3	2	2	3	1	3	2	3	4	1
Тема 4.5.	2	3	4	3	2	3	2	3	4	2
Тема 4.6.	2	3	3	2	4	3	2	1	1	3
Тема 4.7.	3	3	2	2	3	1	2	1	4	2
Тема 4.8.	2	2	1	3	2	2	3	3	4	2

Оглавление

Предисловие	3
Введение	4
Раздел 1. Общие вопросы информатики	6
Тема 1.1. Информация и формы ее представления.....	6
Тема 1.2. ЭВМ как средство обработки информации	16
Раздел 2. Программные средства обработки информации	28
Тема 2.1. Программное обеспечение ЭВМ.....	28
Тема 2.2. Сжатие данных	40
Раздел 3. Компьютерные телекоммуникации и защита информации	49
Тема 3.1. Компьютерные сети.....	49
Тема 3.2. Глобальная вычислительная сеть Internet.....	62
Тема 3.3. Компьютерная безопасность	71
Раздел 4. Элементы компьютерных технологий.....	82
Тема 4.1. Основы компьютерной графики	82
Тема 4.2. Растровые графические устройства	93
Тема 4.3. Обработка текстовой информации.....	104
Тема 4.4. Создание web-документов	113
Тема 4.5. Табличные процессоры	123
Тема 4.6. Электронные презентации	132
Тема 4.7. Базы данных.....	143
Тема 4.8. Системы искусственного интеллекта	155
Список рекомендуемой литературы.....	167
Библиографический список.....	169
Приложения.....	170

Учебное пособие

*БУДИН Владимир Иванович
ПОДНЕБЕСОВА Мария Игоревна*

Основы информатики и информационных технологий

Редакторы:
*Е.С. Захарова
И. А. Назарова*

Подписано в печать 30.12.2013г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная
Усл. п. л. 10 Уч.-изд. л. 7,75
Тираж 100 экз. Рег. № 12/13sf

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
Филиал в г. Сызрани, 446001, г. Сызрань, ул. Советская 45