

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информационной безопасности и прикладной информатики

Паскова А. А., Бутко Р. П.

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие

Майкоп
2017 г.

УДК 004(07)
ББК 73
П-19

Печатается по решению Научно-технического совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»

Рецензенты: **Чефранов С. Г.**, д-р экон. наук, заведующий кафедрой информационной безопасности и прикладной информатики Майкопского государственного технологического университета.

Меретуков Ш. Т., канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности Адыгейского государственного университета.

Паскова А.А., Бутко Р.П.

П-19 Информатика и информационные технологии: учебное пособие. – Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2017. – 180 с.
ISBN 978-5-91692-532-6

В настоящем учебном пособии изложены основы информатики и информационных технологий. Содержит базовые вопросы дисциплин «Информатика», «Информационные технологии»: теоретические основы информатики, технологии и инструменты сбора, обработки, хранения и поиска информации с использованием современного понятийного аппарата, основы работы с прикладными программными средствами, способы и средства защиты информации, рассмотрены вопросы, посвященные сетевым технологиям и компьютерным коммуникациям.

Содержание пособия, его структура и логика изложения соответствуют требованиям, предъявляемым государственным образовательным стандартом высшего образования.

Учебное пособие предназначено для студентов, бакалавров, магистрантов, аспирантов, а также преподавателей и специалистов любой предметной области для самостоятельного изучения информатики и информационных технологий.

ISBN 978-5-91692-532-6



УДК 004(07)
ББК 73

© А.А. Паскова, Р.П. Бутко, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	8
Глава 1. Основные понятия информатики.....	10
1.1. Виды информации.....	11
1.2. Свойства информации.	12
1.3. Информационные процессы.	13
Контрольные вопросы.	14
Глава 2. Арифметические и логические основы персонального компьютера.	15
2.1. Количество информации как мера уменьшения неопределенности знания. Меры информации.	15
2.2. Единицы измерения информации.....	18
2.3. Арифметические основы персонального компьютера.	18
2.3.1. Системы счисления.	18
2.3.2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	19
2.3.3. Двоичная арифметика.....	21
2.4. Кодирование информации.....	22
2.4.1. Кодирование числовой информации.....	23
2.4.2. Кодирование текстовой информации.....	25
2.4.3. Кодирование графической информации.	25
2.4.4. Кодирование звуковой информации.	27
2.5. Логические основы персонального компьютера.....	28
2.5.1. Основные логические операции.	29
2.5.2. Логические законы и правила преобразования.	33
Контрольные вопросы.	35
Глава 3. Технические средства обработки информации.	36
3.1. Основные типы компьютеров.	36
3.2. Основные принципы функционирования ПК.....	38
3.2.1. Состав персонального компьютера.	40

3.2.2. Устройства внешней памяти.....	41
3.2.3. Устройства вывода	44
3.2.4. Устройства ввода информации.	48
3.2.5. Другие дополнительные устройства.....	50
Контрольные вопросы.	50
Глава 4. Структура и типы программного обеспечения.	
Файловая система компьютера.	51
4.1. Типы программного обеспечения.....	51
4.2. Файловая система компьютера.....	55
Контрольные вопросы.	60
Глава 5. Моделирование и формализация.....	61
5.1. Основные понятия моделирования.	61
5.2. Виды моделирования.	62
5.3. Классификация моделей.	64
5.3.1. Типы информационных моделей.	65
5.3.2. Информационные модели на графах.....	65
5.4. Формализация.....	68
5.5. Информационные модели процессов управления.	69
Контрольные вопросы.	70
Глава 6. Основы алгоритмизации и программирования.....	71
6.1. Понятие алгоритма. Основные определения.	71
6.2. Свойства алгоритма.	72
6.3. Способы записей алгоритмов.....	73
6.4. Виды алгоритмов.....	74
6.5. Этапы создания программы.	78
6.6. Языки программирования.	80
6.6.1. Язык Ассемблера.....	81
6.6.2. Языки программирования высокого уровня.....	81
6.7. Интегрированные среды разработки.	82

6.8. Технологии программирования.....	83
Контрольные вопросы.	85
Глава 7. Технология обработки графической информации.	86
7.1. Растровая и векторная графика.....	86
7.2. Основные цветовые модели. Цветовая палитра.....	87
7.3. Форматы графических файлов.....	89
7.3.1. <i>Форматы растровых файлов.</i>	89
7.3.2. <i>Форматы векторных файлов.</i>	91
7.4. Графические редакторы.	91
7.4.1. <i>Инструментарий графического редактора.</i>	91
7.4.2. <i>Изменение типа изображения</i>	93
Контрольные вопросы.	94
Глава 8. Технология обработки текстовой информации.....	95
8.1. Редактирование текстового документа.	97
8.1.1. <i>Основные операции редактирования текста.</i>	97
8.2. Форматирование текстового документа	99
8.2.1. <i>Основные методы форматирования текстовых документов.</i>	99
8.3. Работа с таблицами.	103
8.4. Работа со списками.	105
8.5. Табуляция.....	105
8.6. Подготовка документа к печати.	106
Контрольные вопросы.	106
Глава 9. Электронные таблицы.....	107
9.1. Типы и форматы данных.....	108
9.2. Относительная и абсолютная адресация ячеек.	110
9.3. Встроенные функции.	110
9.4. Построение графиков и диаграмм.	111
9.5. Сортировка и поиск данных.	112

9.6. Сводные таблицы.	113
Контрольные вопросы.	113
Глава 10. Основы технологии OLE.....	115
Контрольные вопросы.	116
Глава 11. Базы данных. Системы управления базами данных.	117
11.1. Классификация баз данных.	117
11.2. Структура реляционной модели базы данных	118
<i>11.2.1. Структурные элементы базы данных. Типы данных..</i>	<i>118</i>
11.3. Системы управления базами данных.	120
<i>11.3.1. Основные функции СУБД:</i>	<i>120</i>
<i>11.3.2. Правила Кодда.</i>	<i>122</i>
<i>11.3.3. СУБД MicrosoftAccess.</i>	<i>123</i>
<i>11.3.4. Виды и способы организации запросов.</i>	<i>124</i>
11.4. Современные технологии, используемые в работе с данными.	125
Контрольные вопросы.	127
Глава 12. Компьютерные сети.....	128
12.1. Распределенная обработка данных. Архитектура «клиент- сервер».	128
12.2. Модель взаимодействия открытых систем.....	129
12.3. Техническое обеспечение компьютерных сетей.	131
12.4. Классификация вычислительных сетей.....	134
12.5. Топология сети.....	135
12.6. Глобальные сети ЭВМ.....	137
<i>12.6.1. Адресация в Internet.....</i>	<i>138</i>
<i>12.6.2. Протоколы TCP/IP.....</i>	<i>139</i>
<i>12.6.3. Подключение к Internet.....</i>	<i>140</i>
<i>12.6.4. Основные виды телекоммуникационных услуг.</i>	<i>141</i>
Контрольные вопросы.	148

Глава 13. Основы защиты информации и сведений.	150
13.1. Информационная безопасность и информационные технологии.	150
13.2. Компьютерная преступность.	150
13.3. Предупреждение компьютерных преступлений.....	152
13.4. Способы и средства защиты информации.	153
13.5. Политика безопасности при защите информации.	155
<i>13.5.1. Критерии оценки безопасности информационных систем</i>	<i>156</i>
13.6. Классификация методов шифрования информации.	158
13.7. Выбор паролей	159
13.8. Электронная цифровая подпись.....	160
13.9. Информационная безопасность в сетях ЭВМ.	161
Контрольные вопросы.	162
Глоссарий	163
Список литературы	177

Введение

Увеличение количества компьютеров и компьютерных программ, их все более активное использование в различных областях деятельности, рост числа пользователей в нашей стране – эти процессы определяют повышение роли компьютерной грамотности. Дальнейший прогресс общества в значительной степени связан сегодня с совершенствованием информационной инфраструктуры, эффективностью формирования, размещения и использования информационных ресурсов и продуктов. Компьютерная грамотность в настоящее время определяется как системная совокупность знаний и умений, необходимых человеку для использования компьютера в качестве орудия интеллектуального труда в компьютеризированном обществе.

Сегодня главная цель информатизации состоит в подготовке обучающихся к полноценному и эффективному участию в бытовой, общественной и профессиональной областях жизнедеятельности в условиях информационного общества; наблюдается тенденция к увеличению идеологической, философской, революционной роли преподавания информатики и информационных технологий. Решение данной задачи связывают сегодня с развитием информационной компетентности выпускников вузов. Основой формирования информационной компетентности является образовательная область «Информатика и информационно-коммуникационные технологии».

В настоящее время существует целый ряд концепций преподавания информатики, издано большое количество учебников, подготовленных ведущими специалистами в этой области – Н. В. Макаровой, С. В. Симоновичем, М. И. Симоновым, Е. К. Хеннера, В. Т. Безручко и др.

Существующее многообразие концепций курса информатики и учебников, по-разному освещающих разделы данной дисциплины, создает определенные трудности при изучении дисциплин «Информатика», «Информационные технологии» и подготовке к экзаменам.

В данном учебном пособии была предпринята попытка изложить основные понятия информатики и информационных технологий в более компактной, сжатой форме, что позволяет облегчить восприятие и усвоение материала.

Содержание разделов полностью соответствует государственным образовательным стандартам, охватывает все базовые разделы информатики и информационных технологий. Учебное пособие предназначено для студентов всех направлений и специальностей. В конце каждой главы содержатся контрольные вопросы по конкретному разделу дисциплины.

Пособие может использоваться и как дополнение к существующим учебникам, и в качестве самостоятельного учебного пособия.

Несомненную помощь пособие окажет при подготовке студентов к Интернет-тестированию и экзаменам.

Хочется надеяться, что пособие также поможет в изучении информатики и информационных технологий таким категориям студентов, как студенты заочной формы обучения, студенты, получающие второе высшее образование и обучающиеся дистанционно.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАТИКИ.

Информатика – наука о преобразовании информации. Она исследует процессы получения, передачи, обработки, хранения и представления информации.

Информация в широком смысле – отражение реального мира с помощью знаков и символов. *В узком смысле* под информацией понимают те явления, которые человек получает из окружающего мира.

Информация является первичным и неопределяемым в рамках науки понятием. Конкретное толкование элементов, связанных с понятие «информация», зависит от метода конкретной науки и цели исследования.

Способ передачи информации – *сигнал*, физический процесс, имеющий информационное значение. Сигнал может быть аналоговым (непрерывным) и дискретным (прерывистым). Аналоговый сигнал непрерывно изменяется по амплитуде и во времени. Дискретный сигнал принимает лишь конечное число значений в конечное число моментов времени.

Наряду с понятием информации в информатике используется понятие «данные». *Данные* – это зарегистрированные сигналы. Данные имеют материальную природу – их можно создать, уничтожить, размножить переместить. При воспроизведении данных образуется информация. Результат, полученный при воспроизведении информации из данных, зависит не только от их содержания, но и от совокупности условий, сопровождающих получение информации (логического контекста). Даже тождественные данные, воспроизводимые в разном контексте, дают нетождественную информацию.

Информационные технологии – целенаправленный процесс преобразования информации, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки, хранения и передачи информации.

Информационные ресурсы – специально организованная информация, используемая на производстве, в технике, управлении обществом.

Информационные ресурсы страны определяют ее научно-технический прогресс, научный потенциал, экономическую и стратегическую мощь. В этом смысле говорят об информатизации общества.

Информатизация общества – повсеместное внедрение комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверной информации, и зависит от степени освоения и развития новых информационных технологий.

1.1. Виды информации.

Все виды информации можно сгруппировать по различным признакам.

Информацию, создаваемую и используемую человеком, по общественному назначению делят на виды:

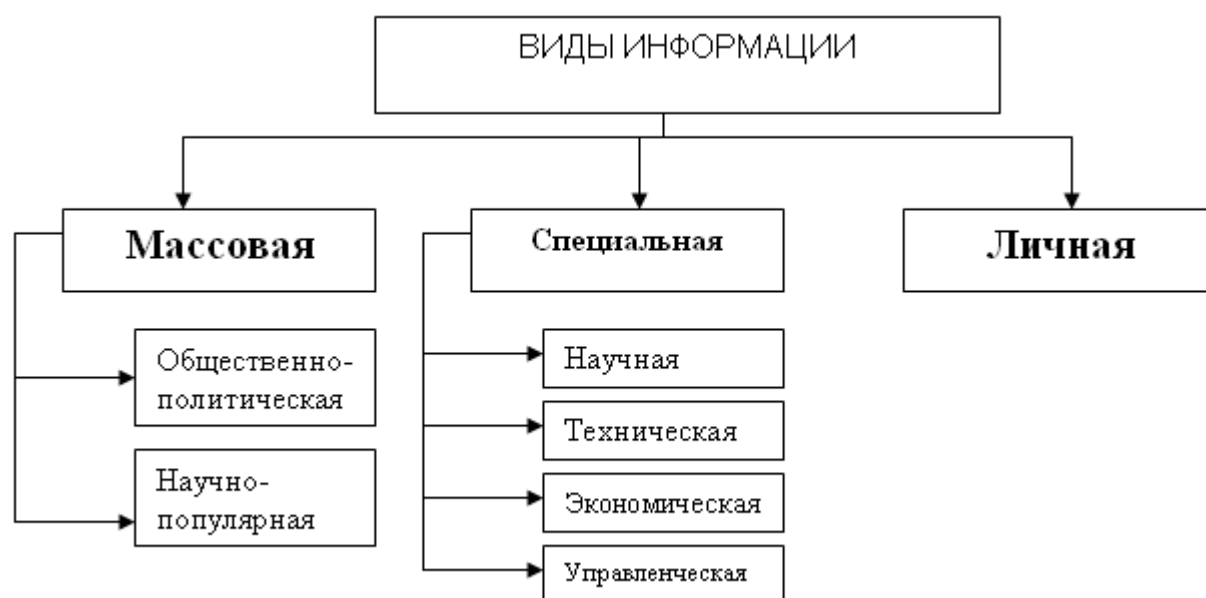


Рис. 1.1. Виды информации

По признаку «область возникновения»:

- *Элементарная* – отражает процессы и явления неодушевленной природы;
- *Биологическая* – отражает процессы и явления растительного и животного мира;
- *Социальная* – отражает процессы человеческого общества.

По способу передачи и восприятия:

- *визуальная* – передается видимыми образами и символами;
- *аудиальная* – передается звуками;
- *тактильная* – передается ощущениями;
- *органо-лептическая* – передается запахами и вкусом;
- *машинная* – выдается и воспринимается средствами вычислительной техники.

В информатике рассматривают две формы представления информации:

- *аналоговая*
- *дискретная*

1.2. Свойства информации.

Для человека и общества важны те свойства информации, которые позволяют наиболее эффективно использовать ее для целей получения знаний и задач управления. Многие из этих свойств взаимосвязаны, то есть недостаточность одного из свойств можно в какой-то мере компенсировать избыточностью другого.

1. *Объективность* – соответствие объективной реальности. Объективность редко бывает абсолютной. Это связано с тем, что хотя данные всегда объективны, информационные методы, как правило, являются субъективными.
2. *Полнота* – количество информации, собранной об объекте или явлении. Информация считается полной, если ее достаточно для принятия решения.
3. *Достоверность* – характеристика неискаженности информации. Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел.
4. *Актуальность* – степень соответствия информации текущему моменту времени.
5. *Адекватность* – соответствие информационного объекта целям и задачам его использования, а не объективной реальности.
6. *Полезность (ценность)* информации оценивается по тем задачам, которые можно решать с ее помощью. Оценка полезности информации субъективна.

7. *Понятность* – информация понятна, если она выражена на языке, доступном для получателя.

1.3. Информационные процессы.

Информационный процесс – это совокупность действий, изменяющих смысл информации, форму ее представления, способ и место хранения.

Передача и получение информации осуществляется различными способами в зависимости от вида информации. В процессе передачи информации обязательно участвуют источник и приемник информации. Между ними действует канал передачи информации – канал связи. Каналы передачи сообщений характеризуются пропускной способностью и помехозащищенностью. Каналы передачи данных делятся на:

- симплексные (с передачей информации только в одну сторону);
- полудуплексные (с передачей информации по двум направлениям попеременно);
- дуплексные (с передачей информации по двум направлениям).

Восприятие информации – процесс преобразования сведений, поступающих из внешнего мира, в форму, пригодную для дальнейшего использования. *Обработка информации* – преобразование информации из одного вида в другой. К обработке информации относят:

- извлечение новой информации из данной путем логических рассуждений;
- изменение формы представления информации;
- сортировка информации;
- поиск информации.

Хранение информации – способ распространения информации в пространстве и времени. Хранение и накопление информации вызвано многократным ее использованием, применением постоянной информации, необходимостью комплектации первичных данных до их обработки.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение информационного ресурса.
2. Что такое данные?
3. Какие виды информации вы знаете?
4. Перечислите основные свойства информации и дайте пояснение к каждому из них.
5. Что такое информационные процессы?

Глава 2. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА.

2.1. Количество информации как мера уменьшения неопределенности знания. Меры информации.

Процесс познания можно наглядно изобразить в виде расширяющегося круга знания. Вне этого круга лежит область незнания.

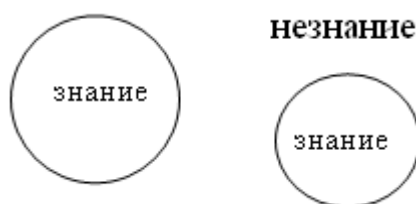


Рис.2.1. Знание и незнание.

Если некоторое сообщение приводит к уменьшению неопределенности знаний, говорят, что такое сообщение содержит информацию. Это позволяет количественно измерять информацию. Например, перед бросанием монеты существует неопределенность знания (возможны два равновероятных события – «орел» или «решка», как упадет монета – угадать невозможно). После бросания наступает полная определенность, так как мы получаем зрительное сообщение о результате. Это сообщение уменьшает неопределенность знания в два раза, так как из возможных двух событий реализовалось одно.

Мера неопределенности опыта, в котором проявляются случайные события, равная средней неопределенности всех возможных его исходов, называется *энтропией*.

В действительности достаточно часто встречаются ситуации, когда может произойти большее число равновероятных событий (бросание игрального кубика – 6 событий). Чем больше начальное число равновероятных событий, тем больше начальная неопределенность знания и тем большее количество информации будет содержать сообщение о результатах опыта. Другими словами, при прочих равных условиях наибольшую энтропию имеет опыт с равновероятными исходами.

Единица количества информации – бит, такое количество информации, которое уменьшает неопределенность знаний в два раза.

В описанном опыте с бросанием монеты полученное количество информации равно 1 биту.

Существует формула, которая связывает между собой количество возможных событий N и количество информации I .

$$N=2^I$$

Из математики известно, что решение такого уравнения имеет вид:

$$I=\log_2 N$$

Пример: В барабане для розыгрыша лотереи находится 32 шара. Сколько информации содержит сообщение о первом выпавшем номере?

Вытаскивание любого из 32 шаров равновероятно, поэтому:

$$2^I=32, \text{ отсюда}$$

$$I=5$$

Пример: Вы подошли к светофору, когда горел желтый свет. После этого загорелся зеленый. Какое количество информации вы при этом получили?

$$N=2^I$$

$N=2$ (может загореться как красный, так и зеленый цвет), отсюда $I=1$ бит

Пример: Вы подошли к светофору, когда горел красный свет. После этого загорелся желтый. Какое количество информации вы при этом получили?

Количество информации равно 0, так как при исправном светофоре после красного цвета обязательно должен загореться желтый свет.

Существует множество ситуаций, когда возможные события имеют различные вероятности реализации. Формулу для вычисления количества информации для событий с различными вероятностями предложил К. Шеннон в 1948 году.

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i,$$

где I – количество информации
 N – количество возможных событий
 p_i – вероятности отдельных событий

Меры информации

Для того чтобы определить количество информации, следует ознакомиться с классификацией мер информационных данных. Всего существует три меры информации: синтаксическая, семантическая и прагматическая.

1. Синтаксическая мера работает с данными, не отражающими смысловое отношение к объекту. Именно к ней относилось вышесказанное. Эта мера оперирует с типом носителя, способом представления и кодирования, скоростью передачи и обработки информации.

В данном случае мерой является объем информации - объем памяти, необходимый для хранения данных об объекте. Информационный объем равен количеству цифр двоичной системы, с помощью которых закодировано рассматриваемое сообщение, и измеряется в битах.

Синтаксическое количество информации — это изменение меры неопределённости системы, то есть изменение (увеличение или уменьшение) энтропии.

2. Семантическая мера служит для определения смыслового содержания данных и связывает соответствующие параметры информации с возможностью пользователя обрабатывать сообщение. Это понятие получило название тезаурус пользователя. Под тезаурусом понимают совокупность сведений об объекте, которыми располагает система или пользователь. Максимальное количество информации с точки зрения семантики возможно в случае, когда весь объем данных понятен пользователю или системе — может быть обработан с помощью имеющегося тезауруса, - и, следовательно, является относительным понятием.

3. Прагматическая мера информации измеряет ценность сведений для достижения определённой цели. Это понятие также является

относительным и имеет прямое отношение к способности системы или пользователя применить конкретный объём данных к конкретной проблемной области. Поэтому целесообразно измерять информацию с прагматической точки зрения в тех же единицах измерения, что и целевую функцию.

2.2. Единицы измерения информации.

Бит – минимальная единица измерения информация, может принимать значения 0 или 1.

Комбинация из восьми бит называется *байтом*.

В вычислительной технике любая информация вне зависимости от ее природы представлена в двоичной форме, поэтому основными единицами измерения информации являются бит и байт.

Для измерения больших объемов информации используют производные единицы измерения:

1 Кб=1024 байт

1 Мб=1024 Кб

1 Гб=1024 Мб

2.3. Арифметические основы персонального компьютера.

2.3.1. Системы счисления.

Система счисления – совокупность правил и приемов записи чисел с помощью набора цифровых знаков (алфавита).

Различают два типа систем счисления:

- *позиционные* – значение каждой цифры определяется ее местом (позицией) в записи числа.
- *непозиционные* – значение цифры в числе не зависит от ее места в записи числа.

Количество цифр, используемых в системе счисления, называется *основанием системы счисления*. В десятичной системе счисления используется 10 цифр от 0 до 9, двоичная система счисления имеет основание 2, т.к. использует две цифры 0 и 1.

В позиционных системах числа можно записать в развернутом

виде т.е. в виде суммы произведений цифр этого числа на основание системы счисления в степени, определяемой порядковым номером цифры в числе справа налево, начиная с нуля.

$$5341_{10}=5*10^3+3*10^2+4*10^1+1*10^0$$

2.3.2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

1. Перевод чисел из системы счисления с любым основанием в десятичную.

Для перевода числа из системы счисления с любым основанием в десятичную нужно представить число в развернутом виде и вычислить сумму.

$$10100101_2=1*2^0+0*2^1+1*2^2+0*2^3+0*2^4+1*2^5+0*2^6+1*2^7=165_{10}$$

Для перевода дробных чисел действуют по тому же алгоритму, учитывая, что дробная часть будет иметь отрицательные степени основания.

$$101,101_2=1*2^2+0*2^1+1*2^0+1*2^{-1}+0*2^{-2}+1*2^{-3}=\\=4+0+1+0,5+0+0,125=5,625_{10}$$

2. Для перевода целого числа из десятичной в систему счисления с любым основанием, необходимо это число делить на основание системы счисления, запоминая остатки. Когда частное станет меньше делителя (основания системы счисления), деление прекращается, и это частное становится старшей цифрой искомого числа. Затем все остатки записываются в обратном порядке.

Пример: Перевести десятичное число 25 в двоичную систему.

$$25:2=12 \text{ (ост. 1)}$$

$$12:2=6 \text{ (ост. 0)}$$

$$6:2=3 \text{ (ост. 0)}$$

$$3:2=1 \text{ (ост. 1)}$$

$$25_{10}=11001_2$$

3. Чтобы перевести дробное число из десятичной системы счисления в другую, нужно:

1. Умножить дробное число на основание новой системы счисления.
2. Отдельно выписать целую часть полученного числа.
3. Если дробная часть полученного числа не равна нулю, или не достигнута требуемая точность вычислений, то с дробной частью повторить операции 1 и 2.
4. Полученные целые части произведений составляют искомую дробь в той последовательности, в которой они были получены.

Пример: Перевести десятичную дробь 0,625 в двоичную систему.

$$0,625 \cdot 2 = 1,25 \text{ (целая часть – 1, дробная часть – 0,25)}$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ (целая часть – 0, дробная часть – 0,5)}$$

$$0,5 \cdot 2 = 1 \text{ (целая часть – 1, дробная часть – 0)}.$$

Составляем двоичную дробь из целых чисел сверху вниз, предварительно записав 0 в целую часть: 0,101.

Если в исходной десятичной дроби есть и целая, и дробная части, то отдельно надо перевести его целую часть путем деления на основание системы счисления и дробную часть – путем умножения на основание новой системы счисления. Затем записать их через запятую.

$$25,625_{10} = 11001,101_2$$

4. Перевод чисел из двоичной в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления.

Для перевода используют таблицы соответствия.

Двоичное число необходимо разложить справа налево на группы цифр по три для перевода в восьмеричную систему и по четыре для перевода в шестнадцатеричную систему. При необходимости числа можно дополнить слева незначащими нулями.

Затем сопоставить эти группы по таблицам.

Таблица 2.1. Соответствие двоичных и восьмеричных чисел.

2	000	001	010	011	100	101	110	111
8	0	1	2	3	4	5	6	7

Таблица 2.2. Соответствие двоичных и шестнадцатеричных чисел.

2	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
16	0	1	2	3	4	5	6	7
2	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
16	8	9	A	B	C	D	E	F

Пример: Перевести двоичное число 101011111_2 в восьмеричную и шестнадцатеричную системы.

$$101011111_2 = 101\ 011\ 111_2 = 537_8$$

$$5\quad 3\quad 7$$

$$101011111_2 = 0001\ 0101\ 1111_2 = 15F_{16}$$

$$1\quad 5\quad F$$

5. Перевод чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной в двоичную систему счисления.

Перевод осуществляется по таблицам соответствия в обратную сторону. Полученное число записывается без пробелов и незначащих нулей.

$$246_8 = 2\quad 4\quad 6 = 1100110_2$$

$$001\ 100\ 110$$

$$37D_{16} = 3\quad 7\quad D = 1101111101_2$$

$$0011\ 0111\ 1101$$

2.3.3. Двоичная арифметика.

1. *Сложение* производится в соответствии со следующими правилами:

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10\text{ (0 и единица переноса в старший разряд)}$$

Пример:

$$\begin{array}{r} 0001 \\ + 0001 \\ \hline 0010 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 100 \\ \hline 1001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1001 \\ + 0011 \\ \hline 1100 \end{array}$$

2. *Вычитание* производится по следующим правилам:

1 способ.

$$0-0=0$$

$$10-1=1$$

$$1-0=1$$

$$1-1=0$$

Выполняя вычитание из нуля единицы, нужно занять единицу из старшего разряда.

Пример:

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 001 \\ \hline 011 \end{array}$$

2 способ.

Можно рассматривать вычитание как сложение положительного числа с отрицательным числом. В компьютере для представления отрицательных чисел используют дополнительный код, который получается путем замены единиц нулями, и наоборот, и последующего прибавления единицы к младшему разряду.

Пример:

$$11_2 - 111_2 =$$

Заменяем 111 на 000, прибавляем единицу, получаем 001

Складываем $11 + 001 = 1100$, старший разряд – это знак числа, получаем – 100.

2.4. Кодирование информации

При представлении информации в различных формах или преобразовании ее из одной формы в другую осуществляется кодирование информации.

Код – система условных символов для представления информации.

Кодирование – операция преобразования символов или группы символов одного кода в символы или группы символов другого кода.

В вычислительной технике используют двоичное кодирование. Это объясняется легкостью реализации такого способа кодирования с технической точки зрения: 1 – есть сигнал, 0 – нет сигнала.

2.4.1. Кодирование числовой информации.

Для работы с числами используют в основном две формы для их записи – *естественная* (привычная нам запись чисел) и *экспоненциальная* (для записи очень больших или очень маленьких чисел).

Число A в любой системе счисления в экспоненциальной форме записывается следующим образом:

$$A = mq^n$$

где m – мантисса числа (должна иметь нормализованную форму, т.е. представлять собой правильную дробь с цифрой после запятой, отличной от нуля)

q – основание системы счисления

n – порядок числа

Например, $1,3 \cdot 10^{16} = 13000000000000000 = 1.3E16$

$1,3 \cdot 10^{-16} = 0.00000000000000013 = 1.3E-16$

В языках программирования и в компьютерных приложениях при записи чисел в экспоненциальной форме вместо основания системы счисления 10 пишут букву E , вместо запятой ставят точку, и знак умножения не ставится.

1. Представление целых чисел.

В целом числе запятая фиксируется строго в конце и остается строго фиксированной, поэтому этот формат называется форматом с фиксированной точкой. Целые числа хранятся в памяти компьютера в естественной форме. Диапазон значений целых чисел, представимых в памяти ЭВМ, зависит от размера ячеек памяти, используемых для их хранения. В k -разрядной ячейке может храниться 2^k различных значений целых чисел.

Пример: Определить диапазон хранимых чисел при 16-разрядной ячейке памяти.

$$2^{16} = 65536$$

Если числа только положительные, то диапазон составляет от 0 до 65535.

Если хранятся и положительные и отрицательные числа, то диапазон равен от -32768 до 32767 .

Чтобы получить внутреннее представление целого положительного числа N , хранящегося в k -разрядном машинном слове, нужно:

- 1. Перевести число N в двоичную систему счисления.
- 2. Полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.

Пример: Получить внутреннее представление целого числа 1607 в 2-х байтовой ячейке.

$N=1607_{10}=110\ 0100\ 0111_2$

Дополним слева незначащими нулями:

$N=0000\ 0110\ 0100\ 0111$

Для записи внутреннего представления целого отрицательного числа $(-N)$ нужно:

- 1. Получить внутреннее представление целого положительного числа (N)
- 2. Получить обратный код этого числа заменой 0 на 1 и 1 на 0
- 3. К полученному результату прибавить 1

Пример: Получить внутреннее представление целого отрицательного числа -1607 .

- 1. $N=0000\ 0110\ 0100\ 0111$
- 2. Обратный код: $1111\ 1001\ 1011\ 1000$
- 3. Результат прибавления 1: $1111\ 1001\ 1011\ 1001$

2. Представление чисел в экспоненциальной форме.

Числа, записанные в экспоненциальной форме, являются числами с плавающей точкой. Внутреннее представление вещественного числа сводится к представлению пары целых чисел: мантиссы и порядка.

Таблица 2.3. Внутреннее представление вещественного числа.

\pm	Машинный порядок	М А Н Т И С С А			
	1-й байт	2-й байт	3-й байт	4-й байт	

2.4.2. Кодирование текстовой информации

Для кодирования текстовой информации используют кодовые таблицы символов, где каждому символу (букве, цифре и т.д.) присвоен определенный код – десятичное число в диапазоне от 0 до 255. Традиционно для кодирования одного символа требуется 1 байт. Во всем мире в качестве стандарта принят американский стандарт – таблица ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Эта таблица кодирует только первые 128 символов (т.е. символы с номерами от 0 до 127). Остальные 128 кодов используются для кодировки символов национального алфавита, псевдографики и научных символов.

Ограниченный набор из 256 символов сегодня уже не вполне удовлетворяет возросшие требования международного общения. В последнее время появился новый международный стандарт UNICODE, который отводит на каждый символ не один, а два байта, и поэтому с его помощью можно закодировать не 256, а $N=2^{16}=65536$ различных символов.

Пример: Каков информационный объем текста ПРОГРАММИРОВАНИЕ в 16-битной кодировке (UNICODE) и 8-битной кодировке?

Количество символов в данном тексте равно 16, таким образом, при кодировании в UNICODE объем информации будет равен $16 \cdot 2 = 32$ байта, а при 8-битной кодировке – 16 байт.

2.4.3. Кодирование графической информации.

В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), причем каждой точке присваивается значение его цвета, т.е. код цвета.

Качество кодирования изображения зависит от размера точек и количества цветов.

Графическая информация на экране монитора представляется в виде растрового изображения, которое формируется из определен-

ного количества строк, которые, в свою очередь, содержат определенное количество *пикселей* (минимальных элементов изображения).

Разрешающая способность экрана – размер сетки раstra, представляемый в виде произведения количества точек по горизонтали на количество точек по вертикали.

Число цветов, воспроизводимых на экране дисплея (N) и число бит, отводимых в видеопамяти под каждый пиксель (I), связаны формулой:

$$N=2^I$$

В простейшем случае каждая точка экрана (черно-белое изображение без градаций серого) может иметь одно из двух состояний (черная или белая), соответственно для хранения ее состояния требуется 1 бит. ($N=2^1$)

Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, хранящимся в видеопамяти.

Глубина цвета (битовая глубина) – количество бит, необходимое для кодирования цвета точки.

Страница – раздел видеопамяти, вмещающий информацию об одном образе экрана. В видеопамяти одновременно могут размещаться несколько страниц.

Таблица 2.4.Глубина цвета и количество отображаемых цветов

Глубина цвета (I)	Количество отображаемых цветов (N)
4	$2^4=16$
8	$2^8=256$
16 (High Color)	$2^{16}=65536$
24 (True Color)	$2^{24}=16777216$

Пример: На экране с разрешающей способностью 640X200 отображаются только черно-белые изображения. Какой объем памяти необходим для хранения изображения?

Битовая глубина черно-белого изображения равна 1, а видеопамять, как минимум, должна вмещать одну страницу, то объем видеопамяти равен

$$640 \times 200 \times 1 = 128000 \text{ бит} = 16000 \text{ байт}$$

Пример: Какой объем видеопамати необходим для хранения четырех страниц изображения при условии, что разрешающая способность экрана равна 640x480, используемых цветов – 32.

$N=2^I=32=2^5$, глубина цвета 5 бит

$640*480*5*4=6144000\text{бит}=750\text{Кбайт}$

2.4.4. Кодирование звуковой информации.

Физическая природа звука – колебания в определенном диапазоне частот, передаваемые звуковой волной с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда сигнала, тем он громче для человека, чем выше частота сигнала, тем выше тон. Чтобы компьютер мог обработать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть превращен в последовательность электрических импульсов (двоичных 0 и 1).

В процессе кодирования фонограммы производится дискретизация непрерывного звукового сигнала. Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого участка устанавливается определенная амплитуда.

Оцифровку звука выполняет специальное устройство на звуковой карте, АЦП (аналого-цифровой преобразователь), обратный процесс – воспроизведение закодированного звука производится с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП).

Каждой ступеньке присваивается значение уровня громкости звука, его код. Чем больше ступенек, тем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, и тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня и более качественным будет звучание.

Качество звука зависит от двух характеристик:

Глубина кодирования звука (I) – количество бит, используемое для кодирования различных уровней сигнала или состояний.

$N=2^I$

Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука, и общее количество различных уровней будет тогда: $N=2^{16}=65536$

Частота дискретизации (M) – количество измерений уровня звукового сигнала в единицу времени. Измеряется в герцах. Одно измерение за 1 секунду соответствует частоте в 1 Гц, 1000 измерений в секунду=1 кГц. M может принимать значение от 8 (радиотрансляция) до 48 кГц (аудио-CD).

Чтобы найти объем звуковой информации, нужно воспользоваться формулой:

$$V=M*I*t,$$

где M – частота дискретизации

I – глубина кодирования

t – время звучания

Пример: Звук воспроизводится в течение 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и глубине звука 8 бит. Определить размер звукового файла.

$$M=22,05*1000=22050 \text{ Гц}$$

$$I=8/8=1 \text{ байт}$$

$$t=10 \text{ секунд}$$

$$V=22050*10*1=220500 \text{ байт}$$

2.5. Логические основы персонального компьютера

Отсутствие ошибок в рассуждениях возможно только тогда, когда строго соблюдаются законы логики. **Логика** — это наука о формах и законах человеческого мышления и, в частности, о законах доказательных рассуждений.

Формальная логика содержит в себе некоторые основные понятия, такие как: высказывание, истинность высказывания и вывод.

Высказывание – грамматически правильное повествовательное предложение, о котором можно сказать, истинно оно или нет. Высказывания обозначают буквами латинского алфавита. Обычно считают, что высказывание может принимать два значения: ИСТИНА или ЛОЖЬ, их английские эквиваленты TRUE или FALSE, часто используют двоичные цифры 1 (ИСТИНА) или 0 (ЛОЖЬ).

Вывод – рассуждение по правилам логики, в ходе которого из исходных высказываний (посылок) получают новое высказывание (заключение).

Простые высказывания содержат только одно утверждение, сложные высказывания содержат несколько утверждений. Простые высказывания называют *логическими переменными*. *Логическая функция* – это сложное высказывание, которое получается в результате проведения логических операций над простыми высказываниями. *Логическая формула* (логическое выражение) – формула, содержащая лишь логические величины и знаки логических операций. Результатом вычисления логической формулы является ИСТИНА (1) или ЛОЖЬ (0).

Таблица истинности показывает, какие значения имеет логическое выражение при всех возможных комбинациях значений логических переменных.

2.5.1. Основные логические операции.

В основе обработки компьютером информации лежит алгебра логики, разработанная английским математиком Джорджем Булем. В алгебре логики определены действия над высказываниями, выполнение которых приводит к получению новых высказываний.

1. Операция отрицания (инверсия).

Логическое отрицание меняет значение высказывания на противоположное. Обозначается « \bar{A} », « $\neg A$ », *NOT*, читается «не A ».

Таблица 2.5. Таблица истинности для операции инверсии.

A	\bar{A}
1	0
0	1

Схемные реализации логических операций называются логическими элементами или вентилями. Вентиль **НЕ** (инвертор) имеет один вход и один выход, единица на входе дает ноль на выходе и наоборот.

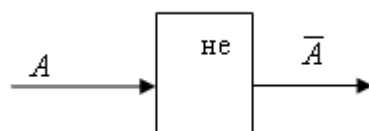


Рис. 2.2. Схема логического вентиля **НЕ**.

2. Операция логического умножения (конъюнкция).

Высказывание, полученное в результате конъюнкции, истинно тогда и только тогда, когда истинны все исходные высказывания. Обозначается И, «×», «∧», «&», AND.

Таблица 2.6. Таблица истинности для операции конъюнкции.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A&B</i>
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

На выходе логического элемента **И** получается единица, только если на оба входа поступили единицы.

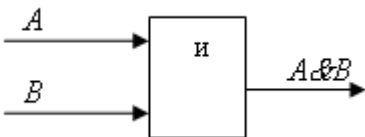


Рис. 2.3. Схема логического вентиля И.

3. Операция логического сложения (дизъюнкция).

Высказывание, полученное в результате дизъюнкции, истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из исходных высказываний. Обозначается ИЛИ, «+», «∨», OR.

Таблица 2.7. Таблица истинности для операции дизъюнкции.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A∨B</i>
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

На выходе логического элемента **ИЛИ** получается ноль, только тогда, когда на все его входы поданы сигналы логического нуля, во всех других случаях на выходе появляется логическая единица.

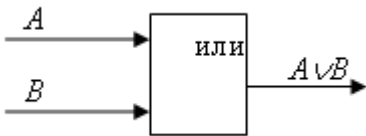


Рис. 2.4. Схема логического вентиля ИЛИ.

Этот вентиль также называется «включающим ИЛИ», поскольку при наличии на обоих его входах значения ИСТИНА, на выходе тоже появляется значение ИСТИНА.

4. Операция импликации.

Позволяет получить сложное высказывание из двух простых и грамматической конструкции «если..., то...».

Такое сложное высказывание называют условным высказыванием. Часть импликации, идущая после слова «если», называется *основанием, посылкой* или *антецедентом*. Часть импликации, идущая после «то», называется *следствием, заключением* или *консеквентом*.

Импликация ложна тогда и только тогда, когда посылка истинна, а заключение ложно, в остальных случаях импликация истинна.

Обозначается знаками « \rightarrow », « \Rightarrow », « \supset ».

Таблица 2.8. Таблица истинности для операции импликации.

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

5. Операция эквивалентности.

С помощью операции эквивалентности можно получить сложное высказывание из двух импликаций. Такое высказывание содержит слова «если и только если», «тогда и только тогда, когда». Эквивалентность истинна, если оба высказывания имеют одинаковые значения (оба истинны, или оба ложны).

Обозначается знаками « \leftrightarrow », « \equiv ».

Таблица 2.9. Таблица истинности для операции эквивалентности.

A	B	$A \equiv B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

6. Операция исключающее ИЛИ.

Результат оказывается истинным только, если А или В (но не А и В) истинны. Иначе эта операция называется отрицанием эквивалентности. Обозначается XOR.

На выходе логического элемента **исключающее ИЛИ** получается логическая единица, только тогда, когда один из входных сигналов равен логической единице, а остальные – логическому нулю.

Таблица 2.10. Таблица истинности для операции исключающее ИЛИ.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>AXORB</i>
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

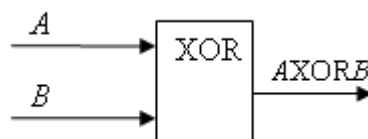


Рис. 2.5. Схема логического вентиля **исключающее ИЛИ**.

7. Операция ИЛИ – НЕ.

Результат этой операции является истиной только тогда, когда оба высказывания одновременно ложны. Обозначается ИЛИ – НЕ, NOR, «↓».

Таблица 2.11. Таблица истинности для операции ИЛИ –НЕ.

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>ANORB</i>
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

На выходе логического элемента **ИЛИ – НЕ** получается логическая единица, только тогда, когда на все его входы поданы сигналы логического нуля, в любых других случаях на выходе получается логический ноль.

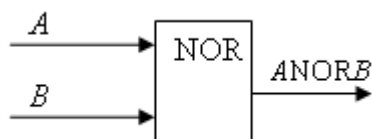


Рис. 2.6. Схема логического вентиля **ИЛИ – НЕ**.

8. Операция **И – НЕ**.

Результатом этой операции будет значение **ИСТИНА**, только тогда, когда одно или оба высказывания принимают значение **ЛОЖЬ**. Обозначается **И – НЕ**, « \mid », **NAND**.

На выходе логического элемента **И – НЕ** получается логический ноль, только тогда, когда на все его входы поданы сигналы логической единицы, в любых других случаях на выходе получается логическая единица.

Таблица 2.12. Таблица истинности для операции **И – НЕ**.

A	B	$A \text{ NAND } B$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

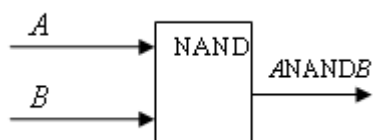


Рис. 2.7. Схема логического вентиля **И – НЕ**.

2.5.2. Логические законы и правила преобразования.

1. Законы алгебры логики

Закон тождества: любое высказывание тождественно само себе.

$$A \equiv A$$

Предмет обсуждения должен быть строго определён и не должен меняться до конца обсуждения. Примером нарушения этого за-

кона может быть подмена понятий, когда, например, программирование толкуется как единственное содержание информатики.

Закон непротиворечия: не могут быть одновременно истинны утверждение и его отрицание.

$$A \& \bar{A} = 0$$

Примером противоречивого утверждения может служить утверждение «Идет дождь, и на улице сухо».

Закон исключенного третьего: высказывание может быть или истинным, или ложным, третьего не дано.

$$A \vee \bar{A} = 1$$

Закон двойного отрицания: если отрицание утверждения ложно, то исходное утверждение истинно, иначе говоря, дважды примененная операция отрицания дает исходное высказывание.

$$\bar{\bar{A}} = A$$

1. Правила преобразований.

1. Законы де Моргана.

$$\overline{(A \vee B)} = \bar{A} \& \bar{B}$$

$$\overline{(A \& B)} = \bar{A} \vee \bar{B}$$

2. Правила коммутативности.

От перемены мест слагаемых сумма не меняется.

$$A \vee B = B \vee A$$

От перемены мест сомножителей произведение не меняется.

$$A \& B = B \& A$$

3. Правила ассоциативности.

$$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

$$(A \& B) \& C = A \& (B \& C)$$

4. Правила дистрибутивности.

$$(A \& B) \vee (A \& C) = A \& (B \vee C)$$

$$(A \vee B) \& (A \vee C) = A \vee (B \& C)$$

5. Правила идемпотентности.

$$A \vee A \equiv A$$

$$A \& A \equiv A$$

6. Теоремы поглощения.

$$A \vee A \& B = A$$

$$A \vee \bar{A} \& B = A \vee B$$

$$A \& (A \vee B) = A$$

$$A \& (\bar{A} \vee B) = A \& B$$

7.

$$A \vee 1 = 1$$

$$A \& 1 = A$$

$$A \vee 0 = A$$

$$A \& 0 = 0$$

Порядок логических операций по убыванию старшинства следующий: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность.

Пример:

Упростить следующую логическую формулу

$$\begin{aligned} (A \vee \bar{B}) \& (B \vee \bar{C}) \& (C \vee \bar{A}) &= A \& B \& C \vee A \& B \& \bar{A} \vee A \& \bar{C} \& C \vee A \& \bar{C} \& \bar{A} \vee \\ \vee \bar{B} \& B \& C \vee \bar{B} \& B \& A \vee \bar{B} \& \bar{C} \& C \vee \bar{B} \& \bar{C} \& \bar{A} &= A \& B \& C \vee 0 \vee 0 \vee 0 \vee 0 \vee 0 \vee \\ \vee \bar{A} \& \bar{B} \& \bar{C} &= A \& B \& C \vee \bar{A} \& \bar{B} \& \bar{C} \end{aligned}$$

Контрольные вопросы.

1. Что такое энтропия? Когда энтропия максимальна?
2. Что принято за единицу измерения информации?
3. Как количество информации зависит от количества возможных событий?
4. Что такое система счисления?
5. Чем отличаются позиционные и непозиционные системы счисления?
6. Что такое основание системы счисления?
7. Как записать дополнительный код отрицательного числа?
8. Какие стандарты кодирования текстовой информации вы знаете?
9. Как определить глубину цвета, если известно количество отображаемых цветов?
10. Что такое частота дискретизации?
11. Что содержит таблица истинности?
12. Перечислите основные логические операции.
13. Какие существуют основные логические законы и правила преобразования?

Глава 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.

В результате научно-технического прогресса человечество создавало все новые и новые средства и способы сбора, хранения, передачи информации. В середине XX века быстро возрастающие объемы и потоки информации, потребности общества в ее обработке для повышения уровня производства привели к созданию первых компьютеров.

Сейчас можно выделить пять основных поколений компьютеров.

1 поколение (1946-1960). Элементной базой являлись электронные лампы, максимальное быстродействие 20 тысяч операций в секунду, носителем информации были перфокарты. Эти компьютеры имели большие габариты (до сотен квадратных метров).

2 поколение (1960-1964). Элементная база – транзисторы. Компьютеры этого поколения были более надежны, обладали большей оперативной памятью. В качестве носителей информации использовались перфоленты, перфокарты и магнитные ленты.

3 поколение (1964-1970). Элементная база – интегральные схемы (ИС). Информация записывается на магнитных дисках. Существенно уменьшились габариты.

4 поколение (1970-1980). Элементная база – большие интегральные схемы (БИС) и сверхбольшие интегральные схемы (СБИС). Резкое уменьшение размеров компьютера. Появление персональных компьютеров.

5 поколение. Основными задачами разработчиков компьютеров пятого поколения являлись создание машин, способных делать логические выводы из представленных знаний, возможность ввода информации с помощью голоса, различных изображений.

3.1. Основные типы компьютеров.

Условно компьютеры можно разделить на следующие типы:

СуперЭВМ (Mainframe) – сверхпроизводительные системы,

используются для решения особо сложных задач, связанных с обработкой больших объемов данных в режиме реального времени.

Мини-компьютеры рассчитаны на решение широкого круга задач, но имеют упрощенную организацию и меньшую стоимость по сравнению с суперЭВМ.

Персональные компьютеры. В зависимости от конфигурации (полного описания набора и характеристик устройств, составляющих данный компьютер) они делятся на следующие категории.

Рабочие станции (Work Station), представляющие собой мощный компьютер, обычно основанный на двухпроцессорной платформе, имеющий большой объем оперативной памяти. В зависимости от решаемых задач рабочие станции бывают графическими, для научных расчетов или иного назначения. Графические рабочие станции комплектуют 3D-видеокартой профессионального класса, устройствами оцифровки и захвата видеосигнала, высокоточными сканерами и т.д.

Настольный компьютер (Desktop). Обычно их делят по назначению на офисные, домашние, игровые, дизайнерские, по производительности – на компьютеры начального уровня (Easy PC), среднего уровня (Mainstream), высшего класса (High End).

Ноутбук (Notebook) является переносным персональным компьютером. По производительности ноутбуки близки, а часто и превышают настольные ПК. Автономное функционирование обусловило высокие требования к режиму энергопотребления компонентов. В 2002 году появились так называемые *настольные ноутбуки (Desk Note)*, который не имеет аккумуляторов, но снабжен процессором для обычных настольных ПК, а иногда и адаптером 3D-графики высокого класса.

Планшетный ПК (Tablet PC) имеет отдельный сенсорный дисплей с возможностью рукописного ввода и специальное электронное перо.

Карманный ПК (Pocket PC) отличается невысокой производительностью, не слишком удобный интерфейс. Однако, многие КПК можно подключить к установочной станции, тем самым, превратив их в полноценный настольный компьютер.

3.2. Основные принципы функционирования ПК.

Основное назначение компьютера – выполнять программы, каждая из которых представляет собой набор команд.

Функциональную схему компьютера можно представить следующим образом:

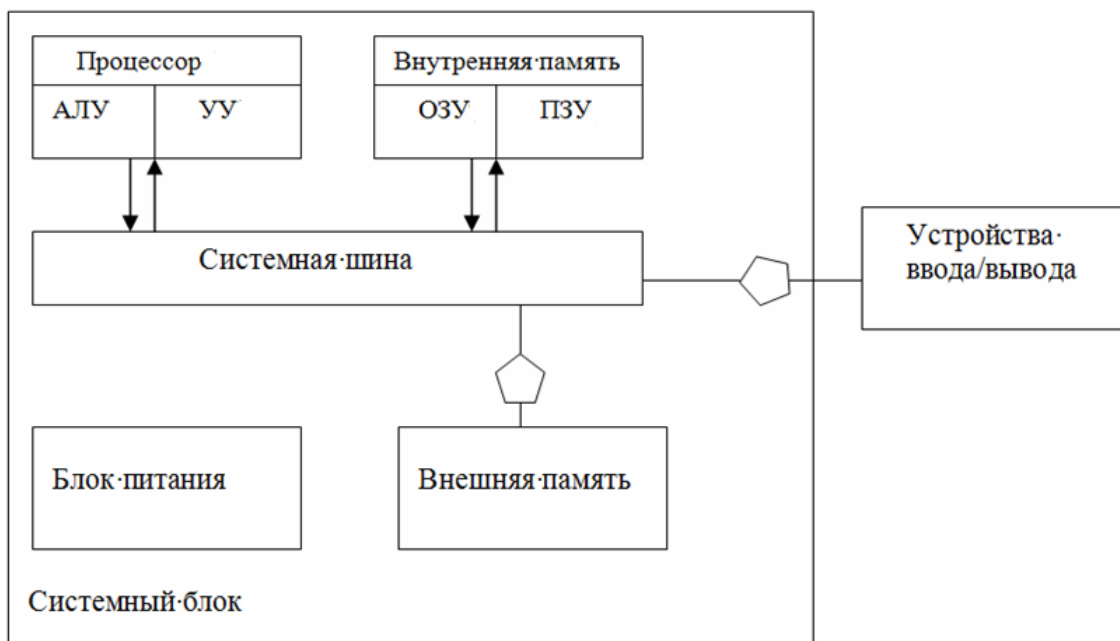


Рис. 3.1. Функциональная схема персонального компьютера.

Устройство, которое обрабатывает информацию, выполняет элементарные операции, называется процессором. Процессор представляет собой группу связанных устройств, реализованных в виде одной микросхемы. К ним относятся:

- **АЛУ (арифметико-логическое устройство)** – выполняет все виды арифметических и логических операций.
- **УУ (устройство управления)** – отвечает за выборку команд и порядок их выполнения.

Характеристиками микропроцессора служат быстродействие, тактовая частота и разрядность.

- **Быстродействие** – количество операций, производимых в 1 секунду, измеряется в бит/сек.
- **Тактовая частота** – количество тактов, производимых процессором за 1 секунду. Такт – промежуток времени, в течение которого может быть выполнена элементарная операция. Тактовая частота измеряется в Гц, МГц.

- *Разрядность* процессора определяет размер машинного слова, обрабатываемого компьютером, т.е. количество бит, к которым процессор имеет одновременный доступ.

К внутренней памяти относят:

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство, RAM (Random Access Memory), память с произвольным доступом. Хранит данные, адреса и команды, обладает высокой скоростью записи и чтения. Является энергозависимой, так как хранит информацию только, пока компьютер включен. Основной характеристикой служит ее объем, измеряемый в байтах.

Для ускорения доступа к ОЗУ используется *кэш-память*. Это сверхбыстрая память, хранящая копии наиболее часто используемых участков оперативной памяти и помещенная между оперативной памятью и процессором.

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство, BIOS (Basic Input/Output System), ROM (Read Only Memory), память только для чтения. Хранит неизменяемую программную и справочную информацию, занесенную в нее при изготовлении. Является энергонезависимой, т.е. при выключении компьютера, данные сохраняются.

CMOS-память – изготовлена по технологии Complementary Metal-Oxide Semiconductor, полупостоянная память. Хранит информацию о конфигурации и настройке компьютера. При отключении питания данные в ней сохраняются за счет использования аккумулятора.

Внешняя память – это специальные самостоятельные устройства, предназначенные для долговременного хранения информации.

Для ввода и вывода информации используются устройства ввода/вывода.

Все связи между отдельными устройствами объединены в **локальную или системную шину**. Шина – это кабель, состоящий из множества проводов. Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- между микропроцессором и основной памятью;
- между микропроцессором и портами ввода/вывода внешних устройств;

- между основной памятью и портами ввода/вывода внешних устройств в режиме прямого доступа.

Все порты ввода/вывода через соответствующие унифицированные разъемы подключаются к шине непосредственно или через специальные устройства, аппаратно согласовывающие работу системы и дополнительного устройства – *адаптеры или контроллеры*.

Системная шина включает в себя *шину данных* (по ней непосредственно передается информация), *шину адреса* (на ней устанавливается адрес требуемой ячейки памяти или устройства, с которым будет происходить обмен информацией) и *шину управления или синхронизации* (по ней передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией).

Основные внутренние устройства компьютера (процессор, оперативная память) размещаются на ***системной или материнской плате***. Контроллеры реализованы на отдельных платах, которые вставляются в специальные разъемы на материнской плате – *слоты расширения*.

Принцип открытой архитектуры заключается в том, что компьютер не является единым неразъемным устройством, а состоит из отдельных независимо изготовленных частей, которые могут быть заменены или дополнены новыми аппаратными средствами.

3.2.1. Состав персонального компьютера.

Основными устройствами персонального компьютера являются:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура.

В системном блоке расположены следующие устройства:

- микропроцессор;
- внутренняя память;
- контроллеры;
- дисководы для гибких магнитных дисков;
- накопитель на жестком магнитном диске (винчестер);

- дисководы для компакт-дисков;
- блок питания;
- счетчик времени;
- дополнительные устройства (модем, звуковая карта, вентиляторы и т.д.)

3.2.2. Устройства внешней памяти.

Эти устройства предназначены для долговременного и энерго-независимого хранения информации.

1. Жесткий магнитный диск (винчестер, HDD – Hard Disc Drive) Название устройства обуславливается тем, что данные записываются на жесткие пластинки (стеклянные или алюминиевые), ферромагнитным слоем, способным намагничиваться при отсутствии внешнего магнитного поля, когда температура опускается ниже точки Кюри. Само устройство имеет одну либо несколько слоев пластин. Прослойка воздуха, которая образуется на поверхности пластинок при быстром вращении диска, предотвращает касание считывающих головок с ними. Благодаря отсутствию механического контакта между ними достигается долговременный срок службы устройства и его надежность. Основными характеристиками являются:

- Накопительная емкость устройства (количество данных, которые можно уместить на сегодняшний день в современном HDD – 5 Тб (5 000 Гб);
- Интерфейс (средство взаимодействия между собой двух устройств: сигналов, линий связи, технических средств – контроллеров и протоколов);
- Производительное время доступа (время, за которое запоминающее устройство может выполнить операцию позиционирования считывающей головки записи либо считывания на произвольных участках магнитного диска);
- Размер (форм-фактор). Самая популярная ширина в современных ПК 2,5-3,5 дюйма (реже 0,85; 1; 1,3; 1,8).;
- Надежность (показатель средней наработки на отказ);

- Количество оборотов шпинделя (от параметров скорости его вращения в минуту зависит быстрота передачи информации и среднее количество времени, потраченное на доступ к ней);
- Энергопотребление (особенно важный параметр для мобильных ПК);
- Операции ввода-вывода (количество операций при произвольном доступе порядка 50 операций в секунду в современных устройствах, при последовательном – около 100 оп/с);
- Скорость передачи информации (для внутренней зоны – 40-75 Мб/с, для внешней зоны дисков – 60-112 Мб/с);
- Сопротивление ударам (единицы допустимой перегрузки, резким скачкам давления, ударам в рабочем и выключенном состоянии);
- Буфер обмена (промежуточная память сглаживает неточности в скорости чтения, передачи и записи данных через интерфейс – от 8 до 130 Мб).

2. Накопители на оптических компакт-дисках. Представляет собой полимерный диск, покрытый металлической пленкой. Информация наносится на диск лазерным лучом, который создает на поверхности микроскопические впадины, разделяемые плоскими участками (для *CD-ROM* Compact Disc Read Only Memory), в дисках *CD-R* (Compact Disc Recorder) и *CD-RW* (Compact Disc ReWritable) между металлической пленкой и основой расположен регистрирующий слой из органического материала, темнеющего при нагревании. В процессе записи лазерный луч нагревает выбранные точки слоя, которые темнеют и перестают пропускать свет к отражающему слою, образуя участки, аналогичные впадинам. Емкость этих дисков ~700 Мб.

DVD (Digital Versatile Disc) имеет те же габариты, похожий принцип работы, но гораздо большую емкость (от 4,7 Гб до 17 Гб) за счет записи с двух сторон диска и использования с каждой стороны одного или двух слоев информации.

Blu-ray Disc, BD— формат оптического носителя, используе-

мый для записи с повышенной плотностью хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости. Blu-ray (букв. «синий луч») получил своё название от использования для записи и чтения коротковолнового (405 нм) «синего» (технически сине-фиолетового) лазера. Однослойный диск Blu-ray (BD) может хранить 23,3 ГБ (25 ГБ), двухслойный диск может вместить 46,6 ГБ (50 ГБ), трёхслойный диск может вместить 100 ГБ, четырёхслойный диск может вместить 128 ГБ.

3. Стример – устройство записи на магнитную ленту. По принципу действия стример похож на кассетный магнитофон. Используется для длительного хранения резервных копий больших объемов информации. Сегодня стримеры – достаточно редкий тип оборудования, используемый для создания и хранения резервных копий важной информации. Достоинством магнитной ленты является сохранность данных даже при полностью обесточенном оборудовании, благодаря чему при возникновении аварийной ситуации, связанной с отключением компьютерной системы, важнейшие массивы и базы остаются защищенными от утери.

Использование стримеров в качестве информационных носителей для постоянной работы нерационально, так как поиск, считывание или запись нужных фрагментов данных на магнитной ленте занимает намного больше времени, чем при использовании современных жестких дисков или твердотельных накопителей.

На кассету можно записать до 160 ГБ данных, сжатых 2:1. Запись осуществляется со скоростью 49,3 ГБ/час (одна кассета заполняется за 3,2 часа). Стример подключается к компьютеру через USB или SCSI.

Устройство подключается и работает в режиме plug-and-play, что позволяет начать резервное копирование уже через минуту после установки новой ленты.

Основным недостатком, от которого стримеры никогда не смогут избавиться, является невысокая скорость доступа к данным: для того, чтобы отыскать нужный фрагмент записи, лента должна быть перемотана к тому участку, на котором он записан.

4. Флэш-память – устройство, выполненное на одной микросхеме и не имеющее подвижных частей. Имеют разную емкость, скорость передачи данных и энергопотребление. Используются как для хранения и переноса данных с компьютера на компьютер, так и в таких устройствах, как фотоаппараты, мобильные телефоны, цифровые камеры и др.

3.2.3. Устройства вывода

1. Монитор – устройство вывода текстовой и графической информации на экран. Отображение информации на экране монитора возможно в двух режимах: *символьном* и *графическом*. В обоих случаях изображение составляется из отдельных точек (*пикселей*), каждая из которых имеет определенный цвет или яркость. В графическом режиме управление осуществляется для каждой точки, а в символьном – для группы точек, образующих прямоугольную матрицу.

Монитор подключается к *видеокарте*, которая установлена в слот расширения системной платы в системном блоке. Изображение во внутреннем машинном представлении хранится в видеопамяти, размещенной на видеокарте. Видеокарта обрабатывает графические изображения, многие видеокарты имеют дополнительные функции – прием изображений с внешнего источника, вывод изображения на внешние устройства. Основными характеристиками видеокарты являются:

- *Производительность видеопамяти, зависящая от* пропускной способности, определяющей скорость доступа к данным, которые в ней хранятся. Пропускная способность, в свою очередь, зависит от двух показателей – *частоты* (скорость тактовых колебаний) и *ширины (битности)* шины памяти – количества данных, передаваемых за один такт.
- *Тип видеопамяти* указывает на то, к какому поколению принадлежит память графической карты.
- *Объем видеопамяти* также влияет на производительность графической платы, но только до определенного предела (когда он является слабым местом).

- *Характеристики графического ядра.* Тактовая частота графического процессора является важной, но не самой главной его характеристикой. Графическое ядро со сравнительно невысокой частотой нередко оказывается очень производительным. Все зависит от архитектуры графического ядра, количества и качества входящих в его состав *унифицированных шейдерных блоков* (чем больше, тем лучше) и других элементов, которыми определяется *пиксельная и текстурная скорости заполнения* (филрейт, fillrate) видеокарты (чем они выше, тем лучше). Модели новой линейки часто поддерживают новые версии DirectX и OpenAL, что обеспечивает более «продвинутой» графику в компьютерных играх и других приложениях, их использующих. Но если мощности карты окажется недостаточно, практической выгоды от этого не будет.
- *Система охлаждения* – элемент, от которого во многом зависит комфорт использования графического ускорителя. При выборе лучше отдать предпочтение изделиям, выполненным с применением вакуумных термотрубок (видны при визуальном осмотре). Такие системы на деле оказываются более эффективными и создают намного меньше шума. Кроме того, эффективное охлаждение предоставляет возможность лучше «разогнать» видеокарту, добившись при необходимости более высоких показателей ее производительности.

Основными характеристиками монитора являются:

- *Тип экрана.*

- 1) LCD мониторы, матрица изображения в которых реализована на основе миниатюрных флуоресцентных ламп, такие дисплеи имеют малые габариты, вес, энергозатратность и уровень излучения, их недостатком является невысокая контрастность изображения, сильно зависящая от угла зрения.
- 2) LED мониторы, матрица изображения LED-мониторов реализуется на светоизлучающих диодах, которым присущи лучшая контрастность изображения, очень низкое энергопотребление и больший срок службы.
- 3) OLED мониторы на органических светодиодах, излучающих

свет при прохождении через них тока, пока не получили широкого распространения, им присущи очень высокая яркость, отсутствие угловых искажений, связанных с углом обзора, и сверхтонкие экраны, к недостаткам относятся нерешенные проблемы долговечности и дороговизна.

– *Тип матрицы.*

- 1) TN+film – самая простая и дешевая из всех представленных на рынке, ее достоинством является малое время отклика и дешевизна производства, минусом – слабая цветопередача и изменение вида картинки под разными углами обзора, при всех ее минусах, это самый распространенный вид матрицы у современных мониторов.
- 2) MVA/PVA– эта матрица имеет лучшую контрастность по сравнению с TN и примерно одинаковые скоростные характеристики.
- 3) S-IPS– профессиональные фотографы и дизайнеры предпочитают более дорогие дисплеи с матрицей IPS. Мониторы с такой матрицей обладают лучшей цветопередачей, но часто худшей скоростью изменения цвета пикселя.
- 4) PLS – тип матрицы, разработанный компанией Samsung, как альтернатива IPS. Имеет хорошую цветопередачу и малое время отклика.

Матричным мониторам присуще наличие редких «битых», т.е. не меняющих свой цвет пикселей. Их допустимое количество регламентируется в зависимости от класса модели.

- *Размер экрана монитора*, который обычно задается величиной его диагонали в дюймах. Длина диагонали (в основном) колеблется от 15-17" (домашние и офисные ПК) до 21-22" (профессиональные ПК).
- *Разрешающая способность* определяется числом пикселей (световых точек) по горизонтали и вертикали. Преобладающее соотношение сторон экрана современных мониторов – 16:9 (или 16:10). Оно соответствует разрешению в 1920 пикселей по горизонтали и 1080 – по вертикали (Full HD). Широкий формат

физиологичен и обеспечивает необходимый комфорт не только при навигации в сети, но и при просмотре фильмов. Перед покупкой монитора необходимо удостовериться, что видеокарта компьютера поддерживает именно такое разрешение.

- *Размер точки (зерна) экрана (шаг точек)* – выраженное в миллиметрах расстояние между центрами двух соседних пикселей. Для мониторов 13-14" ранних лет выпуска шаг точек составлял 0,31-0,39 мм. Для большинства современных мониторов шаг точек составляет – 0,21-0,25 мм.
- *Рабочая частота кадровой развертки* определяет скорость смены кадров изображения, она влияет на утомляемость глаз при продолжительной работе на компьютере, чем выше частота, тем меньше утомляемость. Частота смены кадров во многом зависит от разрешающей способности экрана, чем выше разрешающая способность, тем меньше может быть частота смены кадров, обычно она изменяется в диапазоне от 60 до 120 Гц, верхние значения (выше 75) используются редко.
- *Время отклика* – минимальный промежуток, необходимый пикселю для смены своего цвета.
- *Угол обзора* – тот максимальный угол, при наблюдении с которого экранная картинка существенно не искажается.
- *Поверхность экрана* бывает глянцевой или матовой.

2. Принтеры.

Предназначены для вывода текстовой и графической информации на бумагу или другой твердый носитель.

Матричные – принтеры ударного действия. Печатающая головка состоит из вертикального столбца маленьких стержней, которые оставляют следы от удара через красящую ленту. Печатающая головка, перемещаясь вдоль бумаги, оставляет строку символов. Недостатками являются медленная печать, низкое качество печати и высокий уровень шума.

Струйные – микрокапли чернил выбрасываются на бумагу под давлением из ряда мельчайших отверстий. Печатающая головка

тоже перемещается вдоль бумаги, оставляя строку символов или полосу изображения. Качество печати определяется *количеством точек на дюйм (dpi)*. Качество печати у них значительно выше, чем у матричных, ниже уровень шума и выше скорость печати. Но эти принтеры требовательны к бумаге, на бумаге низкого качества чернила расплываются.

Лазерные – работают по принципу ксерографии, выполняют постраничную печать, что ведет к значительному увеличению скорости печати. Имеют почти типографское качество печати, практически без шума. Разрешающая способность лазерных принтеров достигает 1200 dpi и выше.

3. Плоттеры (графопостроители) – устройства для вывода широкоформатной графической информации на бумагу (электрических схем, плакатов и т.д.).

Плоттеры способны работать с бумагой большого формата, начиная с A0. По принципу работы устройство плоттера несколько отличается от принтера. Дело в том, что в стандартных принтерах красящий элемент остаётся неподвижным, а печать происходит за счёт передвижения бумаги. Система плоттера представляет собой перо, которое движется по поверхности бумаги согласно заданной программой траектории. Благодаря такой особенности некоторые отдельные модификации плоттерных устройств позволяют наносить графику не только на бумагу, но и на винил, ткань, плёнку и другие подобные материалы. По своей функциональности и особенностям устройства плоттеры могут быть разных видов: плоттер планшетный, перьевой, карандашно-перьевой, струйный

3.2.4. Устройства ввода информации.

1. Клавиатура – основное стандартное устройство управления и ввода информации. С помощью клавиатуры вводятся алфавитно-цифровые данные, и реализуется управление работой компьютера.

2. Мышь – оптико-механический манипулятор, используется при вводе графической информации, а также для управления рабо-

той компьютера. Бывают оптико-механическими, оптическими, лазерными. К устройствам ввода также относятся **трекбол**, в котором рабочим органом является металлический шар, покрытый резиной. В отличие от мыши этот шар в трекболе вращается непосредственно рукой.

3. Сенсорный экран лежит в основе любого чувствительного оборудования, собирающего информацию при помощи датчиков на поверхности, данное устройство самодостаточно, что позволяет обходиться и без мыши, и без клавиатуры, к тому же и без ущерба надежному и скоростному управлению, в промышленности и в медицине, а также в публичных местах, высокопрочные сверхчувствительные экраны котируются как альтернатива №1 другим способам получения важных данных, данный способ ввода нужной информации широко используется в современных телефонах и смартфонах, а также в моноблоках и ноутбуках.

4. Сканер – устройство для ввода в компьютер графической информации и текстовых документов. Сканируемое изображение освещается светом. Отраженный свет проецируется на движущуюся линейку фотоэлементов, которая последовательно считывает изображение и преобразует его в цифровой код. *Программы оптического распознавания символов* преобразовывают отсканированный текст из графического формата в текстовый, что дает возможность его дальнейшего редактирования.

Сканеры характеризуются *разрешающей способностью dpi*, максимальным форматом сканируемого документа, различением цвета.

5. Дигитайзер – или цифровой преобразователь, зачастую выполненный в виде планшета, а потому его часто называют «графическим планшетом», в основном используется в узких кругах специалистов анимации, проектирования и компьютерной графики – там, где нужен самый точный ввод любой графической информации

6. Световое перо передает информацию за счет фотоэлемента и работающее путем прикосновения с экраном, есть разновидность манипуляторов, внешне похожих на шариковую ручку с 1 и более

кнопками (по типу как у мыши). Оно может служить элементом графического планшета, но не может использоваться с обыкновенным ЖК-монитором.

К устройствам ввода также относят цифровые камеры, микрофон и т.д.

На самом деле, устройства ввода информации в компьютер не ограничиваются вышеперечисленными элементами, а их многообразие в компьютерном мире не перестает удивлять. Например, двухмерную мышь и трехмерный навигатор широко используют для пространственных задач, например, для CAD-приложений.

3.2.5. Другие дополнительные устройства.

Модем – устройство для передачи цифровой информации по телефонным или выделенным линиям. Модем (модулятор/демодулятор) преобразует аналоговую информацию и цифровую и наоборот. Необходим при подключении к сети Интернет с помощью телефонных линий. Наиболее важной характеристикой модема являются максимальная скорость передачи (пропускная способность) в бодах (1 бод=1бит/с), методы коррекции ошибок и сжатия данных.

Сетевая карта – устройство для высокоскоростного межкомпьютерного обмена цифровой информацией на небольших расстояниях. Она связана с аналогичным устройством другого компьютера высокочастотной линией.

Звуковая карта преобразует звук из аналоговой формы в цифровую.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите поколения компьютеров.
2. Какие типы ЭВМ вы знаете?
3. Какие устройства входят в состав процессора?
4. Назовите основные характеристики процессора.
5. Что относится к внутренней памяти ПК?
6. Какие устройства являются устройствами внешней памяти?
7. Назовите устройства ввода и их основные характеристики.
8. Назовите устройства вывода и их основные характеристики.

Глава 4. СТРУКТУРА И ТИПЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРА.

4.1. Типы программного обеспечения.

Программное обеспечение (ПО) – совокупность программных средств и сопроводительной документации для создания и эксплуатации информационных систем обработки данных средствами вычислительной техники. Программное обеспечение делится на три типа.

1. Прикладное – прикладные программы для выполнения конкретных работ пользователя (приложения).

К типовому прикладному ПО относятся следующие программы:

- офисные программы (текстовые редакторы, табличные процессоры, системы управления базами данных (СУБД), программы подготовки презентаций, программы оптического распознавания символов и т.д.);
- системы автоматизированного проектирования (САПР);
- системы иллюстративной и деловой графики (графические процессоры);
- правовые базы данных;
- экспертные системы;
- программы математических и статистических расчетов, моделирования и анализа экспериментальных данных;
- бухгалтерские программы;
- мультимедийные приложения и т.д.

2. Инструментальные системы (системы программирования).

Используются для создания новых программ. Обычно включают в себя:

- транслятор;
- редактор текстов программ;
- отладчики;

- библиотеки подпрограмм и т.д.

Транслятор – переводчик с языка программирования на язык машинный кодов. Различают интерпретаторы и компиляторы. *Интерпретатор* осуществляет покомандный перевод в машинные коды с одновременным их исполнением, что позволяет организовать работу в режиме диалога «пользователь – компьютер». *Компилятор* переводит всю программу целиком и создает отдельный модуль, еще не готовый к работе. Для выполнения программы создается загрузочный модуль, который может включать в себя несколько объектных модулей.

3. Системное программное обеспечение необходимо для управления компьютером, поддержки и выполнения программ пользователя, предоставления пользователю набора всевозможных услуг.

К системным программам относятся:

- операционные системы;
- утилиты;
- программы-оболочки;
- драйверы.

Взаимосвязь между составляющими компьютерной системы называется интерфейсом. Различают следующие виды интерфейса:

- аппаратный – взаимодействие между узлами компьютера;
- программный – взаимодействие между программами;
- аппаратно-программный – взаимодействие между аппаратурой и программами;
- пользовательский – взаимодействие пользователя с программой.

Аппаратный интерфейс обеспечивается изготовителями оборудования, программный – авторами программ. Аппаратно-программный и пользовательский интерфейс обеспечивает операционная система.

Операционная система – это комплекс программ, организующих управление работой компьютера и его взаимодействие с пользователем.

ОС загружается при включении компьютера, это наиболее важная составляющая класса системных программ.

Операционная система:

- управляет компьютером;
- запускает программы;
- обеспечивает доступ к данным и их защиту;
- выполняет сервисные функции по запросам пользователя и программ.

Операционные системы классифицируются по:

1) *количеству одновременно работающих пользователей*: однопользовательские, многопользовательские;

2) *числу процессов, одновременно выполняемых под управлением системы*: однозадачные, многозадачные.

Понятие многозадачности означает поддержку параллельного выполнения нескольких программ, существующих в рамках одной вычислительной системы, в один момент времени, однозадачные ОС поддерживают режим выполнения только одной программы в отдельный момент времени.

3) *количеству поддерживаемых процессоров*: однопроцессорные, многопроцессорные. Многопроцессорные ОС, в отличие от однопроцессорных, поддерживают режим распределения ресурсов нескольких процессоров для решения той или иной задачи.

4) *разрядности кода ОС*: 32-разрядные, 64-разрядные. Разрядность операционной системы – свойство операционной системы, определяющее количество информации, которой одновременно оперирует компьютер. При этом подразумевается, что разрядность операционной системы не может превышать разрядности процессора.

5) *по области использования и форме эксплуатации*. Обычно здесь выделяют три типа в соответствии с использованными при их разработке критериями эффективности:

- *системы пакетной обработки* (предназначались для решения задач в основном вычислительного характера, не требующих быстрого получения результатов, критерий создания таких ОС –

максимальная пропускная способность при хорошей загрузке всех ресурсов компьютера, в таких системах пользователь отстранен от компьютера);

- системы разделения времени обеспечивают удобство и эффективность работы пользователя, который имеет терминал и может вести диалог со своей программой;

- системы реального времени предназначены для управления техническими объектами (станок, спутник, технологический процесс, например доменный и т.п.), где существует предельное время на выполнение программ, управляющих объектом.

б) *типу использования ресурсов*: сетевые, локальные.

Сетевые ОС предназначены для управления ресурсами компьютеров, объединенных в сеть с целью совместного использования данных, и предоставляют мощные средства разграничения доступа к данным в рамках обеспечения их целостности и сохранности, а также множество сервисных возможностей по использованию сетевых ресурсов.

В большинстве случаев сетевые операционные системы устанавливаются на один или более достаточно мощных компьютеров-серверов, выделяемых исключительно для обслуживания сети и совместно используемых ресурсов. Все остальные ОС будут считаться локальными и могут использоваться на любом персональном компьютере, а также на отдельном компьютере, подключенном к сети в качестве рабочей станции или клиента.

Утилиты – программы вспомогательного назначения. К ним относят:

- программы резервирования (позволяют быстро скопировать на съемные носители интересующую информацию);
- антивирусные программы (предназначены для предотвращения заражения компьютера вирусом и ликвидации последствий их деятельности);
- архиваторы (позволяют «сжимать» файлы при создании копий, в несколько раз уменьшают размер архивируемого файла за счет оптимальной его организации);

- программы-русификаторы (приспосабливают другие программы для работы с русскими буквами);
- программы для динамического сжатия дисков (создают квазидиски, информация которых в сжатом виде хранится на обычных дисках в виде файлов, что позволяет хранить на дисках больше данных);
- программы для оптимизации дисков (позволяет обеспечить более быстрый и удобный доступ к информации на дисках за счет оптимальной организации файловой структуры) и др.

Программы-оболочки позволяют осуществлять действия по управлению ресурсами компьютера в рамках более развитого, удобного и интуитивно понятного пользователю интерфейса. Примерами таких оболочек являются Far, Norton.

Драйверы обеспечивают управление работой устройств, подключенных к компьютеру и согласование информационного обмена с другими устройствами. Каждому устройству соответствует свой драйвер. Сейчас драйверы часто входят в состав операционных систем.

4.2. Файловая система компьютера.

Одной из функций операционной системы является организация файловой системы.

Файл – поименованная область на диске или другом машинном носителе. В файлах могут храниться тексты программ, документы, готовые к выполнению программы и т. д.

Файловая система — порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации в компьютерах, а также в другом электронном оборудовании: цифровых фотоаппаратах, мобильных телефонах и т. п. Файловая система определяет формат содержимого и способ физического хранения информации, которую принято группировать в виде файлов. Конкретная файловая система определяет размер имени файла (папки), максимальный возможный размер файла и раздела, набор атрибутов

файла. Некоторые файловые системы предоставляют сервисные возможности, например, разграничение доступа или шифрование файлов.

Файловая система (ФС) — это часть операционной системы, включающая:

- совокупность всех файлов на диске;
- наборы структур данных, используемых для управления файлами, такие, например, как каталоги файлов, дескрипторы файлов, таблицы распределения свободного и занятого пространства на диске;
- комплекс системных программных средств, реализующих различные операции над файлами, такие как создание, уничтожение, чтение, запись, именованное и поиск файлов.

Основные функции файловой системы можно разделить на две группы:

- Функции для работы с файлами (создание, удаление, переименование файлов и т.д.)
- Функции для работы с данными, которые хранятся в файлах (запись, чтение, поиск данных и т.д.)

В некоторых ОС (MS-DOS) адреса блоков, содержащих данные файла, могут быть организованы в связный список и вынесены в отдельную таблицу в памяти. В других ОС (Unix) адреса блоков данных файла хранятся в отдельном блоке внешней памяти (так называемом индексе или индексном узле). Этот прием, называемый индексацией, является наиболее распространенным для приложений, требующих произвольного доступа к записям файлов.

Виды файловых систем:

- для носителей с произвольным доступом (например, жёсткий диск): FAT32, HPFS, ext2 и др. Поскольку доступ к дискам в разы медленнее, чем доступ к оперативной памяти, для прироста производительности во многих файловых системах применяется асинхронная запись изменений на диск. Для этого применяется либо журналирование, например в ext3, Reiser FS, JFS, NTFS, XFS, либо механизм softup dates и др.

- для носителей с последовательным доступом (например, магнитные ленты): QIC и др.
- для оптических носителей — CD и DVD: ISO9660, HFS, UDF и др.
- сетевые файловые системы: NFS, CIFS, SSHFS, Gmail FS и др.
- для флэш-памяти: YAFFS, Extreme FFS, exFAT.

Для компьютера файл это основной объект, с которым работает ОС. Классифицируются по разным признакам, например:

- исполняемые (программы);
- неисполняемые.

Граф, описывающий иерархию каталогов, может быть деревом или сетью. Каталоги образуют дерево, если файлу разрешено входить только в один каталог, и сеть — если файл может входить сразу в несколько каталогов. Например, в MS-DOS и Windows каталоги образуют древовидную структуру, а в UNIX — сетевую. В древовидной структуре каждый файл является листом. Каталог самого верхнего уровня называется корневым каталогом, или корнем (root). Файлы организуются процессором в памяти компьютера, а затем могут быть записаны на диск. Они позволяют удобно систематизировать информацию. Их можно удобно и быстро переносить с одного диска на другой, не нарушая целостности собранной в них информации.

Файлы могут быть любого размера, который измеряется в байтах.

На диске может находиться любое количество файлов. Каждый файл на диске имеет обозначение (*имя*).

Имя файла состоит из собственного имени и расширения, они отделены друг от друга точкой.

Длина собственного имени файла в MSDOS – от 1 до 8 символов, можно использовать латинские буквы и цифры, нельзя использовать пробелы, знаки препинания и специальные символы. В Windows используются «длинные» имена – от 1 до 255 символов, в имени файла можно использовать все символы кроме девяти: <> \ | / * ? “ :

Расширение содержит от 1 до 3 символов, (в «длинных именах»

расширение может иметь длину более 3 символов). Оно может отсутствовать. Расширение иначе называют типом файла. Многие программы автоматически присваивают файлу расширение, по которому можно узнать, с помощью какой программы был создан данный файл.

.doc – Word

.xls – Excel

.com, .exe – исполняемые файлы.

Для обозначения группы файлов используются *шаблоны (маски)*.

При этом:

* – используется на месте имени файла или расширения для обозначения группы файлов.

*.com

A*.*

.

? – обозначает один произвольный символ или его отсутствие в имени файла или расширения

???.txt

NEX??.*

Имена файлов регистрируются в *каталогах* – специальных местах на диске, в которых содержатся имена файлов, сведения о размере файлов, времени их последнего обновления, атрибуты (свойства) файлов и т. д.

Подобно файлам, каталоги обязательно имеют имена.

Если в каталоге хранится имя файла, то говорят, что этот файл находится в данном каталоге.

Каталоги и файлы образуют на дисках иерархическую структуру. Понятия «папка» и «каталог» для пользователя – одно и то же. Организация файловой структуры очень проста. Файлы находятся в папках, папки вложены в другие папки, более высокого уровня. Папка самого высокого уровня называется *корневой* – она одна на каждом диске. Назначение файловой структуры – обеспечить однозначное отыскание любого файла, если известно его имя и путь к файлу. Полный путь начинается с корневого каталога и далее ведет через все вложенные папки к той папке, где находится нужный файл.

В компьютере обычно имеется несколько дисководов. Чтобы

указать, какой диск необходим, надо обратиться к дисководу по имени (речь идет о логическом имени диска).

A: B: C: D:...

Жесткий диск может быть разбит на несколько частей, каждой из них присваивается отдельное имя, и операционная система рассматривает эту часть как самостоятельный диск.

Корневая папка обозначается символом \ (обратный слэш). Например, корневая папка диска C обозначается следующим образом: C:\

Операционная система предполагает, что в каждый момент времени компьютер работает только с одним диском, такой диск называется *текущим* (активным).

Обязательным свойством файла является то, что он обязательно должен располагаться на одном из дисков, в определенной папке, поэтому полное имя файла обязательно включает в себя имя диска, на котором находится файл, а также путь к данному файлу.

На разных дисках и в разных каталогах могут находиться файлы с одинаковыми собственными именами, но в одном каталоге файлов с одинаковыми именами быть не может. Файлы могут быть идентичны по содержанию, но иметь разные имена.

Активным может быть только один каталог на диске.

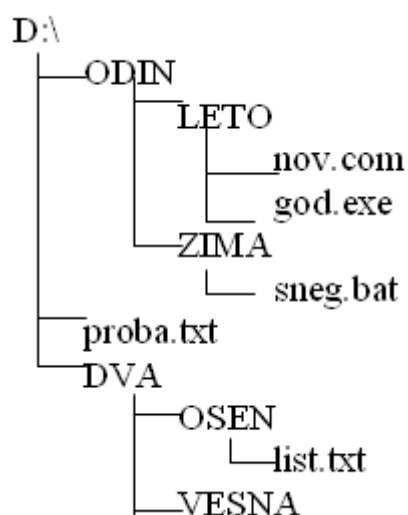


Рис. 4.1. Пример организации файлов и каталогов.

D:\ODIN\LETO\nov.com – полное имя файла nov.com, находящегося в папкеLETO

D:\ODIN\ZIMA – полный путь к файлу sneg.bat

D:\proba.txt – полное имя файла proba.txt

Если один подкаталог входит в другой, то первый – *подкаталог*, а второй – *надкаталог*.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите типы программного обеспечения.
2. К какому типу программного обеспечения относятся системы автоматизированного проектирования?
3. Для чего предназначены инструментальные системы?
4. Дайте определение операционной системы.
5. Перечислите основные функции операционной системы?
6. Какие типы операционных систем вы знаете?
7. Что относят к утилитам?
8. Дайте определение понятия «файл».
9. Что такое полное имя файла?
10. Что обозначает символ * в шаблоне имени файла?
11. Что представляет собой файловая система компьютера?

Глава 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ.

5.1. Основные понятия моделирования.

Человек в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Модели позволяют в наглядной форме представить объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия (очень большие или маленькие, очень быстрые или медленные процессы). Наглядные модели часто используют в процессе обучения. Модели используются в проектировании и создании различных технических устройств (чертежи, макеты, аэродинамическая труба).

Развитие науки невозможно без создания теоретических моделей. Истинность теоретических моделей проверяется с помощью опытов и экспериментов.

Все художественное творчество фактически является процессом создания моделей.

Моделирование – метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

Каждый объект имеет большое количество различных свойств. В процессе построения модели выделяются главные свойства. В результате объект исследования заменяется некоторым упрощенным подобием, но обладающим теми же главными признаками, что и объект исследования.

Модель – некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса.

Фазовая переменная – величина, характеризующая физическое или информационное состояние моделируемого объекта (электрическое напряжение, сила, скорость и т. п.).

Элемент – составная часть сложного объекта исследования.

Система – целое, состоящее из элементов, связанных между собой. Главное свойство любой системы – *принцип эмерджентности* или *системный эффект*. Заключается он в том, что при объединении элементов в систему у системы появляются новые свойства, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности (самолет, мозаика).

Моделировать можно:

- объекты (наглядные пособия, игрушки и т.д.);
- явления (модели физических и геофизических явлений);
- процессы (модель развития вселенной, модель экономических процессов).

5.2. Виды моделирования.

Различают:

- ♦ Физическое
- ♦ Математическое
 - Аналитическое
 - Машинное
 - Цифровое
 - Аналоговое
- ♦ Имитационное

Физическое моделирование использует физические модели, элементы которых подобны натуральным объектам исследования, но имеют чаще всего иной масштаб (глобус, авиационный тренажер, модель атома), применяется чаще всего для моделирования сложных объектов исследования, не имеющих точного математического описания.

Математическое моделирование – изучение объекта исследования путем создания его математической модели и использования ее с целью получения полезной информации.

Разделяется на:

Аналитическое – формирование модели производится, в основном, с помощью точного математического описания объекта исследования.

Машинное – математическая модель создается и анализируется с помощью вычислительной техники. В свою очередь, оно делится на аналоговое (с применением аналоговых вычислительных машин, позволяющих моделировать непрерывные процессы) и цифровое (с применением цифровых вычислительных машин, где математиче-

ские величины меняются дискретно на некоторую конечную величину).

Имитационное моделирование – процесс конструирования модели реальной системы и постановки эксперимента на этой модели с целью изучения системы. Используется, если задача по каким-то причинам не поддается решению в явном виде или при большой размерности задачи.

Имеет цель:

- описать поведение системы;
- построить теории и гипотезы, которые могут объяснить наблюдаемое поведение;
- использовать эти теории для предсказания будущего поведения системы.

Критерии качества имитационной модели:

- простота и понятность пользователю;
- целенаправленность;
- надежность в смысле гарантии от абсурдных ответов;
- удобство в управлении и обращении;
- полнота с точки зрения возможностей решения главных задач;
- адаптивность, позволяющая легко переходить к другим модификациям или обновлять данные;
- допущение постепенных изменений в том смысле, что, будучи вначале простой, она может во взаимодействии с пользователем становиться все более сложной.

Этапы имитационного моделирования:

1. Определение системы – установление границ, ограничений и измерителей эффективности системы, подлежащей изучению.
2. Формулирование модели – переход от реальной системы к некоторой логической схеме.
3. Подготовка данных – отбор данных, необходимых для построения модели, и представление их в соответствующей форме.
4. Трансляция модели – описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ.

5. Оценка адекватности – повышение до приемлемого уровня степени уверенности, с которой можно судить относительно корректности выводов о реальной системе, полученных на основании обращения к модели.
6. Стратегическое планирование – планирование эксперимента, который должен дать необходимую информацию.
7. Тактическое планирование – определение способа проведения каждой серии испытаний, предусмотренных планом эксперимента.
8. Экспериментирование – процесс осуществления имитации с целью получения желаемых данных и анализа чувствительности.
9. Интерпретация – построение выводов по данным, полученным путем имитации.
10. Реализация – практическое использование модели и результатов моделирования.
11. Документирование – регистрация хода осуществления проекта и его результатов, а также документирование процесса создания и использования модели.

Все имитационные модели представляют собой модели типа так называемого «черного ящика», т. е. они обеспечивают выдачу выходного сигнала, зависящего от входного сигнала, причем пользователю необязательно знать, что при этом происходит внутри.

5.3. Классификация моделей.

Все модели можно разбить на два класса:

Предметные (материальные) – воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме (глобус, модели кристаллических решеток, макеты)

Информационные модели – представляют объекты и процессы в образной (рисунки, фотографии) или знаковой (текст программы, формула, таблица, диаграмма) форме.

По фактору времени информационные модели делятся на:

Статические – отображают объекты в какой-либо момент времени без учета происходящих в них изменений, как находящиеся в

состоянии покоя и равновесия, в них отсутствует временной параметр (расчет прочности и устойчивости при постоянной нагрузке на фундамент, стены, балки при строительстве зданий).

Динамические – описывают поведение объекта во времени (учет противодействия ветрам, сейсмическим колебаниям, движению грунтовых вод при строительстве зданий).

Кроме того, модели делят на:

Детерминированные – отображают процессы, в которых отсутствуют случайные воздействия.

Вероятностные (стохастические) – описывают объекты, поведение которых определяется случайными воздействиями; описывают вероятностные процессы и события, характер которых во времени точно предсказать невозможно.

5.3.1. Типы информационных моделей.

По форме представления выделяют следующие типы информационных моделей:

1. Словесные.
2. Математические – математические формулы, отображающие связь различных параметров объекта или процесса.
3. Структурные – графы, диаграммы, таблицы и т.д.
4. Логические – представляют различные варианты выбора действий на основе умозаключений и анализа условий.
5. Специальные – ноты, химические формулы т.п.

5.3.2. Информационные модели на графах.

Граф – средство для наглядного представления состава и структуры системы. Граф состоит из *вершин*, связанных *дугами* или *ребрами*. Вершины могут быть изображены кругами, овалами, точками, прямоугольниками и пр. Связи между вершинами изображаются линиями. Если линия направленная (со стрелкой), то она называется *дугой*, если не направленная (без стрелки), то *ребром*. Граф, в котором все линии направленные, называется *ориентированным графом*. Две вершины, соединенные дугой или ребром, называются *смежными*.

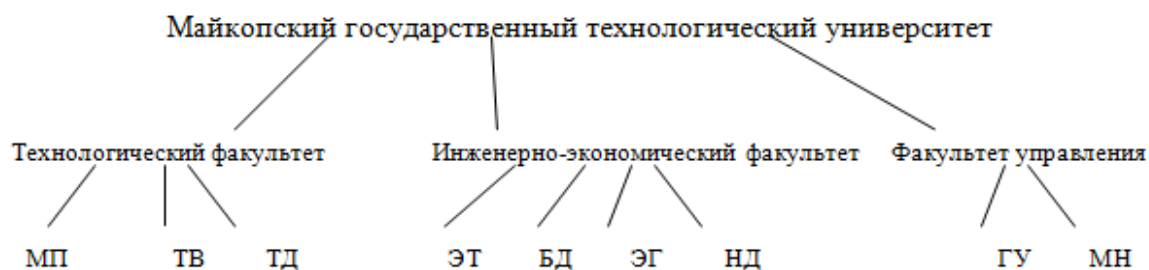


Рис. 5.1. Пример неориентированного графа.

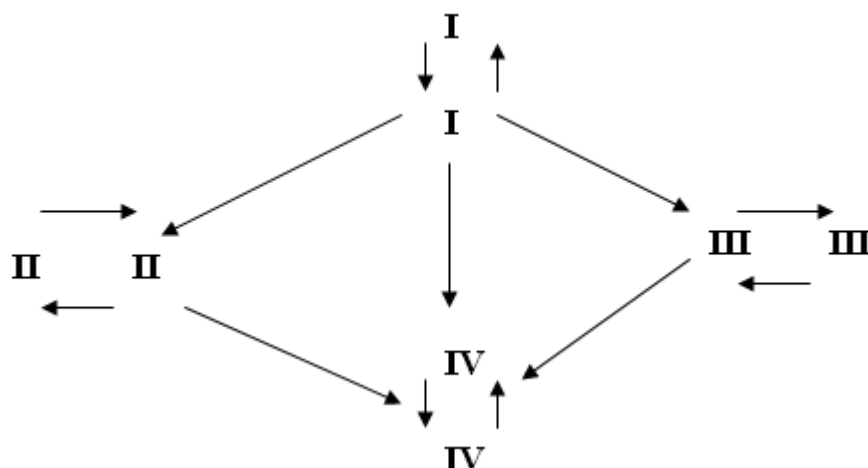


Рис. 5.2. Пример ориентированного графа.

Взвешенный (размеченный) граф – это граф, в котором с вершинами или линиями связана дополнительная информация. Эта информация называется *весом* вершины или линии. Чаще всего вес задается надписью на вершине или линии.

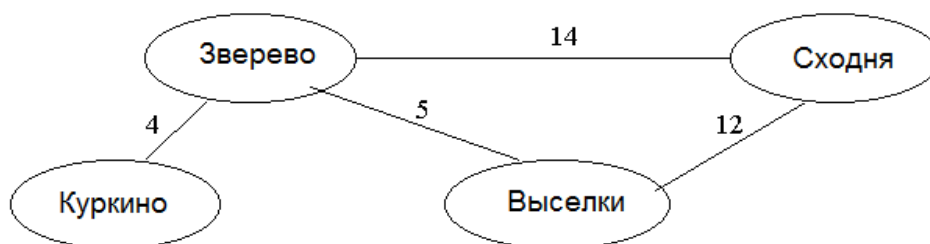


Рис. 5.3. Пример взвешенного графа.

Дерево – это граф, предназначенный для отображения таких связей между объектами как вложенность, подчиненность, наследование и т.п. Примерами являются файлово-каталоговая структура компьютера, генеалогические деревья и т. п.

Иначе такие модели называют **иерархическими**. В них объекты распределены по уровням. Каждый элемент более высокого уровня

может состоять из элементов нижнего уровня, а элемент нижнего уровня может входить в состав **только одного** элемента более высокого уровня.

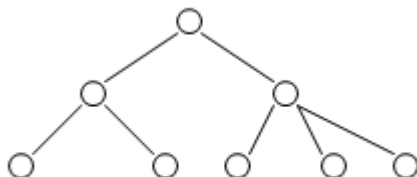


Рис. 5.4. Структура иерархического графа.

Существуют также *сетевые* графы. Они применяются для отражения таких систем, в которых связи между элементами имеют сложную структуру.

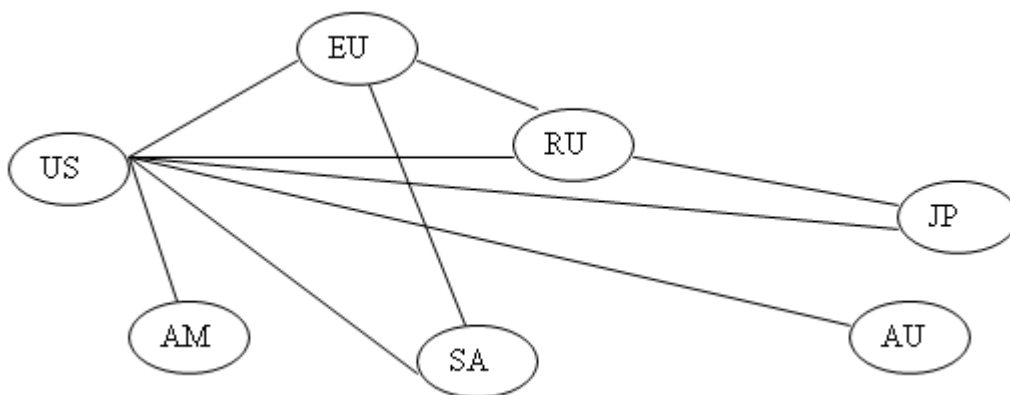


Рис. 5.5. Пример сетевого графа.

Различные региональные части глобальной сети Интернет связаны между собой высокоскоростными линиями связи. При этом одни части (американская) имеют прямые связи со всеми региональными частями Интернета, а другие могут обмениваться информацией между собой только через американскую часть (российская и австралийская).

Блок-схема алгоритмов – это тоже граф, отражающий процесс выполнения некоторой задачи. Вершины обозначают отдельные действия, дуги указывают на последовательность выполнения отдельных действий.

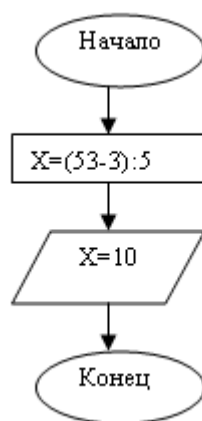


Рис. 5.6. Пример блок-схемы.

5.4. Формализация.

Языки бывают естественные и формальные. С помощью естественных языков создаются *описательные информационные модели*.

С помощью формальных языков строятся *формальные информационные модели*. К ним относятся:

- *математические* модели – модели, построенные с использованием математических понятий и формул
- *формальные логические* модели – модели, построенные на языке алгебры логики или алгебры высказываний.

Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется **формализацией**. Например, оглавление книги – это формализация ее содержательных частей, а сам текст можно рассматривать как формализацию посредством языковых конструкций мыслей автора.

Основной тезис формализации – *существует принципиальная возможность разделения объекта и его обозначения*.

Суть объекта не меняется от того, как мы его назовем. Мы можем назвать его так, чтобы имя наилучшим образом соответствовало данному объекту. Имя объекта отражает его суть.

Для обозначения объекта вводится некоторый набор знаков. **Знак** – элемент конечного множества отличных друг от друга элементов.

А, Б, В, Г – знаки для обозначения звуков русского алфавита.

+, −, *, :, √ – знаки для обозначения математических операций.

$\supset, \supseteq, \not\subset, \subseteq, \in, \notin$ – знаки для обозначения операций над множествами.

Алфавит – упорядоченный набор знаков, используемых в языке.

5.5. Информационные модели процессов управления.

В процессе функционирования сложных систем, входящие в них объекты постоянно обмениваются информацией. В любом процессе управления всегда происходит взаимодействие двух объектов – управляющего и управляемого, которые соединены каналами прямой и обратной связи. По каналу прямой связи передаются управляющие сигналы, а по каналу обратной связи – информация о состоянии управляемого объекта.

Например, дисковод и диск в процессе записи информации. Дисковод изменяет состояние диска. В кибернетике дисковод – управляющий объект, а диск – управляемый.

Модели, описывающие информационные процессы управления в сложных системах, называются **информационными моделями процессов управления**.

Рассмотрим два варианта реализации процесса управления.

1. Запись информации на дискету. Дискета имеет 80 дорожек. Для записи необходимо установить магнитную головку дисковода над определенной дорожкой, причем при записи не требуется особая точность установки и можно не учитывать возможные механические деформации носителя. Управляющий объект (дисковод) просто перемещает головку на определенное расстояние вдоль радиуса управляемого объекта (дискеты). Такой процесс можно представить в виде схемы:

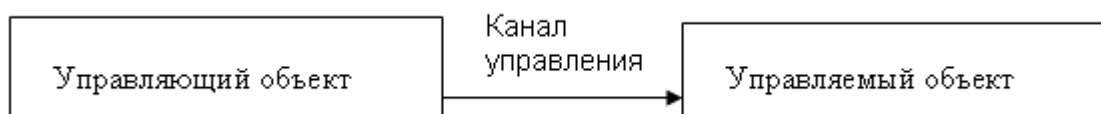


Рис. 5.7. Разомкнутая система управления.

В этом случае не учитывается состояние управляемого объекта, и обеспечивается управление по прямому каналу. Такие системы управления называются разомкнутыми.

2. При записи информации на жесткий диск требуется особая точность установки (тысячи дорожек) и необходимо учитывать механические деформации носителя.

В этом случае управляющий объект (система управления магнитными головками жесткого диска) получает информацию о реальном положении головки по каналу обратной связи, а по прямому каналу управления производит необходимые перемещения.

Такие системы управления называются **замкнутыми**.

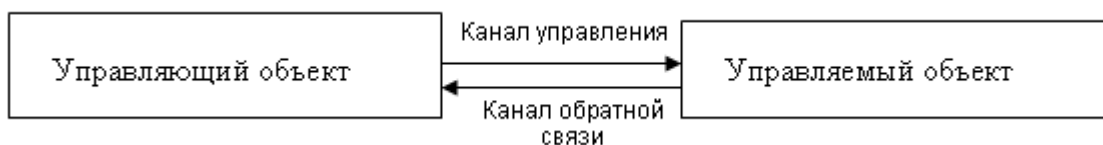


Рис. 5.8. Замкнутая система управления.

Контрольные вопросы.

1. Что такое модель?
2. Что такое система?
3. Сформулируйте принцип эмерджентности.
4. Какие модели использует физическое моделирование?
5. Для чего создают имитационные модели?
6. Когда используют динамические модели?
7. Что такое вероятностные модели?
8. Перечислите типы информационных моделей.
9. Что такое граф?
10. Назовите элементы графа.
11. Что такое иерархическая система и дерево?
12. Чем сетевой граф отличается от иерархического?
13. Какой граф называют ориентированным?
14. Какой граф называют взвешенным?
15. Чем формальные языки отличаются от естественных?
16. Сформулируйте основной тезис формализации.
17. Какие существуют информационные модели процессов управления?

Глава 6. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

6.1. Понятие алгоритма. Основные определения.

Каждый человек постоянно встречается с множеством задач. Для многих задач существуют определенные правила (инструкции, предписания), объясняющие исполнителю, как решать данную задачу. Эти правила можно изучить заранее или сформулировать самостоятельно в процессе решения задачи. Такие правила принято называть алгоритмами.

Слово «алгоритм» происходит от algorithm–латинского написания имени аль-Хорезми, под которым в средневековой Европе знали великого математика из Хорезма Мухаммеда бен Мусу (он сформулировал правила выполнения 4 арифметических действий над многозначными числами).

Алгоритм – понятное и точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий, приводящую от исходных данных к искомому результату.

Исполнитель алгоритма – объект или субъект, для управления которым составлен алгоритм.

Алгоритм может быть предназначен для выполнения его человеком или автоматическим устройством. Создание алгоритма – процесс творческий, а вот его исполнение можно поручить объекту или субъекту, который не обязан вникать в суть дела, а, возможно, и не способен его понять. Такой объект или субъект принято называть **формальным исполнителем**. Когда алгоритм создан, решение задачи по готовому алгоритму уже не требует рассуждений и сводится к строгому выполнению команд алгоритма. В этом случае выполнение алгоритма можно поручить машине. Это положение и лежит в основе **автоматизации** деятельности человека.

Каждый исполнитель обладает определенным набором действий, которые он может совершить (*допустимые действия*). Совокупность допустимых действий – **система команд исполнителя**.

Объекты, над которыми исполнитель может совершать действия, образуют *среду исполнителя*.

6.2. Свойства алгоритма.

Запись алгоритма распадается на отдельные указания исполнителю выполнить некоторое законченное действие. Каждое такое указание называется *командой*. Команды алгоритмы выполняются одна за другой. После каждого шага исполнения алгоритма точно известно, какая команда должна выполняться следующей. Разделение выполнения решения задачи на отдельные операции – свойство алгоритма, называемое *дискретностью*.

Каждый алгоритм строится в расчете на определенного исполнителя. Чтобы исполнитель мог решить задачу по заданному алгоритму, он должен быть в состоянии понять и выполнить команды алгоритма. Такое свойство алгоритма называется *определенностью* или *точностью*.

Следующее свойство алгоритма – *результативность (конечность)* означает, что выполнение алгоритма должно привести к решению задачи за конечное число команд.

Массовость – характеризует пригодность алгоритма для решения определенного класса задач.

Правила построения алгоритмов.

1. При построении алгоритма, прежде всего, нужно задать множество объектов, с которыми будет работать алгоритм. Формализованное представление этих объектов называется *данными*. Алгоритм преобразует входные данные в выходные.
2. Для работы алгоритма требуется память компьютера. В ней размещаются входные данные, промежуточные данные и выходные данные. Память состоит из отдельных ячеек, является *дискретной*. Поименованная ячейка памяти носит название *переменной*. В теории алгоритмов размеры памяти не ограничены, т. е. считается, что можно предоставить алгоритму любой необходимый объем памяти. В языках программирования процесс распределения памяти осуществляется операторами описания переменных.

3. Алгоритм строится из отдельных шагов, причем их число конечно.
4. После каждого шага необходимо указывать, какой шаг выполняется следующим, либо давать команду остановки.
5. Алгоритм должен завершать работу после конечного числа шагов.


6.3. Способы записей алгоритмов.

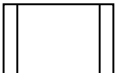
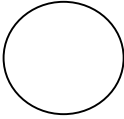
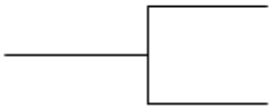
Команды алгоритмов могут быть:

- записаны на естественном языке;
- изображены в виде блок-схемы;

Для обозначения шагов решения в виде схемы алгоритма используются специальные обозначения (символы).

Таблица 6.1. Основные элементы блок-схемы алгоритма.

Наименование символа	Обозначение символа	Функция символа
Процесс		Выполнение операции или группы операций, в результате которых изменяется значение, форма представления или расположения данных.
Решение		Выбор направления выполнения алгоритма или программы в зависимости от некоторых переменных условий.
Ввод-вывод		Преобразование данных в форму, пригодную для обработки (ввод) или отображения результата (вывод).
Пуск-останов		Начало, конец, прерывание процесса обработки данных или выполнения программы.

Предопредели- тельный процесс		Использование ранее со- зданных или отдельно описанных алгоритмов.
Соединительный		Указание связи между прерванными линиями потока, связывающими символы.
Комментарий		Связь между элементами схемы и пояснением.

- записаны на алгоритмическом языке;
- в виде таблицы решений;
- закодированы на языке программирования.

6.4. Виды алгоритмов.

В зависимости от цели, начальных условий задачи, путей ее решения алгоритмы подразделяются на:

1. **Механические**, жесткие (алгоритм работы двигателя). Задают определенные действия в единственной последовательности, обеспечивая однозначный результат при выполнении тех условий, для которых разработан алгоритм.
2. **Гибкие**, к ним относятся:
 - *вероятностные (стохастические)* – дают программу решения задачи несколькими путями или способами, приводящими к вероятному достижению результата.
 - *Эвристические* – достижение конечного результата однозначно не определено, так же как не обозначена вся последовательность действий.
3. **Линейные** – наборы команд, выполняемых последовательно во времени друг за другом.

Пример: Даны две простые дроби. Составить алгоритм получения дроби, являющейся результатом их деления.

В алгебраической форме решение задачи выглядит следующим образом:

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c} = \frac{m}{n}$$

Исходными данными являются четыре целые величины: a, b, c, d. Результат—два целых числа m и n.

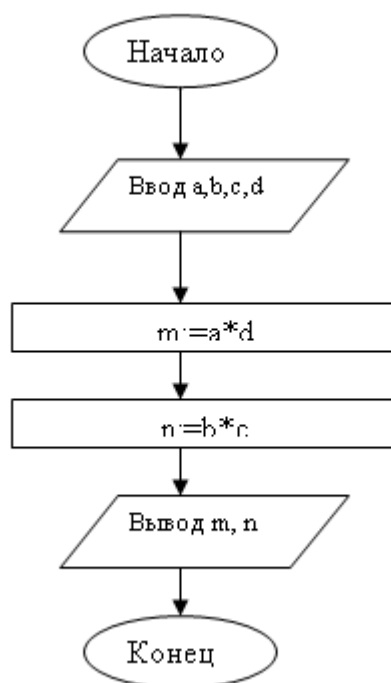


Рис. 6.1. Пример линейного алгоритма.

4. **Разветвляющиеся** – содержат хотя бы одно условие, в зависимости от выполнения или невыполнения которого выполняется та или иная последовательность команд. В качестве условия в разветвляющемся алгоритме может быть использовано любое понятное исполнителю утверждение, которое может соблюдаться (быть истинным) или не соблюдаться (быть ложным). Такое утверждение может быть выражено как словами, так и формулой. Таким образом, **команда ветвления** состоит из условия и двух последовательностей команд. Например, для команды полного ветвления запись на алгоритмическом языке будет выглядеть так:

если условие
 то Серия 1
 иначе Серия 2
все

на языке программирования Бейсик эта же команда:

IF условие
THEN Серия 1
ELSE Серия 2

Различают *полное* и *неполное* ветвление.

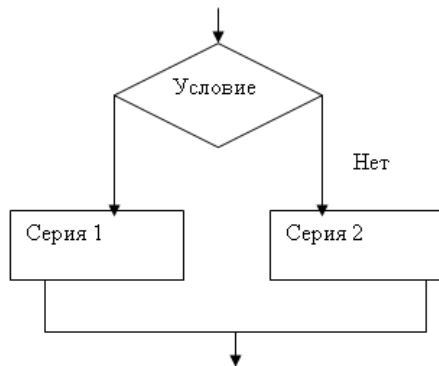


Рис. 6.2. Полное ветвление.

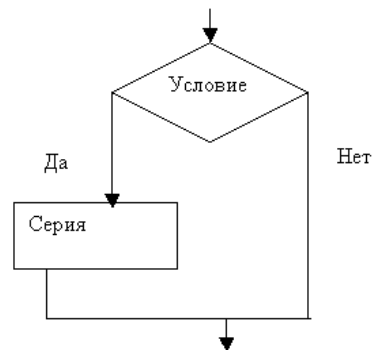


Рис. 6.3. Неполное ветвление.

Пример: Даны три вещественных числа A , B , C . Найти наибольшее среди них.

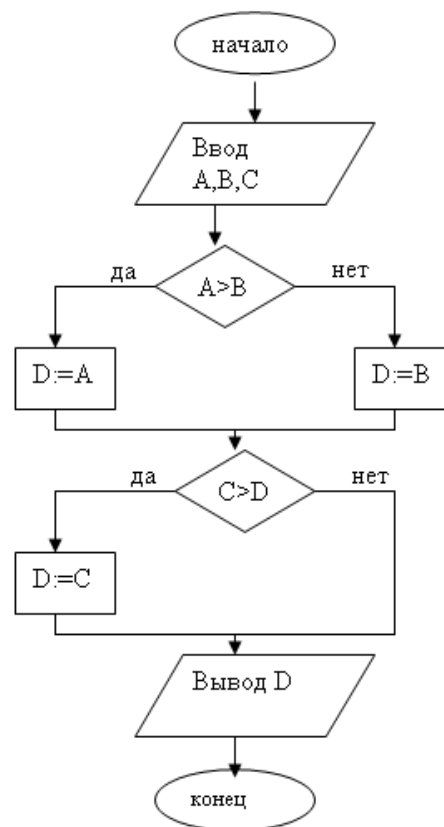


Рис. 6.4. Пример разветвляющегося алгоритма.

Сначала определяется большее среди двух значений A и B , затем большее между найденным значением и величиной C . Алгоритм имеет структуру двух последовательных ветвлений.

5. **Циклические** – предусматривают многократное повторение одного и того же действия над новыми исходными данными. Последовательность команд, выполняемых многократно, называется **телом цикла**.

Различают *цикл с предусловием* (его выполнение повторяется, пока истинно условие цикла), *цикл с постусловием* (тело цикла выполнится хотя бы один раз, пока не будет осуществлена проверка истинности условия) и *цикл с параметром* (пока целочисленный параметр пробегает множество всех значений от начального до конечного).

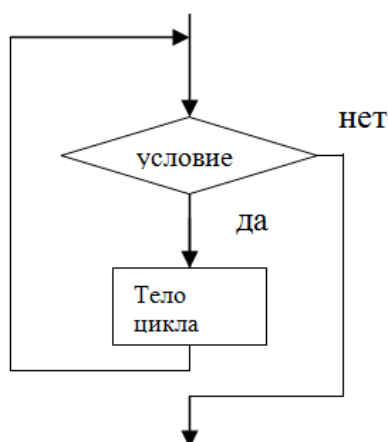


Рис. 6.5. Цикл с предусловием

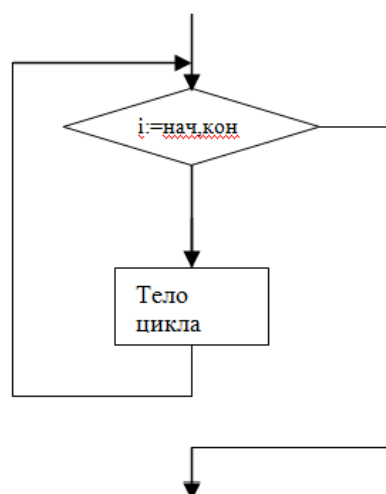


Рис. 6.6. Цикл с параметром



Рис. 6.7. Цикл с постусловием

Пример: Дано целое положительное число N. Вычислить факториал этого числа: $N! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * \dots * N$

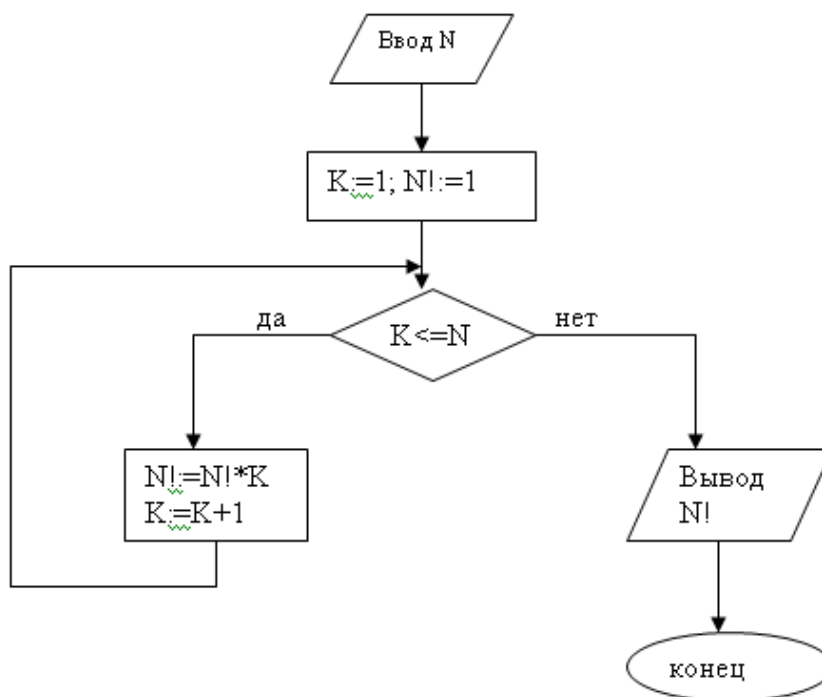


Рис. 6.8. Пример циклического алгоритма.

6. **Вспомогательные** (подчиненные) – иначе их называют процедурами, заранее разработаны и целиком используются при алгоритмизации конкретной задачи. Процесс решения сложной задачи довольно часто сводится к решению нескольких более простых подзадач. Поэтому при разработке сложного алгоритма его можно разбить на отдельные (вспомогательные) алгоритмы. Каждый вспомогательный алгоритм описывает решение какой-либо подзадачи.

6.5. Этапы создания программы.

Программа – упорядоченная последовательность команд (инструкций) компьютера, составленных для решения задачи. Программы предназначены для реализации решаемой задачи. Процесс создания программы можно представить схематично в виде последовательности действий:

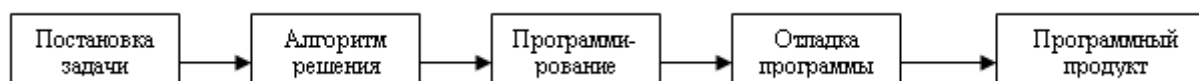


Рис. 6.9. Этапы создания программы

Программирование – теоретическая и практическая деятельность, направленная на решение задачи средствами конкретного языка программирования и оформление полученных результатов в виде программы.

Отладка программ – процесс обнаружения и устранения ошибок в программе, производимой по результатам ее тестирования в компьютере.

Ошибки, допущенные при программировании, можно разделить на категории.

Синтаксические – связаны с несоответствием фрагментов исходного текста формальным правилам. Обычно возникают из-за опечаток или по недосмотру.

Логические – связаны с неудачным выбором или неточной реализацией алгоритма.

Для обнаружения ошибок применяют различные методы:

Использование точек остановки – позволяет приостановить работу программы в нужном месте и проанализировать ее, при необходимости внести изменения;

Пошаговое выполнение – приостанавливает работу программы после выполнения очередного оператора;

Трассировка – регистрация каждого выполняемого оператора путем вывода его на экран или записи в протокол выполнения.

Тестирование – процесс выявления скрытых ошибок путем выполнения программы при разных начальных данных. Позволяет выявить условия, при которых программа работает неверно. Обычно происходит в два этапа: *альфа-тестирование* (проводит сам разработчик) и *бета-тестирование* (проводит заказчик или потенциальный потребитель, может быть открытым для всех желающих или закрытым).

Программный продукт – комплекс взаимосвязанных программ для решения определенной проблемы (задачи), подготовленный к реализации.

Программный продукт состоит из *описательной* и *операторной* (выполняемой) частей.

Заключительным этапом работы с программой является ее **сопровождение** – консультации пользователей, исправление ошибок, обнаруженных в процессе эксплуатации, выполнение небольших модификаций по просьбе заказчика.

6.6. Языки программирования.

Алгоритм должен быть записан на языке, «понятном» для процессора, на машинном языке, представляющем собой логические последовательности из нулей и единиц.

Для облегчения труда программистов начали создаваться **языки программирования** – формальные языки для записи алгоритмов в виде, допускающем их автоматическую подготовку к выполнению на компьютере.

Языки программирования содержат три основных компонента: алфавит, синтаксис и семантику.

Алфавит языка – набор символов, которые можно использовать в конструкциях языка программирования.

Синтаксис языка определяет правила построения операторов. Правила синтаксиса – формальные, поэтому проверка правильности исходного текста и поиск синтаксических ошибок могут быть выполнены автоматически.

Семантика – смысловое содержание операторов языка программирования.

Для преобразования программы в машинный код служит специальное программное средство – транслятор. Существует два типа трансляторов.

Интерпретатор преобразует команды исходного текста в машинные коды и немедленно их выполняет, программа выполняется по строкам исходного текста. Такой режим удобен для обучения программированию, поскольку интерпретатор автоматически проверяет правильность синтаксиса. Однако, интерпретация программ довольно медленный процесс, кроме того, для запуска созданной программы на конкретном компьютере необходимо, чтобы на нем была установлена соответствующая программа-интерпретатор.

Компилятор просматривает исходный текст программы и создает объектный код. Объектный код еще не является полным аналогом программы. Необходим этап редактирования связей (компоновки), на котором происходит объединение объектного кода программы и объектного кода подпрограмм, взятых из внешних библиотек. В результате получается исполнимый код – набор машинных команд, реализующий данный алгоритм. Исполнимый код может запускаться автономно на любом компьютере. Работает такой код в десятки раз быстрее, чем эквивалентная программа в режиме интерпретации.

6.6.1. Язык Ассемблера.

Язык Ассемблера (автокод) – символическое представление машинного языка. Языки для машинно-ориентированной записи программ называю языками программирования низкого уровня. Инструкция на языке Ассемблера описывает ровно одну машинную команду, и, наоборот, каждой команде в системе команд процессора соответствует инструкция языка (мнемоника). Ассемблер – это простейший транслятор. Некоторые задачи (обмен с нестандартными устройствами обработки данных) можно решить только с помощью Ассемблера.

6.6.2. Языки программирования высокого уровня.

Для упрощения процесса программирования были созданы языки программирования высокого уровня, в которых каждый оператор языка преобразуется в группу машинных команд. Эти языки ориентируются не на систему команд процессора, а на способ мышления, присущий человеку, для них характерна близость к естественным языкам.

В настоящее время языки программирования высокого уровня делятся на процедурные, логические и объектно-ориентированные.

Процедурные (структурные) языки. К ним относится большинство языков программирования, таких как FORTRAN, BASIC, Паскаль, Си. Программа и данные в них рассматриваются как отдельные элементы. Работа программы состоит в последовательном

выполнении операторов. Связь частей программ (процедур) осуществляется только через данные.

Логические языки (Пролог, ЛИСП и др.). Их используют при теоретическом исследовании алгоритмов, в работах по созданию систем искусственного интеллекта, операциях с базами данных и в сложных системах автоматизированного управления.

Программирование на этих языках включает в себя следующие этапы:

- объявление фактов об объектах и отношениях между ними;
- определение правил взаимосвязи объектов и отношений между ними;
- формулировка вопроса об объектах и отношениях между ними.

Работа программы состоит в выполнении формальных логических преобразований и получении всех возможных выводов.

Объектно-ориентированные языки. К ним относятся Visual BASIC, C++, Delphi, Turbo Pascal, Java. Эти языки вводят понятие программного *объекта*, содержащего как данные, так и средства их обработки (*методы*). Такое объединение называется *инкапсуляцией*. Объекты программы образуют иерархическую структуру и могут наследовать методы и элементы данных у других объектов. Различные воздействия на программные объекты рассматриваются как последовательность событий. Работа программы состоит в том, что объекты, составляющие программу, реагируют на эти события.

6.7. Интегрированные среды разработки.

Это системы, ориентированные на конкретный язык программирования и включающие все необходимое для создания новых программ с использованием этого языка. В их состав входят:

- *специализированный текстовый редактор*;
- *транслятор* (интерпретатор или компилятор, иногда оба);
- *редактор связей* (для создания исполняемых файлов из откомпилированных модулей);
- *средства управления проектом* (для создания программ из нескольких отдельных модулей);

- *средства ведения личных программных библиотек*, содержащих объектный код, предназначенный для повторного использования;
- *средства диалоговой отладки программ*;
- *стандартные библиотеки*, содержащие готовые модули для выполнения стандартных операций;
- *справочная система*.

6.8. Технологии программирования.

Важнейшая часть любой программной разработки – этап проектирования программы. Одним из методов, улучшающим программы, является *структурное программирование*. Этот метод помогает предотвратить большинство логических ошибок и обнаружения уже существующих. Структурное программирование называют методом пошаговой детализации и методом программирования «сверху-вниз».

Первый шаг заключается в описании решения задачи в самом общем виде. Затем в это описание пошагово вносятся детали до тех пор, пока по полученному описанию можно будет легко написать программу. Иногда прибегают к другому принципу – «снизу-вверх», при котором программист как бы забегают вперед, предугадывает, что надо будет выполнять на нижних уровнях и записывает это сразу на языке программирования.

Все конкретные значения данных должны вводиться в программу с помощью констант и переменных, по возможности объявленных в начале программы, чтобы данные можно было поменять при необходимости в одном месте.

Основными конструкциями являются цикл и условие. Считается, что язык программирования является полноценным, если в нем есть эти две конструкции. Например, в языке HTML их нет, поэтому он не является языком программирования, хотя иногда его относят к так называемым декларативным языкам программирования, в отличие от обычных – императивных.

В структурном программировании следует избегать оператора безусловного перехода GOTO. Его использование экономит время

выполнения программы, но запутывает структуру программы так, что часто невозможно разобраться в последовательности действий.

Основная структура программы должна состоять из нескольких подпрограмм, выполняемых одна за другой. Каждая подпрограмма (процедура или функция) должна выполнять одно действие алгоритма. Для многих действий существуют готовые функции, хранящиеся в библиотеках функций.

Концепция **объектно-ориентированного программирования** состоит в том, чтобы уменьшить количество сущностей, с которыми работает программист, путем выделения объектов, наделения их некоторыми свойствами и использования этих объектов в дальнейшем.

Класс объединяет набор *объектов*, обладающих общим поведением, общими свойствами (*атрибутами*) и одинаковыми структурами данных. Каждый объект является *экземпляром* класса. В каждом классе существует свой набор переменных, а у каждого объекта – свои копии этих переменных. Класс описывает общие свойства объекта, например, *методы*. Методы сообщают о том, что над объектами данного класса надо выполнять определенные операции, методы работают с данными, хранящимися в объектах. При вызове метода передаются *параметры* (значения для функции, которую должен выполнить данный метод).

Инкапсуляция – система, при которой программный код хранится и используется вместе с данными. Например, при работе с объектом «Файл» возможно его создание, редактирование, переименование, перемещение, удаление, просмотр и выполнение, если это программа. К объекту «Буква» можно применить метод «Выделить жирным», а к объекту «Файл» – нельзя. Основой для инкапсуляции являются классы.

Система классов устроена иерархически. *Наследование* подразумевает, что каждый класс более низкого уровня (потомок) включает в себя атрибуты, присущие всем его предкам, к которым добавляются атрибуты данного класса.

Полиморфизм – возможность применять один и тот же метод к

разным объектам. При вызове методу передаются параметры. В зависимости от типа объекта данного параметра будет меняться действие метода.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение алгоритма.
2. Что составляет систему команд исполнителя?
3. Что входит в состав среды исполнителя?
4. Назовите основные свойства алгоритма.
5. Перечислите способы записи алгоритма.
6. Что такое гибкие алгоритмы?
7. Что содержит команда ветвления?
8. Чем цикл с предусловием отличается от цикла с постусловием?
9. Какие типы ошибок встречаются в программах?
10. Что такое альфа-тестирование?
11. Чем компилятор отличается от интерпретатора?
12. Чем отличается язык Ассемблера от языков программирования высокого уровня?
13. Приведите примеры процедурных языков программирования.
14. Когда используют логические языки программирования?
15. Что входит в состав интегрированных средств разработки?
16. Как по-другому называют метод пошаговой детализации?
17. Что такое инкапсуляция?
18. Что такое полиморфизм?

Глава 7. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.

7.1. Растровая и векторная графика.

Одним из популярных направлений использования персонального компьютера является компьютерная графика. Различают два типа компьютерных изображений: растровые и векторные.

1. **Растровую** графику применяют при разработке электронных (мультимедийных) и полиграфических изданий. Иллюстрации, выполненные средствами растровой графики, редко создают вручную. Чаще для этой цели сканируют иллюстрации или фотографии, либо вводят их в компьютер с помощью цифровых фото- и видеокамер. В Internet пока применяются только растровые иллюстрации.

В растровой графике основным элементом является *точка*. При экранном изображении эта точка называется *пикселем* (минимальный элемент изображения, которому независимым образом можно задать цвет). Растровое изображение хранится с помощью точек различного цвета, которые образуют строки и столбцы.

Качество растрового изображения зависит от размера изображения и количества цветов, которыми могут быть окрашены пиксели. Хранение каждого пикселя требует определенного количества бит (глубина цвета), которое зависит от количества цветов в изображении.

Основная проблема и недостаток при использовании растровых изображений – это большие объемы данных. Второй недостаток – резкое ухудшение качества изображения при масштабировании. При уменьшении несколько соседних точек преобразуются в одну, поэтому теряется разборчивость мелких деталей. При увеличении – появляется ступенчатый эффект.

2. **Векторная** графика используется в большей степени для создания иллюстраций, чем для их обработки. Ее широко используют в рекламных агентствах, дизайнерских бюро, редакциях.

Векторные изображения являются оптимальным средством для хранения высокоточных графических объектов (чертежи, схемы).

Основным объектом векторной графики является *линия* (при этом неважно, прямая это линия или кривая). Их называют *контурами*. Для их описания применяют так называемые *кривые Безье*. Такие кривые состоят из нескольких сегментов, ограниченных узлами. Сегментам можно придавать произвольный изгиб. Для управления кривизной сегментов имеются *управляющие линии*. В векторной графике объем памяти, занимаемый линией, не зависит от размеров линии, поскольку она представляется в виде формулы, а, точнее говоря, в виде нескольких параметров. Что бы ни делали с этой линией, меняются только ее параметры, количество ячеек памяти остается неизменным.

Все, что есть в векторной иллюстрации, состоит из линий. Простейшие объекты объединяются в более сложные (объект *четыреугольник* можно рассматривать как четыре связанные линии, а объект куб еще более сложен: его можно рассматривать либо как двенадцать связанных линий, либо как шесть связанных четырехугольников), поэтому часто векторную графику называют объектно-ориентированной графикой.

К достоинствам векторных изображений можно отнести их сравнительно небольшой объем и легкость масштабирования без потери качества (масштабирование производится с помощью простых математических операций).

3. Фрактальная графика. Генерация фрактальных изображений происходит автоматически путем математических расчетов. Создание фрактальной художественной композиции состоит не в рисовании, а в программировании. Фрактальную графику чаще используют в развлекательных программах.

7.2. Основные цветовые модели. Цветовая палитра.

1. Модель RGB построена на основе строения глаза. Ученые считают, что сетчатка человеческого глаза имеет три разновидности рецепторов восприятия света. Одни из них чувствительны к красному, другие – к зеленому, третьи – к синему. Эта модель иде-

ально удобна для светящихся поверхностей (экран монитора, телевизоры). В основе – три цвета: красный, зеленый и синий. С помощью этих цветов можно получить почти весь видимый спектр. Эту систему называют *аддитивной системой смешения цветов*.

2. **Модель СМУ** применяется для отражающих поверхностей (типографских и принтерных красок, пленок). Ее основные цвета: голубой, пурпурный и желтый, являются дополнительными к основным цветам RGB. Дополнительный цвет – разность между белым и данным (желтый=белый – синий). Эту модель называют *субтрактивной системой смешения цветов*. Расширением этой модели является CMYK. Дополнительный канал – черный. Он применяется для получения более чистых оттенков черного цвета.
3. **Модель HSV**. При рассмотрении цветного изображения видится не смешение нескольких цветов, а оттенок (Hue) цвета, полученный в результате смешения. Этот оттенок обладает определенной насыщенностью (Saturation) и яркостью (Volume). Из первых букв названий английских названий этих показателей складывается название модели.

Красный и бледно-розовый – это цвета с разной насыщенностью. Все ненасыщенные цвета содержат оттенки серого цвета. Яркость показывает, насколько цвет светлый или темный. Черный цвет имеет нулевое значение яркости.

Существует ряд других цветовых моделей: CMI, YIQ, LAB, CIE.

Цветовая палитра – таблица данных с информацией о коде цвета. Она создается и хранится вместе с графическим файлом. Самый удобный способ кодирования цвета – TrueColor, на кодирование каждой цветовой составляющей отводится по одному байту, яркость каждой составляющей выражается числом от 0 до 255, и любой цвет из 16,5 миллионов компьютер может воспроизвести по трем кодам. В случае, когда изображение имеет только 256 цветов, кодируемых одним байтом, необходимо использовать цветовые палитры. Каждый цветовой оттенок представлен числом, причем это число выражает не цвет пикселя, а индекс цвета. Сам же цвет ищется по индексу

в сопроводительной палитре, прилагаемой к файлу. Такие цветовые палитры называют *индексными* палитрами.

Существуют *фиксированные* палитры, которые не надо прилагать к файлу. Например, в случае 16-разрядного кодирования цвета, где один и тот же код всегда выражает один и тот же цвет.

Все наиболее популярные программы для просмотра Web-страниц (браузеры) заранее настроены на некоторую одну Фиксированную палитру. В этой палитре не 256 цветов, а лишь 216. Это связано с тем, что не все компьютеры, подсоединенные к Internet, могут воспроизводить 256 цветов. Такая фиксированная палитра, жестко определяющая индексы для кодирования 216 цветов, называется *безопасной*.

7.3. Форматы графических файлов.

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

Сжатие применяется для растровых файлов. Сжатие отличается от архивации тем, что алгоритм сжатия включается в формат графического файла.

Некоторые форматы графических файлов являются универсальными, т.к. могут быть обработаны большинством графических редакторов.

7.3.1. Форматы растровых файлов.

1. *Bitmap Image (BMP)* – универсальный формат графических растровых файлов, используется в Windows, поддерживает модель RGB с глубиной цвета до 24 бит, рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями, пригоден для быстрого чтения и записи небольших изображений, обычно записывает в файл несжатое изображение.

2. *Tagged Image File Format (TIFF)* – создан для хранения сканированных изображений с высоким разрешением и размещения их в издательских системах, поддерживает черно-белые, полутоновые

изображения, модели RGB и CMYK с глубиной цвета в 8 и 16 бит. Формат включает в себя алгоритм сжатия (LZW), позволяющий избежать потери информации, рекомендуется для профессиональной работы с графикой. Специально разработанный алгоритм хранения информации с использованием внутрифайловых ссылок позволяет осуществлять быстрый доступ к различным фрагментам большого изображения, а не просматривать все подряд. В данном формате можно хранить очень большие изображения и файлы, содержащие несколько изображений.

3. *Graphics Interchange Format (GIF)* – рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков) с ограниченным количеством цветов (до 256), используется для размещения графических изображений в Internet, при записи используется алгоритм сжатия без потерь (LZW). В этом формате можно хранить изображение не подряд по строкам, а сначала каждую восьмую, затем – каждую четвертую и т.д. такой способ записи называется «чередующимся», он позволяет сразу понять, что изображено на рисунке уже при выводе на экран одной восьмой данных. Это удобно при получении изображения из World Wide Web, когда изображение выводится на экран по мере поступления.

4. *Portable Network Graphic (PNG)* – аналогичен формату GIF, глубина цвета – до 64 бит, поддерживает режим «чередования», но не может хранить несколько изображений в одном файле. Исходный код формата бесплатен и открыт для чтения и записи. Применяется новый, еще более мощный алгоритм сжатия без потерь.

5. *Joint Photographic Expert Group (JPEG)* – является по сути форматом сжатия, поддерживает полутоновые и полноцветные изображения в моделях RGB и CMYK. Файлы такого типа широко используются в Internet и при создании электронных презентаций. Реализует эффективный алгоритм сжатия для отсканированных фотографий и иллюстраций, но при этом теряется часть информации. В связи с этим данный формат не подходит для полиграфии. Сжатие осуществляется за счет удаления из изображения той его части, ко-

торая не воспринимается человеком, такие файлы занимают небольшой объем, что существенно при передаче по каналам связи, степень сжатия задается пользователем (больше сжатие – хуже качество и наоборот).

7.3.2. Форматы векторных файлов.

1. *Windows Meta File (WMF)* – универсальный формат векторных графических файлов для Windows-приложений.

2. *Portable Document Format (PDF)* – разработан для обмена документами в электронном виде, с помощью программы Adobe Acrobat можно прочесть документ в формате PDF именно в том виде, в котором он создавался, удобен в случаях, когда необходимо сохранить точное форматирование.

3. *Encapsulated Post Script (EPS)* – формат векторных файлов, рекомендуется для печати и создания иллюстраций в настольных издательских системах, позволяет сохранять изображения в различных цветовых моделях.

4. *Corel Draw files (CDR)* – оригинальный формат векторных графических файлов, используемый в CorelDraw.

7.4. Графические редакторы.

Для обработки изображений на компьютере используются специальные программы – *графические редакторы*. Они делятся на растровые и векторные. Некоторые из редакторов предназначены для работы только с растровой или только с векторной графикой, некоторые – с обоими видами.

К растровым графическим редакторам относятся Paint, Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint. К векторным – встроенный в Word редактор, CorelDraw, Adobe Illustrator.

7.4.1. Инструментарий графического редактора.

Для создания и редактирования графических изображений в редакторах имеются *палитры инструментов*. Набор этих палитр различен для растровых и векторных редакторов, но можно выделить

ряд общих палитр.

1. Инструменты рисования объектов. Графические редакторы имеют набор инструментов для рисования простейших объектов (графических примитивов): прямой линии, кривой, прямоугольника, эллипса и т.д. После выбора объекта на панели инструмента его можно нарисовать в любом месте окна редактора.

В некоторых растровых редакторах содержатся инструменты, имитирующие типичные инструменты художника (кисть, карандаш, перо), красочные материалы (акварель, масло) и материалы основы (бумага, холст), в них имеется возможность моделирования техники нанесения мазков.

В векторном редакторе существует группа инструментов группировки и разгруппировки объектов.

2. Выделяющие инструменты. Над элементами изображения возможны различные операции: копирование, перемещение, удаление, поворот, изменение размеров. Чтобы выполнить какую-либо операцию над объектом, его нужно предварительно выделить. В растровых редакторах выделение производится специальными инструментами, использование некоторых аналогично рисованию, другие инструменты выделения используют сходство цветов пикселей. В векторных редакторах выделение осуществляется с помощью инструмента *выделение объекта* (изображается стрелкой), для выделения объекта достаточно выбрать этот инструмент и щелкнуть по любому объекту на рисунке, можно выбирать один или несколько объектов целиком, отдельные сегменты контуров и даже отдельные узлы.

3. Инструменты редактирования рисунка. Инструменты редактирования позволяют вносить в рисунок изменения. Цель операций технического редактирования при работе с растровыми изображениями – повысить качество изображения. Можно управлять яркостью, контрастностью, можно удалить, скопировать или переместить выделенный фрагмент. В растровых редакторах для удаления части изображения используются специальные инструменты (*Ластик* и т.д.). В векторных редакторах редактирование изображения

возможно лишь путем удаления объектов, входящих в изображение целиком. Для этого объект предварительно выделяют, а затем выполняют операцию *Вырезать*. Группа команд векторного редактора управляет положением объектов. С помощью команд выравнивания объекты можно расположить ровными рядами, вид рисунка зависит от порядка наложения, команды трансформации служат для поворота, сдвига, отражения и т.д.

4. Палитра цветов. Операцию изменения цвета можно осуществить с помощью меню *Палитра*, содержащего набор цветов. Различают *основной цвет* (цвет переднего плана, цвет символа), которым рисуют контуры фигур, осуществляют заливку и т.д., и *цвет фона*.

5. Текстовые инструменты. Текстовые инструменты позволяют добавлять в рисунок текст и осуществлять его форматирование. После выбора этого инструмента можно разместить текст в любом месте рисунка. В векторных редакторах можно использовать *выноски* различных форм.

6. Масштабирующие инструменты. Эти инструменты позволяют изменять масштаб представления объекта на экране, не меняя при этом реальные размеры изображения. В растровых редакторах обычно это –инструмент *Лупа*, в векторных размеры изображения легко меняются с помощью мыши.

7.4.2. Изменение типа изображения

Преобразование векторного изображения в растровую форму не представляет труда, любая программа для работы с векторной графикой делает это всякий раз, формируя изображение на экране, ведь экран монитора представляет собой растр.

Векторные изображения преобразуют в растровую форму, когда необходимо применить к готовому изображению специфический растровый эффект.

Преобразовать растровое изображение в векторное намного сложнее. Но эта операция необходима, например, при создании элек-

тронных чертежей, схем при наличии бумажного оригинала. Исходное изображение получают с помощью сканера. Операцию преобразования растрового изображения в векторное называют *трассированием* или *векторизацией изображения*. Программа трассирования выделяет на рисунке непрерывные линии и рассчитывает параметры формул, которыми эти линии можно записать.

Контрольные вопросы.

1. Чем отличается растровая графика от векторной?
2. Какие основные цветовые модели вы знаете?
3. Что такое цветовая палитра? Перечислите основные виды цветовых палитр.
4. Что определяет формат графического файла?
5. Для чего предназначен графический редактор?
6. Приведите примеры графических редакторов?
7. Перечислите основные группы инструментов графического редактора.
8. Что такое векторизация изображения?

Глава 8. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.

Для работы с текстами на компьютере используются программные средства, называемые текстовыми редакторами или текстовыми процессорами. Современный текстовый документ может содержать кроме текста и другие объекты (таблицы, диаграммы, рисунки и т. д.).

Текстовый редактор – программа для создания, редактирования, форматирования, сохранения и печати текстовых документов.

К общим функциям, которые могут быть реализованы текстовыми процессорами, можно отнести следующие:

- 1) ввод текста в компьютер;
- 2) редактирование текста (замена, вставка, удаление и т. д.);
- 3) поиск необходимой информации в тексте;
- 4) форматирование текста (установка левой границы текста, выравнивание правого края, установление позиции отступа первой строки абзаца и т.п.);
- б) перенос и копирование фрагментов текста;
- б) выделение частей текста определенным шрифтом;
- 7) разбиение текста на страницы с определенным количеством строк и интервалов между строками;
- 8) работа с несколькими документами одновременно;
- 9) печатание текста с заданной плотностью, качеством и т.п.;
- 10) сохранение текста на дисках.

Наиболее мощными возможностями обладают настольные издательские системы. Эти программы предназначены для допечатной подготовки (верстки) полиграфических изданий. К этой категории относятся такие программы, как Adobe PageMaker, QuarkXPress, Adobe InDesign.

Наиболее известным в настоящее время является текстовый редактор WORD.

Основным средством для работы с содержимым документа в окнах приложений Microsoft Office 2007 и выше является **Лента** –

это область окна приложения, расположенная между строкой заголовка и окном редактирования документа, на которой размещены команды (пиктограммы) необходимые для работы с содержимым документа. Названия вкладок (Главная, Вставка, Разметка страницы, Ссылки и т.д.) на Ленте соответствуют этапам процесса создания документа. Набор команд, который отображается на Ленте зависит от того какая вкладка выбрана. Команды на Ленте организованы в группы по выполняемым действиям. Названия групп команд отображаются в нижней части Ленты.

Слева над Лентой размещена кнопка *Office* (меню **Файл**), предназначенная для управления файлом (документом в целом), и панель быстрого доступа, на которую пользователь может поместить команды необходимые для работы с документом.

Линейка по умолчанию скрыта. Для отображения линейки в окне приложения необходимо щелкнуть на кнопке *Линейка*, которая расположена над вертикальной полосой прокрутки.

В нижней части окна приложения расположена строка состояния, в которой отображается информация об активном документе или режиме работы Word.

В правой части строки состояния расположены кнопки режимов просмотра и ползунков для быстрого изменения масштаба документа.

Вводимый текст располагается в специально отведенной области экрана – текстовом окне или рабочей области. Место, на котором появляется следующий символ (точка вставки), называется курсором. В это место будет вставляться:

- копируемый (перемещаемый) фрагмент документа
- содержимое буфера обмена
- таблица
- рисунок и т.д.

Перевод курсора на новую строку осуществляется автоматически по достижении конца текущей строки. Нажатие клавиши Enter обозначает конец абзаца.

Абзац – произвольная последовательность символов, замкнутая символом «Возврат каретки», допускаются пустые абзацы. Абзац – основной объект, с которым работает Word.

Word может выводить на экран **непечатаемые** символы (пробел, маркер конца абзаца, конца ячейки, табуляция и т.д.). использование этих символов при подготовке документа к печати текста значительно повышают эффективность работы в Word.

8.1. Редактирование текстового документа.

Редактирование – преобразование, обеспечивающее добавление, удаление, перемещение или исправление содержания документа.

8.1.1. Основные операции редактирования текста.

Созданный на этапе набора текст документа в дальнейшем может подвергаться изменениям. К основным операциям редактирования принято относить следующие:

1) *добавление фрагмента текста.*

Фрагмент текста – область текста, выделенная пользователем (минимальный – один символ, максимальный – весь текст документа).

Выделение фрагмента документа может производиться с помощью мыши или клавиатуры. Для выделения:

слова – указать мышью на любой символ слова и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши;

строки – указать на полосе выделения рядом со строкой и щелкнуть;

предложения – указать мышью на любой символ в предложении и, нажав Ctrl, щелкнуть;

абзаца – дважды щелкнуть на полосе выделения рядом с абзацем;

всего текста – трижды щелкнуть на полосе выделения, либо нажать Ctrl и щелкнуть;

рисунка – щелкнуть по рисунку;

таблицы—нажать на  в левом верхнем углу таблицы.

Для отмены выделения нужно щелкнуть вне выделенного фрагмента.

Ввод символов осуществляется с помощью клавиатуры. Чтобы добавить один или несколько символов, нужно установить курсор в точку вставки. При наборе очередного символа часть строки справа сдвигается на одну позицию вправо. При включенном режиме замены вновь набираемые символы замещают присутствующие.

2) *удаление фрагмента текста.*

Для удаления одного или нескольких символов используются клавиши Delete или Backspace. Технология удаления больших фрагментов текста предполагает предварительное выделение этого фрагмента. Удаление можно осуществить либо с помощью клавиши Delete, либо через меню **Главная** – вкладка **Буфер обмена** – **Вырезать**. В этом случае выделенный фрагмент помещается в буфер обмена, откуда может быть извлечен для вставки в другое место редактируемого документа или другой документ.

3) *перемещение фрагмента текста.*

Предварительно выделенный фрагмент текста можно переместить простым перетаскиванием либо через буфер обмена (меню **Главная** – вкладка **Буфер обмена** – **Вырезать**, затем поместить курсор в точку вставки и выполнить команду **Вставить**).

4) *копирование фрагмента текста.*

Операция копирования отличается от перемещения тем, что при копировании через буфер обмена используется команда меню **Главная** – вкладка **Буфер обмена** – **Копировать**, а при перетаскивании нужно держать нажатой клавишу Ctrl.

5) *поиск и контекстная замена фрагментов текста.*

Операция поиска в среде текстового редактора может выполняться следующим образом:

- выполняется команда меню **Главная** – вкладка **Редактирование** – **Найти**, задается некоторый образец (символ, слово или цепочка символов);

- в левой части окна появится панель Навигация с результатами поиска, позволяющая быстро переместиться к найденному фрагменту текста.
 - выполнение команды команда меню **Главная** – вкладка **Редактирование** – **Заменить** позволяет произвести нужную коррекцию.
- Для осуществления расширенного поиска используют команду меню **Главная** – вкладка **Редактирование** – **Найти** – **Расширенный поиск**. В диалоговом окне указывается направление поиска (вперед от текущей позиции курсора либо назад), система подготовки текстов начинает поиск заданного фрагмента, при обнаружении последнего просмотр приостанавливается, курсор помещается перед искомым фрагментом и пользователь имеет возможность произвести нужную коррекцию.

8.2. Форматирование текстового документа

8.2.1. Основные методы форматирования текстовых документов.

Форматирование – преобразование, изменяющее форму представления документа. Различают форматирование символов и форматирование абзаца.

1. Форматирование символов

Минимальной единицей информации в текстовом редакторе является символ. Среди основных свойств символа выделяют три: шрифт, размер и начертание.

Шрифт – полный набор символов определенного начертания, включая прописные и строчные буквы, знаки препинания, специальные символы, цифры и знаки арифметических действий. Каждый шрифт имеет свое название. Если шрифт русифицирован, то, как правило, к его названию добавляется Суг.

По способу представления в компьютере различают шрифты растровые и векторные. *Растровые* шрифты (матричные) создают изображение с помощью матрицы. Основным их недостатком явля-

ется заметное ухудшение качества при масштабировании: изображение приобретает ступенчатые очертания.

При создании векторного шрифта рисунок символа описывается совокупностью геометрических фигур, которые и определяют контур рисунка, т.е. контур просто рассчитывается по формулам, поэтому векторные шрифты легко масштабировать без потери качества. Наибольшее распространение среди векторных шрифтов приобрели шрифты типа TrueType.

Размер шрифта. Единицей измерения размера шрифта является пункт (1 пт=0,376 мм). Эта система появилась еще в XVIII в. и основывалась на двенадцатеричной системе счисления. Американский пункт немного меньше, чем французский, принятый в русской типографической традиции. В полиграфии размер шрифта называется *кеглем*.

Начертание. Кроме нормального начертания символов обычно применяют полужирное, курсивное и полужирное курсивное начертание. Также к начертанию относят эффекты:

- подчеркивание
- ~~зачеркивание~~
- верхний индекс
- нижний индекс
- МАЛЫЕ ПРОПИСНЫЕ (КАПИТЕЛЬ)
- окаймление(контур)
- тени
- утопленный
- приподнятый

Кроме вышеназванных параметров при форматировании символа также могут меняться:

- кернинг — интервал между определенными парами символов;
- трэкинг — изменение межбуквенных интервалов;
- цвет символа;
- вид анимации.

Обычно для форматирования символов достаточно использовать кнопки, находящиеся на Ленте. Более сложное форматирование осуществляют с помощью вкладки **Шрифт**.

Закончив форматирование фрагмента текста, можно скопировать этот формат символов на другие фрагменты. Для этого используется Форматная кисть. Перемещаясь по тексту с помощью мыши при нажатой левой кнопке, просто «закрашиваем» нужный фрагмент текста.

2. Форматирование абзаца.

Форматирование абзаца подразумевает установление следующих параметров.

Выравнивание абзаца. Под выравниванием понимается способ расположения текста абзаца между заданными левой и правой границами текста (по левому краю, по правому краю, по центру, по ширине).

Отступ первой строки (красная строка). Различают отступ, выступ и отсутствие и того, и другого.

Отступы и интервалы (ширина и положение абзаца на странице). Весь абзац целиком может иметь отступы слева и справа, которые отмеряются от границ полей страницы. Так, эпиграф имеет отступ слева, а угловой штамп – справа.

Межстрочный интервал (интерлиньяж) – расстояние между строками в абзаце. Величина его задается либо в строках (одинарный, полуторный, двойной), либо в пунктах.

Отбивка – (расстояние между смежными абзацами).

Для форматирования абзаца его нужно выделить и выполнить команду **Главная** – вкладка **Абзац**.

Абзацы можно снабдить линиями обрамления с любой из сторон, либо использовать заливку для затенения заднего плана текста.

Как и формат символа, формат абзаца можно скопировать, используя **Форматную кисть**, предварительно выделив маркер конца абзаца. Для одновременного копирования формата символа и абзаца нужно выделить фрагмент текста и маркер конца абзаца.

3. Оформление страницы документа

К операциям форматирования можно отнести также по оформлению страницы документа. Для качественной подготовки документов, необходимо задать **параметры страницы** (размер нижнего, верхнего, правого, левого полей, ориентацию листа бумаги, размер бумаги). Выполняется это с помощью команды **Разметка страницы** – вкладка **Параметры страницы**.

При создании многостраничного документа в тесте возникают новые структурные элементы.

Нумерация страниц. Чтобы пронумеровать страницы, надо выполнить команду **Вставка** – вкладка **Колонтитулы** – **Номер страниц**. В открывшемся диалоговом окне можно указать положение номера на странице (вверху, справа или внизу), выравнивание номера (по центру, влево, вправо, внутри, снаружи), отменить печать номера на первой странице. Здесь же можно выбрать нужный формат номера.

Колонтитулы. Колонтитулом называется одинаковый для группы страниц текст (графическое изображение), расположенный вне основного текста документа на полях печатной страницы. Различают верхний и нижний колонтитулы. Установить колонтитулы можно с использованием команды **Вставка** – вкладка **Колонтитулы**. В качестве колонтитула может выступать автотекст, дата, время, номера страниц и т.д.

Сноска. Сноска – это примечание к какому-либо термину основного текста, которое можно поместить либо в нижней части текущей страницы, либо в конце документа. Вставить сноску можно через меню **Ссылки** – вкладка **Сноска**, где можно выбрать тип сноски (обычная или концевая), способ нумерации данной сноски (автоматический или по выбору пользователя).

Разрыв страницы. Очень часто при подготовке документов возникает необходимость начать печать того или иного раздела с новой страницы. Для установки принудительного перехода на новую страницу нужно выполнить команду **Вставка** – вкладка **Страницы** – **Разрыв страницы** либо команду **Разметка страницы** – вкладка

Параметры страницы – Разрывы (здесь можно установить разрывы разделов).

Колонки. С помощью команды **Разметка страницы – Параметры страницы – Колонки** можно разбить текст на несколько колонок (газетный стиль), установив нужную ширину, количество колонок, расстояние между ними и тип разделения колонок.

Формирование оглавления. Для автоматического формирования оглавления в готовом документе нужно предварительно произвести «разметку» документа, присвоив соответствующим абзацам статус заголовков разного уровня (с помощью списка стилей оформления панели **Форматирование**). Затем с помощью команды **Ссылки – Оглавление** нужно сформировать оглавление.

8.3. Работа с таблицами.

Таблицы являются объектом, состоящим из строк и столбцов, на пересечении которых образуются ячейки. В ячейках таблицы могут быть размещены различные данные (текст, числа, графика и др.). с помощью таблиц можно форматировать документы (расположить абзацы в несколько рядов, совместить рисунок с текстовой надписью).

1. **Создание таблицы.** Создать таблицу можно несколькими способами: через меню **Вставка – Таблицы – Таблица**, либо преобразовав уже существующий текст в таблицу (меню **Вставка – Таблицы – Таблица – Преобразовать в таблицу**, указав необходимый тип разделителя). В первом случае нужно предварительно указать точку вставки, во втором – предварительно выделить текст.

Можно просто нарисовать таблицу, но этот способ существенно затрудняет последующее редактирование таблицы.

Для перемещения по ячейкам таблицы используется мышь, или клавиши управления курсором и Tab.

2. Форматирование таблиц.

Для *изменения размеров столбца или строки* можно перетаскивать границы мышью или указать точное значение, поместив курсор в область таблицы и выбрав команду **Макет** – вкладка **Размер ячейки**, еще один способ – воспользоваться командой **Макет** – **Свойства таблицы**.

Для *добавления новой строки (столбца)* нужно поместить курсор в соответствующую строку (столбец) и выполнить команду **Макет** – вкладка **Строки и столбцы**, затем указать, что добавлять и куда. Для добавления строки в конце таблицы можно поместить маркер конца ячейки после последней ячейки и нажать клавишу Enter.

Для *удаления строки или столбца* нужно выделить строку или столбец и выполнить команду **Макет** – вкладка **Строки и столбцы** – **Удалить**.

Чтобы поменять местами строки и столбцы, нужно выделить строку или столбец и протащить на нужное место.

Для *объединения ячеек* нужно выделить ячейки и выполнить команду **Макет** – вкладка **Объединение** – **Объединить ячейки**.

Для *объединения ячеек* нужно выделить ячейки и выполнить команду **Макет** – вкладка **Объединение** – **Разделить ячейки**.

Можно разделить таблицу на несколько частей. Для этого установить курсор в той строке, которую нужно сделать первой строкой новой таблицы, и выполнить команду **Макет** – вкладка **Объединение** – **Разделить таблицу**.

Если таблица занимает несколько страниц, можно объявить первую строку таблицы *заголовком*. Этот вопрос возникает в случае с большими таблицами, которые занимают несколько страниц. Тогда для удобства работы с их данными лучше дублировать строку заголовка в начале каждой страницы. Для этого нужно эту строку выделить и выполнить команду **Макет** – вкладка **Данные** – **Повторить строку заголовков**.

Форматирование текста внутри ячеек производится стандартным способом.

Изменение внешнего вида таблицы, т.е. *установку вида границ*

и фона ячеек, можно провести автоматически или вручную. Автоматически это делается с помощью команды **Конструктор** – вкладка **Стили таблиц**, затем выбрать нужный стиль. Если нужно отформатировать таблицу вручную, используется команда **Конструктор** – вкладка **Стили таблиц – Граница** либо **Заливка**. Диалоговое окно позволяет выбрать требуемые параметры. На вкладке **Граница** можно задать тип границы, тип и ширину линий границы. На вкладке **Заливка** задается цвет фона ячеек или узор.

Практически все эти действия можно также осуществить с помощью контекстного меню.

8.4. Работа со списками.

Часто для более удобного и наглядного представления информации используют списки:

- нумерованные;
- маркированные;
- многоуровневые (иерархические).

Элементом любого списка является абзац. Нумерованные и маркированные списки иначе называют списками-перечислениями (бюллетенями). Для создания списка-перечисления нужно выделить элементы списка, выбрать соответствующую кнопку на вкладке **Абзац**, затем установить нужный тип списка и маркера или номера.

Для создания многоуровневого списка выполняются те же действия, но нужно иметь в виду, что многоуровневый список может иметь до 9 уровней. Элементы каждого уровня имеют свой формат. Чем больше отступ от границы текста до элемента списка, тем ниже его уровень. Для понижения или повышения уровня элемента списка используют кнопки с панели инструментов **Форматирование**



(уменьшить отступ или увеличить отступ).


8.5. Табуляция.

Иногда для выравнивания текста используют табуляцию. Табуляцию можно установить различными способами:

- по умолчанию клавиша Tab перемещает курсор на 1,25 см к следующей позиции табуляции;
- с помощью линейки определяется положение табуляции и выравнивание текста в позиции табуляции.
- через меню *Абзац – Табуляция* можно установить позиции табуляции, выравнивание и тип заполнителя.

8.6. Подготовка документа к печати.

Перед выводом документа на печать нужно просмотреть, как будет выглядеть документ на бумаге. Для этого используют режим разметки страницы. В этом режиме можно создавать, форматировать и редактировать документ в том виде, в котором он будет напечатан.

Режим предварительного просмотра включается кнопкой  или через меню *Файл (Office) – Печать*. В этом режиме можно просмотреть сразу несколько страниц документа.

Команда *Файл (Office)– Печать* вызывает диалоговое окно *Печать*, где нужно установить параметры печати (тип принтера, номера страниц выводимых на печать, количество копий, режим печати и др.).

Контрольные вопросы.

3. Для чего предназначен текстовый редактор?
4. Что является основным объектом текстового редактора?
5. Перечислите основные операции редактирования текста.
6. Что понимают под форматированием символа?
7. В каких единицах измеряется кегль?
8. Что такое трэкинг?
9. Изменение каких параметров подразумевает форматирование абзаца?
10. Что такое отбивка?
11. Для чего используют колонтитулы?
12. Какие существуют типы сносок?
13. Какими способами можно создать таблицу?
14. Что такое список-перечисление?

Глава 9. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ.

Очень часто обрабатываемую информацию приходится представлять в виде таблиц. При этом часть ячеек таблицы содержит *исходную* или *первичную* информацию, а часть – *производную*. Производная информация – результат различных операций над первичными данными.

Для решения задач, которые можно представить в виде таблиц, разработаны специальные пакеты программ, называемые *электронными таблицами* или *табличными процессорами*.

Прежде всего, электронные таблицы ориентированы на решение экономических задач, но с их помощью можно решать инженерные задачи, задачи моделирования и т.д.

Одним из самых распространенных в настоящее время видов электронных таблиц является MS Excel, входящий в состав Microsoft Office.

Электронная таблица – это прямоугольная матрица, состоящая из поименованных столбцов и пронумерованных строк. Базовая идея электронных таблиц заключается в следующем. Каждая ячейка таблицы обозначается адресом: A1, C45, B6. Часть ячеек содержит данные различных форматов, а в другой части ячеек записаны формулы для обработки данных, операндами этих формул служат адреса ячеек с данными.

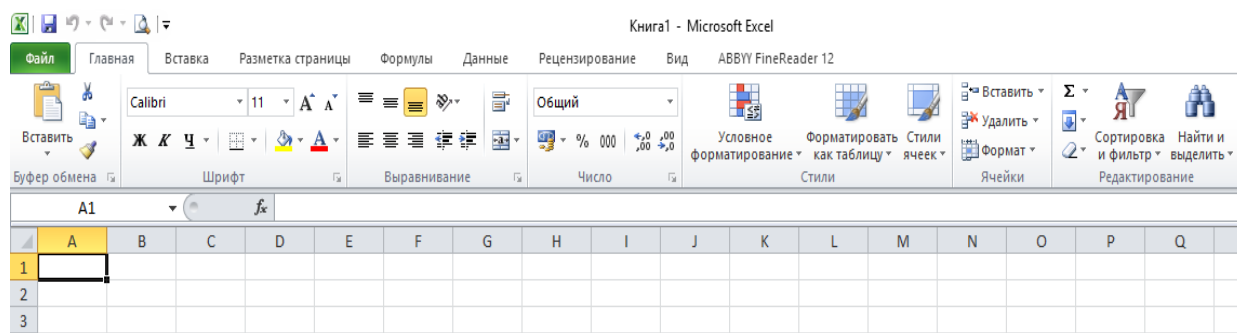


Рис. 9.1. Вид окна MS Excel

Группу ячеек, рассматриваемых как одно целое, называют *диапазоном*. Наиболее часто используют прямоугольные диапазоны или *блоки*. Адрес прямоугольного диапазона указывают, записывая через двоеточие адреса верхней левой и правой нижней ячеек диапазона.

Объектом обработки Excel является **рабочая книга** – файл с произвольным именем и расширением .xls. Каждая рабочая книга может содержать от 1 до 255 электронных таблиц – **рабочих листов**.

Кроме рабочих листов рабочая книга содержит *лист модуля* (на нем пишутся программы VBA), *лист диалогового окна* (на нем создаются новые диалоговые окна), *лист диаграмм* (на нем строятся диаграммы).

Рабочий лист (электронная таблица) состоит из 16384 строк и 256 столбцов. Строки пронумерованы целыми числами, а столбцы – буквами латинского алфавита: A, B, ... Z, AA, AB,

На пересечении столбца и строки располагается ячейка. Ширину и высоту столбцов и строк можно менять.

Окно Excel содержит все стандартные элементы приложений Microsoft Office, но есть и специфичные элементы. Ниже панелей инструментов расположена **строка формул**, в которой можно набирать и редактировать данные, вводимые в ячейку. В левой части этой строки – раскрывающийся список **поле имени**, в котором показан адрес выделенной ячейки. Правее поля имени – небольшая область, в которой на время ввода данных появляются три **кнопки управления** процессом ввода.

Ниже строки формул – заголовок столбца, а в левой части экрана – заголовок строки.

В левом верхнем углу – пустая кнопка для выделения всей таблицы.

В нижней части окна – строка с ярлычками листов – позволяет переходить от одного рабочего листа к другому в пределах рабочей книги.

9.1. Типы и форматы данных.

Каждая ячейка может содержать различные **типы данных**: число, текст и формула.

Числа в Excel могут быть записаны в обычном числовом или экспоненциальном формате (для очень больших или очень малень-

ких чисел). По умолчанию числа выравниваются в ячейке по правому краю.

Текстом в Excel является последовательность символов, состоящая из букв, цифр и других символов. По умолчанию текст выравнивается по левому краю ячейки.

Формула должна начинаться со знака равенства и может включать в себя числа, имена ячеек и знаки математических операций.

В зависимости от решаемой задачи возникает необходимость применять различные **форматы представления данных**:

Общий – по умолчанию

Числовой – позволяет определить число выводимых знаков после запятой, разделителя разрядов (тысяч) и способ вывода отрицательных чисел.

Денежный – позволяет определить число выводимых знаков после запятой, знак денежной единицы.

Финансовый – отличается от денежного тем, что числа выравниваются по десятичной точке.

Дата – Excel работает с данными в формате дата как с числами. За нулевое значение принимается 1 января 1900 года.

Время – В этом случае за нулевое значение принимается 00ч:00мин:00сек текущей даты.

Процентный – позволяет ввести число, умноженное на 100 со знаком % и определить число выводимых знаков после запятой.

Дробный – позволяет ввести число в одном из девяти форматов представления дроби. При вводе чисел в этом формате нужно отделять целую часть от дробной пробелом.

Экспоненциальный

Текстовый

Дополнительный (почтовый индекс, номер телефона и т.д.)

Все форматы – создание своих форматов.

Для установления нужного формата достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши по ячейке и в контекстном меню выбрать пункт **Формат ячейки**.

9.2. Относительная и абсолютная адресация ячеек.

Каждая ячейка имеет имя, состоящее из номера строки и имени столбца: A1, B7. Это *относительный адрес* ячейки. Адреса используются при записи формул, определяющими связь между значениями, хранящимися в разных ячейках. При некоторых операциях копирования, удаления, вставки Excel автоматически изменяет ссылки на этот адрес в формулах, отсюда может возникнуть ошибка.

Для отмены автоматического изменения ссылок на адрес ячейки при изменении положения формулы используется абсолютная адресация, фиксирующая адрес ячейки. В абсолютных ссылках перед неизменяемым значением адреса ячейки ставится знак доллара. Например, \$A\$1, \$D8, C\$15.

9.3. Встроенные функции.

Формулы могут состоять не только из арифметических операторов и адресов ячеек. Часто в вычислениях приходится использовать формулы, содержащие функции. Excel имеет несколько сотен функций, которые подразделяются на категории: математические, финансовые, статистические, логические и др.

Воспользоваться этими возможностями Excel можно с помощью *Мастера функций* (команда **Формулы** – вкладка **Библиотека функций**). На вкладке нужно выбрать нужную категорию функций, в открывшемся диалоговом окне нужно выбрать требуемую категорию, функцию, затем следовать указаниям Мастера. Если курсор установлен в поле ввода, то в нижней части окна появляется подсказка. В качестве аргументов можно указывать числовые значения или адреса ячеек. Некоторые функции могут принимать в качестве аргумента диапазон ячеек. Программа Excel допускает вложение функций. В качестве аргумента можно использовать значение, полученное в результате выполнения другой функции.

Если имя аргумента отображается в окне Мастера функций полужирным шрифтом, этот аргумент является обязательным, в противном случае – его можно опустить.

9.4. Построение графиков и диаграмм.

Excel дает возможность представлять информацию в виде графиков и диаграмм. Прежде, чем приступить к созданию диаграммы, нужно определить, каким образом она будет использоваться. Если диаграмма является иллюстрацией к данным на рабочем листе, то ее лучше расположить на одном листе с данными (внедренная диаграмма). Если диаграмма будет использоваться самостоятельно, то ее располагают на отдельном листе рабочей книги. Иногда их помещают в отдельную рабочую книгу.

Основными элементами диаграммы являются:

- заголовок диаграммы;
- оси координат и подписи к ним;
- область рисования диаграммы с линиями сетки;
- элементы данных, нанесенные на диаграмму;
- подписи, соответствующие элементам данных;
- легенда, поясняющая систему принятых условных обозначений.

Для создания диаграммы применяют Мастер диаграмм, который позволяет создавать диаграмму по шагам (команда **Вставка** – вкладка **Диаграмма**).

На первом шаге выбирается тип диаграммы, типы диаграмм отличаются внешним видом, назначением и количеством допустимых рядов данных. От правильности выбора типа диаграммы зависит эффективность ее использования, неправильно выбранный тип диаграммы не иллюстрирует данные, а, наоборот, может полностью исказить представление о них.

На втором шаге уточняется диапазон ячеек, содержащих данные для построения диаграммы. Этот диапазон содержится в таблице, на основании которой строится диаграмма, желательно предварительно выделить необходимый диапазон.

На третьем шаге можно уточнить детали изображения диаграммы. Оформление диаграммы состоит в задании формата основных элементов. Набор доступных элементов зависит от типа диа-

граммы. Некоторые элементы можно удалить, так как они не являются обязательными.

На четвертом шаге определяется местоположение диаграммы: на текущем листе или на отдельном листе.

Создание графиков является частным случаем создания диаграмм, поэтому все действия аналогичны.

После создания диаграммы можно ее отредактировать: поменять размеры, местоположение. Excel устанавливает динамическую связь между диаграммой и данными в таблице, поэтому при изменении данных изменится и диаграмма.

9.5. Сортировка и поиск данных.

Электронные таблицы позволяют осуществлять *сортировку* данных по возрастанию или убыванию. В зависимости от типа данных сортировка осуществляется по-разному (например, по возрастанию):

- числа выстраиваются от наименьшего отрицательного до наибольшего положительного числа;
- текст сортируется так: числа, знаки, латинский алфавит, русский алфавит;
- логическое значение Ложь предшествует значению Истина;
- все ошибочные значения равны;
- пустые ячейки всегда помещаются в конец списка.

В процессе сортировки строк таблицы нужно выбрать столбец, данные которого сортируются. После сортировки изменяется порядок следования строк, но сохраняется их целостность.

Можно проводить вложенную сортировку, например, в столбце имеются одинаковые значения, тогда можно задать сортировку по второму столбцу (вложенная сортировка), и ячейки, имеющие одинаковые значения по первому столбцу, будут упорядочены по второму.

Если Вы не уверены, что после сортировки не понадобится первоначальный вариант таблицы, перед сортировкой нужно обязательно добавить к таблице дополнительное поле с номерами строк

(тогда после сортировки в случае необходимости для возврата к первоначальному виду достаточно будет отсортировать этот столбец).

Поиск (фильтрация) – отбор данных, отвечающих определенному условию. Такие условия называются фильтром. В результате поиска будут найдены те строки, которые удовлетворяют заданному фильтру. Для фильтрации нужно выполнить команду **Главная** – вкладка **Редактирование** – кнопка **Сортировка и фильтр**). В качестве условия может выступать формула, логическая функция, либо встроенная функция Excel.

С помощью этой команды можно выполнить также сортировку данных.

9.6. Сводные таблицы.

Сводные таблицы – динамические объекты, позволяющие выводить информацию с различной степенью детализации. Они используются как для анализа, так и для обобщения информации, хранящейся в базе данных, на рабочих листах, во внешних файлах.

Для создания сводной таблицы используют Мастер сводных таблиц (команда **Вставка** – вкладка **Таблицы** – кнопка **Сводная таблица**). Как и все мастера, Мастер сводных таблиц осуществляет пошаговое создание таблицы.

На первом шаге указывают, откуда берутся данные для сводной таблицы (с одного рабочего листа, из внешней базы данных, с нескольких рабочих листов, из другой сводной таблицы).

На втором шаге указывается диапазон ячеек для обработки.

На третьем шаге определяется структура сводной таблицы.

Четвертый шаг позволяет задать некоторые параметры, определяющие вид и местоположение сводной таблицы.

Контрольные вопросы.

1. Что такое электронные таблицы?
2. Из чего состоит рабочая книга?
3. Что такое адрес ячейки?
4. Какие типы данных существуют в MS Excel?

5. Чем числовой формат отличается от денежного?
6. Для чего используют абсолютную адресацию?
7. Каким образом можно использовать встроенные функции MS Excel?
8. Какие категории встроенных функций вы знаете?
9. Что такое легенда диаграммы?
10. На каком шаге построения диаграммы выбирают тип диаграммы?
11. Как изменить формат элемента диаграммы?
12. Что такое сортировка?
13. Что может выступать в качестве фильтра?
14. Дайте определение сводной таблицы?

Глава 10. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ OLE.

С развитием технических и программных средств появилась возможность объединять в одном документе объекты разного происхождения: текст, фотографии, музыку и т.д. Такие документы принято называть *составными*. Для создания и обработки составных документов используется универсальная технология – OLE (Object Linking and Embedding), связь и внедрение объектов.

Объект OLE – произвольный элемент, созданный средствами какого-либо приложения, который можно поместить (внедрить или связать) в другой документ.

OLE-сервер – приложение, средствами которого создается объект OLE.

OLE-клиент – приложение, принимающее объект OLE.

Различные приложения в разной степени поддерживают технологию OLE. Некоторые вообще ее не поддерживают, некоторые могут являться только OLE-серверами (Paint, Equation), некоторые – только OLE-клиентами (информационные системы), а есть такие, которые могут быть как OLE-серверами, так и OLE-клиентами (Excel, Word).

Внедрение и связь можно осуществлять через буфер обмена. Для этого в текущем документе нужно указать точку вставки. Затем выполнить команду **Вставка** – вкладка **Текст** – кнопка **Объект**. В открывшемся диалоговом окне *Вставка объекта* имеются две вкладки: **создание** (для нового объекта) и **создание из файла** (для уже существующего файла). На первой вкладке можно выбрать нужный сервер из списка имеющихся на данном ПК, после чего средствами выбранного сервера создается объект. Для внедрения этого объекта в текущий документ достаточно просто щелкнуть за его пределами.

Во втором случае (создание из файла) просто указывается имя файла, который нужно внедрить в документ. При этом можно уста-

новить связь с исходным файлом. В этом случае при изменении объекта в файле-документе будет меняться и исходный файл. Можно также установить флажок *В виде значка*, тогда в файл-документ помещается лишь ссылка на исходный файл. Это позволяет значительно уменьшить размеры файла документа. При связывании объектов исходный файл остается доступным нескольким клиентам.

При внедрении объект становится частью документа и теряет связь с исходным файлом. Внедренный объект можно редактировать средствами сервера, исходный файл при этом будет оставаться неизменным.

Контрольные вопросы.

1. Для чего используется технология OLE?
2. Что такое OLE-клиент?
3. Что такое OLE-сервер?
4. Какие приложения могут являться только OLE-серверами?
5. Чем связывание объектов отличается от внедрения?

Глава 11. БАЗЫ ДАННЫХ. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ.

Большие массивы данных вместе с программно-аппаратными средствами для их обработки называют *информационными системами*. Основа информационной системы, объект ее обработки – база данных.

Базы данных – информационные модели, позволяющие упорядоченно хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств.

11.1. Классификация баз данных.

По способу установления связей между данными различают реляционные (табличные), иерархические и сетевые базы данных. *Иерархическая база данных* предполагает организацию данных в виде древовидной структуры, состоящей из объектов различного уровня. Между объектами существуют связи, каждый объект может включать в себя несколько объектов более низкого уровня. При этом объект более высокого уровня называется *предком*, а более низкого – *потомком*. Объекты, имеющие общего предка – *близнецы*. Примером иерархической базы данных является Каталог папок Windows (в Проводнике). Верхний уровень занимает папка Рабочий стол, на втором уровне – Мой компьютер, Мои документы, Сетевое окружение и Корзина, которые являются потомками папки Рабочий стол, а между собой являются близнецами. В свою очередь, папка Мой компьютер является предком по отношению к папкам третьего уровня, папкам дисков и системным папкам.

Сетевые базы данных являются обобщением иерархической модели за счет допущения объектов, имеющих более одного предка, т.е. каждый элемент вышестоящего уровня может быть связан одновременно с любыми элементами следующего уровня. Сетевой базой данных фактически является Всемирная паутина глобальной компьютерной сети Интернет. Гиперссылки связывают между собой миллионы документов в единую сетевую базу данных.

Реляционная модель базы данных является удобной и наиболее привычной формой представления данных в виде таблицы. В математических дисциплинах таблице соответствует термин «relation» (отношение), отсюда и название модели – реляционная. Эта модель содержит перечень объектов одного типа, т.е. объектов, имеющих одинаковый набор свойств. Такую базу данных удобно представить в виде двумерной таблицы: в каждой ее строке последовательно размещаются значения свойств одного из объектов, причем каждое значение свойства – в своем столбце, озаглавленном именем свойства. Каждая строка в таблице имеет один и тот же формат.

11.2. Структура реляционной модели базы данных

Модель предъявляет к таблицам следующие требования:

1. Данные в ячейках таблицы должны быть структурно неделимыми. Каждая ячейка может содержать только одну порцию данных (принцип информационной неделимости).
2. Данные в одном столбце должны быть одного типа.
3. Каждый столбец должен быть уникальным (недопустимы дублирования столбцов).
4. Столбцы размещаются в произвольном порядке.
5. Строки также размещаются в произвольном порядке.
6. Столбцы имеют уникальные наименования.

В компьютерных базах данных строки таблицы называют записями, а столбцы – полями. Заголовки столбцов – это имена полей.

11.2.1. Структурные элементы базы данных. Типы данных.

Таблица базы данных (или отношение) – основной объект базы данных. Каждая таблица имеет структуру. Простейшая база данных имеет хотя бы одну таблицу, и ее структура должна быть тождественна структуре таблицы.

Поле (столбец или атрибут) – основной элемент структуры таблицы. Поля обладают свойствами. Число атрибутов в отношении (число столбцов в таблице) называется *степенью отношения*.

Тип поля определяется типом данных, которое оно содержит. Поля могут содержать следующие **основные типы данных**.

Счетчик – содержит последовательность целых чисел, которые задаются автоматически при вводе записей, эти числа не могут быть изменены пользователем.

Текстовый – содержит до 255 символов.

Числовой – содержит числа.

Дата/время – содержит даты или время.

Денежный – содержит числа в денежном формате.

Логический – содержит значения Истина или Ложь.

Гиперссылка – содержит ссылку на информационный ресурс в Internet.

МЕМО – содержит текст, длиной более 256 символов.

Объект OLE – содержит графику, музыкальные и видеоклипы и т.д.

Важнейшими свойствами полей являются тип, имя и размер (длина). Одна база данных не может иметь двух полей с одинаковыми именами. Длина выражается в символах.

Запись (строка или кортеж) – совокупность логически связанных полей. Число кортежей в отношении называется *мощностью отношения*.

Для обеспечения уникальности строк (записей) используют ключи, которые содержат одно или несколько полей таблицы. Ключевое поле позволяет однозначно идентифицировать запись.

Создание базы данных начинается с разработки структуры ее таблиц, т.е. с определения перечня полей, из которых состоит каждая запись таблицы.

Поля таблицы подлежат описанию – устанавливается их тип, размеры, определяются ключевые поля (для обеспечения связей между данными и таблицами). Структура каждой таблицы разрабатывается отдельно.

Простейшая база данных состоит из одной таблицы, что приводит к ряду неудобств. Во-первых, происходит дублирование информации. Во-вторых, становится неясно, какие данные в отдельной

записи важны, а какие – нет. В-третьих, в единой таблице сложно разграничить доступ к данным и обеспечить их защиту. Поэтому данные распределяют по нескольким таблицам, связанным между собой. После создания различных таблиц, содержащих данные, относящиеся к различным аспектам базы данных, необходимо обеспечить целостность базы данных, для этого таблицы нужно связать между собой. Таблица, участвующая в связи своим ключевым полем, называется главной, другая таблица – связанной. Связь можно осуществить различными способами. При связи с отношением «один-ко-многим» каждой записи в главной таблице могут соответствовать несколько записей в связанной таблице, а запись в связанной таблице не может иметь более одной соответствующей записи в главной таблице. Если одной записи в главной таблице могут соответствовать несколько записей в связанной таблице и наоборот, то реализуется связь «многие-ко-многим».

Связь между таблицами устанавливает отношения между совпадающими значениями в полях с одинаковыми именами. С ключевым полем главной таблицы (первичный ключ) связывается одноименное поле связанной таблицы (внешний ключ).

Схема данных – структура связей между таблицами.

11.3. Системы управления базами данных.

Создание баз данных, а также операции поиска и сортировки выполняются специальными программами – *системами управления базами данных (СУБД)*. Необходимо различать собственно базы данных и СУБД.

11.3.1. Основные функции СУБД:

1. Непосредственное управление данными во внешней памяти (обеспечение необходимых структур внешней памяти как для хранения данных, входящих в базу данных, так и для служебных целей).
2. Управление буферами оперативной памяти (СУБД обычно работает с базами данных, превосходящими по размеру доступный

объем оперативной памяти, если при обращении к любому элементу данных будет производиться обмен с внешней памятью, то вся система будет работать со скоростью устройства внешней памяти, поэтому для ускорения работы применяют буферизацию данных в оперативной памяти, развитые СУБД поддерживают собственный набор буферов оперативной памяти).

3. Управление транзакциями. *Транзакции* – последовательность операций над базой данных, рассматриваемых в СУБД как единое целое. Либо транзакция успешно выполняется, и СУБД фиксирует изменения базы данных, либо ни одно из изменений никак не отражается на состоянии базы данных. Понятие «транзакции» необходимо для поддержания логической целостности базы данных.
4. Журнализация. Одним из основных требований к СУБД является надежность хранения данных во внешней памяти, т.е. СУБД должна быть в состоянии восстановить последнее согласованное состояние базы данных после любого сбоя. Для этого ведется журнал изменений – особая часть базы данных, недоступная пользователям СУБД, в которую поступают записи обо всех изменениях основной части базы данных.
5. Поддержка языков базы данных. Для работы с базами данных используются специальные языки – языки баз данных (язык описания данных и язык манипулирования данными). Стандартным языком наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД является язык SQL. Он объединяет и описания данных, и манипулирования данными.

Логически СУБД состоит из:

- *Ядра СУБД* – отвечает за управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, управление транзакциями и журнализацию;
- *Компилятора языка базы данных* (чаще всего SQL) – компиляция операторов языка БД в некоторую выполняемую программу;
- *Утилит базы данных* – загрузка и выгрузка базы данных, сбор статистики, глобальная проверка целостности базы данных и т.д.

11.3.2. Правила Кодда.

Двенадцать правил Кодда определяют требования к реляционным СУБД.

1. *Явное представление данных.* Информация должна быть представлена в виде данных, хранящихся в ячейках.
2. *Гарантированный доступ к данным.* К каждому элементу данных должен быть обеспечен доступ с помощью комбинации имени таблицы, первичного ключа строки и имени столбца.
3. *Полная обработка неопределенных значений.* Неопределенные значения должны поддерживаться для всех типов данных при выполнении любых операций.
4. *Доступ к описанию базы данных в терминах реляционной модели.* СУБД должна поддерживать доступ к словарю данных, хранящемуся в виде таблицы.
5. *Полнота подмножества языка.* Язык управления данными и язык определения данных должны поддерживать все операции доступа к данным.
6. *Возможность обновления представлений.* Все представления, подлежащие обновлению, должны быть доступны для этого.
7. *Наличие высокоуровневых операций управления данными.* Операции вставки, обновления и удаления должны применяться к таблице в целом.
8. *Физическая независимость данных.* Прикладные программы не должны зависеть от используемых способов хранения данных на носителях и методов обращения к ним.
9. *Логическая независимость данных.* Прикладные программы не должны зависеть от логических ограничений.
10. *Независимость контроля целостности.* Все необходимое для поддержания целостности данных должно храниться в словаре данных.
11. *Дистрибутивная независимость.* База данных должна быть переносимой и способной к распространению.
12. *Согласование языковых уровней.*

11.3.3. СУБД Microsoft Access.

Средствами Microsoft Access осуществляются следующие операции:

- 1 Проектирование двумерных таблиц с разными типами данных.
- 2 Установление связей между таблицами.
- 3 Ввод, хранение, просмотр, сортировка, модификация и выборка данных из таблиц с помощью различных средств контроля информации, индексирования таблиц и аппарата логической алгебры.
- 4 Создание, модификация и использование производных объектов для:
 - оптимизации ввода и просмотра данных;
 - соединения данных из различных таблиц, проведения групповых операций, отбора данных с применением аппарата логической алгебры;
 - составления печатных отчетов по данным, содержащихся в БД.

СУБД Microsoft Access ориентирована на работу с объектами, к которым относятся таблицы базы данных, формы, запросы, отчеты, макросы и модули.

Таблицы. В базах данных вся информация хранится в двумерных таблицах. Это базовый объект, все остальные объекты создаются на основе существующих таблиц (производные объекты).

Запросы. Их главное предназначение – это отбор данных из таблиц на основании заданных условий. С помощью запроса из базы данных можно выбрать информацию, отвечающую определенным условиям, можно обновить, удалить или добавить данные в таблицы или создать новые таблицы на основе уже существующих.

Формы позволяют отображать данные, содержащиеся в таблицах или запросах. Форма одновременно отображает одну запись в удобном для пользователя виде. При помощи форм можно добавлять в таблицы новые данные, редактировать или удалять существующие. Форма может содержать рисунки, графики и другие объекты.

Отчеты предназначены для печати данных, содержащихся в таблицах и запросах.

Макросы содержат описание действий, которые должны быть выполнены в ответ на некоторое событие. Каждое действие реализуется макрокомандой. Служат для автоматизации повторяющихся операций.

Модули содержат программы на языке VBA, их называют еще процедурами обработки событий.

При *создании базы данных* необходимо определить структуру базы данных, т.е. количество полей, их названия и тип данных, в них хранящихся. Затем создается таблица либо в режиме конструктора, либо с помощью мастера, либо путем ввода данных. *Ввод данных* в таблицу базы данных аналогичен вводу данных в других офисных приложениях. Записи базы данных можно *просматривать и редактировать* в виде таблицы или в виде формы.

Microsoft Access позволяет производить *поиск записей*, в которых значения определенного поля полностью или частично совпадают с некоторой величиной (быстрый поиск); поиск данных с помощью фильтров (фильтры позволяют отбирать записи, удовлетворяющие некоторым условиям, фильтры бывают простые и сложные); поиск данных с помощью запросов (запросы во многом похожи на фильтры, но фильтры привязаны к конкретной таблице, а запросы являются самостоятельными объектами).

Базы данных могут содержать сотни и тысячи записей. Часто бывает нужно их упорядочить. Упорядочение записей называется *сортировкой*. Сортировка производится по какому-либо полю, в процессе сортировки сохраняется целостность записей, т.е. они переносятся из одного места таблицы в другое целиком. С помощью запросов можно выполнять вложенные сортировки.

11.3.4. Виды и способы организации запросов.

Запросы позволяют выбрать из базы только необходимую информацию, соответствующую определенному условию. Результат обработки запроса представляет собой таблицу ***Dynaset***. В нее включены выбранные из основной таблицы (или нескольких таблиц) блоки данных, удовлетворяющих критериям запроса. Dynaset –

временный набор данных, поэтому при каждом выполнении запроса он строится вновь на основе новых табличных данных.

Выделяют два типа запросов:

1. ***QBE-запросы*** (запросы по образцу). Пользователь дает им определения, указывая отдельные параметры в окне проектирования с использованием подсказок (образцов).
2. ***SQL-запросы*** (структурированный язык запросов). Пользователь формулирует их с использованием инструкций и функций, выстраивая описание.

Запросы можно создавать с помощью Конструктора запросов.

Основные виды запросов:

- ***Запросы выбора;***
- ***Запросы действия.*** С их помощью можно изменять или переносить данные таблицы, добавлять или удалять группы блоков данных. Различают четыре варианта:
 - *запрос добавления;*
 - *запрос удаления;*
 - *запрос актуализации;*
 - *запрос создания таблицы.*
- ***Параметрические*** запросы представляют собой незначительно видоизмененные варианты однажды созданного базового запроса;
- ***Запрос кросс-таблицы*** используется, если необходимо объединить данные в формате двумерной таблицы, они позволяют более компактно, чем обычные запросы, идентифицировать данные.

11.4. Современные технологии, используемые в работе с данными.

Технология «клиент-сервер» – технология, разделяющая приложение СУБД на две части: клиентскую (интерактивный графический интерфейс, расположенный на компьютере пользователя) и сервер, собственно осуществляющий управление данными, разделение информации, администрирование и безопасность, находящийся на выделенном компьютере.

Взаимодействие «клиент-сервер» осуществляется следующим образом: клиентская часть приложения формирует запрос к серверу баз данных, на котором выполняются все команды, а результат исполнения запроса отправляется клиенту для просмотра и использования. Данная технология применяется, когда размеры баз данных велики, когда велики размеры вычислительной сети и производительность при обработке данных, хранящихся не на компьютере пользователя.

Составными частями технологии «клиент-сервер» являются:

1. *Технология OLE* (связывание и внедрение объектов) – стандарт, описывающий правила интеграции прикладных программ, применяется для использования возможностей других приложений.
2. *OLE Automation (автоматизация OLE)* – компонент OLE, позволяющий программным путем устанавливать свойства и задавать команды для объектов другого приложения, позволяет без необходимости выхода или перехода в другое окно использовать возможности нужного приложения. Приложение, позволяющее другим прикладным программам использовать свои объекты – OLE-сервер. Приложение, которое может управлять объектами OLE-серверов, называется OLE-клиентом.
3. *RAD (Rapid Application Development)* – быстрая разработка приложений, предусматривает широкое использование готовых компонентов и/или приложений и пакетов.
4. *ODBC (Open Database Connectivity)* – открытый доступ к базам данных, позволяет использовать базы данных, созданные другим приложением при помощи SQL.
5. *SQL (Structured Query Language)* – язык структурированных запросов, предназначен для создания и выполнения запросов, обработки данных как в собственной базе данных приложения, так и с базами данных, созданных другими приложениями, поддерживающими SQL, также применяется для управления реляционными базами данных.
6. *VBA (Visual Basic for Application)* – разновидность объектно-ори-

ентированного языка программирования Visual Basic, встраиваемая в программные пакеты.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите типы баз данных.
2. Чем текстовый тип данных отличается от типа MEMO?
3. Что такое кортеж?
4. Для чего используют ключевые поля?
5. Какими способами можно установить связь между таблицами?
6. Что такое СУБД?
7. Дайте определение транзакции.
8. Перечислите основные объекты MS Access.
9. Каким образом можно осуществить поиск записей базы данных, отвечающих определенному условию?
10. Перечислите типы и виды запросов?
11. Что такое клиент-серверная технология?

Глава 12. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ.

Создание компьютерных сетей вызвано потребностью совместного использования информации пользователями удаленных друг от друга компьютеров. Сети предоставляют возможность не только быстрого обмена информацией, но и совместного использования принтеров и других периферийных устройств, а также одновременной работы с документами.

Компьютерная сеть – это объединение компьютеров в единую систему с помощью линий связи и средств коммутации.

12.1. Распределенная обработка данных.

Архитектура «клиент-сервер».

В любом сетевом взаимодействии прямо участвуют только два элемента сети. Для обмена данными они должны установить между собой соединение. Соединение носит виртуальный характер. Наличие прямой линии связи, соединяющей два взаимодействующих элемента сети, не требуется. Данные могут проходить через промежуточные компьютеры и другие устройства. Процесс установки соединения носит несимметричный характер. Один компьютер играет активную роль, например, выдает запрос на установку соединения. Другой – принимает запрос и выдает необходимый ответ. Компьютер или программа, ожидающая запросы на установку соединения и выступающая в роли поставщика ресурсов, называется *сервером*. Иницирует соединение с сервером *клиент* – компьютер или программа, использующая предоставляемый ресурс. Одна серверная программа одновременно может обрабатывать запросы от разных клиентов. Такая технология называется клиент-серверной. Архитектура «клиент-сервер» является одним из основных понятий системы распределенной обработки данных. Информационная система, построенная по принципу «клиент-сервер», состоит из трех компонентов:

- сервер
- клиенты (рабочие станции)
- сеть и коммуникационное программное обеспечение.

12.2. Модель взаимодействия открытых систем

Для передачи и обработки данных в разветвленной сети и обеспечения понимания сетями друг друга необходимо применение стандартных протоколов.

Протокол – набор правил и методов взаимодействия объектов вычислительной сети, регламентирующий основные процедуры, алгоритмы и форматы взаимодействия и обеспечивающий корректность согласования, преобразования и передачи данных в сети.

Международная организация по стандартизации (ISO – International Standards Organization) разработала базовую модель взаимодействия открытых систем OSI (Open Systems Interconnection).

Открытая система – система, доступная для взаимодействия с другими системами в соответствии с разработанными стандартами.

Модель OSI содержит общие рекомендации для построения стандартов совместимых сетевых программных продуктов и служит основой для разработчиков совместимого сетевого оборудования. Эти рекомендации должны быть реализованы как в технических, так и в программных средствах вычислительных сетей. В общем случае сеть включает семь функциональных уровней.

Таблица 12.1. Функциональные уровни OSI

Уровень OSI	Назначение	Функция
7. Прикладной	Предоставляет прикладным программам пользователя средства доступа к сетевым ресурсам; реализует интерфейс между программами пользователя и сетью. Имеет интерфейс с пользователем. Отвечает за запуск программ пользователя, их выполнение, ввод-вывод данных, управление терминалами, административное управление сетью.	Функция взаимодействия с приложением

6. Представления	Предоставляет стандартные способы представления данных, удобные для всех взаимодействующих объектов прикладного уровня. Имеет интерфейс с прикладными программами.	
5. Сеансовый	Предоставляет средства, необходимые сетевым объектам для организации, синхронизации и административного управления обменом данными между ними. Координирует прием, передачу и выдачу одного сеанса связи.	Логическая связь
4. Транспортный	Обеспечивает надежную, экономичную и «прозрачную» передачу данных между взаимодействующими объектами сеансового уровня.	Межсетевая связь
3. Сетевой	Регламентирует маршрутизацию передачи данных в сети, устанавливает логический канал между объектами для реализации протоколов транспортного уровня. Обеспечивает обработку ошибок, мультиплексирование, управление потоками данных.	
2. Канальный	Отвечает за непосредственную связь объектов сетевого уровня, функциональные и процедурные средства ее поддержки для эффективной реализации протоколов сетевого уровня. Управляет физическим каналом передачи данных.	Связь в локальной сети
1. Физический	Формирует физическую среду передачи данных, устанавливает соединения объектов сети с этой средой. На данном уровне определяются набор сигналов, которыми обмениваются системы, параметры этих сигналов и последовательность формирования этих сигналов при выполнении процедуры передачи данных.	

12.3. Техническое обеспечение компьютерных сетей.

Техническое обеспечение компьютерных сетей включает следующие компоненты:

- серверы, рабочие станции;
- каналы передачи данных;
- интерфейсные платы и устройства преобразования сигналов;
- маршрутизаторы и коммутационное оборудование.

1. Рабочая станция – компьютер, через который пользователь получает доступ к ресурсам сети.

Сервер – многопользовательский компьютер, предназначенный для обработки запросов от всех рабочих станций. Работает сервер под управлением сетевой операционной системы.

Сервер приложений – компьютер большой мощности, работающий в сети и имеющий программное обеспечение, с которым могут работать клиенты сети. Например, файл-сервер предназначен для работы с базами данных, факс-сервер служит для организации многоадресной факсимильной связи) почтовый сервер – для организации электронной почты, сервер печати позволяет эффективно использовать системные принтеры.

2. Обмен любой информацией производится по каналам передачи информации. Каналы могут использовать различные физические принципы, например, при непосредственном общении людей информация передается с помощью звуковых волн, при разговоре по телефону – с помощью электрических сигналов. Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы: кабельных, радиоканалов и т.д.

Для передачи информации с помощью кабеля используют коаксиальный кабель (состоит из центрального проводника, поверх которого расположен полимерный изолятор, поверх изолятора – другой проводник), витая пара, представляющая собой две или больше пар проводов, скрученных друг с другом по всей длине кабеля, оптоволоконный кабель (гибкий тонкий стеклянный цилиндр, покрытый оболочкой с другим коэффициентом преломления).

Основными характеристиками каналов передачи информации являются:

- **пропускная способность (скорость передачи информации)** – количество информации, которое может передаваться по каналу в единицу времени, измеряется в бит/сек, Кбит/сек, Мбит/сек.
- **помехозащищенность.**

Наиболее качественную и быструю связь обеспечивает оптоволоконный кабель.

3. Для передачи информации в компьютер необходимо преобразовать электромагнитный сигнал в цифровую форму. Для этого служит **модем** – устройство прямого (модулятор) и обратного (демодулятор) преобразования сигналов в вид, принятый для использования в определенном канале связи. В первую очередь, модемы делятся на аналоговые и цифровые.

Аналоговые модемы при передаче преобразуют широкополосный импульс (цифровой код) в узкополосные аналоговые сигналы, при приеме они фильтруют принятый сигнал от помех и детектирования.

Основной характеристикой модема является скорость передачи данных – количество бит, передаваемых в секунду.

Модемы для цифровых каналов связи правильнее называть сетевыми адаптерами, т.к. и входной, и выходной сигналы такого модема являются импульсными.

4. Узлы коммутации предназначены для приема, анализа и отправки данных по выбранному направлению. В сетях с маршрутизацией узлы коммутации осуществляют выбор маршрута. Узлы коммутации осуществляют один из трех видов коммутации:

- **коммутацию каналов** – между пунктами отправления и приема устанавливается непосредственное физическое соединение на основе формирования составного канала из последовательно соединенных отдельных участков каналов связи.
- **коммутацию сообщений** – между источником и адресатом сквозной канал не устанавливается и ресурсы коммуникационной системы предварительно не распределяются. Отправитель только

указывает адрес получателя. Узлы коммутации анализируют адрес, текущую занятость каналов и передают сообщение по доступному в данный момент времени каналу на ближайший узел сети в сторону получателя.

- *коммутация пакетов* состоит в том, что длинные сообщения разделяются на несколько более коротких, которые называются пакетами. Данный вид коммутации обеспечивает наибольшую пропускную способность сети и наименьшую задержку при передаче данных.

В узлах коммутации применяют концентраторы и удаленные мультиплексоры для объединения и уплотнения входных потоков данных, поступающих от абонентов по низкоскоростным каналам связи в один или более скоростных каналов связи, и наоборот.

Концентраторы (хабы) служат для повторения сигналов и централирования в себе функций объединения компьютеров в единую сеть. Концентратор коммутирует несколько каналов связи на один путем частотного разделения.

Для увеличения протяженности сети используются специальные устройства — повторители.

Повторитель— устройство, обеспечивающее сохранение формы и амплитуды сигнала при передаче его на большее, чем предусмотрено данным типом физической передающей среды, расстояние. Существуют локальные и дистанционные повторители. Локальные повторители позволяют соединять фрагменты сетей, расположенные на расстоянии до 50 м, дистанционные — до 2000 м.

Практически все рабочие сети разделяются на несколько сегментов. После сегментации рабочие станции лишаются возможности доступа к сетевым ресурсам, находящимся за пределами локального сегмента этих станций.

Маршрутизатор применяют для физического объединения нескольких сегментов сети в один логический сегмент. Маршрутизаторы осуществляют передачу информации от одного сегмента сети к другому, опираясь на уникальные сетевые адреса. Они анализируют сообщение, определяют его дальнейший наилучший путь,

создают нужный логический канал и передают сообщение по назначению. Маршрутизатор позволяет объединять сети, использующие одинаковый протокол, с разными размерами пакетов данных.

Не всегда можно осуществить операцию маршрутизации. В таких случаях используют *мосты*. Мост регулирует трафик между сетями, передает либо все пакеты данных вне зависимости от их сетевых адресов (прозрачная маршрутизация), либо основываясь на их конкретных сетевых адресах (целевая маршрутизация). Мост используется в тех случаях, когда обе сети используют один и тот же протокол.

Шлюзы – устройства, позволяющие объединить вычислительные сети, использующие разные протоколы. Шлюз преобразует данные, поступившие из одной сети, в формат, который требует протокол другой сети и только после этого передает их далее.

12.4. Классификация вычислительных сетей.

В зависимости от территориального расположения абонентских систем вычислительные сети делятся на:

- локальные
- региональные
- глобальные

Локальные сети объединяют абонентов, расположенных в пределах небольшой территории (помещение, здание и т.п.). Основная цель локальной вычислительной сети – совместное использование ресурсов вычислительной установки. Это приводит к экономии средств на приобретение оборудования и позволяет создавать такие системы, с которыми либо невозможно работать на автономных компьютерах, либо такая работа будет неэффективной.

Размеры локальных вычислительных сетей – от нескольких десятков метров до нескольких километров.

В небольших локальных вычислительных сетях все компьютеры равноправны (пользователи самостоятельно решают, какие ресурсы своего компьютера сделать общедоступными по сети). Такие сети называют *одноранговыми*. К достоинствам одноранговых сетей

относятся их низкая стоимость и высокая надежность. К недостаткам – зависимость эффективности работы сети от количества компьютеров, сложность управления сетью, сложность обеспечения защиты информации и трудность обновления программного обеспечения.

Сети с выделенным сервером. Один из компьютеров (сервер) выполняет функции хранения данных, предназначенных для использования всеми компьютерами сети. На сервере устанавливается сетевая операционная система, к нему подключаются все разделяемые внешние устройства (жесткие диски, принтеры и модемы).

Каждый компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети, должен иметь специальную плату – сетевой адаптер. Соединение компьютеров (сетевых адаптеров) производится с помощью кабелей различного типа: коаксиального, витой пары, оптоволоконного. Основная функция сетевого адаптера – прием и передача информации в сети.

Распространенные в настоящее время стандарты локальных сетей – это Ethernet и AppleTalk. В стандарте Ethernet используется радиочастотный сигнал для передачи данных через коаксиальный кабель или витую пару.

12.5. Топология сети.

Общая схема соединения компьютеров в сети называется **топологией сети**.

1. **Шинная топология** (линейная шина). Среда передачи информации представляется в форме коммуникационного пути, доступного для всех рабочих станций, к которому они все подключены. Функционирование сети не зависит от состояния отдельной рабочей станции. Достоинства – высокая надежность и скорость передачи данных. Недостаток – при разрыве кабеля сеть теряет свою работоспособность.

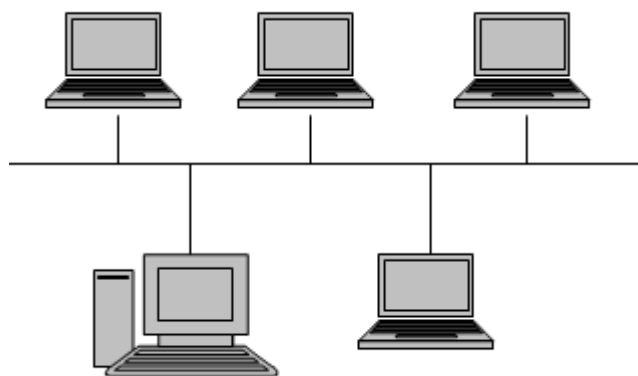


Рис. 12.1. Схема шинной топологии

2. **Звезда.** Каждый компьютер непосредственно связан с центральным узлом (файловым сервером). Файловый сервер реализует оптимальный механизм защиты информации от несанкционированного доступа. Это наиболее быстродействующая топология. Производительность сети зависит от мощности файлового сервера, в случае выхода из строя сервера нарушается вся работа сети.

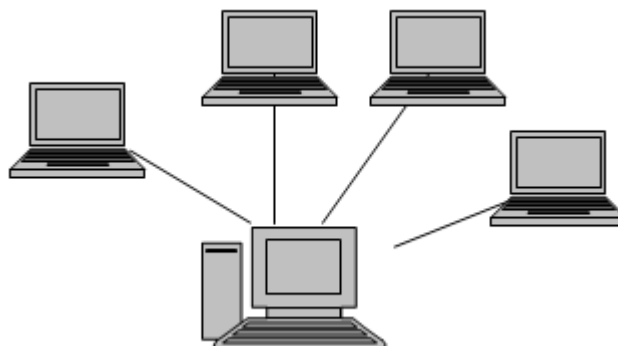


Рис. 12.2. Схема топологии «звезда».

3. **Кольцевая топология.** Компьютеры связаны друг с другом по кругу: 1 со 2, 3 с 4, ..., последний с 1. сообщения в сети регулярно циркулируют по кругу, рабочая станция посылает определенному конечному адресату информацию, предварительно получив на нее запрос из кольца. Основная проблема – в случае выхода из строя хотя бы одной из рабочих станций работа всей сети парализуется. Неисправности в кабельных соединениях локализуются легко. Ограничений на протяженность вычислительной сети не существует.

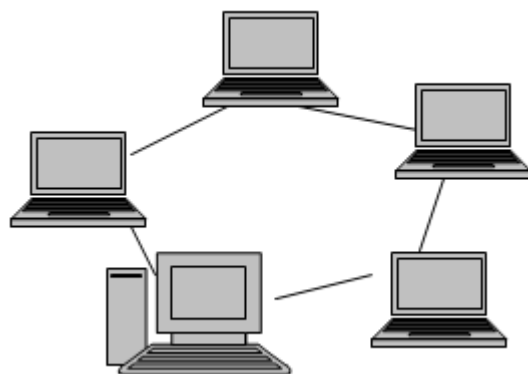


Рис. 12.3. Схема кольцевой топологии

12.6. Глобальные сети ЭВМ.

Глобальная сеть объединяет абонентов, расположенных в различных странах, на разных континентах. Взаимодействие между абонентами может осуществляться на базе телефонных, радиолиний связи и спутников. Типичными абонентами глобальных вычислительных сетей являются локальные вычислительные сети предприятий, отдельные компьютеры. Потребности формирования единого мирового информационного пространства привели к созданию глобальной вычислительной сети Internet.

В начале 60-х годов Агентство перспективных исследований МО США (ARPA) профинансировало проект ARPANET, целью которого являлось создание сети передачи данных на случай ядерной войны. Для выполнения этого условия была предложена концепция сети, базирующаяся на двух основных принципах: отсутствие центрального компьютера (все компьютеры в сети равноправны) и пакетный способ передачи данных по сети. Эта сеть состояла из 10 сайтов, разбросанных по территории США, это была сеть компьютеров, а не сеть сетей. В 1983 году вышел первый стандарт для протоколов TCP/IP, в этом же году из ARPANET выделилась MILNET. Термин Internet стал использоваться для обозначения единой сети: плюс MILNET. И хотя в 1991 году ARPANET прекратила свое существование, сеть Internet существует, объединяя множество сетей во всем мире.

Internet – глобальная компьютерная сеть, объединяющая многие локальные, региональные, корпоративные сети. Тип компьютера

и операционной системы значения не имеют. Все компьютеры в сети равноправны.

12.6.1. Адресация в Internet

Чтобы в процессе обмена информацией компьютеры могли найти друг друга, в Internet существует единая система адресации. Каждый компьютер имеет два адреса: цифровой IP-адрес (International Protocol) и доменный адрес.

1) **IP-адрес** имеет длину 32 бита (для удобства делится на 4 блока по 8 бит). Например: 152.37.72.138. Первая часть – адрес сети (идентификатор сети), вторая – адрес компьютера в данной сети (идентификатор хоста). Система IP-адресации учитывает структуру Internet, т.е. то, что Internet является сетью сетей, а не объединением отдельных компьютеров. Для обеспечения максимальной гибкости в процессе распределения IP-адресов, в зависимости от количества компьютеров в сети, адреса разделяются на 3 класса: А, В, С. Первые биты адреса отводятся на идентификацию класса, остальные – адрес сети и адрес компьютера.

- адрес класса А число от 1 до 126 (8 бит на адрес сети)
- адрес класса В число от 128 до 191 (16 бит)
- адрес класса С число от 192 до 223 (24)

2) **Доменный адрес** (имя). Для удобства пользователей была введена Доменная система имен (DNS), которая ставит в соответствие числовому IP-адресу компьютера уникальное доменное имя.

Доменные имена и IP-адреса распределяются международным координационным центром доменных имен и IP-адресов, в который входят по 5 представителей от каждого континента.

Доменная система имен имеет иерархическую структуру: домены верхнего уровня – домены второго уровня – домены третьего уровня. Домены верхнего уровня бывают двух типов: *географические* (двухбуквенные – каждой стране соответствует двухбуквенный код)

ca – Канада	ru – Россия
de – Германия	uk – Англия/Ирландия
jp – Япония	us – США

и административные .

com – коммерческая

int – международная

org – некоммерческая

edu – образовательная

net – компьютерная сеть

gov – правительственная США

mil – военная США и др.

В отличие от числовых адресов, доменные адреса читаются в обратном порядке: сначала имя компьютера, потом – имя сети, в которой он находится. Например,

epson.com

ntv.ru

12.6.2. Протоколы TCP/IP

Протокол – набор правил, определяющих взаимодействие при обмене информацией. Сеть Internet функционирует и развивается благодаря использованию единого протокола передачи данных TCP/IP. Этот термин включает в себя названия двух протоколов:

- транспортный протокол
- протокол маршрутизации.

- 1) **Протокол маршрутизации (IP)** – обеспечивает передачу информации между компьютерами. Если пользоваться аналогией с почтой, то передаваемая по сети информация «упаковывается в конверт», на котором пишутся IP-адреса получателя и отправителя. Содержимое «конверта» называется IP-пакетом и представляет собой набор байтов. На пути к получателю IP-пакеты проходят через многочисленные серверы Internet, на которых производится операция маршрутизации. IP-пакеты направляются от одного сервера к другому, и так – до получателя.
- 2) **Транспортный протокол (TCP)** – обеспечивает разбиение файлов на IP-пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения. В процессе передачи больших объемов информации может произойти существенная задержка линии. Для того, чтобы

этого не происходило, на компьютере-отправителе нужно разделить файлы на фрагменты, пронумеровать их и транспортировать в отдельных IP-пакетах получателю. На компьютере-получателе нужно собрать исходный файл из отдельных частей в правильной последовательности.

12.6.3. Подключение к Internet.

Существует несколько способов подключения к Internet, которые различаются предоставляемыми пользователю возможностями и стоимостью подключения. Наилучшие возможности обеспечиваются при непосредственном подключении к Internet с помощью высокоскоростного (оптоволоконного или спутникового) канала связи, но такое подключение дорого и используется большими организациями для подключения локальных сетей.

Провайдеры услуг Internet имеют высокоскоростные соединения своих серверов с Internet, что позволяет им предоставлять пользователям доступ в Internet на коммерческой основе по коммутируемым телефонным каналам. Провайдер имеет модемные пулы – несколько модемов, которые дежурят на многоканальном или нескольких обычных телефонных номерах в ожидании звонков от модемов пользователей.

Трафик – количество передаваемой информации. При выборе провайдера надо учитывать стоимость услуг и качество предоставляемой связи. Качество в случае модемного соединения складывается из легкости дозвона и скорости работы с Internet после соединения. Эта скорость зависит от качества каналов связи самого провайдера.

Модемы бывают внутренними и внешними. Основной характеристикой качества модема является скорость передачи информации, которую он может обеспечить в линии. Скорость передачи данных определяется используемым протоколом модемной связи, которые разрабатываются Международным телекоммуникационным комитетом.

Подключение по выделенной линии имеет целый ряд преимуществ. Во-первых, это гораздо более высокая пропускная способность, во-вторых, меньший уровень шумов. В-третьих, выделенная линия не подключена ни к каким механическим устройствам.

12.6.4. Основные виды телекоммуникационных услуг.

1. **Электронная почта (e-mail).** Система обмена письмами в глобальных компьютерных сетях. Это наиболее распространенный сервис Internet. *Электронное письмо* – текстовый файл, содержащий электронный адрес получателя и текст письма, может содержать вложения – файлы любых типов. *Электронный почтовый ящик* – раздел (папка) на жестком диске почтового сервера, куда поступает вся корреспонденция для владельца ящика. Адрес электронной почты записывается по определенной форме и состоит из двух частей, разделенных символом @:

Имя_пользователя@адрес_почтового_сервера

Первая часть почтового адреса имеет произвольный характер и задается самим пользователем при регистрации почтового ящика. Вторая часть – имя сервера, является доменным именем почтового сервера, на котором пользователь зарегистрировал свой почтовый ящик. Адрес электронной почты записывается только латинскими буквами и не должен содержать пробелов.

Почтовая служба использует два прикладных протокола: *SMTP* (для определения порядка отправки корреспонденции с компьютера на сервер) и *POP3* (для определения порядка приема поступивших сообщений). Иногда для приема почты используют более современный протокол *IMAP*, позволяющий, например, выборочно копировать пришедшие письма с почтового сервера на ваш компьютер.

Почтовые клиенты предназначены для более комфортной работы с электронной почтой. Данные программы позволяют просматривать, сортировать, писать и фильтровать письма. При этом, как правило, поддерживается работа с несколькими учетными записями, что очень удобно при использовании нескольких почтовых сервисов.

Продвинутые почтовые клиенты обладают возможностью настройки автоматических ответов на определённые письма или группы отправителей. Более того, качественные приложения предоставляют защиту от вирусных писем и спама. Это позволяет не только сделать более комфортной работу с почтой, но и защитить личные данные пользователя, хранящиеся на компьютере.

Использование большинства почтовых программ максимально упрощено. Интерфейс, как правило, разделён на несколько окон, самым крупным из которых является список писем открытой группы. Во всём остальном интерфейс программ практически полностью совпадает с браузерными клиентами (Mail.ru, Яндекс.Почта, Gmail и т.д.).

2. Телеконференции (Usenet) Растущей популярностью в Интернете пользуются системы, позволяющие читать и посылать сообщения в открытые информационные группы, которые называются электронными досками объявлений или телеконференциями. Эти системы предназначены для проведения дискуссий и обмена новостями. Самой крупной в мире является система телеконференций UseNet. В ней имеются группы – телеконференции по самым разнообразным темам. На любую из этих тем пользователь может подписаться, чтобы принять участие в дискуссии на тему этой конференции или просматривать новости

Если существует прямой доступ к Интернету, то работа в системе телеконференций начинается с ввода в командной строке имени программы news (новости). Через меню можно получить список групп, доступных на указанном сервере новостей, выбрать нужную группу и подписаться на нее. Открыв группу, Вы можете просмотреть новости, принять участие в дискуссии, послав свое сообщение в группу.

Чтобы пользователю было проще ориентироваться в огромном количестве групп, в названиях групп используются принятые системой сокращения. Отбор групп может быть произведен по заданному вами набору ключевых слов. Доступ к телеконференциям может быть произведен не только в режиме on-line. К телеконференциям

можно обратиться и через электронную почту. Конечно, новости вы будете получать только через некоторое время.

Конференции бывают открытые (для всех желающих) и закрытые (только для избранных). Телеконференции располагаются в сети на серверах конференций, электронные адреса которых выглядят так:

news@имя_сервера

newsserv@имя_сервера

Каждое слово в адресе телеконференции служит для уточнения содержания вопросов, обсуждаемых в телеконференции. **Telnet** – возможность соединения с удаленным компьютером и работы на нем как на своем, в текстовом режиме.

3. **FTP-архивы** (от англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов). Существует множество архивов (или FTP-серверов), на которых хранится и доступно для скачивания множество полезной информации: программы, драйверы устройств, документы и т.д.

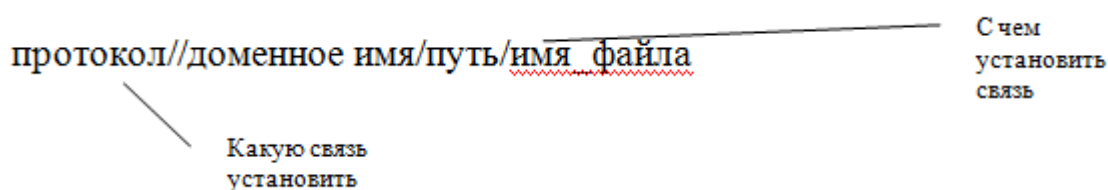
4. **Всемирная паутина. WorldWideWeb (WWWилиWeb)**. Это интерактивная гипертекстовая информационно-поисковая система в Internet. Блоки данных WWW («страницы») размещаются на отдельных компьютерах (Web-серверах). В основу Web-технологии положена технология *гипертекста*, суть которой состоит в том, что текст структурируется, т.е. в нем выделяются слова-ссылки. При активации ссылки происходит переход на фрагмент текста, заданный в ссылке. Ссылки обычно выделяются цветом и подчеркиванием. Гиперссылки позволяют осуществлять переходы не только внутри исходного документа, но и на любой другой документ любого компьютера, подключенного в данный момент к Internet. Документы, реализованные по технологии WWW, называются **Web-страницами**. Они могут содержать информацию в различных форматах: текст, графику, анимацию, звук, видео. Просмотр их осуществляется с помощью специальных программ просмотра – **браузеров** (Internet Explorer, Netscape Communicator и т.д.). С помощью технологии гипертекста можно перемещаться по Всемирной паутине.

Создание Web-страниц осуществляется с помощью **языка разметки гипертекста HTML**. В обычный текстовый документ вставляются управляющие символы (тэги). С их помощью можно менять размер, начертание, цвет символа, расположение текста на странице, вставлять гиперссылки, графику, анимацию и др.

Тематически связанные Web-страницы обычно представлены в форме **Web-сайта**—целостной системы документов, связанных между собой в единое целое с помощью гиперссылок. Для размещения Web-сайта можно получить место на жестком диске одного из Web-серверов.

Web-страницы также можно создавать с помощью динамического HTML, который позволяет создавать динамические Web-страницы (они могут меняться уже после загрузки в браузер, текст может менять цвет, когда к нему подводят курсор, заголовки – перемещаться и т.д.).с помощью языка моделирования виртуальной реальности (VRML) можно создавать виртуальные трехмерные миры, в которых можно затем перемещаться в различных направлениях и рассматривать предметы с разных сторон.

Найти Web-страницу или файл в Internet можно с помощью **универсального указателя ресурсов (URL)** – включает в себя протокол доступа к документу, доменное имя или IP-адрес сервера, на котором хранится документ, а также путь файлу и собственно имя файла:



Протокол доступа определяет способ передачи информации:

- HTTP – протокол передачи гипертекста
- FTP – протокол передачи файлов
- Gopher – средства поиска и извлечения архивной информации
- Telnet—сетевая программа, позволяющая с одного компьютера подсоединиться к другому и работать с его ресурсами.

5. Поиск информации в Internet. Для поиска информации используются специальные поисковые серверы. Их можно разделить на две группы:

1) ***поисковые системы общего назначения***, являются базами данных, содержащими тематически сгруппированную информацию. Такие системы позволяют найти Web-сайты и страницы по ключевым словам или путем поиска в иерархической системе каталогов (Rambler, Яндекс, Google, Yahoo). Заполнение баз данных осуществляется с помощью специальных программ-роботов, периодически обходящих Web-серверы Internet. В целях обеспечения соответствия между содержанием базы данных поисковой системы и реальным состоянием большинство поисковых систем разрешают авторам новых или перемещенных сайтов самим внести информацию в базу данных.

Интерфейс таких поисковых систем содержит список разделов каталога и поля поиска (в нем вводят ключевые слова). Можно делать сложные запросы. Через некоторое время после отправки запроса поисковая система выводит аннотированный список URL-адресов с этими ключевыми словами.

2) ***специализированные поисковые системы*** позволяют искать информацию в других информационных слоях Internet: серверах файловых архивов, почтовых серверах и др.

Поиск файлов – для поисков файлов на серверах файловых архивов существуют специализированные поисковые системы двух типов: на основе использования баз данных (Lycos) и каталоги файлов (WinFiles). Здесь нужно указывать не ключевые слова, а имена файлов.

Поиск адресов электронной почты позволяют искать адреса по имени человека или наоборот. Примерами служат системы Four11, Э – Рос, Интермап.

6. Интерактивное общение.

В Internet существуют тысячи серверов, на которых реализуется интерактивное общение.

Мессенджеры – это программы для мгновенного обмена сообщениями между пользователями. Именно в скорости состоит их главное преимущество перед обычной электронной почтой. Здесь послание передается молниеносно, тогда как обновление почтового ящика происходит раз в несколько минут. Говоря о том, что такое мессенджер, следует уточнить важную особенность – он является клиентской программой. Это значит, что самостоятельно программа работать не может, для ее использования необходимо подключение к серверу (центральному компьютеру сети).

На сегодняшний день существует ряд наиболее популярных среди пользователей мессенджеров. Это Windows Live Messenger, Yahoo! Messenger, MSN, ICQ, AOL, Facebook Messenger, Skype и другие.

Еще один способ интерактивного общения – **форумы**, где можно организовать дискуссию на интересующую Вас тему, делать запросы по интересным для Вас темам, получать ответы на заданные вопросы и, в конечном счете, сформировать некий круг общения, объединяющим фактором для которого будут являться общие профессиональные или личные интересы. Форумы могут быть узкоспециализированными (например, форум о вычислительной и цифровой технике) или общей тематики, где затрагиваются самые разные темы, интересные для определенной целевой аудитории. Есть еще универсальные форумы, где можно просто поболтать с людьми «ни о чем».

Социальные сети – платформы для построения социальных отношений между людьми, которые разделяют определенные интересы, деятельность, или же имеют реальные связи за пределами Internet. Как правило, функционал социальной сети состоит в предоставлении каждому пользователю его персонального профиля, в возможности создать связи с другими аккаунтами, а также в ряде дополнительных услуг. Таким образом, социальные сети в Internet – это сайты, предоставляющие услуги, позволяющие людям создавать общедоступный профиль, добавлять список пользователей, с кото-

рыми можно делиться различной информацией и поддерживать общение.

Facebook – социальная сеть, которая является крупнейшей и одной из самых востребованных в интернете.

Twitter является онлайн-сервисом, который позволяет пользователям отправлять и читать короткие сообщения на 140 символов, называемые твитами. Зарегистрированные пользователи могут читать и писать твиты, незарегистрированные – только читать.

"ВК" (первоначально – "ВКонтакте")

"Одноклассники" (или OK.ru)

Instagram – настройки ресурса помогают фильтровать изображения по заданным параметрам и сопровождать их короткими подписями. Сейчас с помощью этого сайта не только знакомятся и выкладывают фото, но и зарабатывают деньги, создавая Internet-магазины и банки платных изображений.

Livejournal, или Живой Журнал, представляет собой блогосервис, в котором Internet-пользователи могут вести блог, журнал или дневник.

7. Мультимедиа в Internet. Существует достаточно большое количество серверов, хранящих мультимедийную информацию. Мультимедийные файлы имеют большие размеры. Для прослушивания и просмотра файлов непосредственно в процессе их получения из сети в режиме реального времени были разработаны специальные методы, реализующие технологию потокового сжатия, передачи воспроизведения звуковых и видеоданных. Принцип сжатия основан на удалении психофизиологической избыточности передаваемой звуковой или видеоинформации, т.е. удалении некоторых избыточных для человека частот, которые он все равно не воспринимает. Для сжатия звуковых файлов широко используется стандарт MPEG Layer3 или MP3. для прослушивания таких записей используются программные проигрыватели (WinAmp), но при модемном подключении прослушивание таких записей невозможно из-за недостаточной скорости передачи информации. Широкое распространение по-

лучили технологии передачи потокового звука и видео. Эти технологии передают звуковые и видеофайлы по частям в буфер локального компьютера (Windows MediaPlayer).

8. Электронная коммерция (E-commerce) – определённый подход к ведению бизнеса, предполагающий включение в себя ряда операций, использующих цифровую передачу данных при предоставлении товаров или оказании услуг/работ, в том числе при помощи Internet.

Сферы деятельности, в которых осуществляется электронная коммерция, очень разнообразны: Internet-маркетинг; Internet-магазины; операции коммерции, которые включают в себя заказ товара(или услуги), его получение и оплата; осуществление сотрудничества нескольких компаний на одном Web-ресурсе; организация администрирования бизнеса (налоговое, таможенное обеспечение, концессии и т. п.); ведение бухгалтерского учета; транспортные перевозки и снабжение; обратная связь от клиентов, отзывы.

Контрольные вопросы.

1. Что такое система распределенной обработки данных?
2. Дайте определение протокола.
3. Что такое базовая модель открытых систем?
4. Перечислите основные функциональные уровни OSI.
5. Назовите основные характеристики каналов передачи информации.
6. Для чего предназначены модемы?
7. Какие виды коммутации осуществляют узлы коммутации?
8. Что такое концентратор?
9. Для чего применяют повторители?
10. Когда используют маршрутизатор?
11. Какие существуют типы сетей?
12. Назовите основные топологии сетей.
13. Что представляет собой IP-адрес и доменное имя компьютера в сети?
14. Приведите примеры географических доменов верхнего уровня
15. Что входит в состав протокола TCP/IP?
16. Какие протоколы используют почтовые службы?
17. Что такое Usenet?
18. Какие возможности предоставляет Telnet?

19. Что такое FTP-сервер?
20. Что такое браузер?
21. С помощью какого языка создают Web-страницы?
22. Что включает в себя URL?
23. Какие поисковые системы InternetВы знаете?
24. Что такое хостинг?

Глава 13. ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И СВЕДЕНИЙ.

13.1. Информационная безопасность и информационные технологии.

Важной проблемой человечества является защита информации. С развитием информационных технологий эта проблема стала особенно актуальной и острой. К причинам можно отнести переход на «бесбумажную» технологию хранения информации, создание сетей, усложнение программных средств, что ведет к понижению их надежности. Главная тенденция, характеризующая развитие современных информационных технологий –рост числа компьютерных преступлений и связанных с ними хищений конфиденциальной и иной информации, а также материальных потерь. Любое современное предприятие независимо от вида деятельности и формы собственности не в состоянии успешно развиваться без создания на нем условий для надежного функционирования системы защиты информации. К сожалению, многие руководители предприятий не в полной мере оценивают необходимость создания надежной системы защиты информации, ограничиваясь созданием охранных служб и игнорируя вопросы информационной безопасности.

13.2. Компьютерная преступность.

Компьютерные преступления можно разделить на две группы: преступления, связанные с вмешательством в работу компьютера, и преступления. Используя компьютеры как необходимые технические средства. К основным видам преступлений, связанных с вмешательством в работу компьютеров относятся:

1. Несанкционированный доступ к информации. Осуществляется, как правило, с использованием чужого имени, изменением физических адресов устройств, использованием информации, оставшейся после решения задачи, модификацией программного обеспечения, хищением носителя информации, установкой аппаратуры записи, подключаемой к каналом передачи данных.

2. Ввод в программное обеспечение «логических бомб», срабатывающих при выполнении определенных условий и частично или полностью выводят из строя компьютерную систему. Сюда же относят «троянских коней» – тайное введение в чужую программу таких команд, которые позволяют осуществлять новые, не планировавшиеся владельцем компьютера, функции.

3. Разработка и распространение компьютерных вирусов (самокопирующихся компьютерных программ, создающих помехи в работе аппаратного обеспечения или операционной системы). Вирусы могут быть внедрены в операционную систему, прикладную программу, сетевой драйвер. Они могут поражать файлы, папки или программы, сектор начальной загрузки, документы и т.д. Варианты действий вирусов зависят от целей, преследуемых их создателями: это могут быть относительно доброкачественные действия – замедление в выполнении программ или внешние проявления, признаки могут быть эволютивными (переполнение магнитных дисков), могут приводить к полному уничтожению информации на компьютере. Авторы вирусов применяют различные стратегии, чтобы избежать обнаружения вирусов, создаются полиморфные вирусы (вносят изменения в копии самих себя, чтобы избежать обнаружения программами сканирования), стелс-вирусы исчезают на момент проверки, так называемые, быстро заражающие вирусы заражают не только работающие в настоящий момент программы, но и те, которые просто открыты. Медленно заражающие вирусы заражают файл только при его изменении, так что при подсчете контрольной суммы все выглядит вполне законно.

4. Преступная небрежность в разработке, изготовлении и эксплуатации программно-вычислительных комплексов, приведшая к тяжким последствиям.

5. Подделка компьютерной информации. Разновидность несанкционированного доступа с той разницей, что пользоваться им может сам разработчик, заключается в подделке выходной информации компьютеров с целью имитации работоспособности больших систем, составной частью которых является данный компьютер, при

хорошо выполненной подделке часто удается сдать заказчику заведомо неисправную продукцию.

6. Хищение компьютерной информации. Этот вид преступлений относится ко второй категории. Заключается в разработке сложных математических моделей, входными данными в которых являются возможные условия проведения преступления, а выходными – рекомендации по отбору оптимального варианта действий преступника. Другой вид преступлений, связанный с использованием компьютера – так называемый «воздушный змей» – простейший случай: открыть в двух банках по небольшому счету, затем деньги переводятся из одного банка в другой и обратно с постепенно повышающимися суммами.

13.3. Предупреждение компьютерных преступлений

Имеется много мер, направленных на предупреждение компьютерных преступлений.

1. **Технические** – защита от несанкционированного доступа к системе, резервирование особо важных компьютерных подсистем, организацию компьютерных сетей с возможностью перераспределения ресурсов в случае нарушения работоспособности отдельных звеньев, установку оборудования обнаружения и тушения пожара, оборудование обнаружения воды, принятие мер защиты от хищений, саботажа. Диверсий, взрывов, установку резервных систем электропитания, оснащение помещений замками, установку сигнализации и др.

2. **Организационные** – охрана вычислительного центра, тщательный подбор персонала, исключение случаев ведения важных работ одним человеком, наличие плана восстановления работоспособности центра после выхода его из строя, организацию обслуживания вычислительного центра лицами, незаинтересованными в сокрытии фактов нарушения его работы, универсальность средств защиты от всех пользователей (включая высшее руководство), выбор места расположения и др.

3. **Правовые** – разработка норм, устанавливающих ответственность

за компьютерные преступления, защиту авторских прав программистов, принятие международных договоров об ограничениях разработчиков компьютерных систем. В России в 1992 году впервые был принят Закон «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных». Для признания и реализации авторского права на программу не требуется ее регистрация в какой-либо организации, авторское право на программу возникает автоматически при ее создании. Для оповещения о своих правах разработчик может использовать знак охраны авторского права, состоящий из трех элементов: ©, наименования (имени) правообладателя, года первого выпуска программы. Автору программы принадлежит исключительное право на воспроизведение и распространение программы и на ее модификации.

13.4. Способы и средства защиты информации.

Защита информации – деятельность, направленная на сохранение государственной, служебной, коммерческой или личной тайн, а также на сохранение носителей информации любого содержания.

Система защиты информации – комплекс организационных и технических мероприятий по защите информации, проведенных на объекте с применением необходимых технических средств и способов в соответствии с концепцией, целью и смыслом защиты.

Основными *средствами защиты информации* принято считать:

1. **Технические средства** – реализуются в виде электрических, электромеханических, электронных устройств. Их делят на:

- *аппаратные* – устройства, встраиваемые непосредственно в аппаратуру, сопрягающуюся с аппаратурой систем обработки данных по стандартному интерфейсу (схемы контроля информации по четности, схемы защиты полей памяти по ключу, специальные регистры).
- *физические* – реализуются в виде автономных устройств и систем (электронно-механическое оборудование охранной сигнализации и наблюдения, замки на дверях, решетки на окнах).

2. **Программные средства** – программы, специально предназначенные для выполнения функций, связанных с защитой информации. Программная защита для предотвращения копирования дистрибутивных дискет может состоять в применении нестандартного форматирования, на дискете или CD может быть размещен закодированный программный ключ, без которого программа не может работать и который теряется при копировании.
3. **Организационные средства** – организационно-правовые мероприятия, осуществляемые в процессе создания и эксплуатации систем обработки данных на всех этапах: строительство помещений, проектирование системы, монтаж и наладка оборудования, испытания и проверки, эксплуатации.
4. **Законодательные средства** – законодательные акты страны, которыми регламентируются правила использования и обработки информации ограниченного доступа и устанавливаются меры ответственности за нарушение этих актов.
5. **Морально-этические средства** – нормы, сложившиеся традиционно по мере распространения вычислительных средств в данной стране или обществе, не являются обязательными, но их несоблюдение ведет к потере престижа, авторитета.

Для надежного сохранения информации необходим комплексный подход к использованию и развитию всех средств защиты информации, в результате были созданы следующие *способы защиты информации*:

1. **Препятствие** – физически преграждает злоумышленнику путь к защищаемой информации
2. **Управление доступом** – способ защиты информации регулированием использования всех ресурсов системы (технических, программных средств, элементов данных). Этот способ включает следующие *функции защиты*:

– *идентификацию пользователей* (присвоение каждому персонального имени, кода, пароля и опознание субъекта по предъявленному идентификатору);

– *проверку полномочий* (соответствие дня недели, времени

суток, запрашиваемых ресурсов и процедур по установленному регламенту);

– *разрешение и создание условий работы в пределах установленного регламента;*

– *регистрацию обращений к защищаемым ресурсам*

– *реагирование (задержка работ, отказ, отключение, сигнализация) при попытках несанкционированных действий*

3. **Маскировка** – способ защиты информации путем ее криптографического шифрования (является единственным способом защиты информации при передаче ее по линиям связи большой протяженности)

4. **Регламентация** – разработка и реализация комплексов мероприятий для создания условий автоматизированной обработки и хранения информации, при которых возможность несанкционированного доступа сводилась бы к минимуму. Регламентируется архитектура зданий, оборудование помещений, размещение аппаратуры, организация работы персонала, занятого обработкой информации.

5. **Принуждение** – пользователи и персонал вынуждены соблюдать установленные правила под угрозой материальной, административной или уголовной ответственности.

13.5. Политика безопасности при защите информации.

Политика безопасности – совокупность документированных управленческих решений, направленных на защиту информации. При разработке и проведении ее в жизнь нужно руководствоваться принципами:

– *невозможность миновать защитные средства* (если у злоумышленника появится возможность миновать защитные средства, он так и сделает, не должно быть «тайных» модемных входов);

– *усиление самого слабого звена* (надежность любой обороны определяется самым слабым звеном, часто это не компьютер, а человек);

– *невозможность перехода в небезопасное состояние* (при любых

- обстоятельствах защитное средство либо полностью выполняет свои функции, либо полностью блокирует доступ);
- *минимизация привилегий* (пользователям и администраторам выделяются только те права доступа, которые необходимы им для выполнения служебных обязанностей);
 - *разделение обязанностей* (один человек не может нарушить критически важный для организации процесс);
 - *эшелонированность обороны* (за одними средствами защиты должны следовать другие: физические средства – программно-технические – идентификация и аутентификация – управление доступом – протоколирование и аудит);
 - *разнообразие защитных средств* (организация различных по характеру средств защиты, что потребует от злоумышленника овладение разнообразными и, желательно, несовместимыми между собой навыками);
 - *простота и управляемость информационной системы* (в простой и управляемой системе можно проверить согласованность конфигурации разных компонентов и осуществить централизованное администрирование);
 - *обеспечение всеобщей поддержки мер безопасности* (носит нетехнический характер, включает в себя лояльность персонала, постоянное обучение).

13.5.1. Критерии оценки безопасности информационных систем

Под безопасностью информационных систем понимается состояние защищенности системы от внутренних и внешних угроз. Для оценки реального состояния безопасности информационной системы могут применяться различные критерии. Для предоставления пользователю возможности оценки вводится система показателей защищенности и задается иерархия классов безопасности. Степень реализации данных критериев показывает текущее состояние безопасности, в дальнейшем реальные угрозы сравнивают с текущим состоянием.

Если реальное состояние перекрывает угрозы в полной мере, система относится к классу систем с полным перекрытием угроз и каналов утечки информации.

Исторически первым оценочным стандартом, получившим широкое распространение и оказавшим огромное влияние на базу стандартизации ИБ во многих странах, стал стандарт Министерства обороны США "Критерии оценки доверенных компьютерных систем" (TCSEC), называемый чаще «Оранжевой книгой». Критерии, перечисленные в Оранжевой книге, позволяют измерить безопасность системы и оценить уровень безопасности.

В "Оранжевой книге" определяется четыре уровня доверия: D, C, B, A. Уровень D предназначен для систем, признанных неудовлетворительными. По мере перехода от уровня C к A к системам предъявляются все более жесткие требования. Уровни C и B подразделяются на классы (C1, C2, B1, B2, B3) с постепенным возрастанием степени доверия.

В 1999 году был издан стандарт ISO/IEC 15408 "Критерии оценки безопасности информационных технологий", его часто называют «Общими критериями». Этот стандарт стал итогом почти десятилетней работы специалистов нескольких стран. В отличие от "Оранжевой книги", «Общие критерии» не содержат predetermined классов безопасности. Такие классы можно строить, исходя из требований безопасности, существующих для конкретной организации и/или конкретной информационной системы.

Наиболее полно критерии для оценки механизмов безопасности организационного уровня представлены в международном стандарте ISO 17799 «Практические правила управления информационной безопасностью», принятом в 2000 году. ISO 17799 может использоваться в качестве критериев для оценки механизмов безопасности организационного уровня, включая административные, процедурные и физические меры защиты.

Принципиально важной чертой Гармонизированных Европейских Критериев (Франция, Германия, Нидерланды, Великобритания) является отсутствие требований к условиям, в которых должна работать информационная система, их формулирует организация,

запрашивающая сертификационные услуги, руководствуясь описаниями десяти классов функциональности, описанных в Критериях. Европейские Критерии рассматривают все основные составляющие информационной безопасности - конфиденциальность, целостность, доступность.

Руководящие документы в области защиты информации разработаны Государственной технической комиссией при Президенте РФ, к ним относятся: «Концепция защиты средств вычислительной техники и автоматизированных систем от несанкционированного доступа к информации», «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от НСД к информации» и др. Определение и требования к содержанию собственно политики безопасности даны во вступившем в силу с 2004 года ГОСТ 15408-02 и международном стандарте ISO 17799.

Методики оценки безопасности позволяют оценить реальную безопасность информационной системы с отнесением ее к определенному классу защищенности и, в случае необходимости, принять дополнительные меры защиты.

13.6. Классификация методов шифрования информации.

Для преобразования (шифрования) информации обычно используется некоторый алгоритм или устройство, реализующее данный алгоритм. Управление процессом шифрования осуществляется с помощью периодически меняющегося кода ключа, обеспечивающего каждый раз оригинальное представление информации при использовании одного и того же алгоритма, без знания ключа расшифровка может быть практически невыполнима даже при известном алгоритме шифрования.

Современные методы шифрования делятся на два типа:

- *с секретным ключом*, это шифрование симметрично – ключ, шифрующий текст, применяется для расшифровки;
- *с открытым ключом*, это шифрование асимметрично, осуществляется с помощью двух ключей (открытого и личного, закрытого).

Основная идея в том, что для шифрования сообщений используется один ключ, а при дешифровании – другой. Второе необходимое условие асимметричной криптографии – необратимость процедуры шифрования даже по известному ключу шифрования, т.е. зная ключ шифрования и зашифрованный текст, невозможно восстановить исходный текст без второго ключа, поэтому ключ шифрования для отправки писем можно вообще не скрывать.

13.7. Выбор паролей

Пароль – секретное слово, известное только конкретному пользователю, при правильном использовании пароль удостоверяет личность пользователя. При вводе пароля, как правило, символы на экран не выводятся. Чем больше длина пароля, тем большую безопасность будет обеспечивать система, т.к. потребуется больше времени для его подбора. Для предотвращения взлома в компьютерных системах обычно ограничено число попыток ввода пароля. В настоящее время широко применяются пароли, где количество символов больше 10. Часто возникает ситуация, когда пользователь хранит пароль на бумаге, это недопустимо. Сейчас применяется комбинированная система, где первая часть состоит из 3-4 символов и легко запоминается, а вторая содержит количество знаков, определяемое требованиями к защите и возможностями технической реализации системы, хранится на физическом носителе и определяет ключ-пароль.

Пароль должен быть неожиданным, лучше – случайным. При малейшей опасности нужно сменить все пароли. Нежелательно использование одного и того же пароля в разных системах.

В качестве пароля может быть использован набор ответов на М стандартных и N ориентированных на пользователя вопросов. Этот метод называется «вопрос-ответ». Когда пользователь делает попытку включиться в работу, система случайным образом выбирает и задает ему вопросы, пользователь должен правильно на них ответить.

Нельзя оставлять один и тот же пароль более, чем на 1 год, дата

смены пароля должна носить случайный характер. Худшими паролями являются очевидные слова, инициалы, географические названия и имена людей, даты рождения, телефонные номера.

13.8. Электронная цифровая подпись.

Электронная цифровая подпись – средство доказательства подлинности и целостности документа. К методам построения ЭЦП относятся:

- шифрование электронного документа на основе симметричных алгоритмов, в этом случае необходимо наличие третьего лица (арбитра), пользующегося доверием обеих сторон, авторизацией программы служит сам факт шифрования документа секретным ключом и передача его арбитру;
- использование асимметричных алгоритмов шифрования, фактом подписания документа является его шифрование на секретном ключе отправителя;
- шифрование окончательного результата обработки электронного документа хэш-функцией при помощи асимметричного алгоритма.

Есть также групповая подпись, неоспариваемая подпись, доверенная подпись.

При генерации ЭЦП используются параметры трех групп: общие параметры (необходимы для функционирования системы в целом), секретный ключ (используется для формирования ЭЦП), открытый ключ (для проверки ЭЦП).

Классификация атак на схемы ЭЦП:

- атака с известным открытым ключом;
- атака с известными подписанными сообщениями (имеется и открытый ключ и набор подписанных сообщений);
- простая атака с выборов подписанных сообщений (имеется возможность выбора сообщений, причем открытый ключ противник получает после выбора сообщения);
- направленная атака с выбором сообщений;
- адаптивная атака с выбором сообщений.

Цели атак:

- *полное раскрытие* (противник находит секретный ключ пользователя);
- *универсальная подделка* (находит алгоритм, аналогичный алгоритму генерации ЭЦП);
- *селективная подделка* (подделка подписи под выбранным документом);
- *экзистенциальная подделка* (подделка подписи хотя бы для одного случайно выбранного сообщения).

Применение ЭЦП позволяет предотвратить:

- отказ одного из участников авторства документа;
- модификацию принятого документа;
- подделку документа;
- навязывание сообщений в процессе передачи;
- имитацию передачи сообщения.

13.9. Информационная безопасность в сетях ЭВМ.

Задачами информационной безопасности является обеспечение:

- целостности данных;
- конфиденциальности информации;
- доступности информации для авторизованных пользователей.

Средства защиты информации в сетях делятся на три класса:

- ***физические*** (системы архивирования и дублирования информации), в локальных сетях система устанавливается в свободные слоты серверов, в крупных корпоративных сетях выделяется специализированный архивационный сервер.
- ***программные*** (антивирусные программы, иногда они применяются совместно с аппаратными средствами – антивирусными платами; введение контроля доступа и разграничением полномочий пользователей, для этого используются встроенные средства сетевых операционных систем – пароли, разграничение полномочий, кодирование информации, использование идентификаторов – за-

щищенных от подделки пластиковых карточек с микропроцессорными чипами, хранящими часто сменяемый пароль, причем компьютер считывает пароль с идентификатора, пользователь вводит свой пароль с клавиатуры, эти два пароля сравниваются с единым, хранящимся в закрытом списке, защита информации, передаваемой по каналам удаленного доступа; создание резервных копий и восстановление баз данных);

– **административные** (доступ в помещения, разработка стратегий безопасности фирмы и т.д.).

Чем проще доступ в сеть, тем хуже ее информационная безопасность, поэтому часто пользователь даже не знает, что у него были скопированы файлы или программы. Для предотвращения несанкционированного доступа к своим компьютерам все корпоративные сети ставят **фильтры (firewalls)**, компьютер, помещенный между сетевым компьютером и сетью, отсекает несанкционированных пользователей от доступа к компьютерам в сети. Существуют также серверы безопасности – специальные компьютеры, кодирующие процесс соединения сетевых компьютеров, инициацию электронного обмена, предотвращающие соединение между двумя компьютерами, пока идентификация каждого не будет подтверждена другим.

Контрольные вопросы.

1. Приведите примеры компьютерных преступлений.
2. Перечислите основные виды компьютерных вирусов.
3. Дайте определение защиты информации.
4. Что такое система защиты информации?
5. Перечислите основные средства защиты информации.
6. Что относят к способам защиты информации?
7. Что понимают под политикой безопасности при защите информации?
8. Какие стандарты оценки безопасности информационных систем вы знаете?
9. Чем отличается шифрование с открытым ключом от шифрования с закрытым ключом?
10. Что такое электронная цифровая подпись?
11. Что такое firewalls?

Глоссарий

Автоматизированное рабочее место (АРМ) — средства, обеспечивающие автоматизацию многообразных функций и непосредственного доступа к ресурсам ЭВМ, размещенным на рабочем месте пользователя.

Алгоритм — понятное и точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий, приводящую от исходных данных к искомому результату.

Анимация — способ организации графической информации, позволяющий отображать динамические процессы.

База данных (БД) — специально организованная совокупность взаимосвязанных данных, отражающих состояние выделенной предметной области в реальной действительности и предназначенной для совместного использования при решении задач многими пользователями.

Браузер — программа для просмотра Web-страниц, например, Internet Explorer, Netscape Navigator.

Буфер обмена — область оперативной памяти, резервируемая операционной системой Windows для организации обмена данными между приложениями.

Высказывание — грамматически правильное повествовательное предложение, о котором можно сказать, истинно оно или нет.

Вывод — рассуждение по правилам логики, в ходе которого из исходных высказываний (посылок) получают новое высказывание (заключение).

Глубина кодирования звука — количество бит, используемое для кодирования различных уровней сигнала или состояний.

Глубина цвета (битовая глубина) — количество бит, необходимое для кодирования цвета точки.

Гиперссылка, гипертекстовая ссылка — элемент Web-страницы,

обычно выделяемый цветом и подчеркиванием. Используется для быстрого перехода к другому документу WWW.

Гипертекст — структурированный документ, имеющий связи с другими документами через систему выделенных слов (ссылок).

Граф — пара множеств, одно из которых описывает множество вершин, а другое — множество связей между ними.

Дерево — ориентированный граф, где все вершины, кроме корня, находятся в голове только одной дуги, корень не находится в голове ни одной из дуг и связан с вершиной дерева.

Дерево каталогов — в диспетчере файлов графическое изображение структуры каталогов диска. Каталоги изображаются в виде ветвящейся структуры, напоминающей дерево. Каталог самого верхнего уровня называется корневым каталогом.

Диалог (диалоговый режим) — интерактивная связь пользователя с ЭВМ через терминал, с которого возможен ввод команд, влияющих на порядок работы программного обеспечения.

Документ — совокупность взаимосвязанных показателей, рассматриваемых с точки зрения формы и содержания.

Драйвер — программа, управляющая работой устройств, подключенных к компьютеру и согласование информационного обмена с другими устройствами.

Защита информации — деятельность, направленная на сохранение государственной, служебной, коммерческой или личной тайн, а также на сохранение носителей информации любого содержания.

Знания — совокупность представлений и понятий человека о предметах, явлениях и законах действительности, формируемых в результате целенаправленного педагогического процесса, самообразования и жизненного опыта.

Интерлиньяж — межстрочный интервал или расстояние между строками в абзаце.

Интерфейс — взаимосвязь между компонентами и участниками компьютерной системы.

Информационные ресурсы — специально организованная информация, используемая на производстве, в технике, управлении обществом.

Информационная технология (ИТ) — это система методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, обработки, анализа, выдачи данных, информации и знаний на основе применения аппаратных и программных средств в соответствии с требованиями, предъявляемыми пользователями. Целью любой информационной технологии является получение нужной информации требуемого качества на заданном носителе.

Канал связи — совокупность технических средств передачи сигналов от источника к потребителю, организованная в соответствии со спецификой передаваемых сообщений.

Каталог — элемент структуры организации файлов на диске. Каталог может содержать файлы или другие каталоги, называемые подкаталогами. Структура каталогов и подкаталогов на диске называется деревом каталогов.

Кегль — размер (высота) шрифта.

Кернинг — настройка интервала между определенными парами символов.

Кластер — минимальная единица размещения информации на диске, состоящая из одного или нескольких смежных секторов.

«Клиент-сервер» — технология, разделяющая приложение СУБД на две части: клиентскую и сервер, собственно осуществляющий управление данными, разделение информации, администрирование и безопасность, находящийся на выделенном компьютере. Клиентская часть приложения формирует запрос к серверу баз данных, на котором выполняются все команды, а результат исполнения запроса отправляется клиенту для просмотра и использования.

Кодирование — операция преобразования символов или группы символов одного кода в символы или группы символов другого кода.

Количество информации — мера снятия неопределенности одной случайной величины в результате наблюдения за другой.

Колонтитул — одинаковый для группы страниц текст (графическое изображение), расположенный вне основного текста документа на полях печатной страницы

Команда — слово или фраза, обычно расположенные в меню, которые можно выбрать для выполнения какого-либо действия.

Компьютерный вирус — самокопирующаяся компьютерная программа, создающая помехи в работе аппаратного обеспечения или операционной системы.

Кэш — область памяти, управляемая кэш-контроллером и предназначенная для хранения содержимого ячеек запоминающего устройства, обращение к которым происходит наиболее часто, а также для хранения адресов этих ячеек.

Макрос — последовательность нескольких команд, вызываемых нажатием одной клавиши. Макросы используются для автоматизации многократно повторяющихся действий, например, вычислений.

Маршрутизатор (router) — компьютер сети, занимающийся маршрутизацией пакетов в сети, т.е. выбором кратчайшего маршрута следования пакетов по сети.

Массив — упорядоченный набор переменных одинакового типа.

Меню — элемент управления, состоящий из набора пунктов (обычно команд), из которого можно выбрать один пункт. Пунктом меню может быть меню следующего уровня (вложенное меню).

Модель — некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса.

Модем — устройство, преобразующее цифровые сигналы в аналоговую форму и наоборот. Используется для передачи информации между компьютерами по аналоговым линиям связи.

Мост — устройство, используемое для соединения локальных вычислительных сетей и обеспечивающее тем самым возможность обмена данными между ними. Мост позволяет соединять сети, использующие кабели различных типов и различные сетевые протоколы.

Мультимедиа — специальные технологии, позволяющие с помощью программного обеспечения и технических средств обрабатывать на компьютере обычную информацию (текст и графику), а также звук, фотографию, анимацию (движущиеся образы) и видео.

Объект управления — это непосредственный исполнитель, обеспечивающий выдачу информации о своем состоянии и состоянии внешней среды, восприятие информационных воздействий от управляющего объекта и осуществление управляющих действий на основе полученной информации.

ОЗУ — оперативное запоминающее устройство, RAM (Random Access Memory), память с произвольным доступом. Хранит данные, адреса и команды, обладает высокой скоростью записи и чтения. Является энергозависимой, так как хранит информацию только, пока компьютер включен.

ОС (операционная система) — это комплекс программ, организующих управление работой компьютера и его взаимодействие с пользователем.

Отладка программ — процесс обнаружения и устранения ошибок в программе, производимой по результатам ее тестирования в компьютере.

Пакет прикладных программ — совокупность программных средств, имеющих четко выраженную модульную структуру и стандартные средства связи с помощью управляющей программы.

Папка — общий термин операционных систем семейства Windows для обозначения контейнера, который может содержать другие объекты. Папки могут быть вложены друг в друга. Чаще всего папка представляет собой каталог на диске, но существуют и другие виды папок.

ПЗУ — постоянное запоминающее устройство, BIOS (Basic Input/Output System), ROM (Read Only Memory), память только для чтения. Хранит неизменяемую программную и справочную информацию, занесенную в нее при изготовлении. Является энергонезависимой, т.е. при выключении компьютера, данные сохраняются.

Пиксель — минимальный элемент изображения, которому независимым образом можно задать цвет и яркость.

Политика безопасности — совокупность документированных управленческих решений, направленных на защиту информации и ассоциированных с ней ресурсов.

Пользователь — лицо или группа лиц, взаимодействующих с информационной системой в процессе ее создания и функционирования.

Предметная область — часть реального мира, представляющая интерес для данного исследования.

Принцип открытой архитектуры — заключается в том, что компьютер не является единым неразъемным устройством, а состоит из отдельных независимо изготовленных частей, которые могут быть заменены или дополнены новыми аппаратными средствами.

Провайдер — поставщик услуг доступа в Internet.

Программа — упорядоченная последовательность команд.

Прозрачная маршрутизация (Transparent routing) — маршрутизация, не зависящая от сетевых адресов.

Протокол — совокупность правил и соглашений, регламентирующих формат и процедуру между двумя или несколькими независимыми устройствами или процессами. Стандартные протоколы позволяют связываться между собой компьютерам разных типов, работающим в разных операционных системах.

Разрешающая способность экрана — размер сетки раstra, представляемый в виде произведения числа точек по горизонтали на число точек по вертикали.

Разрядность процессора — размер машинного слова, обрабатываемого компьютером, т.е. количество бит, к которым процессор имеет одновременный доступ.

Разрядка — операция увеличения межбуквенного пространства для улучшения вида строки текста и выравнивания правых границ строк

Режим реального времени — режим обработки данных, при котором обеспечивается взаимодействие вычислительной системы с внешними процессами в темпе, соизмеримом со скоростью их протекания.

Резервное копирование — это создание копий файлов для быстрого восстановления работоспособности системы при возникновении аварийной ситуации.

Ресурс — логическая или физическая часть системы, которая может быть выделена пользователю или процессу.

Сайт — целостная совокупность тематически связанных Web-страниц, объединенных с помощью гиперссылок.

Сервер — 1) программа для сетевого компьютера, позволяющая предоставить услуги одного компьютера другому компьютеру. Обслуживаемые компьютеры сообщаются с сервер-программой при помощи пользовательской программы (клиент-программы); 2) компьютер в сети, предоставляющий свои услуги другим, т.е. выполняющий определенные функции по запросам других.

Система — совокупность взаимосвязанных элементов, образующих единое целое и функционирующих совместно для достижения единой цели.

Система защиты информации — комплекс организационных и технических мероприятий по защите информации, проведенных на объекте с применением необходимых технических средств и способов в соответствии с концепцией, целью и смыслом защиты.

Система счисления — совокупность правил и приемов записи чисел с помощью набора цифровых знаков (алфавита). Количество цифровых знаков называют основанием системы счисления.

Система управления базами данных (СУБД) — совокупность программных и языковых средств, предназначенных для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации доступа к ним различных пользователей в условиях принятой технологии данных.

Тактовая частота — количество тактов, производимых процессором за 1 секунду. Такт — промежуток времени, в течение которого может быть выполнена элементарная операция. Тактовая частота измеряется в Гц, МГц.

Тег — специальная команда языка HTML, описывающая документ и его структуру, а также управляющая размещением фрагментов документа на экране компьютера при его обработке браузером.

Текстовый процессор — компьютерная программа, предназначенная для ввода, редактирования, форматирования, сохранения в электронном виде и вывода на печать документов.

Тестирование — процесс выявления скрытых ошибок путем выполнения программы при разных начальных данных.

Технологический процесс обработки информации — строго определенная последовательность взаимосвязанных процедур, выполняемых для преобразования первичной информации с момента ее возникновения до получения требуемого результата.

Топология сети — общая схема соединения компьютеров в сети.

Транзакция — элементарная непрерываемая операция в механизме параллельного доступа и в функционировании СУБД в целом.

Трафик — поток сообщений и данных, передаваемых по коммуникационному каналу или линии связи. Единицей измерения интенсивности сетевого трафика обычно является число битов, передаваемых за определенный период времени.

Узел гипертекста — информационный фрагмент, из которого возможен переход к другим информационным фрагментам гипертекста.

Управляющий объект — предназначен для выработки информационных воздействий на основе собранной информации и выдачи их объектам управления.

Файл — это поименованная область на диске или другом носителе информации. В файлах могут храниться тексты программ, документы, готовые к выполнению программы и любые другие данные.

Файл-сервер — компьютер, подключенный к сети и используемый для хранения файлов, к которым обращаются пользователи клиентских систем.

Хостинг — услуги по размещению информации во Всемирной паутине (предоставление дискового пространства, предоставления доступа по каналу связи, прав администрирования сайта).

Целевая маршрутизация (Sourcerouting) — маршрутизация, основанная на конкретных сетевых адресах.

Частота дискретизации (М) — количество измерений уровня звукового сигнала в единицу времени, измеряется в герцах.

Шлюз — средство межсетевого взаимодействия, размещенное между локальной сетью и более крупной системой, использующей другие коммуникационные протоколы. Шлюз представляет собой комбинацию программных и аппаратных (включая собственные процессоры и память) средств, используемых для преобразования протоколов.

Электронная таблица (табличный процессор) — это специальная модель структурирования, представления и обработки произвольной информации, тесно связанная и с текстовыми документами, и с базами данных.

Электронная почта (e-mail) — сетевая служба, позволяющая обмениваться текстовыми электронными сообщениями через Интернет. Современные возможности электронной почты позволяют также посылать документы HTML и вложенные файлы самых разных типов.

Электронная цифровая подпись — средство доказательства подлинности и целостности электронного документа.

Энтропия — мера неопределенности опыта, в котором проявляются случайные события, равная средней неопределенности всех возможных его исходов.

Языки программирования — формальные языки для записи алгоритмов в виде, допускающем их автоматическую подготовку к выполнению на компьютере. **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) — американский стандартный код для обмена информацией, универсальный стандарт, определяющий кодировку символов двоичным кодом.

BBS (Bullet in Board System) — электронная доска объявлений. Пользователи имеют возможность оставлять сообщения на BBS и читать имеющиеся сообщения.

BIOS (Basic Input/Output System) — базовая система ввода/вывода. В ПК BIOS представляет собой набор программ, обеспечивающих взаимодействие аппаратных средств компьютера и операционной системы с приложениями и периферийными устройствами, такими как жесткий диск, видеоадаптер и устройство печати.

CMY (Cyan, Magenta, Yellow) — субтрактивная система смешения цветов, применяется для отражающих поверхностей (типографских и принтерных красок, пленок и т.п.). Ее основные цвета: Cyan — голубой, Magenta — пурпурный и Yellow — желтый являются дополнительными к основным цветам RGB. **CMYK** (Cyan, Magenta, Yellow, Black) — расширение системы CMY. Дополнительный канал K (от англ. Black) — черный.

DNS (Domain Name System) — доменная система имен. Распределенная система баз данных для перевода имен компьютеров в сети Internet в их IP-адреса.

DPI (dots per inch) — единица измерения разрешения принтера и разрешения изображения, выражает количество точек, присутствующих в одном дюйме.

Ethernet — тип локальной сети. Характеризуется разнообразием типов проводов для соединений, обеспечивающих пропускные способности от 2 до 10 миллионов bps (2-10 Mbps). Довольно часто компьютеры, использующие протоколы TCP/IP, через Ethernet подсоединяются к Internet.

FTP (File Transfer Protocol) — 1) протокол передачи файлов; 2) протокол, определяющий правила пересылки файлов с одного компьютера на другой; 3) прикладная программа, обеспечивающая пересылку файлов согласно этому протоколу.

Gopher — интерактивная оболочка для поиска, присоединения и использования ресурсов и возможностей Internet. Интерфейс с пользователем осуществлен через систему меню.

HTML (Hyper Text Markup Language) — язык для написания гипертекстовых документов. Основная особенность — наличие гипертекстовых связей между документами, находящимися в различных архивах сети. Благодаря этим связям можно непосредственно во время просмотра одного документа переходить к другим документам.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) — протокол обмена гипертекстовой информацией.

IMAP (Interactive Mail Access Protocol) — экспериментальный интерактивный почтовый протокол. В число его возможностей входит поиск текста на удаленной системе и синтаксический анализ сообщений.

Internet — глобальная компьютерная сеть. Содержит множество служб, которые позволяют использовать Интернет в разнообразных целях. Наиболее важной частью Интернета в настоящее время является WWW.

IP (Internet Protocol) — протокол межсетевого взаимодействия, самый важный из протоколов сети Internet, обеспечивает маршрутизацию пакетов в сети.

IP-адрес — уникальный 32-битный адрес каждого компьютера в сети Internet.

ISO (International Standards Organization) — международная организация по стандартизации.

Network — сеть, группа компьютеров и подключенных к ним периферийных устройств, связанных посредством коммуникационных каналов, обеспечивающих разделение файлов и других ресурсов между несколькими пользователями. Сеть может быть локальной, объединяющей значительное число пользователей и использующей стационарные кабели и телефонные линии, региональной или глобальной, объединяющей пользователей нескольких локальных сетей, разбросанных на значительном расстоянии друг от друга.

NFS (Network File System) — распределенная файловая система. Предоставляет возможность использования файловой системы удаленного компьютера в качестве дополнительного НЖМД.

NNTP (Net News Transfer Protocol) — протокол передачи сетевых новостей. Обеспечивает получение сетевых новостей и электронных досок объявлений сети и возможность размещения информации на досках объявлений сети.

NTFS (NT File System) — файловая система NT. Файловая система операционной системы Windows NT, поддерживающая следующие функции: 1) имена файлов длиной до 256 символов; 2) широкий диапазон полномочий разделенного доступа к файлам; 3) журнал транзакций, обеспечивающий завершение всех процедур, связанных с обращением к файлам, при остановке операционной системы; 4) совместимость с файловыми системами FAT и HTFS.

ODBC (Open Database Connectivity) — открытый доступ к базам данных, технология, позволяющая использовать базы данных, созданные другим приложением при помощи SQL.

OLE (Object Linking and Embedding) — объектное связывание и внедрение. OLE является стандартом для создания динамических автоматически обновляемых связей между документами, или внедрения объекта, созданного в одном приложении, в документ, с которым работает другое приложение.

OLTP (On-Line Transaction Processing) — оперативная обработка транзакций. Приложения этого типа в основном используются с развитыми средствами манипулирования данными, их работа связана с интенсивным потоком транзакций.

OSI (Open Systems Interconnection) — базовая модель взаимодействия открытых систем. Эта модель является международным стандартом для передачи данных.

POP (Post Office Protocol) — протокол «почтовый офис». Используется для обмена почтой между хостом и абонентами. Особенность протокола — обмен почтовыми сообщениями по запросу от абонента.

RAD (Rapid Application Development) — быстрая разработка приложений, предусматривает широкое использование готовых компонентов и/или приложений и пакетов.

RAM (Random Access Memory) — оперативная память.

RGB — аддитивная система смешения цветов. В основе ее лежат три цвета: Red — красный, Green — зеленый и Blue — синий. С помощью этих трех основных цветов можно получить почти весь видимый спектр.

RSA — самый распространенный алгоритм асимметричного шифрования. Он был предложен тремя исследователями-математиками Рональдом Ривестом, Ади Шамиром и Леонардом Адельманом.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) — простой протокол передачи почты. Основная особенность протокола SMTP — обмен почтовыми сообщениями происходит не по запросу одного из хостов, а через определенное время (каждые 20—30 минут). Почта между хостами в Internet передается на основе протокола SMTP.

SQL (Structured Query Language) — структурированный язык запросов, стандартный язык наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД

TCP (Transmission Control Protocol) — протокол контроля передачи

информации в сети. **TCP** — протокол транспортного уровня, один из основных протоколов Internet. Отвечает за установление и поддержание виртуального канала (т.е. логического соединения), а также за безошибочную передачу информации по каналу.

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) — технология межсетевого взаимодействия. Под TCP/IP обычно понимается все множество протоколов, поддерживаемых в сети Internet.

Telnet — удаленный доступ. Дает возможность абоненту работать на любой ЭВМ сети Internet как на своей собственной.

URL (Universal Resource Locator) — универсальный способ адресации ресурсов в Internet.

VBA (Visual Basic for Applications) — Visual Basic для приложений, разновидность объектно-ориентированного языка программирования Visual Basic, встраиваемая в программные пакеты.

Web-страница — отдельный документ в WWW, как правило, написанный на языке HTML. Web-страница может содержать текст, графику, звуковое сопровождение, анимацию и другие мультимедийные объекты, а также гиперссылки.

WWW (World Wide Web) — «всемирная паутина». Система распределенных баз данных, обладающих гипертекстовыми связями между документами. Основой WWW является протокол передачи гипертекстовых данных (HTTP).

WYSIWYG (What You See Is What You Get) — принцип соответствия экранного и печатного представления документа. Приложения, соблюдающие этот принцип, позволяют наблюдать документ на экране в таком виде, в каком он будет получен при печати на принтере.

Список литературы

1. Балдин, К.В. Информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балдин К. В. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 218 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515584>
2. Баранова, Е.К. Основы информатики и защиты информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. К. Баранова. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. – 183 с.– ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415501>
3. Безручко, В. Т. Компьютерный практикум по курсу "Информатика" [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Т. Безручко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 368 с. – ЭБС «Znanium.com». – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=756204>
4. Безручко, В.Т. Информатика (курс лекций) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Т. Безручко. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 432 с.– ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429099>
5. Бердышев, С.Н. Секреты эффективной интернет-рекламы [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Бердышев С.Н. – М.: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2016. – 121 с. – ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57111>
6. Блюмин, А.М. Мировые информационные ресурсы [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Блюмин А.М., Феоктистов Н.А. – М.: Дашков и К, 2016. – 384 с. – ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60455>
7. Богданова, С.В. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Богданова, А.Н. Ермакова. – Ставрополь: Сервисшкола, 2014. – 211 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514867>
8. Гвоздева, В.А. Базовые и прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Гвоздева. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 384 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=428860>
9. Гобарева, Я. Л. Бизнес-аналитика средствами Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Я.Л. Гобарева, О.Ю. Городецкая, А.В. Золотарюк. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015. – 336 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478466>

10. Гуриков, С. Р. Интернет-технологии: [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Р. Гуриков. – Москва: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. – 184 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=488074>
11. Гуриков, С.Р. Информатика [Электронный ресурс]: учебник / С.Р. Гуриков. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.– ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=422159>
12. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебник/ Душин В.К.– М.: Дашков и К, 2014. – 348 с.– ЭБС «IPRbooks»– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24764>
13. Ермакова, А.Н. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Ермакова, С.В. Богданова. – Ставрополь: Сервисшкола, 2013. – 184 с.– ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514863>
14. Затонский, А.В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В.Затонский– М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014 – 344с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400563>
15. Интернет-технологии в экономике знаний [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 448 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429094>
16. Интернет-технологии в экономике знаний [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 448 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429094>
17. Информационные ресурсы и технологии в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – М.: Вузовский учебник: Инфра-М, 2013. – 462 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342888>
18. Каймин, В.А. Информатика [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Каймин. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 285 с.– ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504525>
19. Калабухова, Г.В. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. – 336 с. – ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392417>

20. Киселев, Г. М. Информационные технологии в экономике и управлении (эффективная работа в MS Office 2007) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова, В. И. Сафонов. – М.: Дашков и К, 2013. – 272 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415083>
21. Паскова, А. А. Информатика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Паскова, Р.П. Бутко - Майкоп: А.А. Григоренко, 2009. – 148 с. – Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000060271>
22. Прохорова, М.В. Организация работы интернет-магазина [Электронный ресурс]/ Прохорова М.В., Коданина А.Л. – М.: Дашков и К, 2016. – 333 с. – ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60463>
23. Федотова, Е.Л. Информационные технологии и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Л. Федотова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 352 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429113>
24. Черников, Б. В. Информационные технологии управления [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Черников. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014. – 368 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412043>
25. Черников, Б.В. Информационные технологии управления [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Черников. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 368 с. – ЭБС «Znanium. com» – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=545268>
26. Шатрова, Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Шатрова, И.Н. Топчиев. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 180 с. – ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63100.html>.

Паскова А. А., Бутко Р. П.

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие

Подписано в печать 25.11.2017. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Формат бумаги 60х84/16. Печать цифровая. Усл. п. л. 11,25. Тираж 300. Заказ 0177.

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии ИП Магарин О.Г.
385008, г. Майкоп, ул. 12 Марта, 146. Тел. 8-906-438-28-07. E-mail: olemag@yandex.ru