

ФГОС

8



Н.Д. Угринович

ИНФОРМАТИКА



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

ФГОС

Н. Д. Угринович

ИНФОРМАТИКА

**Учебник
для 8 класса**

3-е издание

Рекомендовано

Министерством образования и науки Российской Федерации
к использованию при реализации имеющих государственную
аккредитацию образовательных программ начального общего,
основного общего, среднего общего образования



Москва

БИНОМ. Лаборатория знаний
2015

УДК 004.9
ББК 32.97
У27

Угринович Н. Д.

У27 Информатика : учебник для 8 класса / Н. Д. Угринович. — 3-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 160 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-1970-1

Учебник предназначен для продолжения изучения курса «Информатика» в основной школе. В учебнике рассматривается кодирование графической, звуковой, текстовой и числовой информации. Большое внимание в учебнике уделяется формированию у учащихся знаний и практических умений и навыков в области коммуникационных технологий. Учебник мультисистемный, так как практические работы компьютерного практикума могут выполняться в различных операционных системах: Windows или Linux. Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

УДК 004.9
ББК 32.97

Учебное издание

Угринович Николай Дмитриевич

ИНФОРМАТИКА

Учебник для 8 класса

Научный редактор *М. Цветкова*. Ведущий редактор *О. Полежаева*
Ведущие методисты *И. Сretenская, И. Хлобыстова*
Художники *С. Инфантэ, Н. Новак*
Технический редактор *Е. Денюкова*. Корректор *Е. Клитина*
Компьютерная верстка: *В. Носенко*

Подписано в печать 12.03.15. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 13,00. Тираж 40 000 экз. Заказ 3013

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»
125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: binom@Lbz.ru

<http://www.Lbz.ru>, <http://e-umk.Lbz.ru>, <http://metodist.Lbz.ru>

При участии ООО Агентство печати «Столица»
www.apstolica.ru; e-mail: apstolica@bk.ru

Отпечатано с готовых файлов заказчика
в АО «Первая Образцовая типография»,
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

ISBN 978-5-9963-1970-1

© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

Оглавление

Рекомендации по использованию учебника	6
Глава 1. Информация и информационные процессы	9
1.1. Информация в природе, обществе и технике	9
1.2. Кодирование информации с помощью знаковых систем	18
1.3. Количество информации	24
Практические работы компьютерного практикума к главе 1 «Информация и информационные процессы»	31
Практическая работа 1.1 Тренировка ввода текстовой и числовой информации с помощью клавиатурного тренажера	31
Практическая работа 1.2 Перевод единиц измерения количества информации с помощью калькулятора	34
Глава 2. Кодирование текстовой и графической информации	37
2.1. Кодирование текстовой информации	37
2.2. Кодирование графической информации	40
Практические работы компьютерного практикума к главе 2 «Кодирование текстовой и графической информации»	50
Практическая работа 2.1 Кодирование текстовой информации	50
Практическая работа 2.2 Кодирование графической информации	53
Глава 3. Кодирование и обработка звука, цифровых фото и видео	57
3.1. Кодирование и обработка звуковой информации	57
3.2. Цифровые фото и видео	61



Практические работы компьютерного практикума к главе 3 «Кодирование и обработка звука, цифровых фото и видео»	64
Практическая работа 3.1	
Кодирование и обработка звуковой информации	64
Практическая работа 3.2	
Захват цифрового фото и создание слайд-шоу	67
Практическая работа 3.3	
Редактирование цифрового видео с использованием системы нелинейного видеомонтажа	69
Глава 4. Кодирование и обработка числовой информации	73
4.1. Кодирование числовой информации	73
4.2. Электронные таблицы	81
4.3. Построение диаграмм и графиков в электронных таблицах	89
Практические работы компьютерного практикума к главе 4 «Кодирование и обработка числовой информации»	93
Практическая работа 4.1	
Перевод чисел из одной системы счисления в другую с помощью калькулятора	93
Практическая работа 4.2	
Относительные, абсолютные и смешанные ссылки в электронных таблицах	95
Практическая работа 4.3	
Создание таблиц значений функций в электронных таблицах	97
Практическая работа 4.4	
Построение диаграмм различных типов	99
Глава 5. Хранение, поиск и сортировка информации в базах данных	108
5.1. Базы данных в электронных таблицах	108
5.2. Сортировка и поиск данных в электронных таблицах	111
Практические работы к главе 5 «Хранение, поиск и сортировка информации в базах данных»	114
Практическая работа 5.1	
Сортировка и поиск данных в электронных таблицах	114

Глава 6. Коммуникационные технологии и разработка Web-сайтов	117
6.1. Передача информации	117
6.2. Локальные компьютерные сети.	118
6.3. Глобальная компьютерная сеть Интернет.	121
6.4. Разработка Web-сайтов с использованием языка разметки гипертекста HTML	130
Практические работы к главе 6	
«Коммуникационные технологии и разработка Web-сайтов»	139
Практическая работа 6.1	
Предоставление доступа к диску на компьютере, подключенном к локальной сети	139
Практическая работа 6.2	
«География» Интернета	141
Практическая работа 6.3	
Разработка сайта с использованием языка разметки текста HTML	143
Ответы и решения к заданиям для самостоятельного выполнения	151

Рекомендации по использованию учебника

1. Учебник «Информатика и ИКТ-8» входит в состав законченной линейки учебников для основной школы: «Информатика-7», «Информатика-8» и «Информатика-9». Эти учебники обеспечивают изучение курса «Информатика» в соответствии с новым Федеральным государственным образовательным стандартом.

Линейка учебников для 7–9 классов является основой учебно-методического комплекта, в который также входят практикум и методическое пособие.

2. Компьютерный практикум может проводиться в операционных системах Windows  и Linux . К каждой главе указано необходимое для выполнения работ компьютерного практикума программное обеспечение и его источники.

Дистрибутивы программ, необходимых для выполнения практических работ компьютерного практикума, можно скачать из Интернета по указанным ссылкам в учебниках.

Начало каждой работы компьютерного практикума обозначается значками операционной системы и приложений, для которых приведена подробная пошаговая инструкция выполнения работы.

3. В тексте учебника приняты следующие шрифтовые выделения:
 - шрифтом Arial выделены имена программ, файлов, папок и дисков;
 - шрифтом Courier New выделены программы на языках программирования;
 - полужирным шрифтом выделены важные термины и понятия;
 - курсивом выделены названия диалоговых окон, вкладок и управляющих элементов графического интерфейса операционных систем и приложений.

4. В работе с книгой вам помогут навигационные значки:



— важное утверждение или определение;



— ссылка на Интернет-ресурс;



— задания для использования в подготовке к итоговой аттестации;



— вопросы и задания к параграфу;



— выполнение практической работы на компьютере;



— дополнительная интересная информация;



— задания для самостоятельного выполнения;



— практические задания для самостоятельного выполнения на компьютере;



— домашний эксперимент или проект;



} — указание на наличие примеров и файлов для выполнения работ компьютерного практикума на сайте www.metodist.lbz.ru в авторской мастерской Угриновича Н. Д.



Глава 1

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

1.1. Информация в природе, обществе и технике

1.1.1. Информация и информационные процессы в неживой природе

В физике, которая изучает неживую природу, *информация является мерой упорядоченности системы по шкале «хаос – порядок»*. Один из основных законов классической физики утверждает, что замкнутые системы, в которых отсутствует обмен веществом и энергией с окружающей средой, стремятся с течением времени перейти из менее вероятного упорядоченного состояния в наиболее вероятное хаотическое состояние.

Например, если в одну половину замкнутого сосуда поместить газ, то через некоторое время в результате хаотического движения молекулы газа равномерно заполнят весь сосуд. Произойдет переход из менее вероятного упорядоченного состояния в более вероятное хаотическое состояние, и информация, которая является мерой упорядоченности системы, в этом случае уменьшится (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Информация в неживой природе

В соответствии с такой точкой зрения физики в конце XIX века предсказывали, что нашу Вселенную ждет «тепловая смерть», т. е. молекулы и атомы со временем равномерно распределятся в пространстве и какие-либо изменения и развитие прекратятся.

Однако современная наука установила, что некоторые законы классической физики, справедливые для **макротел**, нельзя применять для **микро-** и **мегамира**. Согласно современным научным представлениям, наша Вселенная является динамически развивающейся системой, в которой постоянно происходят процессы усложнения структуры.

Таким образом, с одной стороны, в неживой природе в замкнутых системах идут процессы в направлении от порядка к хаосу (в них информация уменьшается). С другой стороны, в процессе эволюции Вселенной в микро- и мегамире возникают объекты со всё более сложной структурой, и, следовательно, информация, являющаяся мерой упорядоченности элементов системы, возрастает.

Мы живем в **макромире**, т. е. в мире, который состоит из объектов, по своим размерам сравнимых с человеком (рис. 1.2). Обычно макрообъекты разделяют на неживые (камень, льдина и т. д.), живые (растения, животные, сам человек) и искусственные (здания, средства транспорта, станки и механизмы, компьютеры и т. д.).

Макрообъекты состоят из молекул и атомов, которые, в свою очередь, состоят из элементарных частиц, размеры которых чрезвычайно малы. Этот мир называется **микромиром** (рис. 1.3).



Рис. 1.2. Макромир. Гулливер в стране лилипутов



Рис. 1.3. Микромир. Атом водорода и молекула воды

Мы живем на планете Земля, которая входит в Солнечную систему, Солнце вместе с другими звездами образует нашу галактику Млечный Путь, а галактики образуют Вселенную. Все эти объекты имеют громадные размеры и образуют **мегамир** (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Мегамир. Солнечная система

Контрольные вопросы



1. Приведите примеры перехода от хаоса к порядку (увеличения информации) в окружающем мире.
2. Приведите примеры перехода от порядка к хаосу (уменьшения информации) в окружающем мире.

1.1.2. Информация и информационные процессы в живой природе

Информация как мера увеличения сложности живых организмов. Примерно 3,5 миллиарда лет назад на Земле возникла жизнь. С тех пор идет саморазвитие, эволюция живой природы, т. е. повышение сложности и разнообразия живых организмов. Живые системы (одноклеточные, растения и животные) являются открытыми системами, так как потребляют из окружающей среды вещество и энергию и выбрасывают в нее продукты жизнедеятельности также в виде вещества и энергии.

Живые системы в процессе развития способны повышать сложность своей структуры, т. е. увеличивать информацию, понимаемую как меру упорядоченности элементов системы. Так, растения в процессе фотосинтеза потребляют энергию солнечного излучения и строят сложные органические молекулы из «простых» неорганических молекул.

Животные подхватывают эстафету увеличения сложности живых систем, поедают растения и используют растительные органи-

ческие молекулы в качестве строительного материала при создании еще более сложных молекул.

Биологи образно говорят, что «живое питается информацией», создавая, накапливая и активно используя информацию.

Информационные сигналы. Нормальное функционирование живых организмов невозможно без получения и использования информации об окружающей среде. Целесообразное поведение живых организмов строится на основе получения **информационных сигналов**. Информационные сигналы могут иметь различную физическую или химическую природу. Это звук, свет, запах и др.

Даже простейшие одноклеточные организмы (например, амеба) постоянно воспринимают и используют информацию, например, о температуре и химическом составе среды для выбора наиболее благоприятных условий существования.

Выживание популяций животных во многом базируется на обмене информационными сигналами между членами одной популяции. Информационный сигнал может быть выражен в различных формах: позах, звуках, запахах и даже вспышках света (ими обмениваются светлячки и некоторые глубоководные рыбы).

Генетическая информация. Одной из основных функций живых систем является размножение, т. е. создание организмов данного вида. Воспроизведение себе подобных обеспечивается наличием **генетической информации**, которая передается по наследству.

Генетическая информация представляет собой набор генов, каждый из которых «отвечает» за определенные особенности строения и функционирования организма. При этом дети не являются точными копиями своих родителей, так как каждый организм обладает уникальным набором генов, который определяет различия в строении и функциональных возможностях.



Контрольные вопросы

1. Приведите примеры информационных сигналов.
2. Для чего нужна генетическая информация? Подготовьте сообщение.



1.1.3. Человек: информация и информационные процессы

Примерно 40 тысяч лет назад в процессе эволюции живой природы появился *человек разумный* (лат. homo sapiens). Человек существует в «море» информации, он постоянно получает информацию из окружающего мира с помощью органов чувств, хранит ее в своей памяти, анализирует с помощью мышления и обменивается информацией с другими людьми.

Способы восприятия информации. Целесообразное поведение человека, так же как и животных, строится на основе анализа информационных сигналов, которые он получает с помощью органов чувств. Нервные окончания органов чувств (рецепторы) воспринимают воздействие (например, на глазном дне колбочки и палочки реагируют на воздействие световых лучей) и передают его по нервной системе в мозг.

Способы восприятия информации живыми организмами зависят от наличия у них тех или иных органов чувств. Человек может использовать разные способы восприятия информации с помощью различных органов чувств:

- зрения — с помощью глаз информация воспринимается в форме зрительных образов;
- слуха — с помощью ушей и органов слуха воспринимаются звуки (речь, музыка, шум и т. д.);
- обоняния — с помощью специальных рецепторов носа воспринимаются запахи;
- вкуса — рецепторы языка позволяют различить сладкое, соленое, кислое и горькое;
- осязания — рецепторы кожи (особенно кончиков пальцев) позволяют получить информацию о температуре объектов и типе их поверхности (гладкая, шершавая и т. д.);
- ориентации в пространстве — гравитационные рецепторы позволяют получить информацию о положении тела в пространстве.

Наибольшее количество информации (около 90%) человек получает с помощью зрения, около 9% — с помощью слуха и только 1% — с помощью других органов чувств (обоняния, осязания, вкуса и ориентации в пространстве).

Полученную информацию в форме зрительных, слуховых и других образов человек хранит в памяти, обрабатывает с помощью мышления и использует для управления своим поведением и достижения поставленных целей. Например, при переходе дороги человек видит сигналы светофора и движущиеся автомобили, анализирует полученную информацию и выбирает безопасный вариант перехода.

Информация в форме сообщений. Человек не может жить вне общества. В процессе общения с другими людьми человек передает и получает информацию в форме **сообщений**. На заре человеческой истории для передачи информации использовался язык жестов, затем появилась устная речь. В настоящее время обмен сообщениями между людьми производится с помощью сотен естественных языков (русского, английского и т. д.).



Для того чтобы информация была **понятна**, язык должен быть известен всем людям, участвующим в общении. Чем большее количество языков вы знаете, тем шире круг вашего общения. Понятность — это одно из свойств информации.



Согласно библейской легенде о вавилонском столпотворении, строившаяся в древнем городе Вавилоне башня не была закончена и разрушилась, так как сотни строителей вдруг заговорили на различных языках и перестали понимать друг друга (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Вавилонская башня. Картина Брейгеля-старшего

Информация в форме знаний. С самого начала человеческой истории возникла потребность накопления информации для ее передачи во времени из поколения в поколение и передачи в пространстве на большие расстояния. Процесс накопления информации начался с изобретения в IV тысячелетии до нашей эры письменности и первых носителей информации (шумерских глиняных табличек и древнеегипетских папирусов).

Для того чтобы человек мог правильно ориентироваться в окружающем мире, информация должна быть **полной и точной**. Полнота и точность — это еще два свойства информации. Задача получения полной и точной информации о природе, обществе и технике стоит перед наукой. Процесс систематического научного познания окружающего мира, в котором информация рассматривается как **знания**, начался с середины XV века после изобретения книгопечатания.

Для долговременного хранения знаний (передачи из поколения в поколение) и распространения их в обществе (тиражирования) необходимы носители информации. Материальная природа носителей информации может быть разной.

Вплоть до наших дней в качестве основного носителя информации используется бумага. В прошлом веке широкое распространение для хранения графической информации получила фото- и киноплёнка. В настоящее время для хранения информации широко применяются также магнитные носители, flash-память и оптические носители (CD и DVD) (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Первая печатная книга и современный оптический диск

Средства массовой информации. Широко известен термин «средства массовой информации» — СМИ (газеты, радио, телевидение), которые доводят информацию до каждого члена общества. Такая информация должна быть **достоверной, актуальной и полезной**. Это свойства информации, важные для СМИ. Недостоверная информация вводит членов общества в заблуждение и может быть причиной возникновения социальных потрясений. Неактуальная информация не имеет применения в настоящий момент времени, и поэтому никто, кроме историков, не читает прошлогодних газет. Бесполезная информация создает информационный шум, который затрудняет восприятие полезной информации.

Контрольные вопросы

1. Какие способы и органы чувств использует человек при восприятии информации?
2. Каковы должны быть свойства информации, представленной в форме сообщений?
3. Каковы должны быть свойства информации, представленной в форме знаний?
4. Каковы должны быть свойства информации, распространяемой средствами массовой информации?

1.1.4. Информация и информационные процессы в технике

Системы управления техническими устройствами. Функционирование систем управления техническими устройствами связано с информационными процессами, т. е. процессами приема, хранения, обработки и передачи информации. Системы управления мо-

гут выполнять различные функции. Например, такие системы могут поддерживать определенное состояние технической системы.

Так системы автоматической терморегуляции холодильника, утюга и кондиционера обеспечивают поддержание заданной температуры. В системе терморегуляции управляющее устройство получает информацию от температурных датчиков, обрабатывает ее (сравнивает реальную температуру с заданной) и передает команды нагревательному элементу (усилить или уменьшить нагрев) (рис. 1.7).

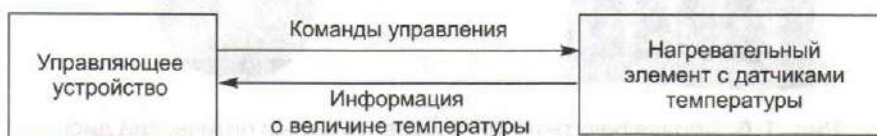


Рис. 1.7. Система управления, регулирующая температуру

Системы управления встроены практически во всю современную бытовую технику, станки с числовым программным управлением, транспортные средства и пр.

Системы управления могут обеспечивать функционирование технической системы по заданной программе. Например, системы программного управления обеспечивают стирку в стиральной машине в заданном режиме, обработку детали на станке с программным управлением.

В некоторых случаях главную роль в процессе управления выполняет человек, в других управление осуществляет встроенный в техническое устройство **микропроцессор** или подключенный компьютер. Например, управление полетом самолета может осуществлять летчик или в режиме автопилота бортовой компьютер. Они получают информацию о режиме полета от датчиков (скорости, высоты и пр.), обрабатывают ее и передают команды на исполнительные механизмы (закрылки, клапаны, регулирующие работу двигателей, и пр.), изменяющие режим полета.

Первый микропроцессор Intel 4004, «дедушка» современных процессоров, был разработан в 1971 году специально для использования в автоматизированных системах управления. Процессор включал 2300 электронных переключателей, обладал памятью объемом 640 байтов и мог выполнять 100 тысяч операций в секунду (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Первый микропроцессор Intel 4004

Роботы. Роботами называются автоматические устройства, предназначенные для осуществления производственных, научных и других работ. Роботы могут иметь различные внешний вид и размеры, но все они выполняют действия на основании заложенной в них программы обработки информации.

Промышленные роботы обычно заменяют человека в тех отраслях производства, где требуется проведение утомительных и однообразных работ (например, конвейерная сборка автомобилей и электронных устройств), опасных технических работ (например, работа с радиоактивными материалами), а также работ, где присутствие человека физически невозможно (например, автоматические космические и глубоководные аппараты).

В последние годы появились роботы, оснащенные органами чувств, аналогичными органам чувств человека (зрение, слух, тактильные ощущения), имеющие память и способные обрабатывать полученную информацию и осуществлять целенаправленные действия. Такие роботы могут работать дома (уже производится робот-пылесос), в больнице (экспериментальные образцы разносят больным лекарства), на других планетах (луноходы и марсоходы путешествуют по поверхностям небесных тел) и т. д.

Большой интерес всегда вызывают роботы, подобные человеку или животным по внешнему виду и действиям. Они могут ходить, преодолевать препятствия, реагировать на внешние раздражители и даже разговаривать (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Собакообразный и человекообразный роботы

Контрольные вопросы

1. Приведите примеры систем управления техническими устройствами.
2. Подготовьте доклад об использовании роботов в различных сферах деятельности.

1.2. Кодирование информации с помощью знаковых систем

1.2.1. Знаки: форма и значение

С древних времен знаки используются человеком для долговременного хранения информации и ее передачи на большие расстояния.

Форма знаков. В соответствии со способом восприятия знаки можно разделить на зрительные, слуховые, осязательные, обонятельные и вкусовые, причем в человеческом общении используются знаки первых трех типов.

К зрительным знакам, воспринимаемым с помощью зрения, относятся буквы и цифры (они используются в письменной речи), знаки химических элементов, музыкальные ноты, дорожные знаки и т. д.

К слуховым знакам, воспринимаемым с помощью слуха, относятся звуки (они используются в устной речи), а также звуковые сигналы, которые производятся с помощью звонка, колокола, свистка, гудка, сирены и т. д.

Для слепых разработана азбука Брайля, которая использует осязательный способ восприятия текстовой информации. К разряду осязательных знаков принадлежат также жесты-касания: рукопожатия, похлопывания по плечу и др.

В коммуникации многих видов животных особую роль играют обонятельные знаки. Например, медведи и другие дикие животные помечают место обитания клочьями шерсти, сохраняющей запах, чтобы отпугнуть чужака и показать, что данная территория уже занята.

Для долговременного хранения знаки записываются на носители информации.

Для передачи информации на большие расстояния используются знаки в форме сигналов. Всем известны световые сигналы светофора, звуковые сигналы школьного звонка оповещают о начале или конце урока, электрические сигналы передают информацию по телефонным и компьютерным сетям, электромагнитные волны передают сигналы радио и телевидения.

Значение знаков. Знаки отображают объекты окружающего мира или понятия, т. е. имеют определенное значение (смысл).

Знаки различаются по способу связи между их формой и значением. **Иконические знаки** позволяют догадаться об их смысле, так как имеют форму, похожую на отображаемый объект. Примером таких знаков являются значки на *Рабочем столе* операционной системы компьютера, например значок *Компьютер*.

Символами называются знаки, для которых связь между формой и значением устанавливается по общепринятому соглашению. Примером таких знаков являются символы химических элементов, отображающие атомы химических веществ (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Иконические знаки и символы

Тип знака	Форма знака	Отображаемый объект
Иконический знак		
Символ	Н	

Если неизвестно соглашение о связи формы и значения символов, то ничего нельзя сказать о смысле информации, записанной такими знаками. Существуют найденные археологами и до сих пор не расшифрованные тексты на древних языках, так как неизвестно значение знаков, которыми они записаны.

В современном мире широко применяется шифрование, которое использует секретный ключ в качестве соглашения о связи формы символов с их значениями. Если секретный ключ неизвестен, то без применения специальных методов дешифровки содержание передаваемого текста понять невозможно.

Контрольные вопросы

1. Приведите примеры зрительных, слуховых, осязательных, обонятельных и вкусовых знаков. Какие типы знаков применяются в человеческом общении?
2. Приведите примеры знаков в форме сигналов.



3. В чем состоит различие между иконическими знаками и символами?
4. Приведите примеры символов, которые могут иметь несколько значений.

1.2.2. Знаковые системы

В основе знаковой системы лежит набор знаков, называемый **алфавитом**. Эти знаки имеют определенную физическую природу. С некоторыми знаковыми системами вы хорошо знакомы и постоянно ими пользуетесь (языки, числа, дорожные знаки), с другими познакомитесь в этом параграфе.

Каждая **знаковая система** строится на основе определенного алфавита (набора знаков) и правил выполнения операций над знаками.

Естественные языки. Человек широко использует для представления информации знаковые системы, которые называются **языками**. Естественные языки начали формироваться еще в древнейшие времена в целях обеспечения обмена информацией между людьми. В настоящее время существуют сотни естественных языков (русский, английский, китайский и др.).

В устной речи, которая используется как средство коммуникации при непосредственном общении людей, в качестве знаков языка используются различные звуки (**фонемы**).

В основе письменной речи лежит алфавит, т. е. набор знаков (букв), которые человек различает по их рисунку. В большинстве современных языков буквы соответствуют определенным звукам устной речи. Алфавит русского языка называется **кириллицей** и содержит 33 знака, английский язык использует **латиницу** и содержит 26 знаков.

На основе алфавита по правилам **грамматики** образуются основные объекты языка — слова. Правила, согласно которым из слов данного языка строятся предложения, называются **синтаксисом**. Необходимо отметить, что в естественных языках грамматика и синтаксис языка формулируются с помощью большого количества правил, из которых существуют исключения, так как такие правила складывались исторически. Кроме того, естественные языки допускают много вариантов передачи знаками смысла сообщений. Одну и ту же информацию можно передать разными предложениями.

Формальные языки. В процессе развития науки были разработаны **формальные языки** (системы счисления, язык алгебры, языки программирования и др.), отличие которых от естественных языков состоит в существовании ограниченного количества строгих правил грамматики и синтаксиса и в однозначной записи знаками смысла сообщения.

Например, десятичную систему счисления можно рассматривать как формальный язык, имеющий алфавит (цифры) и позволяющий именовать и записывать объекты (числа) и выполнять над ними арифметические операции по строго определенным правилам.

Существуют формальные языки, в которых в качестве знаков используют не буквы и цифры, а другие символы, например обозначения химических элементов, музыкальных нот, изображения элементов электрических или логических схем, дорожные знаки, точки и тире (код азбуки Морзе).

Физическая реализация знаков в естественных и формальных языках может быть различной. Например, текст и числа могут быть напечатаны на бумаге, высвечены на экране монитора компьютера, записаны на магнитном или оптическом диске.

Генетический алфавит. Он используется живыми организмами для строительства единой системы хранения и передачи наследственной информации.

Генетическая информация хранится в клетках живых организмов в специальных молекулах. Эти молекулы состоят из двух длинных скрученных друг с другом в спираль цепей, построенных из молекулярных фрагментов четырех различных типов. Эти фрагменты образуют «генетический алфавит» и обычно обозначаются латинскими прописными буквами {A, G, C, T} (рис. 1.10).

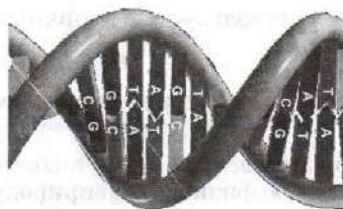


Рис. 1.10. Модель молекулы ДНК, содержащей генетический код

Как слова в языках записывают с помощью букв, так и гены состоят из знаков генетического алфавита. В процессе эволюции от простейших организмов до человека количество генов постоянно возрастало, так как было необходимо закодировать все более сложное строение и функциональные возможности живых организмов.

Двоичная знаковая система. В процессах хранения, обработки и передачи информации в компьютере используется двоичная знаковая система, алфавит которой состоит всего из двух знаков {0, 1}. Физически знаки реализуются в форме электрических импульсов (нет импульса — 0, есть импульс — 1), а также состояний ячеек оперативной памяти и участков поверхностей носителей информации (одно состояние — 0, другое состояние — 1).

Именно двоичная знаковая система используется в компьютере, так как существующие технические устройства могут надежно сохранять и распознавать только два различных состояния (знака).



В 60-е годы XX века в СССР учеными Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова была разработана и запущена в производство ЭВМ «Сетунь» (всего было произведено 50 экземпляров) (рис. 1.11). «Сетунь» использовала троичное кодирование информации и, соответственно, состояла из устройств, способных находиться в одном из трех возможных состояний.

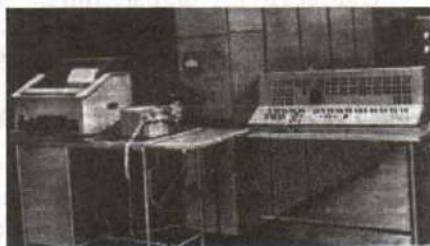


Рис. 1.11. ЭВМ «Сетунь»



Контрольные вопросы



1. Приведите примеры знаковых систем. Какой может быть физическая природа знаков?
2. В чем состоит различие между естественными и формальными языками?
3. Обладают ли генетическим кодом растения? Животные? Человек?
4. Почему в компьютерах используется двоичная знаковая система для кодирования информации?



Задания для самостоятельного выполнения

- 1.1. *Задание с развернутым ответом.* Заполните таблицу: введите алфавит и перечислите возможную физическую природу знаков для различных знаковых систем.

Знаковая система	Алфавит	Физическая природа знаков
Русский язык (письменный)		
Русский язык (устный)		
Английский язык (письменный)		
Десятичная система счисления		
Генетический алфавит		
Двоичный компьютерный код		

1.2.3. Кодирование информации

В процессах восприятия, передачи и хранения информации живыми организмами, человеком и техническими устройствами происходит ее кодирование.

Код. Длина кода. В процессе представления информации с помощью знаковой системы производится ее **кодирование**. Результатом кодирования является последовательность знаков данной знаковой системы, т. е. **информационный код**.

Примерами кодов являются последовательности букв в тексте, цифр в числе, генетический код, двоичный компьютерный код и т. д.

Код состоит из определенного количества знаков (например, текстовое сообщение состоит из определенного количества букв, число — из определенного количества цифр и т. д.), т. е. имеет определенную длину.

Количество знаков в коде называется **длиной кода**.

Так, длина кода текста данного учебника составляет около 300 тысяч знаков, а генетический код человека в 10 тысяч раз длиннее, так как состоит из 3 миллиардов знаков генетического алфавита.

Перекодирование информации из одной знаковой системы в другую. В процессе обмена информацией между людьми часто приходится переходить от одной формы представления информации к другой. Так, в процессе чтения вслух производится переход от письменной формы представления информации к устной и, наоборот, в процессе выполнения диктанта или записи объяснения учителя происходит переход от устной формы к письменной. В процессе преобразования информации из одной формы представления (знаковой системы) в другую происходит **перекодирование информации**.

Перекодирование — это операция преобразования знаков или групп знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы.

Средством перекодирования служит таблица соответствия знаковых систем (таблица перекодировки), которая устанавливает взаимно однозначное соответствие между знаками или группами знаков двух различных знаковых систем. Таблица 1.2 устанавливает соответствие между гласными буквами русского алфавита и фонемами.



В русской письменной речи только шесть гласных букв могут быть озвучены в устной речи соответствующими звуками. Для озвучивания остальных четырех гласных букв используются составные звуки, которые начинаются со звука [j].

Таблица 1.2. Соответствие букв и звуков

Буквы	Звуки (фонемы)
а	[а]
о	[о]
у	[у]
и	[и]
ы	[ы]
э	[э]
е	[j] + [э]
ё	[j] + [о]
ю	[j] + [у]
я	[j] + [а]



Контрольные вопросы

1. Приведите примеры кодов и определите их длины.
2. Приведите примеры перекодирования информации из одной знаковой системы в другую. Какие в этих случаях используются таблицы перекодировки?



Задания для самостоятельного выполнения

- 1.2. *Задание с кратким ответом.* Перекодируйте с русского письменного языка на русский устный имя Юля.

1.3. Количество информации

1.3.1. Количество информации как мера уменьшения неопределенности знания

Процесс познания окружающего мира приводит к накоплению информации в форме знаний (фактов, научных теорий и т. д.). Получение новой информации приводит к расширению знания или, как иногда говорят, к уменьшению неопределенности знания. Если некоторое сообщение приводит к уменьшению неопределенности нашего знания, то можно говорить, что такое сообщение содержит информацию.

Например, после сдачи зачета или выполнения контрольной работы вы мучаетесь неопределенностью, вы не знаете, какую оценку получили. Наконец, учитель объявляет результаты, и вы получаете одно из двух информационных сообщений: «зачет» или

«незачет», а после контрольной работы одно из четырех информационных сообщений: «2», «3», «4» или «5».

Информационное сообщение об оценке за зачет приводит к уменьшению неопределенности вашего знания в два раза, так как получено одно из двух возможных информационных сообщений. Информационное сообщение об оценке за контрольную работу приводит к уменьшению неопределенности знания в четыре раза, так как получено одно из четырех возможных информационных сообщений.

Ясно, что чем более неопределенна первоначальная ситуация (возможно большее количество информационных сообщений), тем больше мы получим новой информации при получении информационного сообщения (тем в большее количество раз уменьшится неопределенность знания).

Рассмотренный подход к информации как мере уменьшения неопределенности знания позволяет количественно измерять информацию.

Количество информации можно рассматривать как меру уменьшения неопределенности знания при получении информационного сообщения.

Существует формула, которая связывает между собой количество возможных информационных сообщений N и количество информации I , которое несет полученное сообщение:

$$N = 2^I. \quad (1.1)$$

Бит. Для количественного выражения любой величины необходимо сначала определить единицу измерения. Так, для измерения длины в качестве единицы выбран метр, для измерения массы — килограмм и т. д. Аналогично, для определения количества информации необходимо ввести единицу измерения.

За единицу количества информации принимается количество информации, содержащееся в информационном сообщении, уменьшающем неопределенность знания в два раза. Такая единица названа **бит**.

Если вернуться к рассмотренному выше получению информационного сообщения о результатах зачета, то здесь неопределенность как раз уменьшается в два раза и, следовательно, количество информации, которое несет сообщение, равно 1 биту.

Производные единицы измерения количества информации. Минимальной единицей измерения количества информации является **бит**, а следующей по величине единицей — **байт**, причем:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ битов} = 2^3 \text{ битов.}$$

В информатике система образования кратных единиц измерения несколько отличается от принятых в большинстве наук. Традиционные метрические системы единиц, например Международная система единиц СИ, в качестве множителей кратных единиц используют коэффициент 10^n , где $n = 3, 6, 9$ и т. д., что соответствует десятичным приставкам «кило» (10^3), «мега» (10^6), «гига» (10^9) и т. д.

В компьютере информация кодируется с помощью двоичной знаковой системы, поэтому в кратных единицах измерения количества информации используется коэффициент 2^n .

Так, кратные байту единицы измерения количества информации вводятся следующим образом:

$$1 \text{ килобайт (Кбайт)} = 2^{10} \text{ байтов} = 1024 \text{ байтов};$$

$$1 \text{ мегабайт (Мбайт)} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 1024 \text{ Кбайт};$$

$$1 \text{ гигабайт (Гбайт)} = 2^{10} \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Мбайт.}$$



Контрольные вопросы



1. Приведите примеры информационных сообщений, которые приводят к уменьшению неопределенности знания.



2. Приведите примеры информационных сообщений, которые несут 1 бит информации.



Задания для самостоятельного выполнения

1.3. *Задание с выборочным ответом.* За минимальную единицу измерения количества информации принят:

- 1) 1 бод 2) 1 пиксель 3) 1 байт 4) 1 бит

1.4. *Задание с кратким ответом.* Вычислите, какое количество информации в битах содержится в 1 килобайте, 1 мегабайте и 1 гигабайте.

1.3.2. Определение количества информации

Определение количества информационных сообщений. По формуле (1.1) можно легко определить количество возможных информационных сообщений, если известно количество информации. Например, пусть на экзамене студент берет экзаменационный билет, и учитель сообщает ему, что зрительное информационное сообщение о номере билета несет 5 битов информации. Если вы хотите опреде-

лечь количество экзаменационных билетов, то достаточно определить количество возможных информационных сообщений об их номерах по формуле (1.1):

$$N = 2^5 = 32.$$

Таким образом, количество экзаменационных билетов равно 32.

Определение количества информации. Наоборот, если известно возможное количество информационных сообщений N , то для определения количества информации, которое несет сообщение, необходимо решить уравнение (1.1) относительно I .

Представьте себе, что вы управляете движением робота и можете задавать направление его движения с помощью информационных сообщений: «север», «северо-восток», «восток», «юго-восток», «юг», «юго-запад», «запад» и «северо-запад» (рис. 1.12). Какое количество информации будет получать робот после каждого сообщения?

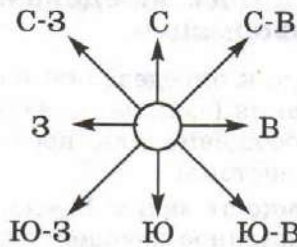


Рис. 1.12. Управление роботом с использованием информационных сообщений

Всего возможных информационных сообщений 8, поэтому формула (1.1) принимает вид уравнения относительно I :

$$8 = 2^I.$$

Разложим стоящее в левой части уравнения число 8 на сомножители, равные 2, и представим его в степенной форме:

$$8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3.$$

Получим степенное уравнение, из которого необходимо найти неизвестное I :

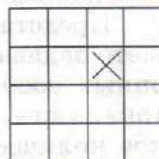
$$2^3 = 2^I.$$

Равенство левой и правой частей уравнения справедливо, если равны показатели степени числа 2. Таким образом, $I = 3$ бита, т. е. количество информации, которое несет роботу каждое информационное сообщение, равно 3 битам.



Задания для самостоятельного выполнения

- 1.5. *Задание с выборочным ответом.* Производится бросание симметричной четырехгранной пирамидки. Какое количество информации мы получаем в зрительном сообщении о ее падении на одну из граней?
1) 1 бит 2) 2 бита 3) 4 бита 4) 1 байт
- 1.6. *Задание с кратким ответом.* Из непрозрачного мешочка вынимают шарики с номерами, и известно, что информационное сообщение о номере шарика несет 5 битов информации. Определите количество шариков в мешочке.
- 1.7. *Задание с развернутым ответом.* Какое количество информации при игре в крестики-нолики на поле размером 4×4 клетки получит второй игрок после первого хода первого игрока?



1.3.3. Алфавитный подход к определению количества информации

При алфавитном подходе к определению количества информации отвлекаются от содержания (смысла) информации и рассматривают информационное сообщение как последовательность знаков определенной знаковой системы.

Информационная емкость знака. Представим себе, что необходимо передать информационное сообщение по каналу передачи информации от отправителя к получателю (рис. 1.13). Пусть сообщение кодируется с помощью знаковой системы, алфавит которой состоит из N знаков $\{1, \dots, N\}$. В простейшем случае, когда длина кода сообщения составляет один знак, отправитель может послать одно из N возможных сообщений: $1, 2, \dots, N$, которое будет нести количество информации I .

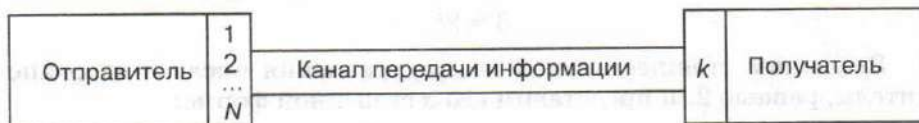


Рис. 1.13. Передача информации

Формула (1.1) связывает между собой количество возможных информационных сообщений N и количество информации I , которое несет полученное сообщение. В рассматриваемой ситуации N — это количество знаков в алфавите знаковой системы, а I — количество информации, которое несет каждый знак:

$$N = 2^I.$$

С помощью этой формулы можно, например, определить количество информации, которое несет один знак в двоичной знаковой системе:

$$N = 2 \Rightarrow 2 = 2^I \Rightarrow 2^1 = 2^I \Rightarrow I = 1 \text{ бит.}$$

Таким образом, в двоичной знаковой системе знак несет 1 бит информации. Интересно, что сама единица измерения количества информации «бит» (bit) получила свое название от английского словосочетания «BInary digiT» — «двоичная цифра».

Информационная емкость знака двоичной знаковой системы составляет 1 бит.

Чем большее количество знаков содержит алфавит знаковой системы, тем большее количество информации несет один знак. В качестве примера определим количество информации, которое несет буква русского алфавита. В русский алфавит входят 33 буквы, однако на практике часто для передачи сообщений используются только 32 буквы (исключается буква «ё»).

С помощью формулы (1.1) определим количество информации, которое несет одна буква русского алфавита:

$$N = 32 \Rightarrow 32 = 2^I \Rightarrow 2^5 = 2^I \Rightarrow I = 5 \text{ битов.}$$

Таким образом, буква русского алфавита несет 5 битов информации.

Количество информации, которое несет знак, зависит от вероятности его получения. Если получатель заранее точно знает, какой знак придет, то полученное количество информации будет равно 0. Наоборот, чем менее вероятно получение знака, тем больше его информационная емкость.

В русской письменной речи частота использования букв в тексте различна. Так, в среднем на 1000 знаков осмысленного текста приходится 200 букв «а» и в 100 раз меньшее количество буквы «ф» (всего 2). Таким образом, с точки зрения теории информации, информационная емкость знаков русского алфавита различна (у буквы «а» она наименьшая, а у буквы «ф» — наибольшая).

Количество информации в сообщении. Сообщение состоит из последовательности знаков, каждый из которых несет определенное количество информации.

Если знаки несут одинаковое количество информации, то количество информации I_c в сообщении можно подсчитать, умножив

количество информации I , которое несет один знак, на длину кода (количество знаков в сообщении) K :

$$I_c = I \cdot K. \quad (1.2)$$

Так, каждая цифра двоичного компьютерного кода несет 1 бит информации. Следовательно, две цифры несут 2 бита информации, три цифры — 3 бита и т. д. Количество информации в битах равно количеству цифр двоичного компьютерного кода (табл. 1.3).







Таблица 1.3. Количество информации, которое несет двоичный компьютерный код

Двоичный компьютерный код	1	0	1	0	1
Количество информации	1 бит	1 бит	1 бит	1 бит	1 бит

Задания для самостоятельного выполнения

- 1.8. Задание с выбором ответа.** Какое количество информации содержит один разряд двоичного числа?
 1) 1 байт 2) 3 бита 3) 4 бита 4) 1 бит
- 1.9. Задание с кратким ответом.** Какое количество информации несет двоичный код 10101010?
- 1.10. Задание с кратким ответом.** Какова информационная емкость знака генетического кода?

Практические работы компьютерного практикума к главе 1 «Информация и информационные процессы»

	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none">● электронный калькулятор NumLock Calculator;● клавиатурный тренажер Клавиатурный тренажер	<p>http://nlcalc.narod.ru/  http://www.stelife.com/keybtren.htm </p>
	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none">● электронный калькулятор KCalc;● клавиатурный тренажер KTouch	<p>http://altlinux.org/ Альт-Линукс-5.0.2-Школьный  </p>

www



Практическая работа 1.1

Тренировка ввода текстовой и числовой информации с помощью клавиатурного тренажера

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux и клавиатурным тренажером, который содержит многоуровневую систему упражнений для обучения десятипальцевому вводу информации на русской и английской раскладке клавиатуры.

Цель работы. Добиться уверенного ввода текстовой и числовой информации с клавиатуры с помощью десятипальцевого ввода на русской и английской раскладках клавиатуры.

Задание. С использованием клавиатурного тренажера научиться вводить с помощью десятипальцевого метода все буквы русского и английского алфавитов и цифры.


 **Задание.** Тренировка ввода текстовой и числовой информации на русской и английской раскладках клавиатуры с помощью Клавиатурного тренажера

Необходимо зарегистрироваться в программе, для того чтобы велся индивидуальный учет тренировок.

1. В операционной системе Windows запустить программу Клавиатурный тренажер.

Активизировать ссылку *Ученик* и ввести свою фамилию.



Требуется выбрать начальные условия тренировки: раскладку клавиатуры, уровень подготовленности и уровень сложности заданий.

2. Активизировать ссылку *Уровень*. Выбрать русскую или английскую раскладку клавиатуры, для этого в окне *Раскладка* активизировать соответствующий пункт. Выбрать начальный уровень подготовленности, для этого в окне *Мастерство* активизировать пункт *Новичок*.



3. Выбрать с помощью ползунка требуемый уровень сложности из 47 существующих уровней. Каждому уровню соответствует свой набор символов, которые необходимо будет вводить.
4. Для начала работы активизировать ссылку *Тренировка*. В процессе тренировки на черном фоне будут появляться падающие буквы, необходимо вовремя успевать нажимать на клавиши с этими буквами. Индикаторы в верхней части окна тренажера будут показывать в процентах количество правильных и ошибочных нажатий клавиш.



5. После освоения выбранного уровня перейти на следующий, более сложный уровень.

Задание. Тренировка ввода текстовой и числовой информации на русской и английской раскладках клавиатуры с помощью клавиатурного тренажера KTouch

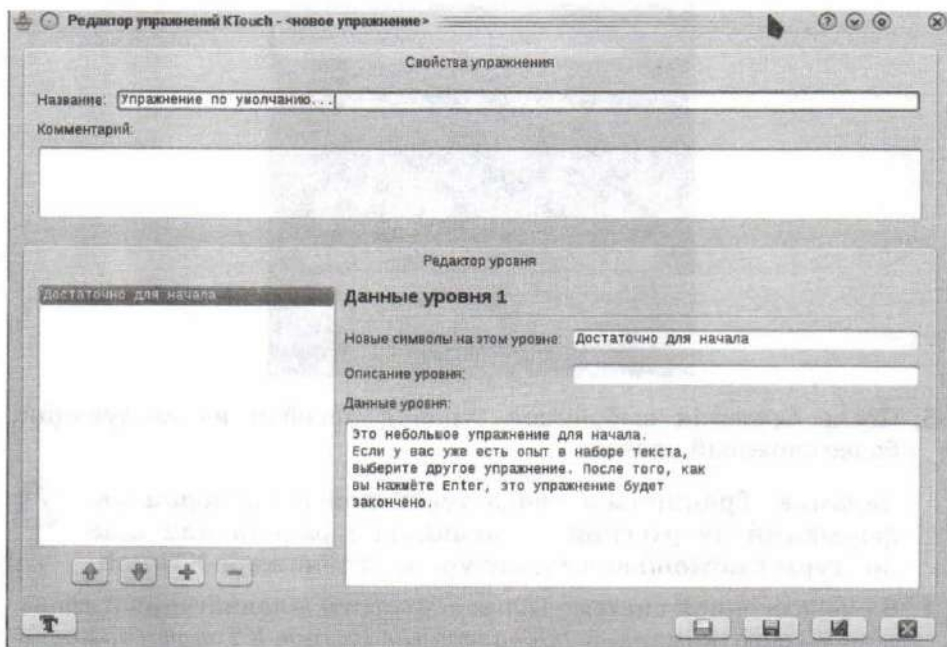


1. В операционной системе Linux запустить клавиатурный тренажер KTouch командой [Образование-Разное-KTouch (самоучитель 'слепой' печати)].
 Выбрать упражнение командой [Файл-Открыть упражнение...].
 Выбрать русскую или английскую раскладку клавиатуры командой [Параметры-Раскладки клавиатуры...].



Можно создать собственное упражнение.

2. Ввести команду [Файл-Изменить упражнение...].
 В появившемся окне *Открыть упражнение* выбрать пункт *Создать упражнение*.
 В открывшемся диалоговом окне *Редактор упражнений* в текстовое поле *Данные уровня* ввести упражнение.



3. Выполнить упражнение. Индикаторы в верхней части окна тренажера будут показывать скорость и точность набора упражнения.
4. После освоения выбранного уровня перейти на следующий, более сложный уровень.

Практическая работа 1.2

Перевод единиц измерения количества информации с помощью калькулятора

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux и электронным калькулятором.

Цель работы. Овладеть навыками сложных вычислений, в том числе вычисления степени числа 2 с натуральным показателем, для перевода единиц количества информации.

Задание 1. Вычислить, какое количество информации в битах содержится в 1 гигабайте.

Задание 2. Информационный объем файла равен 1 457 664 байтов. Выразить объем в мегабайтах.

Указания по выполнению работы. Минимальной единицей измерения количества информации является бит, а кратные единицы (байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт и т. д.) образуются путем умножения на коэффициент 2^n , где $n = 3, 10, 20$ и т. д. Поэтому наиболее простым способом перевода количества информации из одних единиц в другие с использованием калькулятора является умножение или деление на 2^n .

В электронном калькуляторе для этого можно использовать кнопку $\{x^y\}$, которая обеспечивает возведение числа x в степень y (в нашем случае $x = 2$, а $y = n$).



Задание 1. Перевод крупных единиц измерения количества информации в мелкие с помощью электронного калькулятора



Для перевода из более крупных единиц измерения в более мелкие заданного значения необходимо выполнять *умножение* на коэффициенты 2^n :

$$1 \text{ Гбайт} = 1 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^3 \text{ битов.}$$

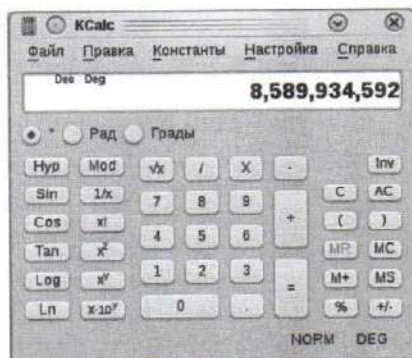
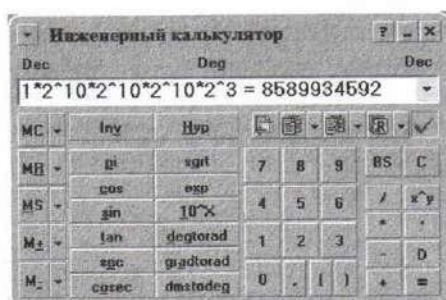
1. В операционной системе Windows запустить электронный калькулятор NumLock Calculator командой [*Пуск-Все программы-NumLock Calculator*].

Или:

в операционной системе Linux запустить электронный калькулятор KCalc командой [*Прочее-Служебные-KCalc(Калькулятор)*].

2. Для возведения числа в некоторую степень используют следующий порядок нажатия клавиш: $\{2\} \{x^y\} \{n\} \{=\}$. Далее выполните умножение степеней числа 2, чтобы из гигабайтов перейти в биты, пользуясь формулой, приведенной в начале задания 1.

В окне вычислений калькулятора появится последовательность введенных чисел и арифметических операций и результат: 8589934592, т. е. 1 Гбайт = 8 589 934 592 бита.





Задание 2. Перевод мелких единиц измерения количества информации в крупные с помощью электронного калькулятора

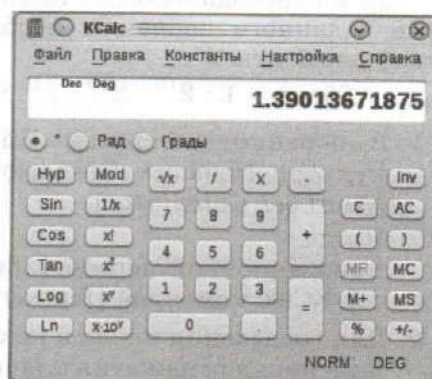
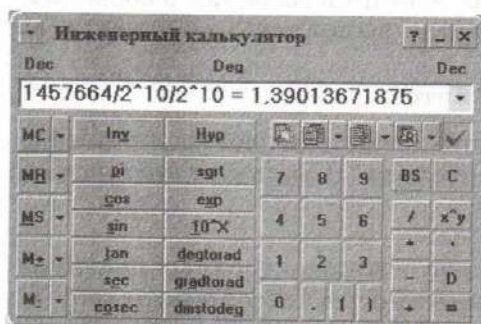


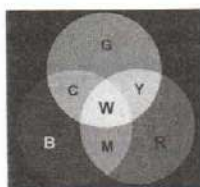
Для перевода из более мелких единиц измерения в более крупные заданного значения необходимо выполнять *деление* на коэффициенты 2^n :

$$1\ 457\ 664 \text{ байта} = 1\ 457\ 664 / 2^{10} / 2^{10} \text{ Мбайт.}$$

1. Очистить окно вычислений нажатием кнопки {C}.

Ввести числа и арифметические операции с помощью кнопок. В окне вычислений калькулятора появится последовательность введенных чисел и арифметических операций и результат: 1,39013671875, т. е. информационный объем файла примерно равен 1,39 Мбайт.





Глава 2

КОДИРОВАНИЕ ТЕКСТОВОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

2.1. Кодирование текстовой информации

Двоичное кодирование текстовой информации в компьютере. Информация, выраженная с помощью естественных и формальных языков в письменной форме, обычно называется текстовой информацией.

Для представления текстовой информации (прописные и строчные буквы русского и латинского алфавитов, цифры, знаки и математические символы) достаточно 256 различных знаков. По формуле (1.1) можно вычислить, какое количество информации необходимо, чтобы закодировать каждый знак:

$$N = 2^I \Rightarrow 256 = 2^I \Rightarrow 2^8 = 2^I \Rightarrow I = 8 \text{ битов.}$$

Для обработки текстовой информации в компьютере необходимо представить ее в двоичной знаковой системе. Для кодирования каждого знака требуется количество информации, равное 8 битам, т. е. длина двоичного кода знака составляет восемь двоичных знаков. Каждому знаку необходимо поставить в соответствие уникальный двоичный код в интервале от 00000000 до 11111111 (в десятичном коде от 0 до 255) (табл. 2.1).

Человек различает знаки по их начертанию, а компьютер — по их двоичным кодам. При вводе в компьютер текстовой информации происходит ее двоичное кодирование. Пользователь нажимает на клавиатуре клавишу со знаком, и в компьютер поступает определенная последовательность из восьми электрических импульсов (двоичный код знака). Код знака хранится в оперативной памяти компьютера, где занимает одну ячейку (размером 1 байт).

В процессе вывода знака на экран компьютера производится обратное кодирование, т. е. преобразование двоичного кода знака в его изображение.

Таблица 2.1. Кодировки знаков

Двоичный код	Десятичный код	КОИ-8	Windows	MS-DOS	Mac	ISO
00000000	0					
...		
00001000	8		Удаление последнего символа (клавиша {Backspace})			
...		
00001101	13		Перевод строки (клавиша {Enter})			
...		
00100000	32		Клавиша {Пробел}			
00100001	33			!		
...		
01011010	90			Z		
...		
10000000	128	—	ь	А	А	к
...
11000010	194	б	В	—	—	Т
...
11001100	204	л	М			Ь
...
11011101	221	щ	Э	_	È	н
...
11111111	255	ь	я	Неразделяемый пробел	Неразделяемый пробел	п

Различные кодировки знаков. Присвоение знаку конкретного двоичного кода — это вопрос соглашения, которое фиксируется в кодовой таблице. Первые 33 кода в кодовой таблице (десятичные коды с 0 по 32) соответствуют не знакам, а операциям (перевод строки, ввод пробела и т. д.).

Десятичные коды с 33 по 127 являются интернациональными и соответствуют знакам латинского алфавита, цифрам, знакам арифметических операций и знакам препинания.

Десятичные коды с 128 по 255 являются национальными, т. е. в различных национальных кодировках одному и тому же коду соответствуют разные знаки. К сожалению, в настоящее время существуют пять различных кодовых таблиц для русских букв (*Windows*, *MS-DOS*, *КОИ-8*, *Mac*, *ISO*), поэтому тексты, созданные в одной кодировке, не будут правильно отображаться в другой.

В последние годы широкое распространение получил новый международный стандарт кодирования текстовых символов

2.1. Кодирование текстовой информации

Unicode, который отводит на каждый символ 2 байта (16 битов). По формуле (1.1) определим количество символов, которые можно закодировать:

$$N = 2^I = 2^{16} = 65\,536.$$

Такого количества символов оказалось достаточно, чтобы закодировать не только русский и латинский алфавиты, цифры, знаки и математические символы, но и греческий, арабский, иврит и другие алфавиты.

Итак, в настоящее время имеется шесть различных кодировок для букв русского алфавита, в которых один и тот же знак имеет различные коды (табл. 2.2). К счастью, в большинстве случаев пользователь не должен заботиться о перекодировках текстовых документов, так как это делают специальные программы-конвертеры, встроенные в операционную систему и приложения.

Таблица 2.2. Десятичные коды некоторых знаков в различных кодировках

Символ	Windows	MS-DOS	КОИ-8	Mac	ISO	Unicode
А	192	128	225	128	176	1040
В	194	130	247	130	178	1042
М	204	140	237	140	188	1052
Э	221	157	252	157	205	1069
я	255	239	241	223	239	1103

Например, в кодировке *Windows* последовательность числовых кодов 221 194 204 образует слово «ЭВМ» (см. табл. 2.2), тогда как в других кодировках это будет бессмысленный набор символов.

Контрольные вопросы

1. Почему при кодировании текстовой информации в компьютере в большинстве кодировок используется 256 различных символов, хотя русский алфавит включает только 33 буквы?
2. С какой целью ввели кодировку *Unicode*, которая позволяет закодировать 65 536 различных символов? Подготовьте сообщение.

Задания для самостоятельного выполнения

- 2.1. *Задание с кратким ответом.* В текстовом режиме экран монитора компьютера обычно разбивается на 25 строк по 80 символов в строке. Определите объем текстовой информации, занимающей весь экран монитора, в кодировке *Unicode*.





2.2. Задание с развернутым ответом. Пользователь компьютера, хорошо владеющий навыками ввода информации с клавиатуры, может вводить в минуту 100 знаков. Какое количество информации может ввести пользователь в компьютер за одну минуту в кодировке Windows? В кодировке Unicode?

2.2. Кодирование графической информации

2.2.1. Пространственная дискретизация

Графическая информация может быть представлена в **аналоговой** (непрерывной) или **дискретной** форме. Примером аналогового представления графической информации может служить живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно, а дискретного — изображение, напечатанное с помощью струйного принтера, состоящее из отдельных точек разного цвета.

Графические изображения из аналоговой формы в цифровую (дискретную) преобразуются путем **пространственной дискретизации**. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики (большого количества маленьких разноцветных стекол). Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки, или **пиксели**), причем каждый элемент имеет свой цвет (красный, зеленый, синий и т. д.).



Пиксель — минимальный участок изображения, для которого независимым образом можно задать цвет.

В результате пространственной дискретизации графическая информация представляется в виде **растрового изображения**, которое формируется из определенного количества строк, которые, в свою очередь, содержат определенное количество точек (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Растровое изображение эмблемы операционной системы Linux

2.2. Кодирование графической информации

Разрешение изображения. Важнейшей характеристикой качества растрового изображения является разрешение.

Разрешение растрового изображения определяется количеством точек по горизонтали и вертикали на единицу длины изображения.

Чем меньше размер точки, тем больше разрешение изображения (так как больше количество строк и точек в строке) и, соответственно, выше качество изображения. Величина разрешения обычно выражается в dpi (dot per inch — точек на дюйм), т. е. в количестве точек в полоске изображения длиной один дюйм (1 дюйм = 2,54 см).

Пространственная дискретизация непрерывных изображений, хранящихся на бумаге, фото- и киноплёнке, может быть осуществлена путем сканирования. В настоящее время все большее распространение получают цифровые фото- и видеокамеры, которые фиксируют изображения сразу в дискретной форме.

Качество растровых изображений, полученных в результате сканирования, зависит от разрешающей способности сканера, которую производители указывают двумя числами (например, 1200 × 2400 dpi). Сканирование производится путем перемещения полоски светочувствительных элементов вдоль изображения (рис. 2.2). Первое число является **оптическим разрешением** сканера и определяется количеством светочувствительных элементов на одном дюйме полоски. Второе число является **аппаратным разрешением** и определяется количеством «микрошагов», которое может сделать полоска светочувствительных элементов, перемещаясь на один дюйм вдоль изображения.



Рис. 2.2. Оптическое и аппаратное разрешение сканера

Глубина цвета. В процессе дискретизации могут использоваться различные **палитры цветов**, т. е. наборы тех цветов, которые могут принимать точки изображения. Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки. Количество цветов N в палитре и количество информации I , необходимое для кодирования цвета каждой точки, связаны между собой и могут быть вычислены по формуле (1.1):

$$N = 2^I.$$

В простейшем случае (черно-белое изображение без градаций серого цвета) палитра цветов состоит всего из двух цветов (черного и белого). Каждая точка экрана может принимать одно из двух состояний («черная» или «белая»). По формуле (1.1) можно вычислить, какое количество информации необходимо, чтобы закодировать цвет каждой точки:

$$2 = 2^I \Rightarrow 2^1 = 2^I \Rightarrow I = 1 \text{ бит.}$$

Количество информации, которое используется для кодирования цвета точки изображения, называется **глубиной цвета**.

Наиболее распространенными значениями глубины цвета при кодировании цветных изображений являются 8, 16 или 24 бита на точку. Зная глубину цвета, по формуле (1.1) можно вычислить количество цветов в палитре (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Глубина цвета и количество цветов в палитре

Глубина цвета I (битов)	Количество цветов в палитре N
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
24	$2^{24} = 16\,777\,216$

Контрольные вопросы

1. Объясните, как с помощью пространственной дискретизации происходит формирование растрового изображения.
2. В каких единицах выражается разрешение растровых изображений?
3. Как связаны между собой количество цветов в палитре и глубина цвета?

Задания для самостоятельного выполнения



- 2.3. *Задание с выборочным ответом.* В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65 536 до 16. Во сколько раз уменьшился информационный объем изображения?
1) в 2 раза 2) в 4 раза 3) в 8 раз 4) в 16 раз
- 2.4. *Задание с кратким ответом.* Черно-белое (без градаций серого) растровое графическое изображение имеет размер 10×10 точек. Какой информационный объем имеет изображение?
- 2.5. *Задание с кратким ответом.* Цветное с палитрой из 256 цветов растровое графическое изображение имеет размер 10×10 точек. Какой информационный объем имеет изображение?
- 2.6. **Задание с развернутым ответом.* Сканируется цветное изображение размером 10×10 см. Разрешающая способность сканера 1200×1200 dpi, глубина цвета 24 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл?

2.2.2. Растровые изображения на экране монитора

Графические режимы экрана монитора. Качество изображения на экране монитора зависит от величины **пространственного разрешения** и **глубины цвета**. Эти два параметра задают графический режим экрана монитора.

Пространственное разрешение экрана монитора определяется как произведение количества строк изображения на количество точек в строке. Монитор может отображать информацию с различными пространственными разрешениями (800×600 , 1024×768 , 1400×1050 , 1600×1200 и выше).

Глубина цвета измеряется в битах на точку и характеризует количество цветов, которое могут принимать точки изображения. Количество отображаемых цветов может изменяться в широком диапазоне, от 256 (глубина цвета 8 битов) до более чем 16 миллионов (глубина цвета 24 бита).

Чем больше пространственное разрешение и глубина цвета, тем выше качество изображения. В операционных системах предусмотрена возможность выбора необходимого пользователю и технически возможного графического режима.

Рассмотрим формирование на экране монитора растрового изображения, состоящего из 600 строк по 800 точек в каждой строке (всего 480 000 точек), с глубиной цвета 8 битов (рис. 2.3). Двоичные коды цветов всех точек хранятся в видеопамати компьютера, которая находится на видеокarte.

Видеопамять	
Номер точки	Двоичный код цвета точки
1	01010101
2	10101010
...	
800	11110000
...	
480000	11111111

Рис. 2.3. Формирование растрового изображения на экране монитора

Периодически, с определенной частотой, коды цветов точек считываются из видеопамати и точки отображаются на экране монитора. Частота считывания изображения влияет на стабильность изображения на экране. В современных мониторах обновление изображения происходит с частотой 75 и более раз в секунду, что обеспечивает комфортность восприятия изображения пользователем компьютера (человек не замечает мерцания изображения). Для сравнения можно напомнить, что частота смены кадров в кино составляет 24 кадра в секунду.



Качество отображения информации на экране монитора зависит от размера экрана и размера пикселя. Зная размер диагонали экрана в дюймах (17", 19" и т. д.) и размер пикселя экрана (0,28, 0,24 мм или 0,20 мм), можно оценить максимально возможное пространственное разрешение экрана монитора.



Контрольные вопросы



1. С помощью каких параметров задается графический режим экрана монитора?



2. Как вы думаете, почему частота обновления изображения на экране монитора должна быть больше, чем частота кадров в кино?



Задания для самостоятельного выполнения

2.7. *Задание с развернутым ответом. Определите максимально возможную разрешающую способность экрана для монитора с диагональю 17" и размером точки экрана 0,28 мм.

2.2.3. Палитры цветов в системах цветопередачи RGB, CMYK и HSB

Белый свет может быть разложен с помощью оптических приборов, например призмы, или капель воды в атмосфере (радуга) на различные цвета спектра: *красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый* (рис. 2.4).

Хорошо известна фраза, которая помогает легко запомнить последовательность цветов в спектре видимого света: «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан».



Рис. 2.4. Разложение белого света в спектр

Человек воспринимает свет с помощью цветовых рецепторов, так называемых колбочек, находящихся на сетчатке глаза. Наибольшая чувствительность колбочек приходится на красный, зеленый и синий цвета, которые являются базовыми для человеческого восприятия. Сумма красного, зеленого и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, их отсутствие — как черный, а различные их сочетания — как многочисленные оттенки цветов.

Палитра цветов в системе цветопередачи RGB. С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов: красного, зеленого и синего. Такая система цветопередачи называется RGB, по первым буквам английских названий цветов (*Red* — красный, *Green* — зеленый, *Blue* — синий).

Цвета в палитре RGB формируются путем сложения базовых цветов, каждый из которых может иметь различную интенсивность. Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы (2.1).

$$Color = R + G + B, \quad (2.1)$$

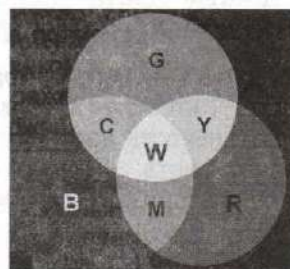
где $0 \leq R \leq R_{max}$, $0 \leq G \leq G_{max}$, $0 \leq B \leq B_{max}$.

При минимальных интенсивностях всех базовых цветов получается черный цвет, при максимальных интенсивностях — белый цвет. При максимальной интенсивности одного цвета и минимальной двух других — красный, зеленый и синий цвета. Наложение

зеленого и синего цветов образует голубой цвет (*Cyan*), наложение красного и зеленого цветов — желтый цвет (*Yellow*), наложение красного и синего цветов — пурпурный цвет (*Magenta*) (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	Black = 0 + 0 + 0
Белый	White = Rmax + Gmax + Bmax
Красный	Red = Rmax + 0 + 0
Зеленый	Green = 0 + Gmax + 0
Синий	Blue = 0 + 0 + Bmax
Голубой	Cyan = 0 + Gmax + Bmax
Пурпурный	Magenta = Rmax + 0 + Bmax
Желтый	Yellow = Rmax + Gmax + 0



В системе цветопередачи RGB палитра цветов формируется путем сложения красного, зеленого и синего цветов.

При глубине цвета в 24 бита на кодирование каждого из базовых цветов выделяется по 8 битов. В этом случае для каждого из цветов возможны $N = 2^8 = 256$ уровней интенсивности. Уровни интенсивности задаются десятичными (от минимального — 0 до максимального — 255) или двоичными (от 00000000 до 11111111) кодами (табл. 2.5).

Таблица 2.5. Кодировка цветов при глубине цвета 24 бита

Цвет	Двоичный и десятичный коды интенсивности базовых цветов					
	Красный		Зеленый		Синий	
Черный	00000000	0	00000000	0	00000000	0
Красный	11111111	255	00000000	0	00000000	0
Зеленый	00000000	0	11111111	255	00000000	0
Синий	00000000	0	00000000	0	11111111	255
Голубой	00000000	0	11111111	255	11111111	255
Пурпурный	11111111	255	00000000	0	11111111	255
Желтый	11111111	255	11111111	255	00000000	0
Белый	11111111	255	11111111	255	11111111	255

Палитра цветов в системе цветопередачи CMYK. При печати изображений на принтерах используется палитра цветов в системе CMY. Основными красками в ней являются *Cyan* — голубая, *Magenta* — пурпурная и *Yellow* — желтая.

Цвета в палитре CMY формируются путем наложения красок базовых цветов. Цвет палитры *Color* можно определить с по-

2.2. Кодирование графической информации

мощью формулы (2.2), в которой интенсивность каждой краски задается в процентах:

$$\text{Color} = C + M + Y, \quad \text{где } 0\% \leq C \leq 100\%, \quad 0\% \leq M \leq 100\%, \quad 0\% \leq Y \leq 100\%. \quad (2.2)$$

Напечатанное на бумаге изображение человек воспринимает в отраженном свете. Если на бумагу краски не нанесены, то падающий белый свет полностью отражается и мы видим белый лист бумаги. Если краски нанесены, то они поглощают определенные цвета спектра. Цвета в палитре CMY формируются путем *вычитания из белого света определенных цветов*.

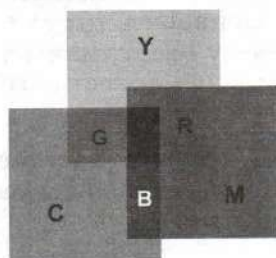
Нанесенная на бумагу голубая краска поглощает красный свет и отражает зеленый и синий свет, и мы видим голубой цвет. Нанесенная на бумагу пурпурная краска поглощает зеленый свет и отражает красный и синий свет, и мы видим пурпурный цвет. Нанесенная на бумагу желтая краска поглощает синий свет и отражает красный и зеленый свет, и мы видим желтый цвет.

Смешав две краски системы CMY, мы получим базовый цвет в системе цветопередачи RGB. Если нанести на бумагу пурпурную и желтую краски, то будет поглощаться зеленый и синий свет, и мы увидим красный цвет. Если нанести на бумагу голубую и желтую краски, то будет поглощаться красный и синий свет, и мы увидим зеленый цвет. Если нанести на бумагу пурпурную и голубую краски, то будет поглощаться зеленый и красный свет, и мы увидим синий цвет (табл. 2.6).

Смешение трех красок — голубой, желтой и пурпурной — должно приводить к полному поглощению света, и мы должны увидеть черный цвет. Однако на практике вместо черного цвета получается грязно-бурый цвет. Поэтому в цветовую модель добавляют еще один, истинно черный цвет. Так как буква «В» уже используется для обозначения синего цвета, для обозначения черного цвета принята последняя буква в английском названии черного цвета *Black*, т. е. «К». Расширенная палитра получила название CMYK (см. табл. 2.6).

Таблица 2.6. Формирование цветов в системе цветопередачи CMYK

Цвет	Формирование цвета
Черный	Black = K = C + M + Y = W - G - B - R
Белый	White = W = (C = 0, M = 0, Y = 0)
Красный	Red = R = Y + M = W - B - G
Зеленый	Green = G = Y + C = W - B - R
Синий	Blue = B = M + C = W - G - R
Голубой	Cyan = C = W - R = G + B
Пурпурный	Magenta = M = W - G = R + B
Желтый	Yellow = Y = W - B = R + G



В системе цветопередачи CMYK палитра цветов формируется путем наложения голубой, пурпурной, желтой и черной красок.

Система цветопередачи RGB применяется в мониторах компьютеров, в телевизорах и других излучающих свет технических устройствах.

Система цветопередачи CMYK применяется в полиграфии, так как напечатанные документы воспринимаются человеком в отраженном свете. В струйных принтерах для получения изображений высокого качества используются четыре картриджа, содержащие базовые краски системы цветопередачи CMYK (рис. 2.5).

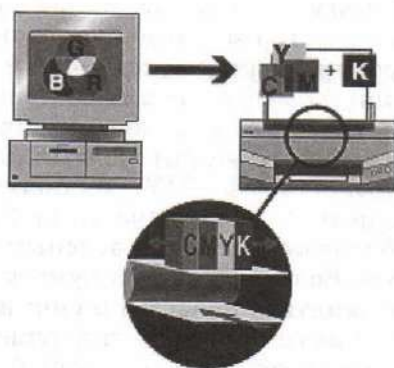


Рис. 2.5. Использование систем цветопередачи RGB и CMYK в технике

Палитра цветов в системе цветопередачи HSB. Система цветопередачи HSB использует в качестве базовых параметров *Hue* (оттенок цвета), *Saturation* (насыщенность) и *Brightness* (яркость). Параметр *Hue* позволяет выбрать оттенок цвета из всех цветов оптического спектра: от красного до фиолетового цвета ($H = 0$ — красный цвет, $H = 120$ — зеленый цвет, $H = 240$ — синий цвет, $H = 360$ — фиолетовый цвет). Параметр *Saturation* определяет процент «чистого» оттенка и белого цвета ($S = 0\%$ — белый цвет, $S = 100\%$ — «чистый» оттенок). Параметр *Brightness* определяет интенсивность цвета (минимальное значение $B = 0$ соответствует черному цвету, максимальное значение $B = 100$ соответствует максимальной яркости выбранного оттенка цвета).

В системе цветопередачи HSB палитра цветов формируется путем установки значений оттенка цвета, насыщенности и яркости.

2.2. Кодирование графической информации

В графических редакторах обычно имеется возможность перехода от одной модели цветопередачи к другой. Это можно сделать как с помощью мыши, перемещая указатель по цветовому полю, так и вводя параметры цветовых моделей с клавиатуры в соответствующие текстовые поля.

Контрольные вопросы

1. В каких природных явлениях и физических экспериментах можно наблюдать разложение белого света в спектр? Подготовьте доклад.
2. Как формируется палитра цветов в системе цветопередачи RGB? В системе цветопередачи CMYK? В системе цветопередачи HSB?

Задания для самостоятельного выполнения

- 2.8. *Задание с кратким ответом.* Определите цвета, если заданы интенсивности базовых цветов в системе цветопередачи RGB. Заполните таблицу.

Цвет	Интенсивность базовых цветов		
	Красный	Зеленый	Синий
	00000000	00000000	00000000
	11111111	00000000	00000000
	00000000	11111111	00000000
	00000000	00000000	11111111
	00000000	11111111	11111111
	11111111	00000000	11111111
	11111111	11111111	00000000
	11111111	11111111	11111111









- 2.9. *Задание с кратким ответом.* Определите цвета, если на бумагу нанесены краски в системе цветопередачи CMYK. Заполните таблицу.

Цвет	Формирование цвета
	$C = 0, M = 0, Y = 0$
	$Y + M = W - B - G$
	$Y + C = W - B - R$
	$M + C = W - G - R$
	$W - R = G + B$
	$W - G = R + B$
	$W - B = R + G$



Практические работы компьютерного практикума к главе 2 «Кодирование текстовой и графической информации»

www

	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • текстовый редактор OpenOffice.org Writer; • текстовый редактор Hieroglyph • векторный графический редактор OpenOffice.org Draw; • текстовый редактор Microsoft Word 	<p>http://ru.openoffice.org/  http://www.adelaida.net/hieroglyph/  http://ru.openoffice.org/  http://www.shkolaedu.ru/products/43 </p>
	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • текстовый редактор OpenOffice.org Writer; • векторный графический редактор OpenOffice.org Draw 	<p>http://altlinux.org/ Альт-Линукс-5.0.2-Школьный  </p>

Практическая работа 2.1

Кодирование текстовой информации

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux.

Цель работы. Научиться определять числовые коды символов и осуществлять перекодировку русскоязычного текста в текстовом редакторе.

Задание 1. В текстовом редакторе определить числовые (шестнадцатеричные) коды нескольких символов в кодировке *Unicode* (*Юникод*).

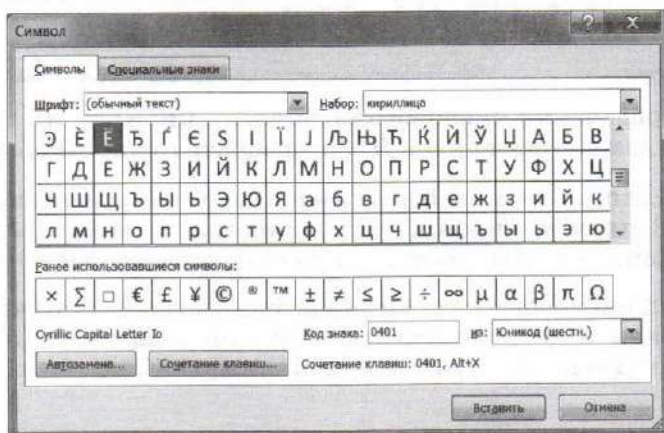
Задание 2. В текстовом редакторе Hieroglyph представить слово «Кодировка» в пяти различных кодировках: *Windows*, *MS-DOS*, *KOI-8*, *Mac*, *ISO*.



Задание 1. Определение числового кода символа с помощью текстовых редакторов Microsoft Word и OpenOffice.org Writer



1. В операционной системе Windows запустить текстовый редактор Microsoft Word командой [*Пуск-Все программы-Microsoft Office-Microsoft Word*] или текстовый редактор OpenOffice.org Writer командой [*Пуск-Все программы-OpenOffice-OpenOffice Writer*].
Или:
в операционной системе Linux запустить текстовый редактор OpenOffice.org Writer командой [*Пуск-Офис-OpenOffice Writer*].
Определим числовой код символа в текстовом редакторе Microsoft Word.
2. В текстовом редакторе Microsoft Word ввести команду [*Вставка-Символ-Другие символы...*]. На экране появится диалоговое окно *Символы*. Центральную часть диалогового окна занимает фрагмент таблицы символов.



3. Для определения числового кода знака кириллицы с помощью раскрывающегося списка *Набор*: выбрать пункт *кириллица*.
4. Для определения шестнадцатеричного числового кода символа в кодировке *Unicode* с помощью раскрывающегося списка *из:* выбрать тип кодировки *Юникод (шестн.)*.
5. В таблице символов выбрать символ (например, заглавную букву «Ё»). В текстовом поле *Код знака*: появится его шестнадцатеричный числовой код (в данном случае 0401).

Перевод числового кода символа из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную систему счисления можно осуществить с помощью программного калькулятора NumLock Calculator.

Определим числовой код символа в текстовом редакторе OpenOffice.org Writer.

- В текстовом редакторе OpenOffice.org Writer ввести команду [*Вставка-Специальные символы...*]. На экране появится диалоговое окно *Выбор символа*. Центральную часть диалогового окна занимает фрагмент таблицы символов.



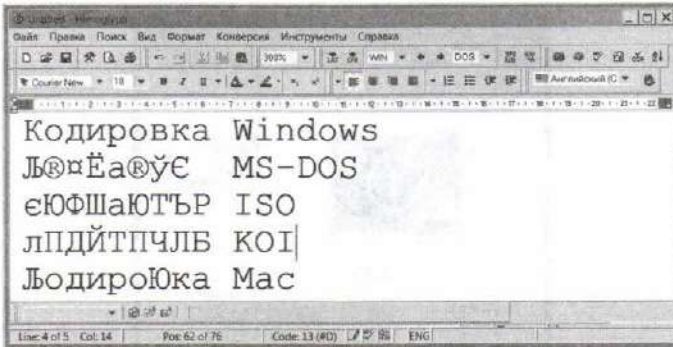
- Для определения числового кода знака кириллицы с помощью раскрывающегося списка *Набор* выбрать пункт *Кириллица*.
- В таблице символов выбрать символ (например, заглавную букву «Ё»). В правом нижнем углу диалогового окна появится его шестнадцатеричный числовой код (в данном случае 0401).

Перевод числового кода символа из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную систему счисления можно осуществить с помощью программного калькулятора KCalc.



Задание 2. Перекодирование русскоязычного текста в текстовом редакторе Hieroglyph

- В операционной системе Windows запустить текстовый редактор Hieroglyph командой [*Пуск-Все программы-Hieroglyph*].
- В раскрывающемся списке исходных кодировок выбрать кодировку *WIN* и ввести текст: «Кодировка Windows».
- Скопировать текст четыре раза.
Последовательно выделить строки, выбрать для каждой конечную кодировку в раскрывающемся списке (*DOS, ISO, KOI* и *Mac*), нажать кнопку *Перевод кодировки*.
Для каждой кодировки отредактировать ее название.



4. В результате получим пять строк символов в различных кодировках, где первое слово в каждой строке соответствует одной и той же последовательности числовых кодов.

Практическая работа 2.2

Кодирование графической информации

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux.

Цель работы. Научиться:

- устанавливать различные графические режимы экрана монитора;
- устанавливать цвет путем задания числовых кодов интенсивностей базовых цветов палитры RGB.

Задание 1. Установить графический режим экрана монитора:

- с наиболее возможным высоким разрешением экрана;
- с наиболее возможной глубиной цвета.

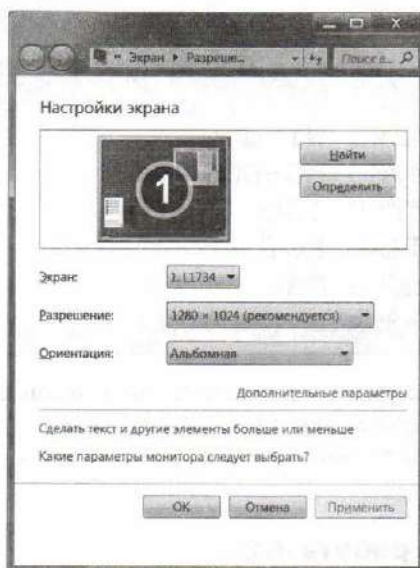
Задание 2. В графическом редакторе последовательно установить цвета (см. табл. 2.5 «Кодировка цветов при глубине цвета 24 бита») с использованием палитры цветов RGB. Цвета устанавливать путем введения числовых кодов базовых цветов в соответствующие текстовые поля.



Задание 1. Установка графического режима экрана монитора в операционной системе Windows



1. В операционной системе Windows щелкнуть правой кнопкой мыши по *Рабочему столу* и в контекстном меню выбрать пункт *Разрешение экрана*. Разрешающую способность экрана установить с помощью раскрывающегося списка *Разрешение*:

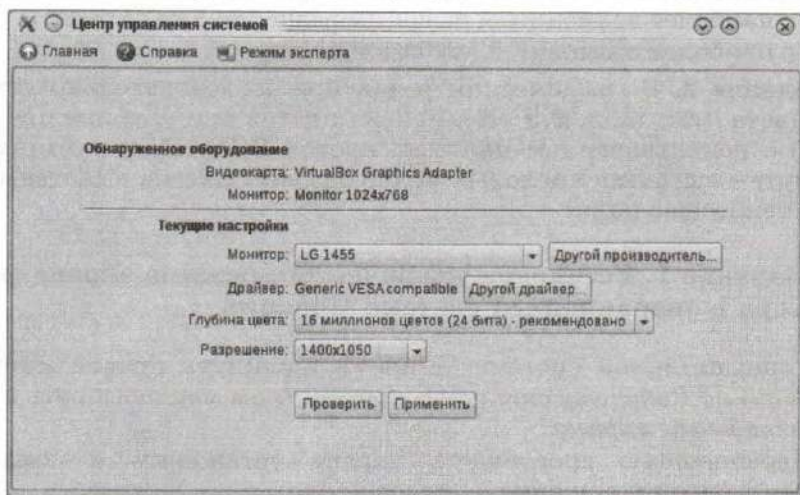


Задание 1. Установка графического режима экрана монитора в операционной системе Linux



1. В операционной системе Linux ввести команду [*Настройки-Центр управления системой*].

В появившемся диалоговом окне выбрать раздел *Графический* и пункт *Дисплей*. В появившемся окне установить разрешающую способность экрана и глубину цвета.





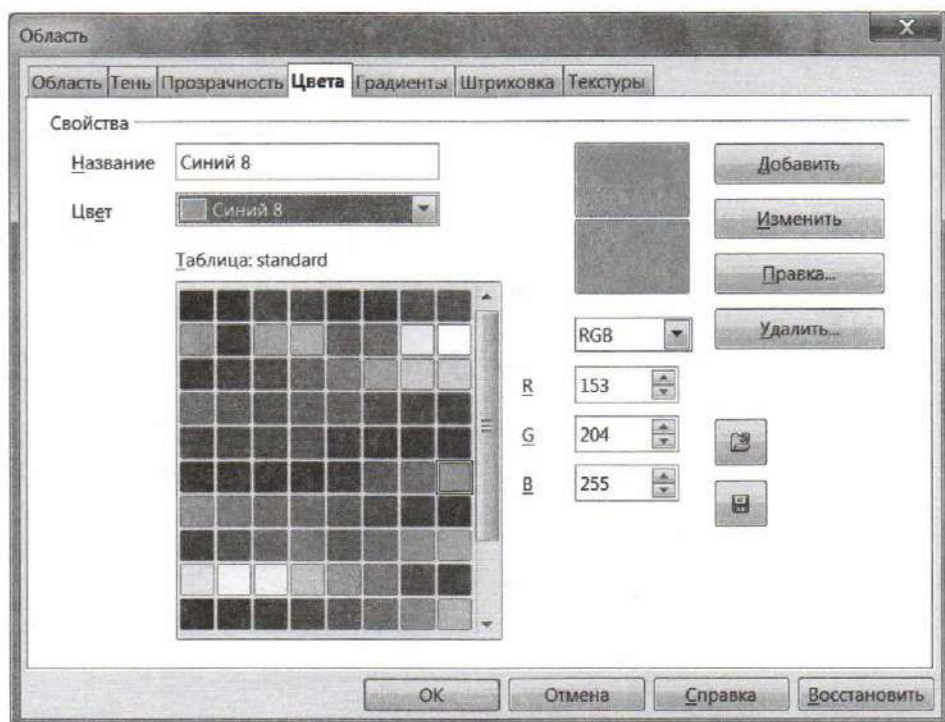
Задание 2. Установка цвета в графическом редакторе с использованием системы цветопередачи RGB в векторном редакторе OpenOffice.org Draw



1. В операционной системе Windows или Linux запустить интегрированное офисное приложение OpenOffice.org и ввести команду [Файл-Создать-Рисунок].
2. Нарисовать восемь одинаковых фигур (например, прямоугольников).

Для каждой фигуры зададим цвет из таблицы.

3. Выделить фигуру и ввести команду [Формат-Область...].



В появившемся диалоговом окне *Область* выбрать вкладку *Цвета*.

С помощью раскрывающегося списка выбрать систему цветопередачи RGB.

Задать цвет путем установки в полях со счетчиком интенсивностей базовых цветов.

4. Выполнить пункт 3 для остальных фигур.

Будут получены восемь фигур, закрашенные цветами, указанными в таблице.

www





Глава 3

КОДИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЗВУКА, ЦИФРОВЫХ ФОТО И ВИДЕО

3.1. Кодирование и обработка звуковой информации

Звуковая информация. Звук представляет собой распространяющуюся в воздухе, воде или другой среде волну (колебания воздуха или другой среды) с непрерывно меняющейся **амплитудой** и **частотой**. Человек воспринимает звуковые волны с помощью слуха в форме звука различной **громкости** и **тона**. Чем больше амплитуда звуковой волны, тем громче звук, чем больше частота колебаний, тем выше тон звука (рис. 3.1).

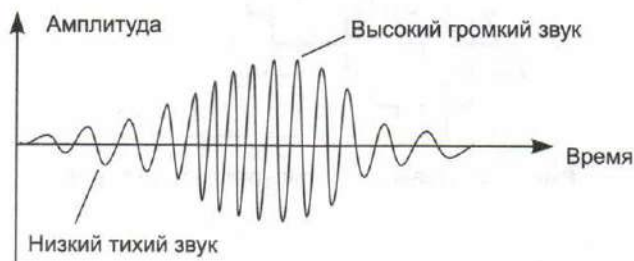


Рис. 3.1. Звуковая волна

Человеческое ухо воспринимает звук с частотой от 20 колебаний в секунду (низкий звук) до 20 000 колебаний в секунду (высокий звук). Человек может воспринимать звук в огромном диапазоне амплитуд, в котором максимальная амплитуда больше минимальной в 10^{14} раз (в сто тысяч миллиардов раз). Для измерения громкости звука применяется специальная единица **децибел** (дБ). Уменьшение или увеличение громкости звука на 10 дБ соответствует уменьшению или увеличению амплитуды звука в 10 раз (табл. 3.1).



Таблица 3.1. Громкость звука

Звук	Громкость, дБ
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0
Шорох листьев	10
Разговор	60
Гудок автомобиля	90
Реактивный двигатель	120
Болевой порог	140

Временная дискретизация звука. Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью **временной дискретизации**. Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого такого участка устанавливается определенный уровень громкости.

Таким образом, непрерывная зависимость громкости звука от времени $A(t)$ заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. На графике это выглядит как замена гладкой кривой на последовательность «ступенек» (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Временная дискретизация звука

Частота дискретизации. Для записи аналогового звука и его преобразования в цифровую форму используется микрофон, подключенный к звуковой плате. Качество полученного цифрового звука зависит от количества измерений громкости звука в единицу времени, т. е. **частоты дискретизации**. Чем большее количество измерений производится за одну секунду (чем больше частота дискретизации), тем точнее «лесенка» цифрового звукового сигнала повторяет кривую аналогового сигнала.

Частота дискретизации звука — это количество измерений громкости звука за одну секунду.

3.1. Кодирование и обработка звуковой информации

Частота дискретизации звука измеряется в герцах (Гц) и может лежать в диапазоне от 8000 до 48 000 измерений громкости звука за одну секунду (от 8000 до 48 000 Гц).

Глубина кодирования. Каждой «ступеньке» присваивается определенный уровень громкости звука. Уровни громкости звука можно рассматривать как набор N возможных состояний, для кодирования которых необходимо определенное количество информации I , которое называется **глубиной кодирования звука**.

Глубина кодирования звука — это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

Если известна глубина кодирования, то количество уровней громкости цифрового звука можно рассчитать по формуле (1.1). Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука равно:

$$N = 2^I = 2^{16} = 65\,536.$$

В процессе кодирования каждому уровню громкости звука присваивается свой 16-битовый двоичный код, наименьшему уровню громкости будет соответствовать код 0000000000000000, а наибольшему — 1111111111111111.

Качество оцифрованного звука. Чем больше частота дискретизации и глубина кодирования звука, тем более качественным будет оцифрованный звук. Самое низкое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству телефонной связи, будет при частоте дискретизации 8000 раз в секунду, глубине кодирования 8 битов и записи одной звуковой дорожки (режим моно). Самое высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, будет при частоте дискретизации 48 000 раз в секунду, глубине кодирования 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим стерео).

Необходимо помнить, что чем выше качество цифрового звука, тем больше информационный объем звукового файла. Можно оценить информационный объем цифрового стереозвукового файла длительностью звучания одна секунда при среднем качестве звука (16 битов, 24 000 измерений в секунду). Для этого глубину кодирования необходимо умножить на количество измерений в одну секунду и умножить на 2 (стереозвук):

$$\begin{aligned} 16 \text{ битов} \cdot 24\,000 \cdot 2 &= 768\,000 \text{ битов} = \\ &= 96\,000 \text{ байтов} = 93,75 \text{ Кбайт}. \end{aligned}$$

Звуковые редакторы. Звуковые редакторы позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его. Оцифрованный звук представляется в звуковых редакторах в на-



глядной форме, поэтому операции копирования, перемещения и удаления частей звуковой дорожки можно легко осуществлять с помощью мыши. Кроме того, можно накладывать звуковые дорожки друг на друга (микшировать звуки) и применять различные акустические эффекты (эхо, воспроизведение в обратном направлении и др.).

Звуковые редакторы позволяют изменять качество цифрового звука и объем звукового файла путем изменения частоты дискретизации и глубины кодирования. Оцифрованный звук можно сохранять без сжатия в звуковых файлах в универсальном формате WAV, а также в формате со сжатием MP3.



При сохранении звука в форматах со сжатием отбрасываются «избыточные» для человеческого восприятия звуковые частоты с малой амплитудой, совпадающие по времени со звуковыми частотами с большой амплитудой. Применение такого формата позволяет сжимать звуковые файлы в десятки раз, однако приводит к необратимой потере информации (файлы не могут быть восстановлены в первоначальном виде).



Контрольные вопросы



1. Объясните, как частота дискретизации и глубина кодирования влияют на качество цифрового звука.



Задания для самостоятельного выполнения

- 3.1. *Задание с выборочным ответом.* Звуковая плата производит двоичное кодирование аналогового звукового сигнала. Какое количество информации необходимо для кодирования каждого из 65 536 возможных уровней громкости сигнала?
1) 65 536 битов 2) 256 битов 3) 16 битов 4) 8 битов
- 3.2. *Задание с развернутым ответом.* Оцените информационный объем цифровых звуковых файлов длительностью 10 секунд при глубине кодирования и частоте дискретизации звукового сигнала, обеспечивающих минимальное и максимальное качество звука:
а) моно, 8 битов, 8000 измерений в секунду;
б) стерео, 16 битов, 48 000 измерений в секунду.

3.2. Цифровые фото и видео

Цифровая фотография. Цифровые фотокамеры позволяют получить изображение высокого качества непосредственно в цифровом формате. Полученное цифровое изображение сохраняется в цифровой камере на сменной карте flash-памяти. После подключения цифровой камеры к USB-порту компьютера производится копирование изображений на жесткий диск компьютера (рис. 3.3). При необходимости можно провести редактирование фотографии с помощью растрового графического редактора. Высококачественная цветная печать цифровых фотографий производится на струйном принтере.



Рис. 3.3. Цифровая фотография

Размер растровых цифровых фотографий может достигать 3000×2000 точек при глубине цвета 24 бита на точку. Если сохранить фотографию на карте флэш-памяти в формате BMP, информационный объем такого изображения получается достаточно большой:

$$I = 24 \text{ бита} \cdot 3000 \cdot 2000 = 144\,000\,000 \text{ бита} = \\ = 18\,000\,000 \text{ байтов} \approx 17\,578 \text{ Кбайт} \approx 17 \text{ Мбайт.}$$

Возможность хранения на карте флэш-памяти десятков цифровых фотографий обеспечивается использованием графического формата со сжатием по методу JPEG.

Цифровое видео. Цифровые видеокамеры позволяют снимать видеофильмы непосредственно в цифровом формате. Цифровое видео, представляющее собой последовательность кадров с определенным разрешением, сохраняется в видеокамере на flash-диске. После подключения цифровой видеокамеры к компьютеру необходимо скопировать видео на жесткий диск компьютера (рис. 3.4).





Рис. 3.4. Цифровое видео

Обычно цифровой видеопоток разбивается на фрагменты, называемые **сценами**. Монтаж цифрового видеофильма производится путем выбора лучших сцен и размещения их в определенной временной последовательности. При переходе между сценами можно использовать различные анимационные эффекты: наплыв, растворение и др.

Просмотр цифрового видео можно осуществлять непосредственно на экране монитора компьютера или на подключенном телевизоре.

Видеофильм состоит из потока сменяющих друг друга кадров и звука. Показ полноцветных кадров и воспроизведение высококачественного звука требуют передачи очень больших объемов информации в единицу времени. Поэтому в процессе захвата и сохранения видеофайла на диске производится его сжатие. Во-первых, используются методы сжатия неподвижных растровых графических изображений и звука, описанные выше.

Во-вторых, используется потоковое сжатие. В последовательности кадров выделяются сцены, в которых изображение меняется незначительно. Затем в сцене выделяется **ключевой кадр**, на основании которого строятся следующие, **зависимые кадры**. В зависимых кадрах вместо передачи кодов цвета всех пикселей передаются коды цвета только небольшого количества пикселей — те, которые были изменены.

Телевизионный стандарт воспроизведения видео использует разрешение кадра 720×576 пикселей с 24-битовой глубиной цвета. Скорость воспроизведения составляет 25 кадров в секунду. Следовательно, в одну секунду необходимо передать огромный объем видеоданных:

$$I = 24 \text{ бита} \cdot 720 \cdot 576 \cdot 25 = 248\,832\,000 \text{ битов} \approx \\ \approx 31\,104\,000 \text{ байтов} \approx 30\,375 \text{ Кбайт} \approx 30 \text{ Мбайт.}$$

При захвате и сохранении цифрового видео может использоваться один из двух способов сжатия данных. При сохранении видеофайлов в формате AVI могут применяться различные методы, использующие «фирменные» алгоритмы сжатия данных. При сохранении видеофайлов в формате MPEG используется стандартизированный метод сжатия данных.

Потоковое видео. Для передачи видео в Интернет к USB-порту компьютера подключается **Web-камера** (рис. 3.5). Так как скорость передачи данных в Интернете ограничена, применяются потоковые методы сжатия с использованием одного из двух стандартов: **RealVideo** или **Windows Media**.



Рис. 3.5. Потоковое видео

Потоковое сжатие применяется как для видео, так и для звука. Сжатие видео обеспечивается за счет уменьшения размера кадра, уменьшения частоты кадров, а также уменьшения количества цветов. Для сжатия звука можно уменьшить частоту дискретизации и глубину кодирования, а также вместо стерео выбрать монофонический звук (один канал).

Однако в связи с широким распространением широкополосного высокоскоростного подключения к Интернету качество потокового видео и звука существенно улучшилось.








Контрольные вопросы

1. Подготовьте реферат по одной из тем:
 - Процесс получения цифровых фотографий;
 - Основные этапы создания цифрового видеоролика.
2. Как можно уменьшить информационный объем потокового видео, передающегося в единицу времени по компьютерным сетям?



Практические работы компьютерного практикума к главе 3 «Кодирование и обработка звука, цифровых фото и видео»

www

	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • векторный графический редактор OpenOffice.org Draw; • звуковой редактор Audacity 	<p>http://ru.openoffice.org</p>  <p>http://audacity.sourceforge.net</p> 
	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • звуковой редактор Audacity; • систему захвата цифровых фото digiKam; • систему захвата и редактирования цифрового видео KINO 	<p>http://altlinux.org/Альт-Линукс-5.0.2-Школьный</p>   <p>http://kinodv.org./article/static/1</p> 

Практическая работа 3.1

Кодирование и обработка звуковой информации

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux, звуковой платой, подключенным микрофоном и динамиками.

Цель работы. Научиться оцифровывать звук, редактировать звуковые записи и сохранять звуковые файлы в различных форматах.

Задание. Записать оцифрованный звук, отредактировать запись, наложить две записи, применить звуковые эффекты и сохранить звуковые файлы в различных форматах.



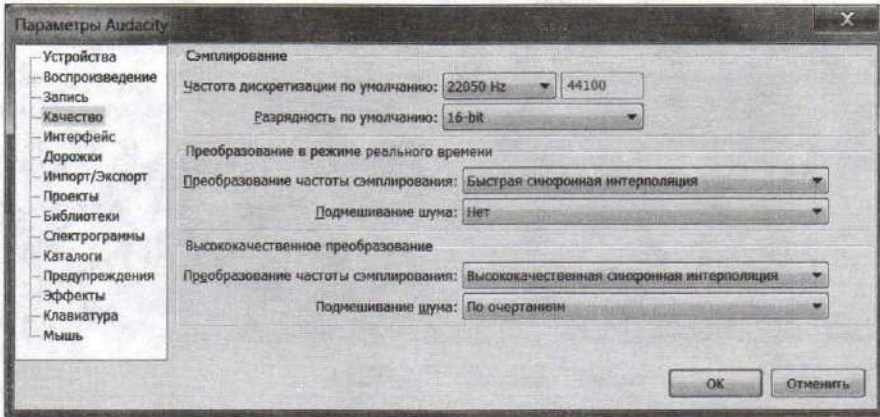
Задание. Кодирование и обработка звуковой информации с помощью звукового редактора Audacity



1. В операционной системе Windows или Linux запустить звуковой редактор Audacity.

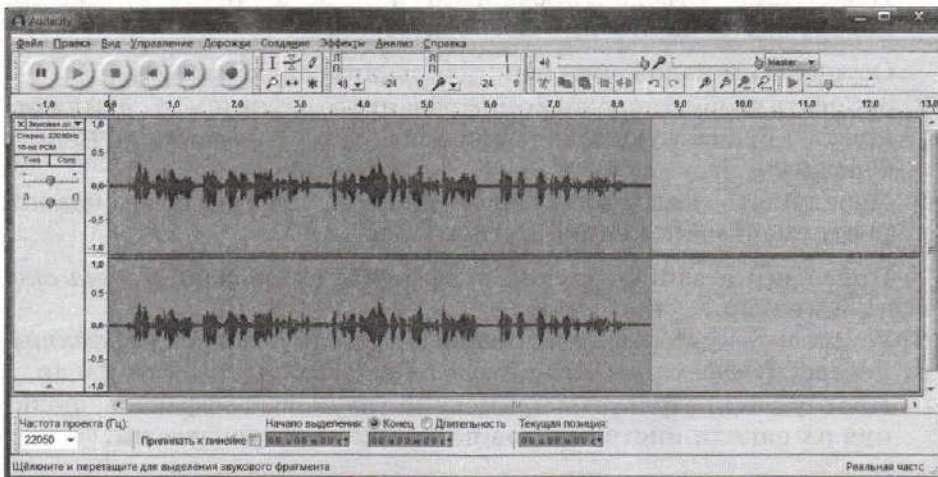
Установим частоту дискретизации звука 22 050 Гц и глубину кодирования звука 16 битов.

- В окне приложения ввести команду [Правка-Параметры]. В диалоговом окне *Параметры Audacity* на вкладке *Качество* в соответствующих полях ввести частоту дискретизации и глубину кодирования.



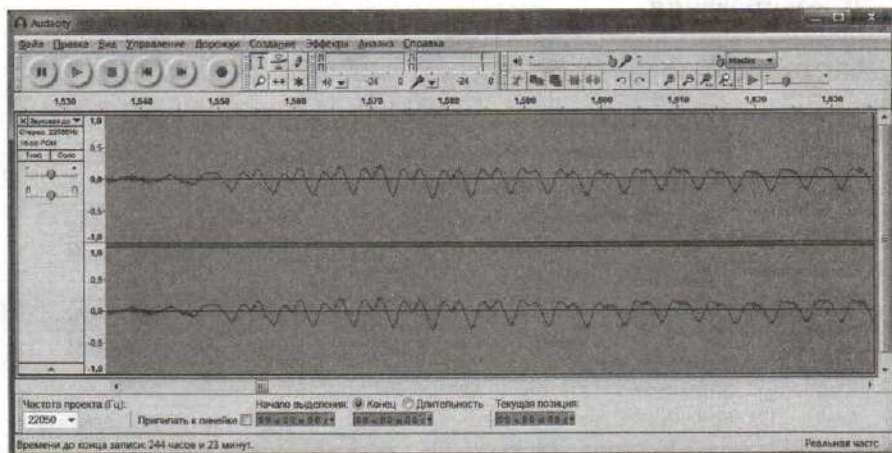
Запишем оцифрованный звук.

- В окне приложения на панели инструментов щелкнуть по кнопке *Записывать* и с помощью микрофона начать запись звука. Для остановки записи щелкнуть по кнопке *Остановить*.
- В окне приложения появится графическое отображение зависимости громкости записанного оцифрованного звука от времени.



Ознакомимся с точками оцифровки, отображенными на графике зависимости громкости звука от времени.

5. В окне приложения несколько раз ввести команду [*Вид-Приблизить*]. Шкала времени будет существенно растянута, и на графике станут видны точки оцифровки звука.



Осуществим редактирование оцифрованного звука: перенесем начальный фрагмент записи в ее конец.

6. На графическом отображении звуковой дорожки выделить с помощью мыши ее начальный фрагмент и ввести команду [*Правка-Вырезать*].

Установить курсор на конец записи и ввести команду [*Правка-Вставить*].

Прослушать отредактированную запись, щелкнув на панели инструментов по кнопке *Воспроизвести*.

Осуществим наложение (микширование) двух записей.

7. Записать вторую дорожку оцифрованного звука (см. п. 3) или открыть существующий звуковой файл командой [*Файл-Открыть...*].

Прослушать наложение двух записей, щелкнув на панели инструментов по кнопке *Воспроизвести*.

Применим к записи звуковые эффекты (*Разворот*, *Смена скорости*, *Эхо* и др.).

8. Установить курсор на начало записи и ввести команды [*Эффекты-Реверс*], [*Эффекты-Смена скорости...*], [*Эффекты-Эхо...*] и др. Прослушать результаты применения звуковых эффектов, щелкнув на панели инструментов по кнопке *Воспроизвести*.

Сохраним оцифрованный звук в звуковом файле.

9. Для сохранения оцифрованного звука в собственном формате звукового файла AUP ввести команду [*Файл- Сохранить проект как...*] и задать имя файла и его местоположение в файловой системе.
10. Для сохранения оцифрованного звука в универсальном формате звукового файла WAV ввести команду [*Файл-Экспортировать...*] и задать имя и тип файла и его местоположение в файловой системе.
11. Сравнить информационные объемы звуковых файлов, сохраненных в различных форматах.

Практическая работа 3.2

Захват цифрового фото и создание слайд-шоу

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Linux и цифровой фотокамерой, подключенной к USB-порту (в операционной системе Windows надо установить программу захвата и редактирования цифровых фотографий, полученную вместе с камерой).

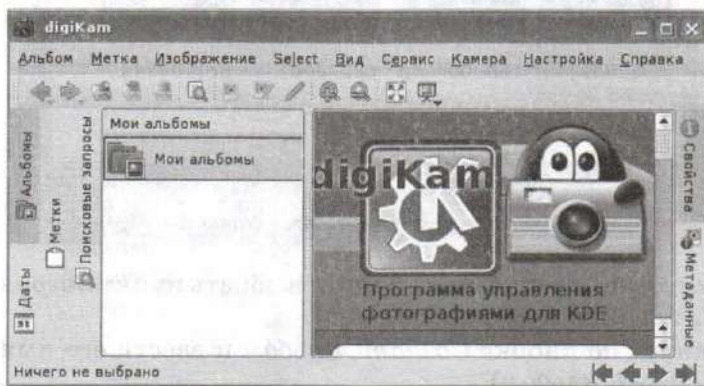
Цель работы. Научиться захватывать снимки с цифровых фотокамер и создавать слайд-шоу.

Задание. Захватить фото с цифровой фотокамеры и создать слайд-шоу.

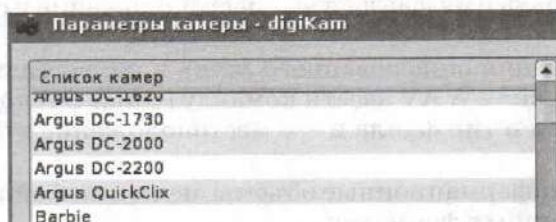
Задание. Захват цифровых фото и создание слайд-шоу с использованием системы digiKam



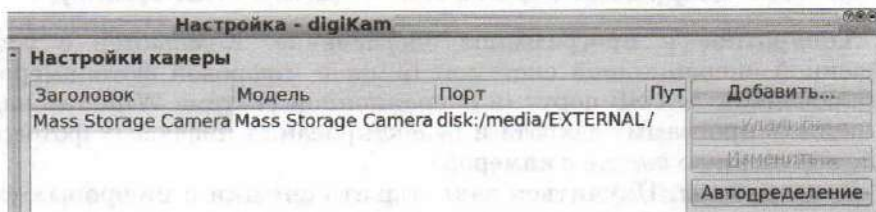
1. Запустить систему захвата цифровых фотографий командой [*Прочее-Графика-digiKam(Работа с фотографиями)*]. В появившемся окне приложения выбрать пункт *Камера*, чтобы выбрать модель подключенной цифровой камеры.



2. В появившемся окне *Параметры камеры* из списка выбрать модель подключенной цифровой камеры.



3. Если в списке такой камеры нет, щелкнуть по кнопке *Автоопределение*. В верхней строке появится модель *Mass Storage Camera* и путь к ее флэш-карте `disk:/media/EXTERNAL/`.

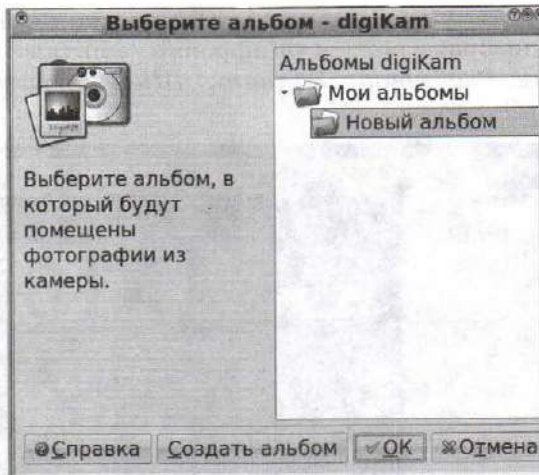


Выполним захват цифровых фотографий, т. е. их копирование с карты памяти цифровой камеры на жесткий диск компьютера.

4. В окне программы ввести команду [*Камера-Media Browse-EXTERNAL*]. Появится окно, содержащее изображения, найденные на флэш-карте камеры.



5. Щелкнуть по кнопке *Загрузить* и выбрать пункт *Загрузить все*. Появится окно *Выберите альбом*. Щелкнуть по кнопке *Создать альбом* и ввести его имя (например, *Новый альбом*).



Создадим слайд-шоу из загруженных с камеры фотографий.

6. В окне приложения digiKam ввести команду [*Вид-Слайд-шоу-Все*]. На экране монитора компьютера будут последовательно появляться фотографии в полноэкранном режиме.

Практическая работа 3.3

Редактирование цифрового видео с использованием системы нелинейного видеомонтажа

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Linux и цифровой видеокамерой (в операционной системе Windows надо использовать программу нелинейного видеомонтажа Windows Movie Maker).

Цель работы. Научиться захватывать и редактировать цифровые видеозаписи.

Задание. Оцифровать, отредактировать и сохранить видеофильм.

Задание. Редактирование цифрового видео с использованием системы нелинейного видеомонтажа KINO

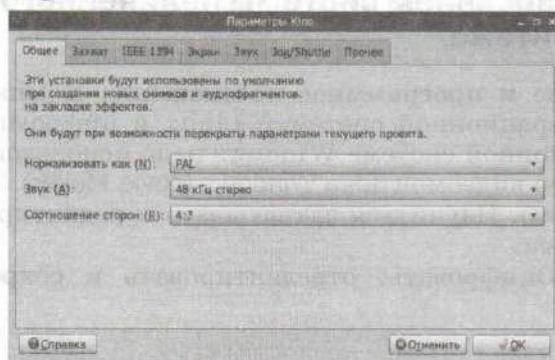


Выполним редактирование цифрового видео, которое находится в видеокамере. Для этого скопируем его на жесткий диск компьютера.

1. Запустить систему видеомонтажа KINO, в диалоговом окне которой можно выбрать режим оцифровки, монтажа и сохранения видеофайла: *Редактор*, *Захват*, *Шкала времени*, *Срезка*, *Эффекты* и *Экспорт*.

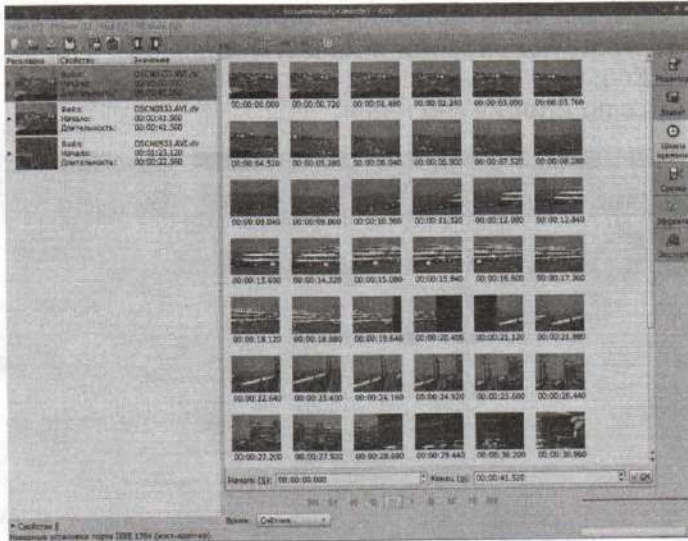


2. В окне программы ввести команду [*Правка-Настройки*]. Появившееся диалоговое окно *Параметры KINO* позволяет на вкладках выбрать параметры захвата, редактирования и сохранения видеофайла.



3. В окне программы открыть видеофайл, с которым требуется работать, командой [*Файл-Открыть*]. В левой части окна приложения отобразятся данные о загруженных видеофрагментах. Видеофайл автоматически разбивается на сцены, которые можно увидеть в окне *Шкала времени*.

4. В окне системы видеомонтажа выбрать режим *Шкала времени* и увидеть сцены выбранного видеофрагмента. С помощью счетчика *Время*: можно установить длительность сцен от отдельных кадров до часов.



5. В окне системы видеомонтажа выбрать режим *Срезка*. С помощью меню приложения *Правка* можно редактировать оцифрованный видеофильм.



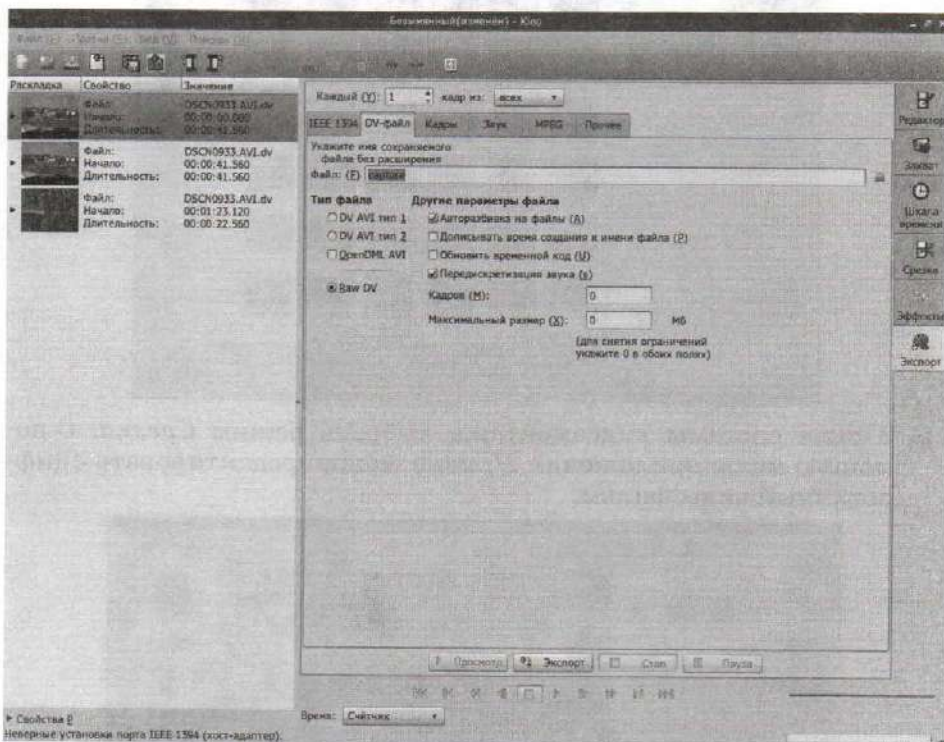
Для создания срезки указать начало и конец видеосегмента и нажать кнопку *Применить*.

Сохраним смонтированный цифровой видеofilm с требуемым качеством на жестком диске компьютера.

6. В окне системы видеомонтажа выбрать режим *Экспорт*.

Выбрать место сохранения и качество цифрового видео (*DV-AVI* или *MPEG*).

Щелкнуть по кнопке *Экспорт*.





Глава 4

КОДИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

4.1. Кодирование числовой информации

4.1.1. Представление числовой информации с помощью систем счисления

Для записи информации о количестве объектов используются числа. Числа записываются с использованием особых знаковых систем, которые называются **системами счисления**. Алфавит системы счисления состоит из знаков, которые называются цифрами.

Система счисления — это знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью знаков некоторого алфавита, называемых цифрами.

Все системы счисления делятся на две большие группы: **позиционные** и **непозиционные** системы. В позиционных системах счисления количественное значение цифры зависит от ее положения в числе, а в непозиционных — не зависит.

Непозиционные системы счисления. Как только люди начали считать, у них появилась потребность в записи чисел. Находки археологов на стоянках первобытных людей свидетельствуют о том, что первоначально количество предметов отображали равным количеством каких-либо значков: зарубок, черточек, точек.

Такая система записи чисел называется **единичной**, так как любое число в ней образуется путем повторения одного знака, символизирующего единицу (рис. 4.1). Единичной системой счисления пользуются малыши, показывая на пальцах свой возраст или используя для этого счетные палочки.

Примером непозиционной системы, которая сохранилась до наших дней, может служить **римская система счисления**, которая начала применяться более двух с половиной тысяч лет назад в Древнем Риме.





Рис. 4.1. Единичная система счисления

В основе римской системы счисления лежат знаки I (один палец) для числа 1, V (раскрытая ладонь) для числа 5, X (две сложенные ладони) для 10, а для обозначения чисел 100, 500 и 1000 используются латинские буквы C, D и M (рис. 4.2).

1	I	11	XI	30	XXX	400	CD
2	II	12	XII	40	XL	500	D
3	III	13	XIII	50	L	600	DC
4	IV	14	XIV	60	LX	700	DCC
5	V	15	XV	70	LXX	800	DCCC
6	VI	16	XVI	80	LXXX	900	CM
7	VII	17	XVII	90	XC	1000	M
8	VIII	18	XVIII	100	C	2000	MM
9	IX	19	XIX	200	CC	3000	MMM
10	X	20	XX	300	CCC	4000	MMMM

Рис. 4.2. Римская система счисления

В римской системе счисления значение цифры не зависит от ее положения в числе. Например, в римском числе XXX (30) цифра X встречается трижды и в каждом случае обозначает одну и ту же величину — число 10, три раза по 10 в сумме дают 30.

Чтобы записать число в римской системе счисления, необходимо разложить его на сумму тысяч, полутысяч, сотен, полусотен, десятков, пятюрок, единиц. Например, десятичное число 28 представляется следующим образом:

$$10 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1 = XXVIII$$

(два десятка, пятерка, три единицы).

При записи чисел в римской системе счисления применяется правило: каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляется к большему знаку, а каждый меньший знак, поставленный слева от большего, вычитается из большего знака.

Например, римское число IX обозначает 9 ($-1 + 10$), а XI обозначает 11 ($10 + 1$). Например, число 99 имеет следующее представление в римской системе счисления:

$$XCIX = -10 + 100 - 1 + 10$$



Позиционные системы счисления. Каждая позиционная система счисления имеет определенный алфавит цифр и основание. **Основание системы** равно количеству цифр (знаков) в ее алфавите.

В позиционных системах счисления количественное значение цифры зависит от ее позиции в числе. Позиция цифры в числе называется **разрядом**. Разряды числа возрастают справа налево, от младших разрядов к старшим, причем значения цифр в соседних разрядах числа различаются в количество раз, равное основанию системы.

В настоящее время наиболее распространенной позиционной системой счисления является десятичная система. В информатике широко используются двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.

Десятичная система счисления (табл. 4.1). В десятичной системе счисления цифра в крайней справа позиции обозначает количество единиц, цифра, смещенная на одну позицию влево, обозначает количество десятков, еще левее — сотен, затем тысяч и т. д. Рассмотрим в качестве примера десятичное число 555. Цифра 5 встречается в числе трижды, причем самая правая обозначает пять единиц, вторая справа — пять десятков и, наконец, третья — пять сотен.

Выше десятичное число 555 было записано в привычной для нас **свернутой форме**. Мы настолько привыкли к такой форме записи, что уже не замечаем, как в уме умножаем цифры числа на число 10 в различных степенях, где 10 является основанием десятичной системы счисления.

В **развернутой форме** записи числа умножение цифр числа на основание производится в явной форме. Так, в развернутой форме запись числа 555 в десятичной системе будет выглядеть следующим образом:

$$555_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0.$$

Для записи десятичных дробей используются разряды с отрицательными значениями степеней основания. Например, число 555,55 в развернутой форме будет записано следующим образом:

$$555,55_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}.$$

Умножение или деление десятичного числа на 10 (величину основания) приводит к перемещению запятой, отделяющей целую часть от дробной, на один разряд соответственно вправо или влево. Например:

$$\begin{aligned} 555,55_{10} \cdot 10 &= 5555,5_{10}; \\ 555,55_{10} : 10 &= 55,555_{10}. \end{aligned}$$

Двоичная система счисления (см. табл. 4.1). Числа в двоичной системе в развернутой форме записываются в виде суммы основания 2 в различных степенях с коэффициентами, в качестве которых выступают цифры 0 или 1.

Например, развернутая запись двоичного числа выглядит следующим образом:

$$A_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2},$$

это же число в свернутой форме:

$$A_2 = 101,01_2.$$

Умножение или деление двоичного числа на 2 (величину основания) приводит к перемещению запятой, отделяющей целую часть от дробной на один разряд соответственно вправо или влево. Например:

$$101,01_2 \cdot 2 = 1010,1_2;$$

$$101,01_2 : 2 = 10,101_2.$$

Восьмеричная система счисления (см. табл. 4.1). В восьмеричной системе основание равно 8 и алфавит состоит из восьми цифр {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}. Запишем восьмеричное число в свернутой и развернутой формах:

$$77_8 = 7 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0.$$

Шестнадцатеричная система счисления (см. табл. 4.1). В шестнадцатеричной системе основание равно 16 и алфавит состоит из шестнадцати цифр {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}, причем первые десять цифр имеют общепринятое обозначение, а для записи остальных цифр со значениями 10, 11, 12, 13, 14, 15 используются первые шесть букв латинского алфавита. Запишем шестнадцатеричное число в свернутой и развернутой формах:

$$\begin{aligned} ABCDEF_{16} &= A \cdot 16^5 + B \cdot 16^4 + C \cdot 16^3 + D \cdot 16^2 + E \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 = \\ &= 10 \cdot 16^5 + 11 \cdot 16^4 + 12 \cdot 16^3 + 13 \cdot 16^2 + 14 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0. \end{aligned}$$

Таблица 4.1. Позиционные системы счисления

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Первая позиционная система счисления была придумана еще в древнем Вавилоне, причем вавилонская нумерация была шестидесятеричной, т. е. в ней использовалось шестьдесят цифр! Интересно, что до сих пор при измерении времени мы используем основание, равное 60 (в 1 минуте содержится 60 секунд, а в 1 часе — 60 минут). В XIX веке довольно широкое распространение получила двенадцатеричная система счисления. До сих пор мы часто употребляем дюжину (число 12): в сутках две дюжины часов, круг содержит тридцать дюжин градусов и т. д.



Контрольные вопросы

1. Чем отличаются позиционные системы счисления от непозиционных?
2. Каково основание десятичной системы счисления? Двоичной системы счисления? Восьмеричной системы счисления? Шестнадцатеричной системы счисления?
3. Какие цифры входят в алфавит десятичной системы счисления? Двоичной системы счисления? Восьмеричной системы счисления? Шестнадцатеричной системы счисления?
4. Во сколько раз в позиционных системах счисления различаются значения цифр соседних разрядов числа?
5. Может ли в качестве цифры в системе счисления использоваться символ буквы?



Задания для самостоятельного выполнения

- 4.1. *Задание с кратким ответом.* Запишите числа $3,14_{10}$ и $10,1_2$ в развернутой форме.
- 4.2. *Задание с кратким ответом.* Во сколько раз увеличатся числа $10,1_{10}$ и $10,1_2$ при переносе запятой на один знак вправо?
- 4.3. *Задание с кратким ответом.* При переносе запятой на два знака вправо число $11,11_x$ увеличилось в 4 раза. Чему равно основание x системы счисления?
- 4.4. *Задание с кратким ответом.* Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записано число 11? Число 99?
- 4.5. *Задание с кратким ответом.* Запишите год, месяц и число своего рождения с помощью римских цифр.



4.1.2. *Арифметические операции в позиционных системах счисления

Арифметические операции во всех позиционных системах счисления выполняются по одним и тем же хорошо известным вам правилам.

Сложение. Рассмотрим сложение чисел в двоичной системе счисления. В его основе лежит таблица сложения одноразрядных двоичных чисел:

$$0 + 0 = 0,$$

$$0 + 1 = 1,$$

$$1 + 0 = 1,$$

$$1 + 1 = 10.$$

Важно обратить внимание на то, что при сложении двух единиц происходит переполнение разряда и производится перенос в старший разряд. Переполнение разряда наступает тогда, когда значение цифры в нем становится равным или большим основания системы счисления. Для двоичной системы счисления это значение равно двум.

Сложение многоразрядных двоичных чисел производится в соответствии с вышеприведенной таблицей сложения с учетом возможных переносов из младших разрядов в старшие. В качестве примера сложим в столбик двоичные числа 110_2 и 11_2 :

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ + 11_2 \\ \hline 1001_2 \end{array}$$

Проверим правильность вычислений сложением в десятичной системе счисления. Переведем двоичные числа в десятичную систему счисления и затем их сложим:

$$110_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6_{10},$$

$$11_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3_{10},$$

$$6_{10} + 3_{10} = 9_{10}.$$

Теперь переведем результат двоичного сложения в десятичное число:

$$1001_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 9_{10}.$$

Сравним результаты — сложение выполнено правильно.

Вычитание. Рассмотрим вычитание двоичных чисел. В его основе лежит таблица вычитания одноразрядных двоичных чисел.

При вычитании из меньшего числа (0) большего (1) производится заем из старшего разряда. В таблице заем обозначен 1 с чертой:

$$0 - 0 = 0,$$

$$0 - 1 = \bar{1},$$

$$1 - 0 = 1,$$

$$1 - 1 = 0.$$

Вычитание многоразрядных двоичных чисел производится в соответствии с вышеприведенной таблицей вычитания с учетом возможных заемов из старших разрядов. В качестве примера произведем вычитание двоичных чисел 110_2 и 11_2 :

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ - 11_2 \\ \hline \end{array}$$

$$11_2$$

$$11_2$$

Умножение. В основе умножения лежит таблица умножения одnorазрядных двоичных чисел:

$$0 \times 0 = 0,$$

$$0 \times 1 = 0,$$

$$1 \times 0 = 0,$$

$$1 \times 1 = 1.$$

Умножение многоразрядных двоичных чисел производится в соответствии с вышеприведенной таблицей умножения по обычной схеме, применяемой в десятичной системе счисления, с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя. В качестве примера произведем умножение двоичных чисел 110_2 и 11_2 :

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ \times 11_2 \\ \hline \end{array}$$

$$110$$

$$110$$

$$\hline 110$$

$$10010_2$$

Деление. Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления. В качестве примера произведем деление двоичного числа 110_2 на 11_2 :

$$\begin{array}{r} 110_2 \mid 11_2 \\ - 11 \mid 10_2 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$0$$

$$0$$

Для проведения арифметических операций над числами, выраженными в различных системах счисления, необходимо предварительно перевести их в одну и ту же систему.

Задания для самостоятельного выполнения

4.6. *Задание с развернутым ответом.* Выполните сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел 1010_2 и 10_2 .

4.1.3. Двоичное кодирование чисел в компьютере

Числа в компьютере хранятся и обрабатываются в двоичной системе счисления. Оперативная память компьютера состоит из ячеек, в каждой из которых может храниться 8 битов информации, т. е. в каждой ячейке может храниться 8 разрядов двоичного числа.

Целые числа в компьютере хранятся в памяти в формате с **фиксированной запятой**. В этом случае каждому разряду ячейки памяти соответствует всегда один и тот же разряд числа, а запятая находится справа после младшего разряда, т. е. вне разрядной сетки.

Для хранения **целых неотрицательных чисел (целых чисел без знака)** отводится одна ячейка памяти (8 битов). Например, число $A_2 = 11110000_2$ будет храниться в ячейке памяти следующим образом:

1	1	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Определим диапазон чисел, которые могут храниться в оперативной памяти в формате целого неотрицательного числа. Минимальное число соответствует восьми нулям, хранящимся в восьми разрядах ячейки памяти, и равно 0. Максимальное число соответствует восьми единицам, хранящимся в разрядах ячейки памяти, и равно:

$$A = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 2^8 - 1 = 255_{10}.$$

Таким образом, диапазон изменения целых неотрицательных чисел — от 0 до 255.

Для хранения **целых чисел со знаком** отводится две ячейки памяти (16 битов), причем старший (левый) разряд отводится под знак числа (если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное, записывается 1).

Положительное число записывается в ячейки аналогично целому положительному числу без знака. Отрицательные же числа хранятся в ячейках памяти в другой форме — в специальном дополнительном коде. Такое представление нужно для удобства выполнения операций над числами. Ознакомьтесь с ним в Интернете по адресу: <http://fcior.edu.ru/>, в модуле «Дополнительный код».

4.2. Электронные таблицы

Например, отрицательное число $-2002_{10} = -11111010010_2$ будет записано в 16-разрядном представлении следующим образом:

Знак	Число															
1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0

Максимальное положительное число (с учетом выделения одного разряда на знак) для данного формата представления равно:

$$A = 2^{15} - 1 = 32\,767_{10}.$$

Достоинствами представления чисел в формате с **фиксированной запятой** являются простота и наглядность представления чисел, а также простота алгоритмов реализации арифметических операций. Недостатком является небольшой диапазон представления величин, недостаточный для решения математических, физических, экономических и других задач, в которых используются как очень малые дробные, так и очень большие числа.

Для представления чисел в диапазоне от очень маленьких дробей до очень больших чисел с высокой точностью используется формат с **плавающей запятой**. В этом случае положение запятой в записи числа может изменяться. Число в форме с плавающей запятой занимает в памяти компьютера четыре (**число обычной точности**) или восемь (**число двойной точности**) байтов.

Задания для самостоятельного выполнения

4.7. *Задание с развернутым ответом. Как будет храниться в компьютере десятичное число 10_{10} в формате целого неотрицательного числа и целого числа со знаком?

4.2. Электронные таблицы

4.2.1. Основные параметры электронных таблиц

Электронные таблицы позволяют обрабатывать большие массивы числовых данных. В отличие от таблиц на бумаге электронные таблицы обеспечивают проведение динамических вычислений, т. е. пересчет по формулам при введении новых чисел. В математике с помощью электронных таблиц можно представить функцию в числовой форме и построить ее график, в физике — обработать результаты лабораторной работы, в географии или истории — представить статистические данные в форме диаграммы.



Электронные таблицы — это работающее в диалоговом режиме приложение, хранящее и обрабатывающее данные в прямоугольных таблицах.

Столбцы, строки, ячейки. Электронная таблица состоит из столбцов и строк. Заголовки столбцов обозначаются буквами или сочетаниями букв (А, С, АВ и т. п.), заголовки строк — числами (1, 2, 3 и далее) (табл. 4.2).

На пересечении столбца и строки находится **ячейка**, которая имеет индивидуальный адрес. Адрес ячейки электронной таблицы составляется из заголовка столбца и заголовка строки, например А1, В5, Е3. Ячейка, с которой производятся какие-то действия, выделяется рамкой и называется **активной**. Так, в приведенной ниже таблице 4.2 активной является ячейка В2.

Таблица 4.2. Электронная таблица (столбцы, строки, ячейки)

	А	В	С	Д	Е
1					
2					
3					
4					
5					

Рабочие листы и книги. При работе на компьютере электронная таблица существует в форме **рабочего листа**, который имеет имя (например, *Лист 1*). Рабочие листы объединяются в **книги**, причем пользователь может рабочие листы вставлять, копировать, удалять и переименовывать. При создании, открытии или сохранении документа в электронных таблицах речь идет фактически о создании, открытии или сохранении книги.

При работе с электронными таблицами можно вводить и изменять данные одновременно на нескольких рабочих листах, а также выполнять вычисления на основе данных из нескольких листов.

Диапазон ячеек. В процессе работы с электронными таблицами достаточно часто требуется работать с несколькими ячейками. Эти ячейки образуют диапазон, который задается адресами ячеек верхней и нижней границ диапазона, разделенными двоеточием. Можно выделить несколько ячеек в столбце (диапазон А2:А4), несколько ячеек в строке (диапазон С1:Е1) или прямоугольный диапазон (диапазон С3:Е4) (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Диапазоны ячеек в столбце, строке и прямоугольный диапазон

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					

Внешний вид таблицы. Внешний вид таблицы, выделенных диапазонов ячеек или отдельных ячеек можно изменять. Для границ ячеек можно установить различные типы линий (одинарная, пунктирная, двойная и др.), их толщину и цвет. Сами ячейки можно закрасить в любой цвет путем выбора цвета из палитры цветов.

Редактирование листов. Из таблицы можно удалять столбцы, строки, диапазоны ячеек и отдельные ячейки. В процессе удаления диапазонов ячеек и отдельных ячеек требуется указать, в какую сторону (влево или вверх) будет производиться сдвиг ячеек.

В таблицу можно вставлять столбцы, строки и ячейки. В процессе вставки диапазонов ячеек и отдельных ячеек требуется указать, в какую сторону (вправо или вниз) будет производиться сдвиг ячеек.

Контрольные вопросы

1. Как обозначаются столбцы и строки электронной таблицы? Как задается имя ячейки?
2. Какие операции можно производить над основными объектами электронных таблиц (ячейками, диапазонами ячеек, столбцами, строками, листами, книгами)?

Задания для самостоятельного выполнения

- 4.8. *Задание с кратким ответом.* Запишите имя активной ячейки и имена выделенных диапазонов ячеек.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					



4.2.2. Основные типы и форматы данных

В работе с электронными таблицами можно выделить три основных типа данных: *числа*, *текст* и *формулы*.

Числа. Для представления чисел могут использоваться форматы нескольких различных типов: *числовой*, *экспоненциальный*, *дробный* и *процентный*. Существуют специальные форматы для хранения *дат* (например, 25.09.2011) и *времени* (например, 13:30:55), а также *финансовый* и *денежный* форматы (например, 1500,00 р.), которые используются при проведении бухгалтерских расчетов.

По умолчанию для представления чисел электронные таблицы используют числовой формат, который отображает два десятичных знака числа после запятой (например, 195,20).

Экспоненциальный формат применяется, если число содержит большое количество разрядов. В этом случае разряды числа представляются с помощью положительных или отрицательных степеней числа 10. Например, числа 2000000 и 0,000002, представленные в экспоненциальном формате как $2 \cdot 10^6$ и $2 \cdot 10^{-6}$, будут записаны в ячейке электронных таблиц в виде 2,00E+06 и 2,00E-06.

По умолчанию числа выравниваются в ячейке по правому краю. Это объясняется тем, что при размещении чисел друг под другом (в столбце таблицы) удобно иметь выравнивание по разрядам (единицы под единицами, десятки под десятками и т.д.).

Текст. Текстом в электронных таблицах является последовательность символов, состоящая из букв, цифр и пробелов, например текстом может быть последовательность цифр 2008. По умолчанию текст выравнивается в ячейке по левому краю. Это объясняется традиционным способом письма (слева направо).

Формулы. Формула должна начинаться со знака равенства и может включать в себя числа, имена ячеек (ссылки на адреса ячеек), функции и знаки математических операций.

Например, формула =A1+B1 обеспечивает сложение чисел, хранящихся в ячейках A1 и B1, а формула =A1*5 — умножение числа, хранящегося в ячейке A1, на 5. При изменении исходных значений, входящих в формулу, результат пересчитывается немедленно.

В процессе ввода формулы она отображается как в самой ячейке, так и в строке формул (рис. 4.3). Если задан режим отображения значений, то после окончания ввода, которое обеспечивается нажатием клавиши {Enter}, в ячейке отображается не сама формула, а результат вычислений по этой формуле.



Рис. 4.3. Формула в электронных таблицах

Для просмотра формулы необходимо выделить ячейку с формулой, в строке формул появится введенная ранее формула. Для редактирования формулы необходимо щелкнуть по ячейке или строке формул и провести редактирование. Для одновременного просмотра всех введенных формул можно задать специальный режим отображения формул, при котором в ячейках отображаются не результаты вычислений, а сами формулы.

Ввод и копирование данных. Ввод в ячейки чисел, текстов и формул производится с помощью клавиатуры.

Ввод в формулы имен ячеек можно осуществлять выделением нужной ячейки с помощью мыши.

Данные можно копировать или перемещать из одних ячеек или диапазонов ячеек в другие ячейки или диапазоны ячеек. В процессе копирования можно вставлять в ячейки не только сами данные, но и формат данных и параметры оформления ячеек (тип границы и цвет заливки).

Для быстрого копирования данных из одной ячейки сразу во все ячейки определенного диапазона используется специальный метод: сначала выделяется ячейка и требуемый диапазон, а затем вводится команда [*Правка-Заполнить вниз*] (или вправо, вверх, влево).

Контрольные вопросы

1. Данные каких типов могут обрабатываться в электронных таблицах?
2. В каких форматах данные могут быть представлены в электронных таблицах?

**Задания для самостоятельного выполнения**

- 4.9. *Задание с кратким ответом.* Запишите формулы:
- сложения чисел, хранящихся в ячейках A1 и B1;
 - вычитания чисел, хранящихся в ячейках A3 и B5;
 - умножения чисел, хранящихся в ячейках C1 и C2;
 - деления чисел, хранящихся в ячейках A10 и B10.

4.2.3. Относительные, абсолютные и смешанные ссылки

Как мы говорили, в формулах могут использоваться ссылки на адреса ячеек. Существуют два основных типа ссылок: относительные и абсолютные. Различия между относительными и абсолютными ссылками проявляются при копировании формулы из активной ячейки в другие ячейки.

Относительные ссылки. При перемещении или копировании формулы из активной ячейки относительные ссылки *автоматически изменяются* в зависимости от положения ячейки, в которую скопирована формула. При смещении положения ячейки на одну строку в формуле изменяются на единицу номера строк, а при смещении на один столбец имена столбцов смещаются на одну букву.

Так, при копировании формулы из активной ячейки C1, содержащей относительные ссылки на ячейки A1 и B1, в ячейку D2 адреса столбцов и строк в формуле изменятся на один шаг вправо и вниз. При копировании формулы из ячейки C1 в ячейку E3 значения столбцов и строк в формуле изменятся на два шага вправо и вниз и т. д. (табл. 4.4).

Таблица 4.4. Относительные ссылки

	A	B	C	D	E
1			=A1*B1		
2				=B2*C2	
3					=C3*D3

Абсолютные ссылки. Абсолютные ссылки в формулах используются для указания *фиксированных адресов* ячеек. При перемещении или копировании формулы абсолютные ссылки не изменяются. В абсолютных ссылках перед неизменяемыми обозначениями столбца и строки, составляющими адрес ячейки, ставится знак \$ (например, \$A\$1).

Так, при копировании формулы из активной ячейки C1, содержащей абсолютные ссылки на ячейки \$A\$1 и \$B\$1, адреса столбцов и строк в формуле не изменятся (табл. 4.5).

Таблица 4.5. Абсолютные ссылки

	A	B	C	D	E
1			=A\$1*\$B\$1		
2				=A\$1*\$B\$1	
3					=A\$1*\$B\$1

Смешанные ссылки. В формуле можно использовать смешанные ссылки, в которых координата столбца относительная, а строки — абсолютная (например, A\$1), или, наоборот, координата столбца абсолютная, а строки — относительная (например, \$B1) (табл. 4.6).

Таблица 4.6. Смешанные ссылки

	A	B	C	D	E
1			=A\$1*\$B1		
2				=B\$1*\$B2	
3					=C\$1*\$B3

Контрольные вопросы

1. Как изменяется при копировании в ячейку, расположенную в соседнем столбце и строке, формула, содержащая относительные ссылки? Абсолютные ссылки? Смешанные ссылки? Приведите примеры.



4.2.4. Встроенные функции

Формулы могут включать в себя не только адреса ячеек и знаки арифметических операций, но и функции. Электронные таблицы имеют несколько сотен встроенных функций, которые подразделяются на категории: *Математические*, *Статистические*, *Финансовые*, *Дата и время* и т. д.

Суммирование. Одной из наиболее часто используемых операций является суммирование значений диапазона ячеек. Для суммирования значений диапазона, расположенных в одном столбце или строке, достаточно выделить этот диапазон и вызвать функцию суммирования чисел СУММ(), щелкнув по кнопке Σ *Автосумма* на панели инструментов *Формулы*.

Результат суммирования будет записан в ячейку, следующую за последней ячейкой диапазона в столбце (например, =СУММ(A2:A4)), строке (например, =СУММ(C1:E1)) (рис. 4.4).

При суммировании значений ячеек выделенный диапазон можно откорректировать путем перемещения границы диапазона с помощью мыши или введением в формулу адресов ячеек с клавиатуры.

	A	B	C	D	E	F
1			1	2	3	=СУММ(C1:E1)
2	1					
3	2		1	2	3	
4	3		4	5	6	=СУММ(C3:E4)
5	=СУММ(A2:A4)					

Рис. 4.4. Суммирование значений диапазонов ячеек

Степенная функция. В математике широко используется степенная функция $y = x^n$, где x — аргумент, а n — показатель степени (например, $y = x^2$, $y = x^3$ и т. д.). Ввод функций в формулы можно осуществлять с помощью клавиатуры или с помощью средства *Вставить функцию (Мастер функций)*, которое предоставляет пользователю возможность вводить функции с использованием последовательностей диалоговых окон.

Например, если в ячейке B1 хранится значение аргумента x функции, то вид функции x^2 , введенной с клавиатуры (ячейка B2), будет `=B1^2`, а введенной с помощью *Мастера функций* (ячейка B3) — `СТЕПЕНЬ(B1;2)` (рис. 4.5).

Квадратный корень. Квадратный корень является степенной функцией с дробным показателем, где $n = 1/2$. Записывается эта функция обычно с использованием знака квадратного корня $y = \sqrt{x}$.

	A	B
1	x	-4
2	y = x^2	=B1^2
3	y = СТЕПЕНЬ(x;2)	=СТЕПЕНЬ(B1;2)

Рис. 4.5. Степенная функция $y = x^2$

Например, если в ячейке B1 хранится значение аргумента функции x , то вид функции \sqrt{x} , введенной с клавиатуры (ячейка B2), будет `=B1^(1/2)`, а введенной с помощью *Мастера функций* (ячейка B3) — `КОРЕНЬ(B1)` (рис. 4.6).

	A	B
1	x	4
2	y = x^(1/2)	=B1^(1/2)
3	y = КОРЕНЬ(x)	=КОРЕНЬ(B1)

Рис. 4.6. Квадратный корень $y = \sqrt{x}$

4.3. Построение диаграмм в электронных таблицах

Таблица значений функции. В электронных таблицах можно не только вычислить значение функции для любого заданного значения аргумента, но и представить функцию в форме таблицы числовых значений аргумента и вычисленных значений функции.

Заполнение таблицы можно существенно ускорить, если использовать операцию *Заполнить*. Сначала в первую ячейку строки аргументов вводится наименьшее значение аргумента (например, в ячейку B1 вводится число -4), а во вторую ячейку вводится формула, вычисляющая следующее значение аргумента с учетом величины шага аргумента (например, =B1+1) (табл. 4.7). Далее эта формула вводится во все остальные ячейки таблицы с использованием операции *Заполнить вправо*.

Аналогично, в первую ячейку строки значений функции вводится формула вычисления функции (например, в ячейку B2 вводится формула =B1^2), далее эта формула вводится во все остальные ячейки таблицы с использованием операции *Заполнить вправо* (см. табл. 4.7).

Таблица 4.7. Числовое представление квадратичной функции $y = x^2$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
2	$y = x^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16

Задания для самостоятельного выполнения



- 4.10. *Задание с кратким ответом.* Какие значения будут получены в ячейках A5 и F1 после суммирования диапазонов ячеек (см. рис. 4.4)? Проверьте в электронных таблицах.
- 4.11. *Задание с кратким ответом.* Какие значения будут получены в ячейках B2 и B3 после вычисления значений степенной функции (см. рис. 4.5)? Проверьте в электронных таблицах.
- 4.12. *Задание с кратким ответом.* Какие значения будут получены в ячейках B2 и B3 после вычисления значений квадратного корня (см. рис. 4.6)? Проверьте в электронных таблицах.

4.3. Построение диаграмм и графиков в электронных таблицах

Электронные таблицы позволяют визуализировать данные, размещенные на рабочем листе, в виде **диаграммы**. Диаграммы наглядно отображают зависимости между данными, что облегчает восприятие и помогает при анализе и сравнении данных.

Типы диаграмм (рис. 4.7). Различные типы диаграмм позволяют представлять данные в различных формах. Для каждого набора данных важно правильно подобрать тип создаваемой диаграммы.

Для наглядного сравнения различных величин используются **линейчатые диаграммы**, в которых высота столбца пропорциональна значению величины. Линейчатые диаграммы могут быть плоскими или объемными, причем столбцы могут быть расположены как вертикально (гистограмма), так и горизонтально. Например, с помощью линейчатой диаграммы можно наглядно представить данные о численности населения различных стран мира.

Для отображения величин частей некоторого целого применяется **круговая диаграмма**, в которой площадь кругового сектора пропорциональна величине части. Круговые диаграммы могут быть плоскими или объемными, причем секторы могут быть раздвинуты (разрезанная круговая диаграмма). Например, круговая диаграмма позволяет наглядно показать долю стоимости отдельных устройств компьютера в его общей стоимости.

Для построения графиков функций и отображения изменения величин в зависимости от времени используются диаграммы типа **график**. На плоских графиках маркерами отображаются значения числовой величины, которые соединяются между собой плавными линиями. Объемные графики представляют изменение величины с помощью цветной трехмерной фигуры (см. рис. 4.7).

Тип диаграммы	Внешний вид диаграммы	
Линейчатая	 С накоплением	 Объемная
Круговая	 Плоская	 Объемная разрезанная
График	 С маркерами	 Объемный

Рис. 4.7. Основные типы диаграмм: линейчатая, круговая, график

Диапазон исходных данных: ряды данных и категории. При создании диаграммы в электронных таблицах прежде всего необходимо выделить диапазон ячеек, содержащий исходные данные для ее построения. Диаграммы связаны с исходными данными на рабочем листе и обновляются при обновлении данных на рабочем листе.

Выделенный диапазон исходных данных включает в себя ряды данных и категории.

Ряд данных — это множество значений, которые необходимо отобразить на диаграмме. На линейчатой диаграмме значения ряда данных отображаются с помощью столбцов, на круговой — с помощью секторов, на графике — точками, имеющими заданные координаты Y .

Категории задают положение значений ряда данных на диаграмме. На линейчатой диаграмме категории являются подписями под столбцами, на круговой диаграмме — названиями секторов, а на графике категории используются для обозначения делений на оси X . Если диаграмма отображает изменение величины во времени, то категории всегда являются интервалами времени (дни, месяцы, годы и т. д.).

Ряды данных и категории могут размещаться как в столбцах, так и в строках электронной таблицы.

Оформление диаграммы. Диаграммы могут располагаться как на отдельных листах, так и на листе с данными (внедренные диаграммы). Область диаграммы кроме обязательной области построения диаграммы может содержать названия оси категорий и оси значений, заголовок диаграммы и легенду (рис. 4.8).

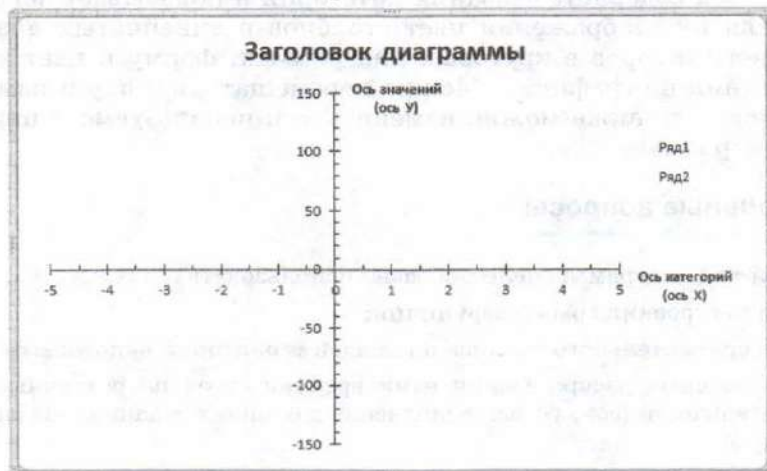


Рис. 4.8. Область диаграммы



Внешний вид диаграммы можно настраивать. С помощью мыши можно изменять размеры области внедренной диаграммы, а также перемещать ее по листу.

Область построения диаграммы является основным объектом в области диаграммы, так как именно в ней производится графическое отображение данных. В линейчатых диаграммах можно изменять цвет столбцов, в круговых — цвет секторов, в графиках — форму, размер и цвет маркеров и соединяющих их линий.

Линейчатые диаграммы и графики содержат *ось категорий* (ось X) и *ось значений* (ось Y), формат которых можно изменять (толщину, вид и цвет линий).

Важнейшим параметром осей является *шкала*, которая определяет минимальное и максимальное значения шкалы, а также цену основных и промежуточных делений. Рядом с делениями шкалы по оси категорий размещаются названия категорий, а рядом с делениями шкалы по оси значений — значения ряда данных. В круговых диаграммах названия категорий и значения ряда данных отображаются рядом с секторами диаграммы.

Для более точного определения величины столбцов линейчатой диаграммы и положений маркеров графика можно использовать горизонтальные и вертикальные линии *сетки*. Основные линии сетки продолжают основные деления шкалы, а промежуточные линии — промежуточные деления шкалы.

Название диаграммы и названия осей можно перемещать и изменять их размеры, а также можно изменять тип шрифта, его размер и цвет.

Легенда содержит названия категорий и показывает используемый для их отображения цвет столбцов в линейчатых диаграммах, цвет секторов в круговых диаграммах, форму и цвет маркеров и линий на графиках. Можно перемещать легенду и изменять ее размеры, а также можно изменять тип используемого шрифта, его размер и цвет.










Контрольные вопросы



1. Какой тип диаграммы целесообразно использовать и почему:
 - а) для построения графика функции;
 - б) для сравнительного анализа площадей территорий некоторых стран;
 - в) для анализа распределения вами времени суток на различные виды деятельности (сон, учеба, выполнение домашних заданий, развлечения и др.)?
2. Как отображаются на диаграммах ряды данных и категории?
3. Каковы основные элементы области диаграммы и их назначение?

Практические работы компьютерного практикума к главе 4

«Кодирование и обработка числовой информации»

	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none">● электронный калькулятор NumLock Calculator;● электронные таблицы OpenOffice.org Calc;● электронные таблицы Microsoft Excel	<p>http://nlcalc.narod.ru/  http://ru.openoffice.org/  http://www.shkolaedu.ru/products/43 </p>
	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none">● электронный калькулятор KCalc;● электронные таблицы OpenOffice.org Calc	<p>http://alllinux.org/ Альт-Линукс-5.0.2-Школьный  </p>

www

Практическая работа 4.1

Перевод чисел из одной системы счисления в другую с помощью калькулятора

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux.

Цель работы. Научиться с помощью калькулятора переводить целые числа из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную для определения десятичного кода символа.

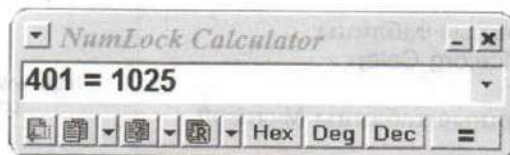
Задание 1. В операционной системе Windows перевести шестнадцатеричный код символа в десятичный с помощью программного калькулятора NumLock Calculator.

Задание 2. В операционной системе Linux перевести шестнадцатеричный код символа в десятичный с помощью программного калькулятора KCalc.

Для перевода чисел из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную необходимо установить в качестве исходной системы счисления шестнадцатеричную, а в качестве конечной — десятичную.

Задание 1. Перевод чисел из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную с помощью программного калькулятора NumLock Calculator

1. В операционной системе Windows запустить электронный калькулятор NumLock Calculator командой [*Пуск-Все программы-NumLock Calculator*].
2. С помощью меню ввести команды [*Формат чисел в выражении-Шестнадцатеричный*] и [*Формат результата-Десятичный*]. Ввести шестнадцатеричный код символа и нажать кнопку [=].

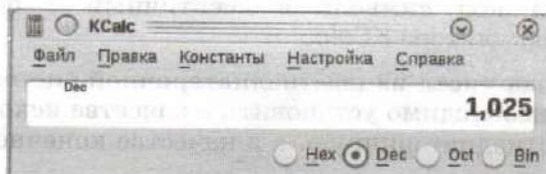


Задание 2. Перевод чисел из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную с помощью программного калькулятора KCalc

1. В операционной системе Linux запустить электронный калькулятор KCalc командой [*Прочее-Служебные-KCalc (Калькулятор)*].
2. Перед переводом чисел настроить вид калькулятора командой [*Настройка-Логические операции и основания*].
3. С помощью переключателя установить шестнадцатеричную систему (положение *Hex*) и ввести шестнадцатеричный код символа.



4. С помощью переключателя установить десятичную систему (положение *Dec*) — получить десятичный код символа.



Практическая работа 4.2

Относительные, абсолютные и смешанные ссылки в электронных таблицах

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Window или Linux.

Цель работы. Научиться использовать в формулах электронной таблицы относительные, абсолютные и смешанные ссылки.

Задание. Какой вид приобретут формулы, хранящиеся в диапазоне ячеек C1:C3 при их копировании в диапазон ячеек E2:E4?

	A	B	C	D	E
1			=A1+B1		
2			=\$A\$1+\$B\$1		
3			=\$A1+B\$1		
4					



Задание. Копирование формул, содержащих относительные, абсолютные и смешанные ссылки в электронных таблицах Microsoft Excel и OpenOffice.org Calc



1. В операционной системе Windows запустить электронные таблицы Microsoft Excel командой [*Пуск-Все программы-Microsoft Office-Microsoft Excel*] или электронные таблицы OpenOffice.org Calc командой [*Пуск-Все программы-OpenOffice-OpenOffice Calc*].

Или:

в операционной системе Linux запустить электронные таблицы OpenOffice.org Calc командой [*Пуск-Офис-OpenOffice Calc*].

В созданном документе присвоить листу имя *Ссылки*.

Введем в ячейки диапазона C1:C3 формулы, содержащие относительные, абсолютные и смешанные ссылки.

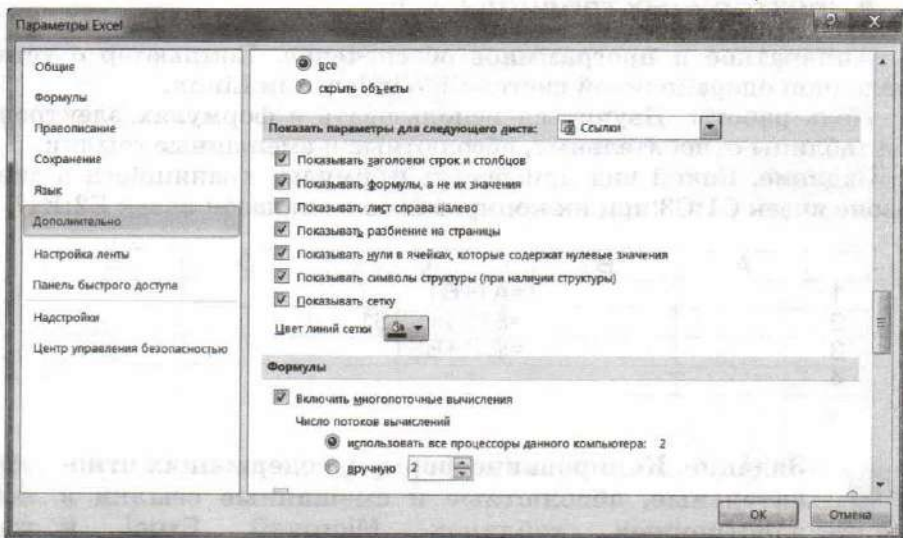
2. Ввести:

- в ячейку C1 формулу =A1+B1, содержащую относительные ссылки;
- в ячейку C2 формулу =\$A\$1+\$B\$1, содержащую абсолютные ссылки;
- в ячейку C3 формулу =\$A1+B\$1, содержащую смешанные ссылки.

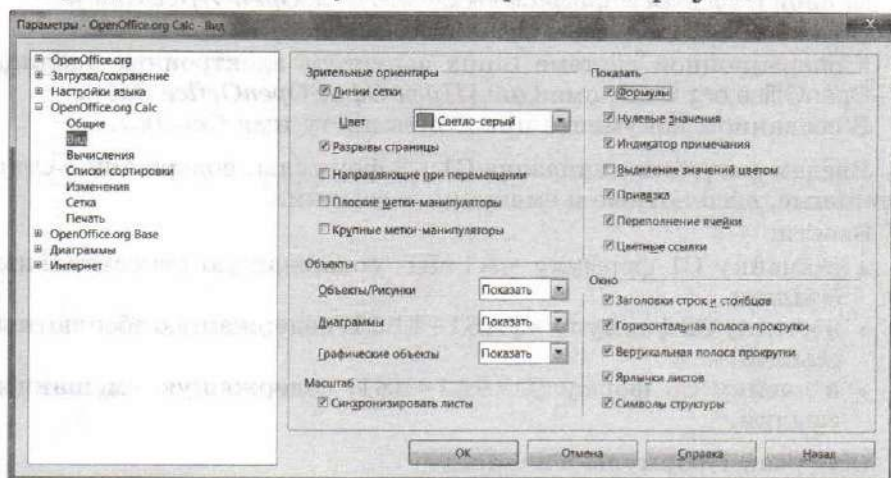
Отобразим формулы в ячейках.

3. В электронных таблицах Microsoft Excel для отображения в ячейках не чисел, а формул ввести команду [*Файл-Параметры...*] и в появившемся диалоговом окне *Параметры Excel* на вкладке

Дополнительно в разделе *Показать параметры для следующего листа*: установить флажок *Показывать формулы*, а не их значения.



В электронных таблицах OpenOffice.org Calc для отображения в ячейках не чисел, а формул ввести команду [*Сервис-Параметры...*] и в появившемся диалоговом окне *Параметры OpenOffice.org Calc* выбрать раздел *OpenOffice.org Calc-Вид*, в разделе *Показать* установить флажок *Формулы*.



Скопируем формулы из диапазона ячеек C1:C3 в диапазон ячеек E2:E4.

4. Выделить диапазон ячеек C1:C3 и ввести команду [Главная-Копировать] в Microsoft Excel или команду [Правка-Копировать] в OpenOffice.org Calc.

Выделить диапазон ячеек E2:E4 и ввести команду [Главная-Вставить] в Microsoft Excel или команду [Правка-Вставить] в OpenOffice.org Calc.

	A	B	C	D	E	F
1			=A1+B1			
2			=\$A\$1+\$B\$1		=C2+D2	
3			=\$A1+B\$1		=\$A\$1+\$B\$1	
4					=\$A2+D\$1	
5						

Практическая работа 4.3

Создание таблиц значений функций в электронных таблицах

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux.

Цель работы. Научиться создавать таблицы значений функций в заданном диапазоне значений аргумента и с заданным шагом его изменения.

Задание. В электронных таблицах Microsoft Excel и OpenOffice.org Calc создать таблицы значений квадратичной функции $y = x^2 - 3$ и функции квадратного корня $y = \sqrt{x + 4}$ на отрезке $[-4; 4]$ с шагом 1.



Задание. Создание таблиц значений функций в электронных таблицах Microsoft Excel и OpenOffice.org Calc



1. В операционной системе Windows запустить электронные таблицы Microsoft Excel командой [Пуск-Все программы-Microsoft Office-Microsoft Excel] или электронные таблицы OpenOffice.org Calc командой [Пуск-Все программы-OpenOffice-OpenOffice Calc].

Или:

в операционной системе Linux запустить электронные таблицы OpenOffice.org Calc командой [Пуск-Офис-OpenOffice Calc].

В созданном документе присвоить листу имя *Функция*.

Введем значения аргумента функции в первую строку электронных таблиц.

2. В ячейку A1 ввести название строки значений аргумента (например, x), а в ячейку B1 — минимальное значение аргумента (число -4).
В ячейку C1 ввести формулу $=B1+1$.

Выделить диапазон ячеек C1:J1 и скопировать формулу во все ячейки этого диапазона с помощью команды [Главная-Заполнить-Вправо] в Microsoft Excel или команды [Правка-Заполнить-Вправо] в OpenOffice.org Calc.

Введем значения функции $y = x^2 - 3$ во вторую строку электронной таблицы. Ввод формулы для вычисления функции произведем с клавиатуры.

3. В ячейку A2 ввести название строки значений функции (например, $y = x^2 - 3$).

В ячейку B2 ввести формулу =B1^2-3.

Выделить диапазон ячеек B2:J2 и скопировать формулу во все ячейки этого диапазона с помощью команды [Главная-Заполнить-Вправо] в Microsoft Excel или команды [Правка-Заполнить-Вправо] в OpenOffice.org Calc.

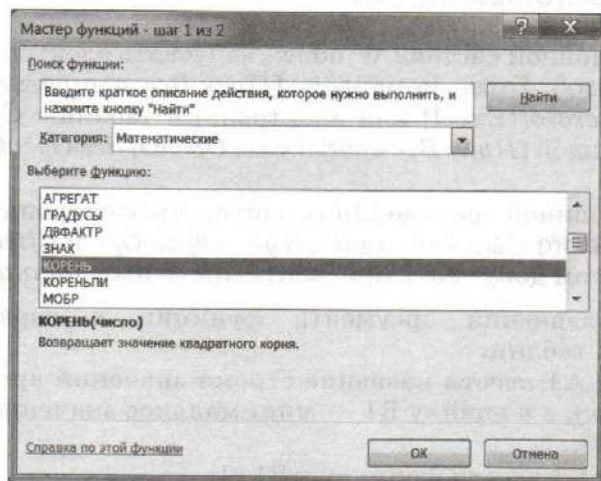
Введем значения функции $y = \sqrt{x+4}$ в третью строку электронной таблицы.

4. В ячейку A3 ввести название строки значений функции (например, $y = \text{КОРЕНЬ}(x+4)$).

В электронных таблицах Microsoft Excel для ввода функций воспользуемся *Мастером функций*.

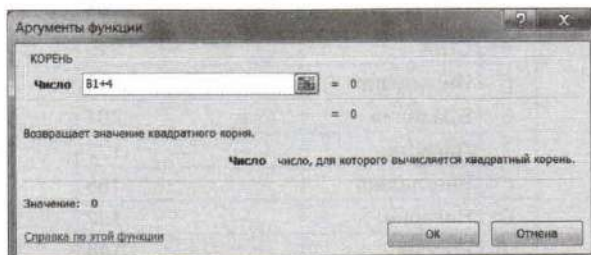
5. Выделить ячейку B3 и ввести команду [Формула-Вставить функцию] в Microsoft Excel или команду [Вставка-Функция...] в OpenOffice.org Calc. В диалоговом окне *Мастер функций – шаг 1 из 2* в списке *Категория*: выбрать вариант *Математические*, а в списке *Выберите функцию*: выбрать вариант *Корень*.

Нажать кнопку *ОК*.



6. На появившейся панели *Аргументы функции* в поле *Число* ввести В1+4.

Нажать кнопку *ОК*.



7. Выделить диапазон ячеек В3:J3 и скопировать формулу во все ячейки этого диапазона с помощью команды [*Главная-Заполнить-Вправо*] в Microsoft Excel или команды [*Правка-Заполнить-Вправо*] в OpenOffice.org Calc. В результате будет получена таблица значений функций.

8. Для отображения в ячейках чисел с заданной точностью выделить диапазон ячеек и ввести команду [*Главная-Числовой формат-Другие числовые форматы*] в Microsoft Excel или команду [*Формат-Ячейки...*] в OpenOffice.org Calc.

В появившемся диалоговом окне *Формат ячеек* на вкладке *Число* выбрать в списке *Числовые форматы* формат *Числовой* и установить с помощью счетчика *Число десятичных знаков*: 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
2	$y = x^2 - 3$	13	6	1	-2	-3	-2	1	6	13
3	$y = \text{КОРЕНЬ}(x+4)$	0,0	1,0	1,4	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8

www



Практическая работа 4.4

Построение диаграмм различных типов

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux.

Цель работы. Научиться строить линейчатые и круговые диаграммы, а также диаграммы типа график.

Задание 1. В электронных таблицах построить на листе с данными линейчатую диаграмму с вертикальными столбцами (гистограмму) с легендой, позволяющую сравнить численность населения в девяти наиболее населенных странах мира.

	А	В
1	Страна	Население, млн
2	Китай	1330
3	Индия	1173
4	США	310
5	Индонезия	243
6	Бразилия	201
7	Пакистан	177
8	Бангладеш	158
9	Нигерия	152
10	Россия	144

Задание 2. В электронных таблицах построить круговую диаграмму без легенды, позволяющую наглядно представить долю стоимости каждого устройства в общей стоимости компьютера.

	А	В
1	Устройство	Цена, руб.
2	Системная плата	2200
3	Процессор	2100
4	Оперативная память	1000
5	Жесткий диск	2500
6	Монитор	5500
7	Дисковод DVD-RW	900
8	Корпус	1000
9	Клавиатура	450
10	Мышь	150

Задание 3. В электронных таблицах построить на листе с данными графики квадратичной функции $y = x^2 - 3$ и функции квадратного корня $y = \sqrt{x + 4}$ с легендой.



Задание 1. Построение линейчатой диаграммы с вертикальными столбцами с легендой в электронных таблицах Microsoft Excel

1. В операционной системе Windows запустить электронные таблицы Microsoft Excel командой [Пуск-Все программы-Microsoft Office-Microsoft Excel].
В созданном документе присвоить листу имя *Линейчатая диаграмма*.

На листе с данными построим линейчатую диаграмму с вертикальными столбцами (гистограмму) с легендой.

2. Вставить в электронные таблицы данные из таблицы, содержащей численность населения некоторых стран мира.
3. Выделить диапазон ячеек A1:B10, содержащий исходные данные. В окне *Вставка* выбрать тип диаграммы *Гистограмма*.
4. В меню раскрывающегося списка *Гистограмма* в окне *Вставка* выбрать тип *Гистограмма с группировкой*.

Гистограммы могут быть различных видов (плоские, объемные, цилиндрические и т. д.).

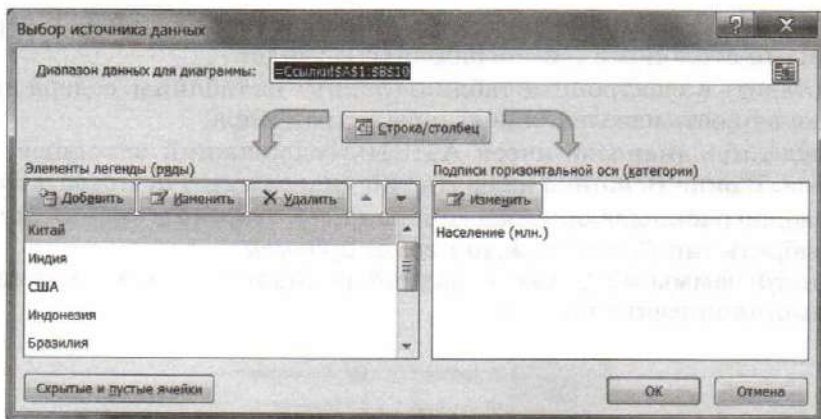


Определим, в строках или столбцах хранятся названия категорий и ряд данных, а также уточним, в какой строке или столбце содержатся категории.

5. С помощью кнопки *Выбрать данные* из панели *Конструктор* произвести замену данных на осях.

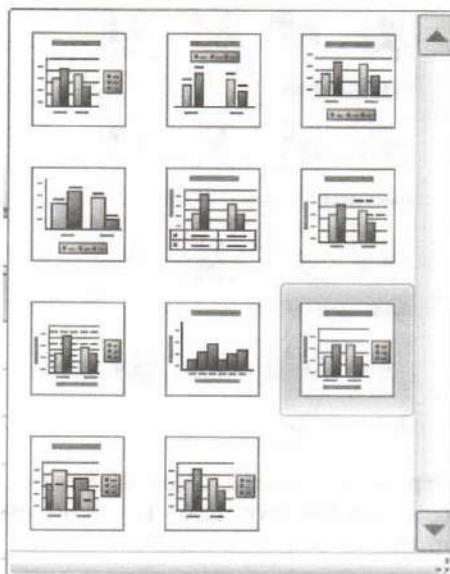
Настроим внешний вид диаграммы: введем заголовок диаграммы (например, *Население некоторых стран мира*) и названия оси категорий (например, *Страна*) и оси значений (например, *Численность населения*) и определим наличие горизонтальных линий





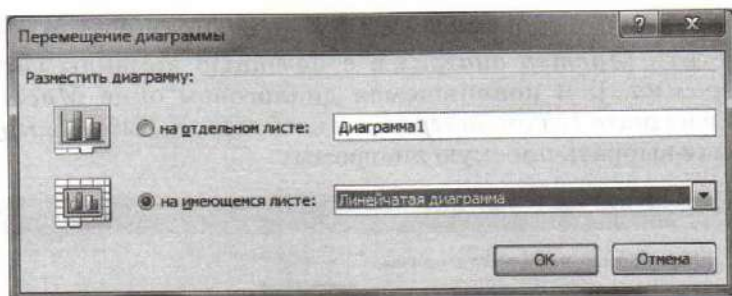
сетки. Для идентификации столбцов вместо вывода под столбцами названий стран (категорий) удобнее использовать легенду.

6. В меню раскрывающегося списка *Макеты диаграмм* на панели *Конструктор* выбрать нужный макет диаграммы — *Макет9*.

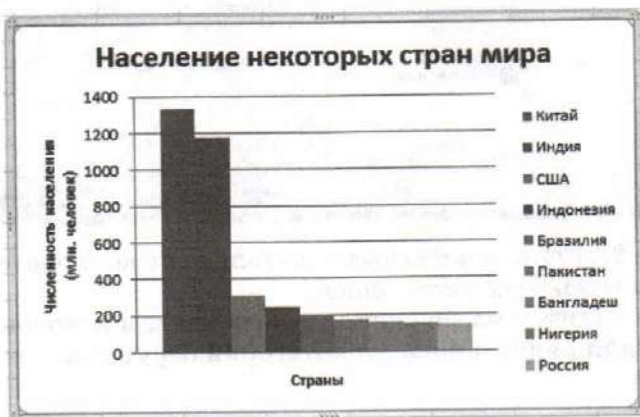


Выберем вариант размещения диаграммы (например, на листе с данными).

7. С помощью кнопки *Переместить диаграмму* из панели *Конструктор* разместить диаграмму на имеющемся листе с именем *Линейчатая диаграмма*.



8. В результате на листе с данными *Линейчатая диаграмма* получим гистограмму с легендой, в которой высота столбцов пропорциональна численности населения в странах.



Задание 2. Построение круговой диаграммы без легенды в электронных таблицах OpenOffice.org Calc



1. В операционной системе Windows или Linux запустить электронные таблицы OpenOffice.org Calc соответственно командой [Пуск-Все программы-OpenOffice-OpenOffice Calc] или [Пуск-Офис-OpenOffice Calc].

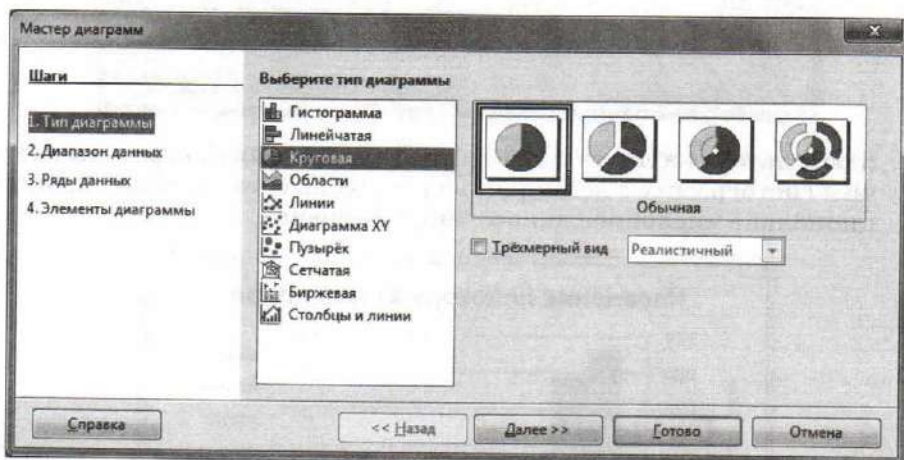
В созданном документе присвоить листу имя *Круговая диаграмма*.

2. Вставить в электронные таблицы данные из таблицы, содержащей стоимость устройств компьютера.

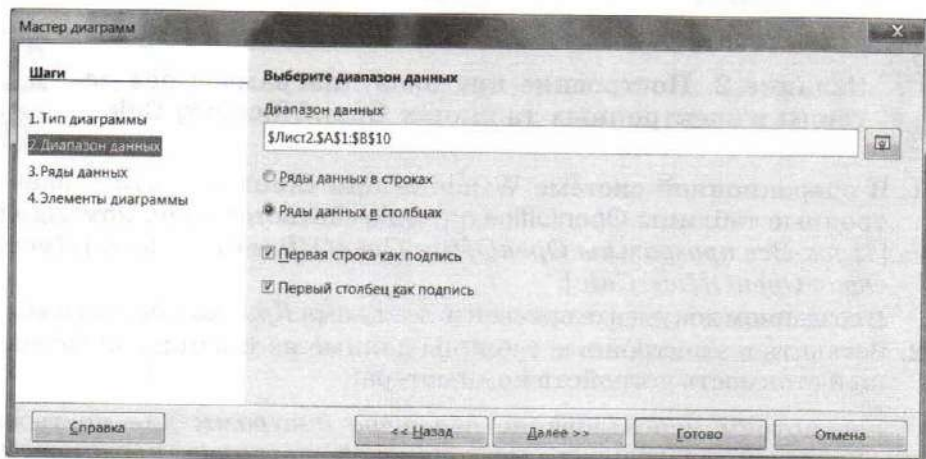


Рассмотрим использование *Мастера диаграмм* для построения круговой диаграммы, позволяющей наглядно представить долю стоимости каждого устройства в общей стоимости компьютера.

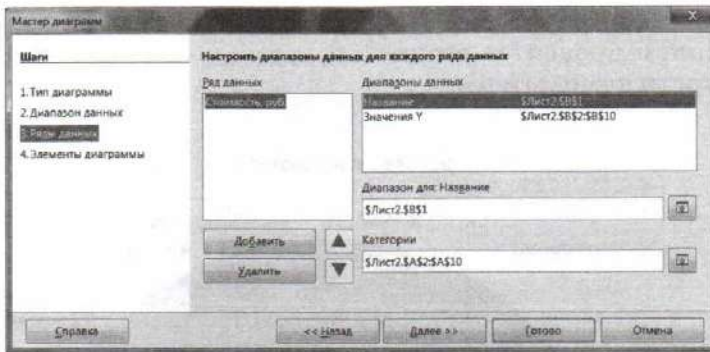
3. Выделить диапазон ячеек A1:B10, содержащий исходные данные.
4. Запустить *Мастер диаграмм* с помощью команды [*Вставка-Диаграмма...*]. В появившемся диалоговом окне *Мастер диаграмм* на шаге 1. *Тип диаграммы* необходимо выбрать *Круговая*, а в окне выбрать плоскую диаграмму.



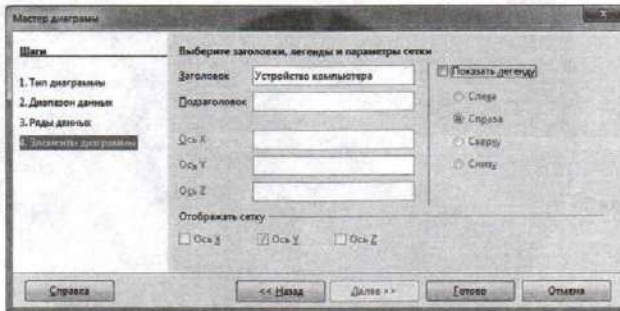
5. На шаге 2. *Диапазон данных* с помощью переключателя установить *Ряды данных в столбцах*. В окне появится изображение диаграммы, в которой исходные данные для рядов данных и категорий берутся из столбцов таблицы.



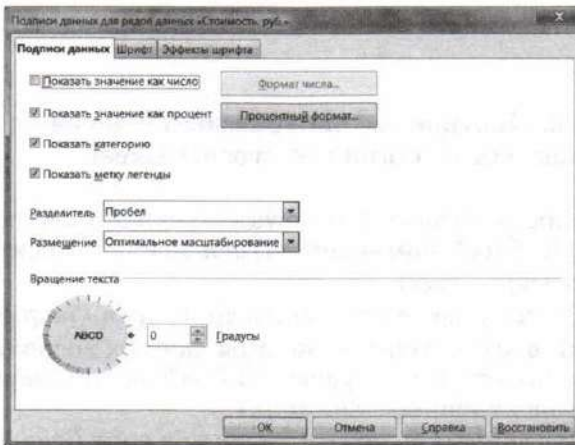
6. На шаге 3. *Ряды данных* установить, в каких столбцах размещены ряды данных и категорий.



7. На шаге 4. Элементы диаграмм ввести заголовок диаграммы и снять флажок *Показать легенду*.

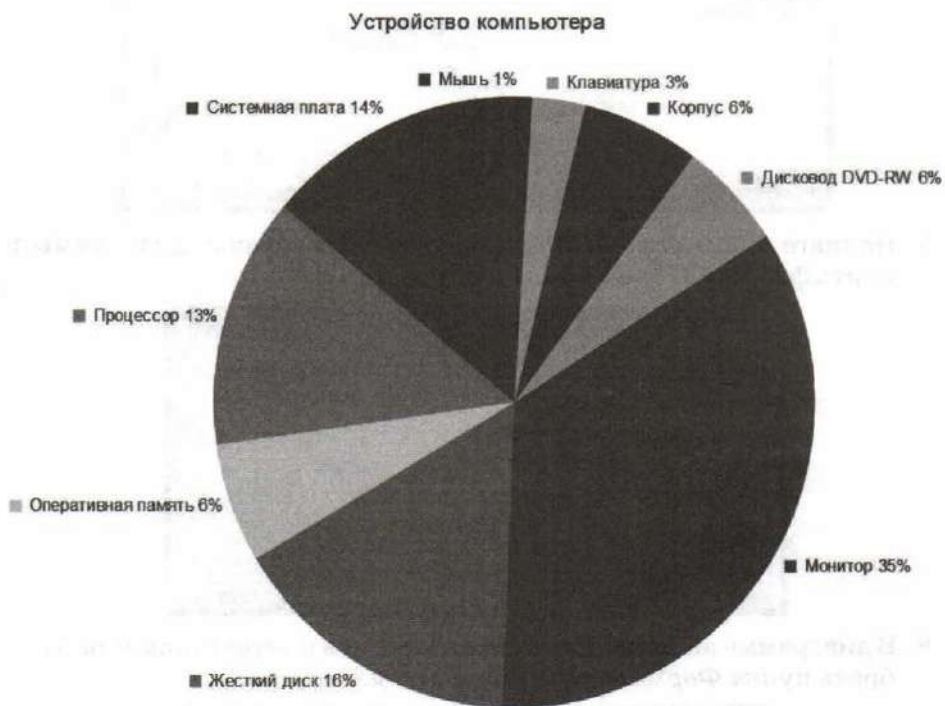


8. В диаграмме активизировать сектора, и в контекстном меню выбрать пункт *Формат подписей данных...*



В появившемся диалоговом окне установить параметры надписей секторов круговой диаграммы.

9. В результате получим круговую диаграмму без легенды, но зато с указанием процентов стоимости отдельных устройств в общей стоимости компьютера.



Задание 3. Построение диаграммы типа график с легендой в электронных таблицах Microsoft Excel

1. В операционной системе Windows запустить электронные таблицы Microsoft Excel командой [*Пуск-Все программы-Microsoft Office-Microsoft Excel*].

В созданном документе присвоить листу имя *График функции*.

2. Для вставки в электронные таблицы данных воспользоваться результатами практической работы 4.3 «Создание таблиц значений функций в электронных таблицах».

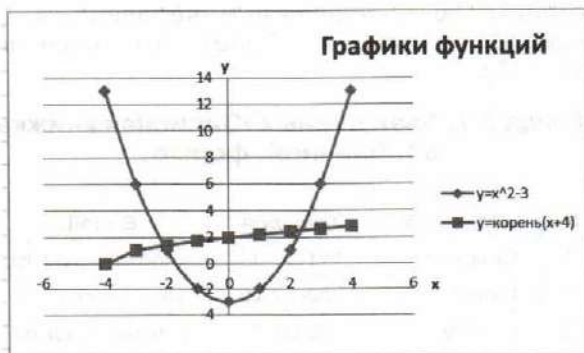
Скопировать данные с листа *Функция* на лист *График функции*.

3. Выделить диапазон ячеек A1:J3. Перейти на панель *Вставка*, выбрать тип диаграммы *Точечная*.

4. В меню раскрывающегося списка *Точечная* выбрать тип *Точечная кривая с гладкими кривыми и маркерами*.



5. В меню раскрывающегося списка *Макеты диаграмм* на панели *Конструктор* выбрать нужный макет диаграммы — *Макет1*.
6. Для изменения названия диаграмм щелкнуть мышью в области названия диаграммы и ввести заголовок диаграммы. Точно так же сделать подписи осей.
7. Перенести названий диаграмм и их осей в нужное место. Для изменения направления текста подписи *оси Y* воспользоваться командой контекстного меню *Формат названия оси*. В появившемся диалоговом окне перейти на вкладку *Выравнивание* и изменить *Направление текста* на *Горизонтально*.
8. В результате на листе *График функции* будут построены два графика функций $y = x^2 - 3$ и $y = \sqrt{x + 4}$, маркеры которых имеют координаты y , равные значениям рядов данных, и координаты x , равные значениям ряда категорий.



Фамилия	Сидоров
Телефон	111-11-11
E-mail	sidorov@server.ru
№	1

Глава 5

ХРАНИЕНИЕ, ПОИСК И СОРТИРОВКА ИНФОРМАЦИИ В БАЗАХ ДАННЫХ

5.1. Базы данных в электронных таблицах

Базы данных. Для упорядоченного хранения и обработки связанных между собой данных используются **базы данных**.



База данных представляет собой определенным образом организованную совокупность данных некоторой предметной области, предназначенную для хранения во внешней памяти компьютера и постоянного применения.

Табличная форма представления баз данных. Базы данных удобно представлять в виде **таблицы**. В строке таблицы размещаются значения свойств одного объекта, а столбец таблицы хранит значения определенного свойства всех объектов. Например, в базе данных «Записная книжка» в каждой строке таблицы содержится информация об определенном человеке, а значения его «свойств» *Фамилия*, *Телефон*, *E-mail* хранятся в различных столбцах (табл. 5.1).

Таблица 5.1. База данных «Записная книжка» в табличной форме

№	Фамилия	Телефон	E-mail
1	Сидоров	111-11-11	sidorov@server.ru
2	Иванов	222-22-22	ivanov@server.ru
3	Петров	333-33-33	petrov@server.ru



Столбцы табличной базы данных называют **полями**. Каждое поле имеет **имя** и может хранить данные определенного **типа**

(текст, число, дата/время и т. д.). В базе данных «Записная книжка» полями являются № (число), *Фамилия*, *Телефон* и *E-mail* (текст).

Строки таблицы являются **записями** об объектах. Строка хранит набор значений, содержащихся в полях базы данных. Записи можно нумеровать с использованием **счетчика** (поле №) — это позволяет однозначно идентифицировать каждую запись в таблице.

Так, в базе данных «Записная книжка» содержится три записи, в каждой из которых хранятся значения четырех свойств.

Достоинством табличного представления базы данных является возможность видеть одновременно несколько записей. Однако если база данных содержит много полей, а значения полей содержат много символов, то не очень удобно осуществлять ввод, просмотр и редактирование записей.

Представление записей базы данных с помощью формы. Для поочередного ввода, просмотра и редактирования записей базы данных часто используется **форма**. Форма позволяет последовательно отображать записи в удобном для пользователя виде.

Обычно на форме размещаются **надписи**, являющиеся именами полей базы данных, и **поля**, в которых отображаются данные выбранной записи базы данных (рис. 5.1).

Фамилия	Сидоров
Телефон	111-11-11
E-mail	sidorov@server.ru
№	1

Рис. 5.1. Первая запись базы данных «Записная книжка», отображенная на форме

В процессе создания формы можно указать, какие поля базы данных включить в форму и как расположить поля в окне формы. Пользователь может подобрать подходящий **дизайн** формы (размер и цвет) надписей, текстовых полей и самой формы.

Системы управления базами данных (СУБД). Создание баз данных, а также операции поиска и сортировки данных выполняются специальными программами — системами управления базами данных (СУБД). Таким образом, необходимо различать собственно **базы данных**, которые являются упорядоченными наборами данных, и **системы управления базами данных** — приложения, управляющие хранением и обработкой данных.

Система управления базами данных (СУБД) — это приложение, обеспечивающее управление созданием и использованием базы данных.

С помощью СУБД можно создавать и редактировать базы данных, выполнять запросы пользователей (поиск и сортировка данных). Примеры СУБД: Microsoft Access, SQL Server, MySQL, OpenOffice.org Base.

Функцию простой СУБД могут выполнять электронные таблицы. Столбцы таблицы являются полями базы данных, а в строках таблицы размещаются записи базы данных. Первая строка таблицы должна содержать имена полей базы данных.

Создание базы данных с использованием СУБД начинается с создания полей базы данных, установки их типов и ввода имен. Затем в режиме *таблица* или *форма* производится ввод, просмотр и редактирование записей базы данных. После этого в созданной базе данных можно осуществлять сортировку и поиск данных.

В электронных таблицах ввод, просмотр и редактирование записей можно осуществлять как в режиме *таблица*, так и в режиме *форма*. В электронных таблицах Microsoft Excel для вызова формы необходимо выделить ячейки с данными и ввести команду *Форма...*, находящуюся на панели быстрого доступа. Появится форма, содержащая запись базы данных (рис. 5.2).

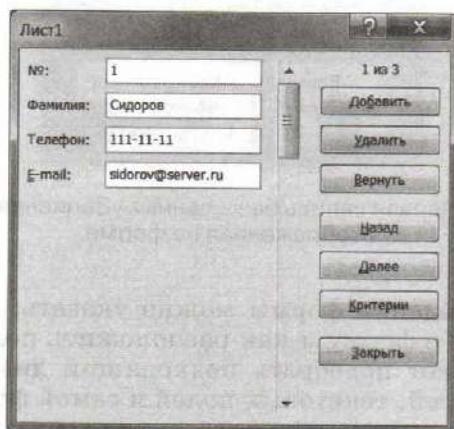


Рис. 5.2. Форма, содержащая первую запись базы данных «Записная книжка»

Для того чтобы на панели инструментов появился значок *Форма*, необходимо настроить панель быстрого доступа с помощью контекстного меню: в списке *Все команды* выбрать команду *Форма*.

Контрольные вопросы

1. В чем состоят преимущества и недостатки табличного представления баз данных?
2. В чем состоят преимущества и недостатки представления баз данных с использованием формы?
3. В чем заключается разница между записью и полем в базе данных?
4. Поля каких типов могут присутствовать в базе данных?
5. Сравните телефонные книги для различных мобильных телефонов.



5.2. Сортировка и поиск данных в электронных таблицах

Сортировка данных в столбцах электронной таблицы. Электронные таблицы позволяют сортировать данные в отдельных столбцах. Если в столбец электронной таблицы ввести данные одного типа (числа, текст, даты или время), можно произвести их сортировку по возрастанию или убыванию. Ниже приведена табл.5.2, в которой сортировка данных в столбцах проведена следующим образом:

- в столбце А — сортировка чисел по убыванию;
- в столбце В — сортировка текста по убыванию;
- в столбце С — сортировка дат по возрастанию;
- в столбце D — сортировка времени по возрастанию.

Таблица 5.2. Сортировка чисел, текста, дат и времени в столбцах

	A	B	C	D
1	5	бит	пятница, Январь 12, 2007	04:30:00
2	1	bit	понедельник, Март 03, 2008	08:30:00
3	0	\$	понедельник, Январь 12, 2009	12:30:00
4	-5	5	среда, Март 03, 2010	16:30:00
5	-10	1	суббота, Январь 01, 2011	20:30:00

При сортировке по возрастанию данные различных типов выстраиваются в следующем порядке:

- числа — от наименьшего отрицательного до наибольшего положительного числа;
- текст — в алфавитном порядке (числа, знаки, латинский алфавит, русский алфавит);
- дата и время — в хронологическом порядке.

При сортировке по убыванию данные выстраиваются в порядке, обратном указанному выше.



Сортировка записей в электронных таблицах. Электронные таблицы могут содержать сотни и тысячи записей (строк). Часто бывает необходимо их упорядочить, т. е. расположить в определенной последовательности. Упорядочение записей называется **сортировкой**.

В электронных таблицах существует режим сортировки, который позволяет после выбора любого столбца расширить диапазон сортируемых данных. В этом случае по данным выделенного столбца будут сортироваться строки (записи базы данных) целиком.

Значения, содержащиеся в выбранном поле, располагаются в порядке **возрастания** или **убывания** их значений, который определяется типом поля. В процессе сортировки целостность записей сохраняется, т. е. строки таблицы перемещаются целиком.

Сортировка данных в электронных таблицах — это упорядочение записей (строк) по значениям одного из полей.

Например, после сортировки по возрастанию по текстовому полю *Фамилия* база данных «Записная книжка» примет следующий вид (табл. 5.3).

Таблица 5.3. Результат сортировки базы данных «Записная книжка»

№	Фамилия	Телефон	E-mail
2	Иванов	222-22-22	ivanov@server.ru
3	Петров	333-33-33	petrov@server.ru
1	Сидоров	111-11-11	sidorov@server.ru

В электронных таблицах можно проводить **вложенную сортировку**, т. е. сортировать данные последовательно по нескольким полям. При вложенной сортировке строки, имеющие одинаковые значения в ячейках первого поля, будут упорядочены по значениям в ячейках второго поля, а строки, имеющие одинаковые значения во втором поле, будут упорядочены по значениям третьего поля.

Поиск данных в электронных таблицах. Поиск данных в электронных таблицах осуществляется с помощью **фильтров**. Фильтр просто скрывает в исходной таблице записи, не удовлетворяющие условиям поиска.

Поиск данных в электронной таблице — это отбор записей (строк), удовлетворяющих условиям поиска, заданным в форме фильтра.

Условия поиска записей создаются с использованием **операторов сравнения** (=, >, < и т. д.).



Для числовых данных существуют следующие операции сравнения:

- = (равно);
- > (больше);
- < (меньше);
- >= (больше или равно);
- <= (меньше или равно);
- <> (не равно).

Для текстовых данных возможны следующие операции сравнения:

- равно* (сравниваются все символы);
- начинается с* и *не начинается с* (сравниваются первые символы);
- заканчивается на* и *не заканчивается на* (сравниваются последние символы);
- содержит* и *не содержит* (сравниваются последовательности символов в различных частях текста).

В электронной таблице для задания условия поиска необходимо в базе данных выделить поле, выбрать операцию сравнения и ввести число или последовательность символов. В процессе поиска данные, хранящиеся в ячейках таблицы, будут сравниваться с введенными данными. В результате будут отобраны только те записи базы данных, которые содержат данные, удовлетворяющие условию поиска.

Простые фильтры содержат условие поиска записей только для одного поля. Составные фильтры содержат несколько условий поиска для различных полей. В результате применения составного фильтра будут отобраны только те записи, которые удовлетворяют всем условиям одновременно.

Например, если в базе данных «Записная книжка» ввести простой фильтр для поля *Фамилия*, состоящий из условия *равно Иванов*, то будет найдена и оставлена на экране одна запись базы данных (табл. 5.4).

Таблица 5.4. Результат применения фильтра для базы данных «Записная книжка»

№	Фамилия	Телефон	E-mail
2	Иванов	222-22-22	ivanov@server.ru






Контрольные вопросы

1. В чем состоит различие между сортировкой данных в базе данных и сортировкой данных в столбцах электронной таблицы?
2. В чем состоит различие между простыми и составными фильтрами?



Практические работы к главе 5 «Хранение, поиск и сортировка информации в базах данных»

www

	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> электронные таблицы OpenOffice.org Calc; электронные таблицы Microsoft Excel 	<p>http://ru.openoffice.org</p>  <p>http://www.shkolaedu.ru/products/43</p> 
	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> электронные таблицы OpenOffice.org Calc 	<p>http://altlinux.org/Альт-Линукс-5.0.2-Школьный</p> 

Практическая работа 5.1 Сортировка и поиск данных в электронных таблицах

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows и Linux.

Цель работы. Научиться осуществлять в электронных таблицах сортировку данных в выделенном столбце, вложенную сортировку записей базы данных по нескольким столбцам и поиск данных.

Задание 1. В электронные таблицы внести данные из таблицы «Процессоры» и произвести вложенную сортировку по возрастанию для числового поля *Частота* и числового поля *Технология*.

Процессоры

№	Тип процессора	Частота (ГГц)	Технология (мк)
1	Intel Core 4 Quad	2,6	0,065
2	Intel Core 2 Duo	3,0	0,065
3	Intel Celeron	2,8	0,09
4	Intel Pentium 4	3,0	0,065
5	AMD Athlon	3,0	0,09
6	AMD Sempron	2,0	0,09

Задание 2. В электронных таблицах осуществить поиск записей в базе данных «Процессоры» с помощью составного фильтра, состоящего из двух условий: для поля *Частота (ГГц)* условие =3, для поля *Технология (мк)* условие =0,065.



Задание 1. Вложенная сортировка записей базы данных в электронных таблицах Microsoft Excel

1. В операционной системе Windows запустить электронные таблицы Microsoft Excel командой [*Пуск-Все программы-Microsoft Office-Microsoft Excel*].

В созданном документе присвоить листу имя *Вложенная сортировка*.

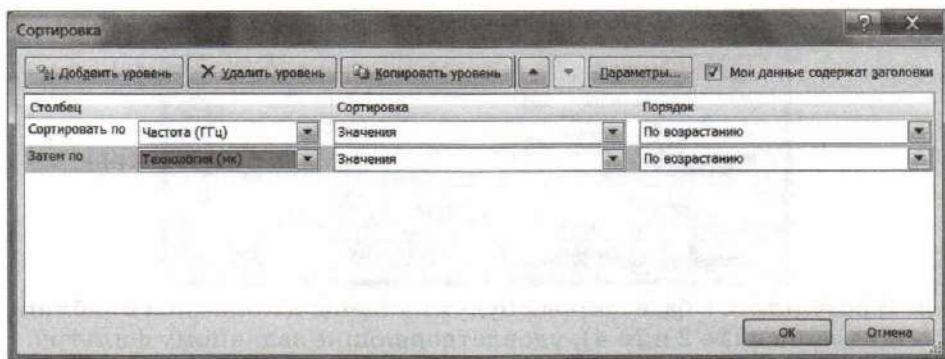
Внесем в электронные таблицы базу данных «Процессоры». Осуществим в электронных таблицах вложенную сортировку базы данных.

2. Заполнить столбцы А, В, С и D данными. Выделить их и ввести команду [*Главная-Сортировка и фильтр-Настраиваемая сортировка*].

3. В появившемся диалоговом окне *Сортировка* в списке *Сортировать по* выбрать *Частота*, в списке *Порядок* выбрать *по возрастанию*.

В диалоговом окне *Сортировка* щелкнуть по кнопке *Добавить уровень*. В списке *Затем по* выбрать *Технология* и в списке *Порядок* выбрать *по возрастанию*.

Установить флажок *Мои данные содержат заголовки*.



4. После щелчка по кнопке *OK* будет осуществлена вложенная сортировка по двум столбцам.

	A	B	C	D
1	№	Тип процессора	Частота (ГГц)	Технология (мк)
2	6	AMD Sempron	2	0,09
3	1	Intel Core 4 Quad	2,6	0,065
4	3	Intel Celeron	2,8	0,09
5	2	Intel Core 2 Duo	3	0,065
6	4	Intel Pentium 4	3	0,065
7	5	AMD Athlon	3	0,09



Задание 2. Поиск данных с помощью составного фильтра в электронных таблицах OpenOffice.org Calc



1. В операционной системе Windows или Linux запустить электронные таблицы OpenOffice.org Calc соответственно командой [Пуск-Все программы-OpenOffice-OpenOffice Calc] или [Пуск-Офис-OpenOffice Calc].

В созданном документе присвоить листу имя *Поиск*.

Осуществим поиск записей базы данных с помощью фильтра, состоящего из трех условий.

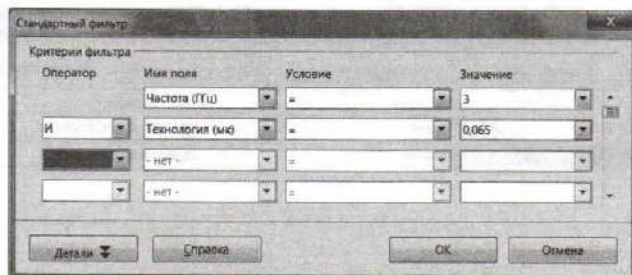
2. Выделить столбцы и строки с данными и ввести команду [Данные-Фильтр-Стандартный фильтр].

В появившемся диалоговом окне *Стандартный фильтр* в раскрывающихся списках *Имя поля* последовательно ввести заголовки столбцов *Частота (ГГц)* и *Технология (мк)*.

Фильтр должен искать записи, удовлетворяющие одновременно двум условиям, поэтому в списке *Оператор* выбрать *И*.

В раскрывающихся списках *Условие* ввести условие =.

В раскрывающихся списках *Значение* последовательно ввести 3 и 0,065.



3. В результате в базе данных будут найдены и показаны в таблице две записи (№ 2 и № 4), удовлетворяющие заданному фильтру.

	A	B	C	D
1	№	Тип процессора	Частота (ГГц)	Технология (мк)
3	2	Intel Core 2 Duo	3	0,065
5	4	Intel Pentium 4	3	0,065



Глава 6

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКА WEB-САЙТОВ

6.1. Передача информации

Обмен информацией производится по каналам передачи информации. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы. Так, при непосредственном общении людей информация передается с помощью звуковых волн, а при разговоре по телефону — с помощью электрических сигналов, которые распространяются по линиям связи. Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы: кабельных, оптоволоконных, радиоканалов и др.

Общая схема передачи информации включает в себя отправителя информации, канал передачи информации и получателя информации. Если производится двусторонний обмен информацией, то отправитель и получатель информации могут меняться ролями (рис. 6.1).

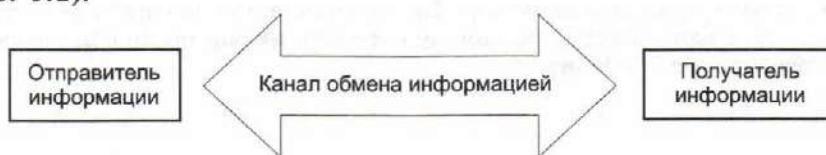


Рис. 6.1. Канал обмена информацией

Основной характеристикой каналов передачи информации является их пропускная способность (скорость передачи информации). Пропускная способность канала равна количеству информации, которое может передаваться по нему в единицу времени.

Обычно пропускная способность измеряется в битах в секунду (бит/с) и кратных единицах Кбит/с и Мбит/с. Однако иногда в качестве единицы используется байт в секунду (байт/с) и кратные ему единицы Кбайт/с и Мбайт/с.

Соотношения между единицами пропускной способности канала передачи информации такие же, как между единицами измерения количества информации:

$$\begin{aligned}1 \text{ байт/с} &= 2^3 \text{ бит/с} = 8 \text{ бит/с}; \\1 \text{ Кбит/с} &= 2^{10} \text{ бит/с} = 1024 \text{ бит/с}; \\1 \text{ Мбит/с} &= 2^{10} \text{ Кбит/с} = 1024 \text{ Кбит/с}; \\1 \text{ Гбит/с} &= 2^{10} \text{ Мбит/с} = 1024 \text{ Мбит/с}.\end{aligned}$$



Пропускная способность каналов различной физической природы передачи информации:

- кабельные каналы используются обычно внутри зданий и обеспечивают скорость передачи от 10 Мбит/с или 1000 Мбит/с;
- беспроводные каналы (типа Wi-Fi) могут обеспечивать пропускную способность до 54 Мбит/с;
- радиоканалы (в пределах прямой видимости) могут обеспечивать скорость передачи до 2 Мбит/с;
- оптоволоконные каналы могут иметь протяженность сотни и тысячи километров и обеспечивать пропускную способность в широком диапазоне: от 1 Мбит/с до 100 Гбит/с.



Контрольные вопросы

1. В каких единицах измеряется пропускная способность каналов передачи информации?



Задания для самостоятельного выполнения

- 6.1. *Задание с кратким ответом.* Какое количество байтов будет передаваться за одну секунду по каналу передачи информации с пропускной способностью 100 Мбит/с?

6.2. Локальные компьютерные сети

При работе на персональном компьютере в автономном режиме пользователи могут обмениваться информацией (программами, документами и т. д.), используя оптические диски и flash-память. Однако перемещение носителя информации между компьютерами не всегда возможно и может занимать достаточно продолжительное время.

Создание компьютерных сетей вызвано практической потребностью быстрого доступа к информационным ресурсам других

компьютеров, а также к принтерам и другим периферийным устройствам.

Локальная компьютерная сеть (рис. 6.2) объединяет компьютеры, установленные на сравнительно небольшом удалении друг от друга (в одном помещении или здании).

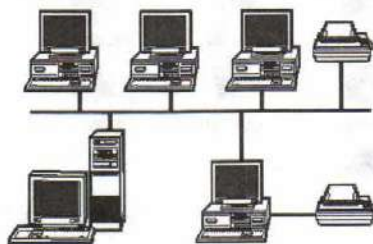


Рис. 6.2. Локальная компьютерная сеть

Например, в локальную сеть обычно объединены компьютеры в школьном компьютерном классе, а в здании школы в локальную сеть могут быть объединены несколько десятков компьютеров, установленных в предметных кабинетах.

Одноранговые сети и сети с использованием сервера. В небольших локальных сетях все компьютеры обычно равноправны, т. е. пользователи самостоятельно решают, какие ресурсы своего компьютера (диски, папки или подключенные принтеры) сделать доступными для других пользователей сети. После этого пользователи, работающие за другими компьютерами сети, могут пользоваться ресурсами чужого компьютера как своими собственными. В результате основным недостатком таких **одноранговых** локальных сетей является слабая защищенность информации от несанкционированного доступа.

В целях обеспечения большей информационной безопасности один из компьютеров локальной сети может быть выделен в качестве **сервера**, на котором обычно хранится наиболее важная информация. Правила доступа к этой информации устанавливает один человек — **администратор сети**.

Сетевые ресурсы. Подключенные к локальной сети компьютеры входят в папку *Сеть* (рис. 6.3).

В операционной системе Windows щелчок по значку *Сеть*, находящемуся на *Рабочем столе*, вызывает окно, содержащее папки компьютеров, подключенных к локальной сети.

Каждый из компьютеров сети также является папкой, в свою очередь содержащей папки дисков. Если к дискам и папкам ком-

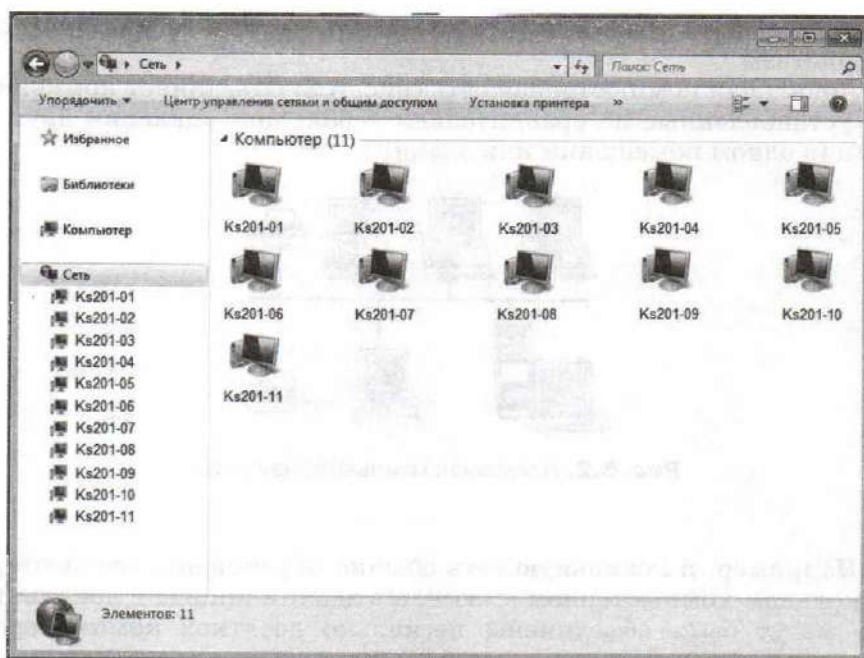


Рис. 6.3. Папка Сеть в операционной системе Windows

пьютера или подключенному принтеру предоставлен доступ, то любой пользователь сети может использовать их как свои собственные (копировать, удалять или переименовывать папки, печатать на принтере).

Аппаратное и программное обеспечение проводных и беспроводных сетей. Каждый компьютер или принтер, подключенный к локальной сети, должен иметь сетевую плату. Основной функцией сетевой платы является передача и прием информации из сети.

В проводных локальных сетях соединение компьютеров (сетевых плат) между собой производится с помощью **витой пары**.

В беспроводных локальных сетях в качестве центрального сетевого устройства используется точка доступа беспроводной связи, а на каждом компьютере должна быть установлена специальная беспроводная сетевая плата типа **Wi-Fi**.



Контрольные вопросы



1. Какие дополнительные возможности предоставляются пользователям при работе на компьютерах, подключенных к локальной сети, по сравнению с работой на автономном компьютере?

2. В чем состоит различие между одноранговыми локальными сетями и сетями с использованием сервера? Подготовьте сообщение.



Задания для самостоятельного выполнения



6.2. *Задание с выборочным ответом.* Папка Сеть в операционной системе Windows содержит:

- 1) папки компьютеров, подключенных к локальной сети
- 2) папки дисков локального компьютера
- 3) папки дисков с открытым доступом всех компьютеров, подключенных к локальной сети
- 4) папки всех дисков всех компьютеров, подключенных к локальной сети

6.3. Глобальная компьютерная сеть Интернет

6.3.1. Состав Интернета

Интернет — это сеть сетей. Локальные сети обычно объединяют несколько десятков компьютеров, размещенных в одном здании, однако они не позволяют обеспечить совместный доступ к информации пользователям, находящимся, например, в различных частях города. В этом случае дистанционный доступ к информации обеспечивают **региональные сети**, объединяющие компьютеры в пределах одного региона (города, страны, континента).

Многие организации, заинтересованные в защите информации от несанкционированного доступа (например, военные, банковские и пр.), создают собственные, так называемые **корпоративные сети**. Корпоративная сеть может объединять тысячи и десятки тысяч компьютеров, размещенных в различных странах и городах.

Потребности формирования единого мирового информационного пространства привели к объединению локальных, региональных и корпоративных сетей в **глобальную компьютерную сеть Интернет**. В результате, по данным на январь 2011 г., основу Интернета составляют более 800 миллионов серверов (рис. 6.4).

Надежность функционирования глобальной сети обеспечивается большим количеством каналов передачи информации с высокой пропускной способностью между локальными, региональными и корпоративными сетями. Например, российская региональная компьютерная сеть Рунет (RU) соединяется многочисленными каналами передачи информации с североамериканской (US), европейской (EU) и японской (JP) региональными сетями (рис. 6.5).



Рис. 6.4. Рост Интернета

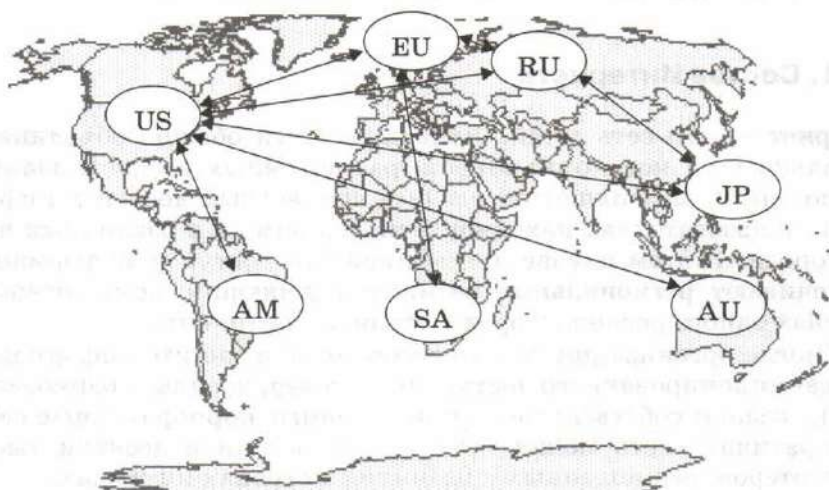


Рис. 6.5. Региональные компьютерные сети, объединенные в сеть Интернет

Интернет — это глобальная компьютерная сеть, в которой локальные, региональные и корпоративные сети соединены между собой многочисленными каналами передачи информации с высокой пропускной способностью.

Подключение к Интернету. В каждой локальной, региональной или корпоративной сети имеется, по крайней мере, один компьютер (сервер Интернета), который имеет постоянное подключение к Интернету.

Для подключения локальных сетей чаще всего используются оптоволоконные линии связи. Однако в случаях подключения неудобно расположенных или удаленных компьютерных сетей, когда прокладка кабеля затруднена или невозможна, используются беспроводные линии связи. Если передающая и приемная антенны находятся в пределах прямой видимости, то используются радиоканалы, в противном случае обмен информацией производится через спутниковый канал с использованием специальных антенн.

Сотни миллионов компьютеров пользователей могут периодически подключаться к Интернету с помощью провайдеров Интернета. Такое соединение может производиться как по оптоволоконным линиям, так и по коммутируемым телефонным каналам. Провайдеры Интернета имеют высокоскоростные соединения своих серверов с Интернетом и поэтому могут предоставить Интернет-доступ по каналам связи (телефонным, оптоволоконным, витая пара, беспроводным) одновременно сотням и тысячам пользователей.

Для соединения компьютера пользователя по телефонному каналу с сервером Интернет-провайдера к обоим компьютерам должны быть подключены модемы. Модемы (коммутируемого доступа) обеспечивают передачу цифровых компьютерных данных по аналоговым телефонным каналам со скоростью до 56 Кбит/с.

Современные **ADSL-технологии** позволяют использовать обычные телефонные каналы для высокоскоростного (1 Мбит/с и выше) подключения к Интернету. Важно, что при этом телефонный номер остается свободным.

Модемы коммутируемого доступа и ADSL-модемы подключаются к USB-порту компьютера и к разъему телефонной розетки (рис. 6.6).



Рис. 6.6. Модем коммутируемого доступа (а) и ADSL-модем (б)

Пользователи портативных и мобильных компьютеров могут подключаться к Интернету с использованием беспроводной технологии Wi-Fi. На вокзалах, аэропортах и других общественных местах устанавливаются точки доступа беспроводной связи, подключенные к Интернету. В радиусе 100 метров портативный компьютер, оснащенный беспроводной сетевой картой, автоматически получает доступ в Интернет со скоростью до 54 Мбит/с.

PLC — телекоммуникационная технология, базирующаяся на использовании электросетей для высокоскоростного информационного обмена (Интернет «из розетки»). В этой технологии, основанной на частотном разделении сигнала, высокоскоростной поток данных разбивается на несколько низкоскоростных, каждый из которых передается на отдельной частоте с последующим их объединением в один сигнал.

При этом Интернет-устройства могут «видеть» и декодировать информацию, хотя обычные электрические устройства — лампы накаливания, двигатели и т. п. — даже «не догадываются» о присутствии сигналов сетевого трафика и работают в обычном режиме.



Контрольные вопросы



1. Какие типы компьютерных сетей образуют Интернет?



2. Какие существуют способы подключения к Интернету и каковы их достоинства и недостатки?



3. Используя данные сайта <http://rumetrika.rambler.ru/print/review/4788>, выясните, на каком месте по проникновению Интернета в жизнь общества находится наша страна.

6.3.2. Адресация в Интернете

IP-адрес. Для того чтобы в процессе обмена информацией компьютеры могли найти друг друга, в Интернете существует единая система адресации, основанная на использовании IP-адресов.



Каждый компьютер, подключенный к Интернету, имеет свой уникальный двоичный 32-битовый IP-адрес.

В главе 1 была введена формула (1.1), которая связывает между собой количество возможных информационных сообщений N и количество информации I , которое несет полученное сообщение:

$$N = 2^I.$$

IP-адрес несет количество информации $I = 32$ бита, тогда общее количество различных Интернет-адресов N равно:

$$N = 2^I = 2^{32} = 4\,294\,967\,296.$$

Итак, IP-адрес длиной 32 бита позволяет подключить к Интернету более 4 миллиардов компьютеров.



По новой технологии «умный дом» к Интернету могут быть подключены не только компьютеры, но и бытовые приборы (холодильники, стиральные машины и др.), и аудио- и видеотехника, которыми можно будет управлять дистанционно. В этом случае четырех миллиардов IP-адресов может оказаться недостаточно и придется перейти на более длинный IP-адрес.

6.3. Глобальная компьютерная сеть Интернет

Для удобства восприятия двоичный 32-битовый Интернет-адрес можно разбить на четыре части по 8 битов и каждую часть представить в десятичной форме. Десятичный IP-адрес состоит из четырех чисел в диапазоне от 0 до 255, разделенных точками (например, 213.171.37.202) (табл. 6.1).

Таблица 6.1. IP-адрес в двоичной и десятичной формах

Двоичный	11010101	10101011	00100101	11001010
Десятичный	213	171	37	202

Все серверы Интернета имеют постоянные IP-адреса. Пользователям провайдеры Интернета часто предоставляют доступ в Интернет не с постоянным, а с временным IP-адресом. IP-адрес может меняться при каждом подключении к Интернету, но в процессе сеанса остается неизменным, и пользователь может его определить.

Доменная система имен. Человеку запомнить числовой адрес нелегко, поэтому для удобства пользователей Интернета была введена доменная система имен. Доменная система имен ставит в соответствие числовому IP-адресу компьютера уникальное доменное имя.

Доменная система имен имеет иерархическую структуру: домены верхнего уровня — домены второго уровня — домены третьего уровня.

Домены верхнего уровня бывают двух типов: географические и административные. Каждой стране мира выделен свой географический домен, обозначаемый двухбуквенным кодом (табл. 6.2). Например, России принадлежит географический домен ru, в котором российские организации и граждане имеют право зарегистрировать домен второго уровня. Начиная с 2010 года, можно зарегистрировать доменное имя на русском языке в домене рф, например: правительство.рф.

Административные домены обозначаются тремя или более буквами и могут быть зарегистрированы во многих странах (см. табл. 6.2, рис. 6.7).

Таблица 6.2. Некоторые имена доменов верхнего уровня

Административные	Тип организации	Географические	Страна
com, biz	Коммерческая	ca	Канада
edu	Образовательная	de	Германия
net	Коммуникационная	jp	Япония
org, pro	Некоммерческая	ru	Россия
name	Персональная	it	Италия
museum	Музей	uk	Великобритания

Распределение имен серверов Интернета по доменам (2011 год)

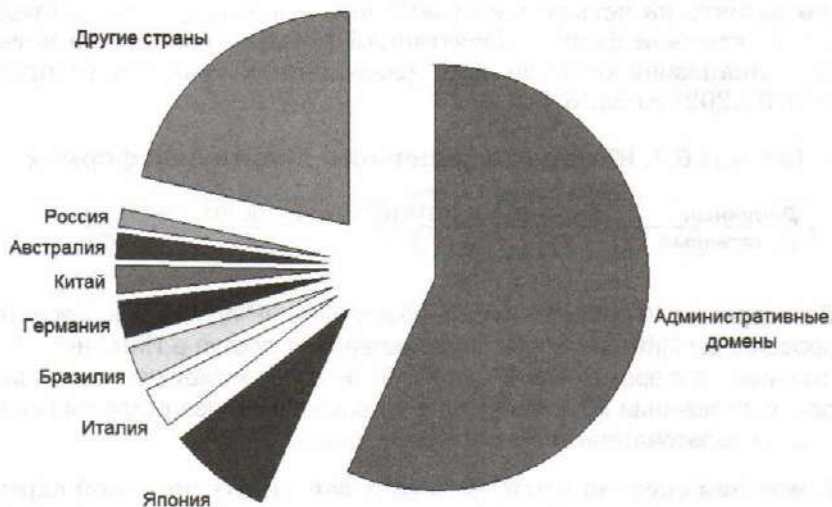


Рис. 6.7. Распределение имен серверов по доменам

Так, компания Microsoft зарегистрировала домен второго уровня Microsoft в административном домене верхнего уровня com, а поисковая система Google — домен второго уровня Google в географическом домене верхнего уровня ru (рис. 6.8).

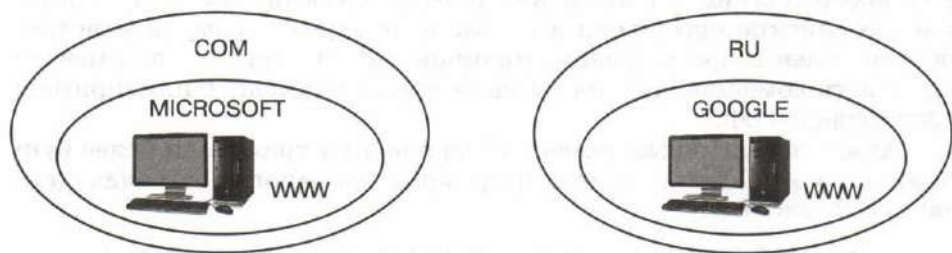


Рис. 6.8. Доменная система имен



Доменное имя сервера Интернета состоит из последовательности (справа налево) имен домена верхнего уровня, домена второго уровня и собственно имени компьютера. Так, основной сервер компании Microsoft имеет имя `www.microsoft.com`, а сервер поисковой системы Google имеет имя `www.google.ru` (см. рис. 6.8).

Каждый компьютер, подключенный к Интернету, имеет IP-адрес, однако он может не иметь доменного имени. Доменные имена имеют серверы Интернета, но доменные имена обычно не имеют компьютеры, подключающиеся к Интернету периодически.



Контрольные вопросы

1. Имеет ли каждый компьютер, подключенный к Интернету, IP-адрес? Доменное имя?
2. Как строится доменная система имен?



Задания для самостоятельного выполнения

- 6.3. *Задание с кратким ответом.* Запишите доменное имя компьютера, зарегистрированного в домене верхнего уровня ru, домене второго уровня schools и имеющего собственное имя www.



6.3.3. Маршрутизация и транспортировка данных по компьютерным сетям

Сеть Интернет, являющаяся сетью сетей и объединяющая громадное количество различных локальных, региональных и корпоративных сетей, функционирует и развивается благодаря использованию единого принципа маршрутизации и транспортировки данных.

Маршрутизация данных. Маршрутизация данных обеспечивает передачу информации между компьютерами сети. Рассмотрим принцип маршрутизации данных по аналогии с передачей информации с помощью обычной почты. Для того чтобы письмо дошло по назначению, на конверте указывается адрес получателя (кому письмо) и адрес отправителя (от кого письмо).

Аналогично, передаваемая по сети информация «упаковывается в конверт», на котором «пишутся» IP-адреса компьютеров получателя и отправителя, например «Кому: 198.78.213.185», «От кого: 193.124.5.33». Содержимое конверта на компьютерном языке называется **Интернет-пакетом** и представляет собой набор байтов.

В процессе пересылки обыкновенных писем они сначала доставляются на ближайшее к отправителю почтовое отделение, а затем передаются по цепочке почтовых отделений на ближайшее к получателю почтовое отделение. На промежуточных почтовых отделениях письма сортируются, т. е. определяется, на какое следующее почтовое отделение необходимо отправить то или иное письмо.

Интернет-пакеты на пути к компьютеру-получателю также проходят через многочисленные промежуточные серверы Интернета, на которых производится операция маршрутизации. В результате маршрутизации Интернет-пакеты направляются от одного сервера Интернета к другому, постепенно приближаясь к компьютеру-получателю.



Маршрутизация Интернет-пакетов обеспечивает доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру-получателю.

Маршруты доставки Интернет-пакетов могут быть совершенно разными, поэтому Интернет-пакеты, отправленные первыми, могут достичь компьютера-получателя в последнюю очередь. Например, в процессе передачи файла от сервера От к серверу Кому маршрут первого Интернет-пакета может быть От-1-2-Кому, второго — От-Кому и третьего От-3-4-5-Кому (рис. 6.9).

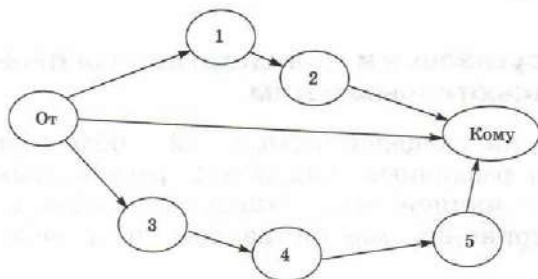


Рис. 6.9. Маршрутизация данных

«География» Интернета существенно отличается от привычной нам географии. Скорость получения информации зависит не от удаленности сервера Интернета, а от маршрута прохождения информации, т. е. количества промежуточных серверов и качества линий связи (их пропускной способности), по которым передается информация от сервера к серверу.

С маршрутом прохождения информации в Интернете можно познакомиться с помощью специальных программ, которые позволяют проследить, через какие серверы и с какой задержкой передается информация с выбранного сервера Интернета на ваш компьютер.

Транспортировка данных. Теперь представим себе, что нам необходимо переслать по почте многостраничную рукопись, а почта бандероли и посылки не принимает. Идея проста: если рукопись

не помещается в обычный почтовый конверт, ее надо разобрать на листы и переслать их в нескольких конвертах. При этом листы рукописи необходимо обязательно пронумеровать, чтобы получатель знал, в какой последовательности потом эти листы собрать.

В Интернете часто случается аналогичная ситуация, когда компьютеры обмениваются большими по объему файлами. Если послать такой файл целиком, то он может надолго «закупорить» канал связи, сделать его недоступным для пересылки других сообщений.

Для того чтобы этого не происходило, на компьютере-отправителе необходимо разбить большой файл на мелкие части, пронумеровать их и транспортировать в форме отдельных Интернет-пакетов до компьютера-получателя.

На компьютере-получателе необходимо собрать исходный файл из отдельных частей в правильной последовательности, поэтому файл не может быть собран до тех пор, пока не придут все Интернет-пакеты.

Транспортировка данных производится путем разбиения файлов на Интернет-пакеты на компьютере-отправителе, индивидуальной маршрутизации каждого пакета и сборки файлов из пакетов в первоначальном порядке на компьютере-получателе.

Время транспортировки отдельных Интернет-пакетов между локальным компьютером и сервером Интернета можно определить с помощью специальных программ.

Маршрутизация и транспортировка данных в Интернете производятся на основе **протокола TCP/IP**, который является основным «законом» Интернета. Термин TCP/IP включает название двух протоколов передачи данных:

- **TCP** (Transmission Control Protocol — транспортный протокол);
- **IP** (Internet Protocol — протокол маршрутизации).

Контрольные вопросы

1. Объясните, каким образом производится доставка данных по указанному IP-адресу.
2. В каких целях при передаче файлов по компьютерным сетям производится их разбиение на Интернет-пакеты?

6.4. Разработка Web-сайтов с использованием языка разметки гипертекста HTML

6.4.1. Web-страницы и Web-сайты

Web-страницы. Web-страницы создаются с использованием языка разметки гипертекстовых документов HTML (Hyper Text Markup Language). В обычный текстовый документ вставляются управляющие символы — HTML-тэги, которые определяют вид Web-страницы при ее просмотре в браузере.

Основными достоинствами Web-страниц являются:

- малый информационный объем;
- возможность просмотра в различных операционных системах.

Для создания Web-страниц используются простейшие текстовые редакторы, которые не включают в создаваемый документ управляющие символы форматирования текста самого редактора. В качестве такого редактора в операционной системе Windows или Linux можно использовать стандартное приложение Блокнот.

Создание Web-страниц с использованием HTML-тэгов требует больших усилий, времени и знания синтаксиса языка. Применение специальных инструментальных программных средств (Web-редакторов) делает работу по созданию Web-сайтов простой и эффективной. Процесс создания и редактирования страниц в Web-редакторах очень нагляден, так как производится в режиме WYSIWYG (англ. «What You See Is What You Get» — «Что видишь, то и получишь»).

Web-сайты. Публикации во Всемирной паутине реализуются в форме Web-сайтов, которые обычно содержат материал по определенной теме или проблеме. Государственные структуры и организации (правительство, Дума, школа и т. д.) обычно создают официальные Web-сайты своих организаций, на которых размещают информацию о своей деятельности. Коммерческие фирмы на своих Web-сайтах размещают рекламу товаров или услуг и предлагают их приобрести в Интернет-магазине. Любой пользователь Интернета может создать свой тематический сайт и разместить на нем информацию о своих разработках, увлечениях и т. д.

Как журнал состоит из печатных страниц, так и Web-сайт состоит из компьютерных Web-страниц. Сайт должен содержать систему гиперссылок, которая дает возможность пользователю перемещаться по Web-страницам.

Прежде чем разместить свой Web-сайт на сервере в Интернете, необходимо его тщательно протестировать, так как посетителями вашего сайта могут быть десятки миллионов пользователей Интернета.

Для публикации Web-сайта необходимо найти подходящее место на одном из серверов Интернета. Многие провайдеры предоставляют своим клиентам возможность бесплатного размещения Web-сайтов на своих серверах (бесплатный хостинг).

Контрольные вопросы

1. Объясните, в чем заключается преимущество Web-страниц перед обычными текстовыми документами.
2. Каким образом Web-страницы объединяются в Web-сайты?

6.4.2. Структура Web-страницы

Тэги заключаются в угловые скобки и могут быть одиночными или парными. Парные тэги содержат открывающий и закрывающий тэги (такая пара тэгов называется **контейнером**). Закрывающий тэг содержит прямой слэш (/) перед обозначением. Тэги могут записываться как прописными, так и строчными буквами.

HTML-код страницы помещается внутрь контейнера `<HTML></HTML>`. Без этих тэгов браузер не в состоянии определить формат документа и правильно его интерпретировать. Web-страница разделяется на две логические части: заголовок и содержание.

Заголовок Web-страницы заключается в контейнер `<HEAD></HEAD>` и содержит название страницы и справочную информацию о странице (например, тип кодировки), которая используется браузером для ее правильного отображения.

Название страницы помещается в контейнер `<TITLE></TITLE>` и при просмотре отображается в верхней строке окна браузера.

Отображаемое в браузере содержание страницы помещается в контейнер `<BODY></BODY>`.

Созданную Web-страницу необходимо сохранить в виде файла с расширением `htm`. В качестве расширения файла Web-страницы можно также использовать `html`. Рекомендуется создать для размещения сайта специальную папку и сохранять все файлы разрабатываемого сайта в этой папке.

Необходимо различать имя файла `index.htm`, под которым Web-страница хранится в файловой системе, и имя Web-страницы, например «Компьютер», которое высвечивается в верхней строке окна браузера. Имя Web-страницы должно соответствовать ее содержанию, так как оно в первую очередь анализируется поисковыми системами.





Контрольные вопросы



1. Какие тэги (контейнеры) должны присутствовать в HTML-документе обязательно? Какова логическая структура Web-страницы?

6.4.3. Форматирование текста на Web-странице

При использовании лишь рассмотренных выше тэгов страница будет выглядеть не слишком привлекательно — мелкий шрифт черного цвета на белом фоне. С помощью следующих тэгов можно задать различные параметры форматирования текста.

Заголовки. Размер шрифта заголовков задается парами тэгов от `<H1></H1>` (самый крупный) до `<H6></H6>` (самый мелкий).

Шрифт. Некоторые тэги имеют атрибуты, которые являются именами свойств и могут принимать определенные значения. С помощью тэга `FONT` и его атрибутов можно задать параметры форматирования шрифта. Атрибут `FACE` позволяет задать гарнитуру шрифта (например, `FACE="Arial"`), атрибут `SIZE` — размер шрифта (например, `SIZE=4`).

Атрибут `COLOR` позволяет задавать цвет шрифта (например, `COLOR="blue"`). Значение атрибута `COLOR` можно задать либо названием цвета (например, "red", "green", "blue" и т. д.), либо его шестнадцатеричным значением.

Шестнадцатеричное представление цвета использует RGB-формат `"#RRGGBB"`, где две первые шестнадцатеричные цифры задают интенсивность красного (Red), две следующие — интенсивность зеленого (Green) и две последние — интенсивность синего (Blue) цветов. Минимальная интенсивность цвета задается шестнадцатеричным числом `00`, а максимальная — `FF`. Например, синий цвет задается значением `"#0000FF"`.

Выравнивание текста. Задать способ выравнивания текста позволяет атрибут `ALIGN`. Выравнивание по левой границе: `ALIGN="left"`, выравнивание по правой границе: `ALIGN="right"`, выравнивание по центру: `ALIGN="center"`.

Таким образом, синий цвет заголовка, выровненного по центру, можно задать следующим образом:

```
<FONT COLOR="blue">
<H1 ALIGN="center">Всё о компьютере</H1>
</FONT>
```

Горизонтальная линия. Заголовок целесообразно отделять от остального содержания страницы горизонтальной линией с помощью одиночного тэга `<HR>`.

Абзацы. Разделение текста на абзацы производится с помощью контейнера `<P></P>`. При просмотре в браузере абзацы отделяются друг от друга интервалами. Для каждого абзаца можно задать определенный тип выравнивания и параметры форматирования шрифта.

Контрольные вопросы



1. Какие тэги (контейнеры) используются для ввода заголовков? Форматирования шрифта? Ввода абзацев?

6.4.4. Вставка изображений в Web-страницы

На Web-страницы можно помещать изображения, хранящиеся в графических файлах трех форматов — GIF, JPEG и PNG.

Вставка изображений. Для вставки изображения используется тэг `` с атрибутом `SRC`, который указывает на место хранения файла на локальном компьютере или в Интернете. Если графический файл находится на локальном компьютере в той же папке, что и файл Web-страницы, то в качестве значения атрибута `SRC` достаточно указать только имя файла. Например:

```
<IMG SRC="computer.gif">
```

Если файл находится в другой папке на данном локальном компьютере, то значением атрибута должно быть полное имя файла, включая путь к нему в многоуровневой системе папок. Есть различия в написании полного имени файла в операционных системах Windows и Linux. Рассмотрим на примере операционной системы Windows:

```
<IMG SRC="C:\computer\computer.gif">
```

Если файл находится на удаленном сервере в Интернете, то должен быть указан Интернет-адрес этого файла. Например:

```
<IMG SRC="http://www.server.ru/computer.gif">
```

Положение рисунка относительно текста. Расположить рисунок относительно текста различным образом позволяет атрибут `ALIGN`, который может принимать пять различных значений: `TOP` (верх), `MIDDLE` (середина), `BOTTOM` (низ), `LEFT` (слева) и `RIGHT` (справа).

Вставка альтернативного текста. Пользователи иногда, в целях экономии времени, отключают в браузере загрузку графических изображений и читают только тексты. Чтобы не терялся смысл страницы, вместо рисунка должен выводиться альтернативный текст.

Альтернативный текст выводится с помощью атрибута ALT, значением которого является текст, поясняющий, что должен был бы увидеть пользователь на рисунке:

```
<IMG SRC="computer.gif" ALIGN="right"  
ALT="Компьютер">
```



Контрольные вопросы

1. Какой тэг и его атрибуты используются для вставки изображений в Web-страницы?

6.4.5. Гиперссылки на Web-страницах

Гиперссылки. Гиперссылки, размещенные на Web-странице, позволяют загружать в браузер другие Web-страницы, хранящиеся на локальном компьютере или в Интернете. Гиперссылка состоит из двух частей: адреса и указателя ссылки.

Гиперссылка создается с помощью универсального тэга, <A> и его атрибута HREF, указывающего, в каком файле хранится загружаемая Web-страница.

```
<A HREF="Адрес">Указатель ссылки</A>
```

Если загружаемая в браузер Web-страница размещена на локальном компьютере в той же папке, то в качестве адреса указывается просто имя файла, например:

```
<A HREF="filename.htm">Указатель ссылки</A>
```

Если загружаемая в браузер Web-страница размещена в Интернете, то в качестве адреса указывается Интернет-адрес, например:

```
<A HREF="http://www.server.ru/Web-сайт/  
filename.htm">Указатель ссылки</A>
```

Указатель ссылки мы видим при просмотре Web-страницы в браузере. Указателем ссылки может быть текст или рисунок, обычно выделенный синим цветом и подчеркиванием. При указании на него мышью ее курсор превращается в значок «рука». Щелчок мышью по указателю вызывает переход на Web-страницу, указанную в гиперссылке.

Гиперссылки могут содержать адреса не только Web-страниц, но и адреса файлов других типов. Активизация таких гиперссылок будет приводить:

- к просмотру изображения в браузере:
`Изображение`
- к запуску проигрывателя, встроенного в браузер и воспроизведению звукового файла:
`Звук`
- к сохранению файла на локальном компьютере, с использованием встроенного в браузер менеджера загрузки файлов:
`Скачать файл`

Гиперссылка на адрес электронной почты. Полезно на начальной странице сайта создать ссылку на адрес электронной почты, по которому посетители могут связаться с администрацией сайта. Для этого необходимо атрибуту ссылки `HREF` присвоить адрес электронной почты и вставить ее в контейнер `<ADDRESS></ADDRESS>`, который задает стиль абзаца, принятый для указания адреса:

```
<ADDRESS>  
<A HREF="mailto:username@server.ru">  
  E-mail: username@server.ru</A>  
</ADDRESS>
```

Теперь по щелчку мышью по ссылке адреса электронной почты будет открываться почтовая программа Outlook Express (или другая используемая по умолчанию почтовая программа), где в строке «Кому» будет указан заданный в ссылке адрес.

Контрольные вопросы

1. Какой тэг и его атрибуты используются для создания гиперссылок?

6.4.6. Списки на Web-страницах

Довольно часто при размещении текста на Web-страницах удобно использовать списки в различных вариантах:

- нумерованные списки, где элементы списка идентифицируются с помощью чисел;
- маркированные списки, где элементы списка идентифицируются с помощью специальных символов (маркеров);
- списки определений — позволяют составлять перечни определений в так называемой словарной форме.

Возможно создание и вложенных списков, причем вкладываемый список может по своему типу отличаться от основного.

Нумерованные списки. Нумерованный список располагается внутри контейнера ``, а каждый элемент списка определяется тэгом ``. С помощью атрибута `TYPE` тэга `` можно задать тип нумерации: арабские цифры (по умолчанию), "I" (римские цифры), "a" (латинские строчные буквы) и др.:

```
<OL>
<LI>Системные программы
<LI>Прикладные программы
<LI>Системы программирования
</OL>
```

Маркированные списки. Маркированный список располагается внутри контейнера ``, а каждый элемент списка определяется тэгом ``. С помощью атрибута `TYPE` тэга `` можно задать вид маркера списка: "disc" (диск), "square" (квадрат) или "circle" (окружность):

```
<UL TYPE="square">
<LI>текстовые редакторы;
<LI>графические редакторы;
<LI>электронные таблицы;
<LI>системы управления базами данных.
</UL>
```

Список терминов. Список терминов располагается внутри контейнера `<DL></DL>`. Внутри него текст оформляется в виде термина, который выделяется одинарным тэгом `<DT>`, и определения, которое следует за одинарным тэгом `<DD>`.



Контрольные вопросы

1. Какие тэги используются для создания нумерованных списков? Маркированных списков?

6.4.7. Интерактивные формы на Web-страницах

Для того чтобы посетители сайта могли не только просматривать информацию, но и отправлять сведения его администраторам, на страницах сайта размещают интерактивные формы. Формы включают в себя элементы управления различных типов: текстовые поля, раскрывающиеся списки, флажки, переключатели и т. д.

Разместим на странице «Анкета» анкету для посетителей, чтобы выяснить, кто из наших посетителей, с какими целями и с помощью каких программ получает и использует информацию из сети Интернет, а также выясним, какую информацию они хотели бы видеть на нашем сайте.

Вся форма заключается в контейнер `<FORM></FORM>`. В первую очередь выясним имя посетителя нашего сайта и его электронный адрес, чтобы иметь возможность ответить ему на замечания и поблагодарить за посещение сайта.

Текстовые поля. Для получения этих данных разместим в форме два однострочных текстовых поля для ввода информации.

Текстовые поля создаются с помощью тэга `<INPUT>` со значением атрибута `TYPE="text"`. Атрибут `NAME` является обязательным и служит для идентификации полученной информации. Значением атрибута `SIZE` является число, задающее длину поля ввода в символах.

Для того чтобы анкета «читалась», необходимо разделить строки с помощью тэга перевода строки `
`.

Переключатели. Далее, мы хотим выяснить, к какой группе пользователей относит себя посетитель. Предложим выбрать ему один из нескольких вариантов: учащийся, студент, учитель.

Для этого необходимо создать **группу переключателей** («радиокнопок»). Создается такая группа с помощью тэга `<INPUT>` со значением атрибута `TYPE="radio"`. Все элементы в группе должны иметь одинаковые значения атрибута `NAME`. Например, `NAME="group"`.

Еще одним обязательным атрибутом является `VALUE`, которому присвоим значения "учащийся", "студент" и "учитель". Значение атрибута `VALUE` должно быть уникальным для каждой «радиокнопки», так как при ее выборе именно оно передается серверу.

Флажки. Далее, мы хотим узнать, какими сервисами Интернета наш посетитель пользуется наиболее часто. Здесь из предложенного перечня он может выбрать одновременно несколько вариантов, пометив их флажками.

Флажки создаются с помощью тэга `<INPUT>` со значением атрибута `TYPE="checkbox"`. Флажки, объединенные в группу, могут иметь различные значения атрибута `NAME`. Например, `NAME="box1"`, `NAME="box2"` и т. д.

Еще одним обязательным атрибутом является `VALUE`, которому присвоим значения "WWW", "e-mail" и "FTP". Значение атрибута `VALUE` должно быть уникальным для каждого флажка, так как при его выборе именно оно передается серверу.

Поля списков. Теперь выясним, какой из браузеров предпочитает посетитель сайта. Перечень браузеров представим в виде раскрывающегося списка, из которого можно выбрать только один вариант.

Для реализации **раскрывающегося списка** используется контейнер `<SELECT></SELECT>`, в котором каждый элемент списка определяется тэгом `<OPTION>`.



В переключателях, флажках и списках выбранный по умолчанию элемент задается с помощью атрибута `SELECTED`.

Текстовая область. В заключение поинтересуемся, что хотел бы видеть посетитель на наших страницах, какую информацию следовало бы в них добавить. Так как мы не можем знать заранее, насколько обширным будет ответ читателя, отведем для него текстовую область с линейкой прокрутки. В такое поле можно ввести достаточно длинный текст.

Создается текстовая область с помощью тэга `<TEXTAREA>` с обязательными атрибутами: `NAME`, задающим имя области, `ROWS`, определяющим число строк, и `COLS` — число столбцов области.

Отправка данных из формы. Отправка введенной в форму информации осуществляется с помощью щелчка по кнопке.

Кнопка создается с помощью тэга `<INPUT>`. Атрибуту `TYPE` необходимо присвоить значение "submit", а атрибуту `VALUE`, который задает надпись на кнопке, присвоить значение "Отправить".

Щелчком по кнопке *Отправить* можно отправить данные из формы на определенный адрес электронной почты. Для этого атрибуту `ACTION` контейнера `<FORM>` надо присвоить значение адреса электронной почты. Кроме того, в атрибутах `METHOD` и `ENCTYPE` необходимо указать метод и форму передачи данных:









```
<FORM ACTION="mailto:username@server.ru" METHOD="POST"
ENCTYPE="text/plain">
```



Контрольные вопросы

1. Какие тэги используются для создания на форме текстовых полей? Переключателей? Флажков? Раскрывающихся списков? Текстовых областей?
2. Какие значения необходимо присвоить атрибутам тэга `<FORM>` для отправки введенной в форму информации?

Практические работы к главе 6 «Коммуникационные технологии и разработка Web-сайтов»

	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • программу NeoTrace Pro визуальной трассировки прохождения данных через серверы Интернета; • браузер Mozilla Firefox. <p>Использовать встроенные в операционную систему:</p> <ul style="list-style-type: none"> • браузер Internet Explorer; • простейший текстовый редактор Блокнот 	<p>http://tirex.hoha.ru/neo.html</p>  <p>http://mozilla.org/ru/firefox/new</p>   	www
	<p>Установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • браузер Mozilla Firefox; • простейший текстовый редактор Блокнот 	<p>http://altlinux.org/Альт-Линукс-5.0.2-Школьный</p>  	


Практическая работа 6.1

Предоставление доступа к диску на компьютере, подключенном к локальной сети

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows, подключенный к локальной сети компьютерного класса, съемный диск с файлами.

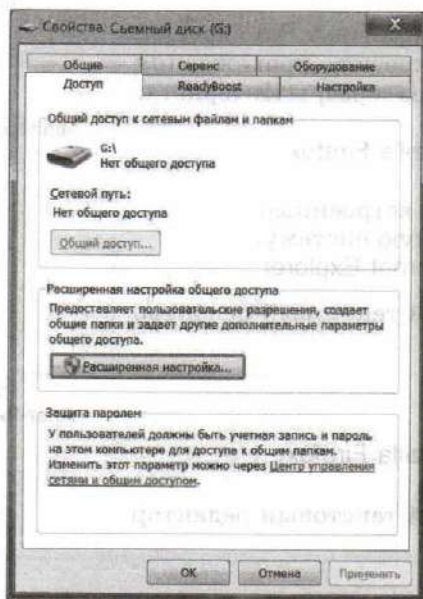
Цель работы. Научиться предоставлять доступ к ресурсам своего компьютера пользователям локальной сети.

Задание. Предоставить доступ для пользователей локальной сети к съемному диску на вашем компьютере, подключенном к локальной сети.

 **Задание. Предоставление доступа к диску на компьютере, подключенном к локальной сети**

1. В операционной системе Windows открыть окно папки *Компьютер* и щелкнуть правой кнопкой мыши по значку *Съемный диск (G:)*.

- В контекстном меню диска выбрать команду [*Общий доступ-Расширенная настройка общего доступа...*].
2. В появившемся диалоговом окне *Свойства: Съемный диск (G:)* выбрать вкладку *Доступ*. Щелкнуть по кнопке *Расширенная настройка*.

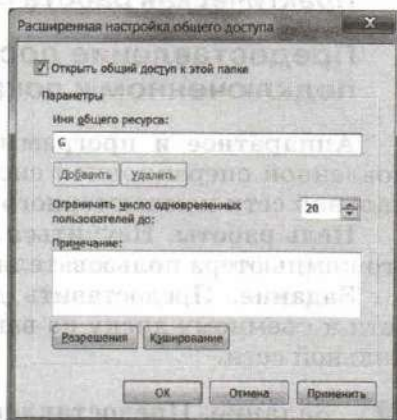


3. В появившемся диалоговом окне *Расширенная настройка общего доступа* установить флажок *Открыть общий доступ к этой папке*.

Ввести имя общего ресурса (например, G).

Ограничить число одновременных пользователей с помощью счетчика.

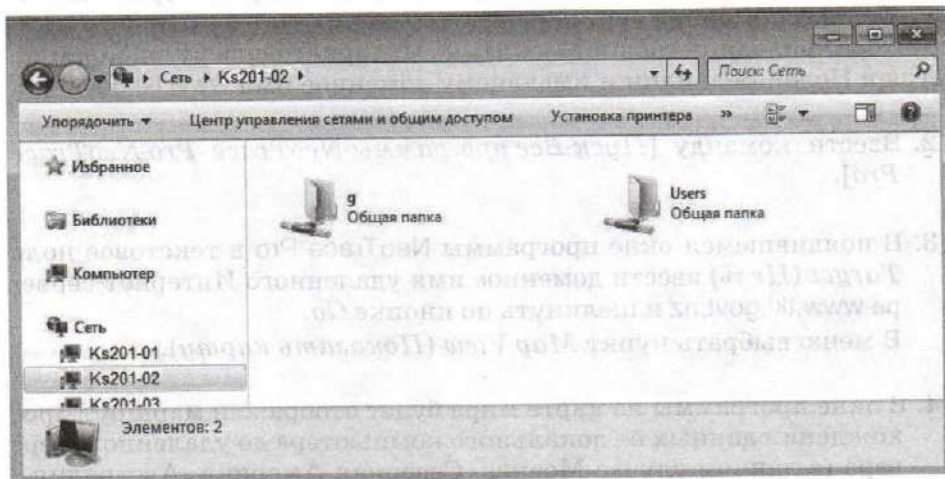
4. Если операция прошла успешно, значок *Съемный диск (G:)* в окне *Компьютер* дополнится значком пользователей.



Съемный диск (G:)

Осуществим взаимную проверку возможности доступа к дискам других компьютеров, подключенных к локальной сети.

5. Щелкнуть по значку *Сеть*, в окне появится список компьютеров, подключенных к локальной сети (см. рис. 6.3).
6. Щелкнуть по значку одного из компьютеров, в окне должны появиться папки с открытым доступом по сети, в том числе папка G, т. е. съемный диск данного компьютера.



Практическая работа 6.2 «География» Интернета

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows, подключенный к Интернету.

Цель работы. При работе в Интернете научиться получать информацию о маршруте прохождения данных между локальным компьютером и удаленным сервером Интернета.

Задание. Определить «удаленность» сервера Интернета от локального компьютера, т. е. провести трассировку маршрута прохождения данных от локального компьютера к удаленному Интернет-серверу. Определить Интернет-адреса локального компьютера и удаленного Интернет-сервера.



Задание. Определение маршрута прохождения данных от локального компьютера к удаленному Интернет-серверу

1. В операционной системе Windows соединиться с Интернетом.

Получим на карте мира отображение маршрута прохождения данных от локального компьютера к удаленному Интернет-серверу. Интересно, например, проследить маршрут от локального компьютера, находящегося в Москве, к Интернет-серверу, находящемуся в Новой Зеландии и имеющему доменное имя `www.tki.govt.nz`

2. Ввести команду [*Пуск-Все программы-NeoTrace Pro-NeoTrace Pro*].
3. В появившемся окне программы NeoTrace Pro в текстовое поле *Target (Цель)* ввести доменное имя удаленного Интернет-сервера `www.tki.govt.nz` и щелкнуть по кнопке *Go*.
В меню выбрать пункт *Map View (Показать карту)*.

4. В окне программы на карте мира будет отображен маршрут прохождения данных от локального компьютера до удаленного сервера (в данном случае Москва–Северная Америка–Австралия–Новая Зеландия).

Интересно не только проследить географию маршрута данных, но и определить последовательность серверов, через которые передаются данные с локального компьютера на удаленный сервер.

Существует возможность провести трассировку передачи информации, т. е. определить количество промежуточных серверов, через которые проходят данные, получить их Интернет-адреса и доменные имена (в том числе Интернет-адреса локального компьютера и удаленного Интернет-сервера). Кроме того, можно определить время отклика каждого сервера, т. е. задержку передачи данных между серверами в миллисекундах.

5. В меню выбрать пункт *List View (Показать список)*.

В окне программы будет выведен список IP-адресов и доменных имен серверов, через которые проходит маршрут прохождения данных, а также время отклика каждого промежуточного сервера.

6. В данном случае локальный компьютер получил IP-адрес 62.118.196.163, а удаленный сервер имеет IP-адрес 203.96.25.53. Они находятся на «расстоянии» 21 перехода (данные передаются через 20 промежуточных серверов Интернета). Минимальное время отклика промежуточного сервера составляет 129 мс, а максимальное — 2509 мс.

#	IP Address	Name	RT (ms)
1	62.118.156.163	celeron	0
2	212.30.161.24	-----	150
3	-----	No Response	--
4	195.34.52.1	crexge0-0-3.ssilan.mtu.ru	1573
5	195.34.52.2	corefe1-0-3.ssilan.mtu.ru	129
6	157.130.254.137	500.pos4-1.ig2.nyc4.alter.net	1958
7	152.63.22.2	589.at-6-0-0.xr3.nyc4.alter.net	247
8	152.63.17.29	0.so-2-0-0.xl1.nyc4.alter.net	242
9	152.63.0.173	0.so-4-0-0.tl1.nyc9.alter.net	240
10	152.63.1.117	0.so-1-1-0.tl1.dca6.alter.net	249
11	152.63.38.125	0.so-5-0-0.cl1.iad8.alter.net	258
12	152.63.41.13	pos6-0.gw2.iad8.alter.net	2509
13	65.195.231.82	reach-gw.customer.alter.net	1563
14	202.40.148.157	i-0-1.ash-core01.net.reach.com	305
15	202.84.143.78	i-2-0.mia-core01.net.reach.com	594
16	202.84.143.73	i-12-0.dal-core01.net.reach.com	485
17	202.84.143.65	i-2-0.wil-core02.net.reach.com	322
18	202.84.219.110	-----	458
19	203.98.4.1	ge0-1-0-1024.icore1.sym.telstraclear.net	708
20	203.98.4.90	g0-1-0-918.icore2.tspn.telstraclear.net	466
21	202.154.157.81	p3-wn-sum-1.connections.net.nz	469
22	203.96.25.53	xray.tki.org.nz	468

Практическая работа 6.3

Разработка сайта с использованием языка разметки текста HTML

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows или Linux, подключенный к Интернету.

Цель работы. Научиться создавать Web-сайты с использованием языка разметки текста HTML в простейшем текстовом редакторе Блокнот.

Задание. В операционной системе Windows или Linux создать сайт с использованием языка разметки текста HTML в простейшем текстовом редакторе Блокнот. Сайт «Компьютер» должен содержать начальную страницу и страницы «Программы», «Словарь» и «Анкета». Сохранить их в файлах с именами index.htm, software.htm, glossary.htm и anketa.htm в папке сайта.



Задание. Разработка сайта с использованием языка разметки текста HTML в простейшем текстовом редакторе Блокнот



Начальная страница сайта. Создадим начальную страницу Web-сайта «Компьютер».

1. В операционной системе Windows или Linux запустить простейший текстовый редактор Блокнот.

2. Ввести теги, определяющие структуру Web-страницы.

Ввести заголовок Web-страницы: «Компьютер».

Ввести заголовок текста, отображаемый в браузере: «Всё о компьютере».

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Компьютер</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
Всё о компьютере
</BODY>
</HTML>
```

Просмотреть получившуюся Web-страницу в браузере.

3. На начальной странице сайта обычно размещается текст, кратко описывающий содержание сайта. Поместить на начальную страницу текст, разбитый на абзацы с различным выравниванием.

```
<P ALIGN="left">На этом сайте вы сможете
получить различную информацию о компьютере,
его программном обеспечении и ценах на
компьютерные комплектующие.</P>
<P ALIGN="right">Терминологический словарь
познакомит вас с компьютерными терминами,
а также вы сможете заполнить анкету.</P>
```

4. Пусть начальная страница сайта «Компьютер» будет содержать центрированный крупный заголовок синего цвета, отделенный горизонтальной линией от двух по-разному выровненных абзацев.

```
<FONT COLOR="blue">
<H1 ALIGN="center">
Всё о компьютере
</H1>
</FONT>
<HR>
<P ALIGN="left">На этом сайте...</P>
<P ALIGN="right">Терминологический словарь ...</P>
```

На начальной странице сайта «Компьютер» логично разместить изображение компьютера.

- Для того чтобы рисунок располагался по правому краю текста, тэг вставки изображения должен принять следующий вид:

```
<IMG SRC="computer.gif" ALIGN="right">
```

- Создать папку сайта «Компьютер» и добавить в сайт пустые страницы «Программы», «Словарь» и «Анкета». Сохранить их в файлах с именами software.htm, glossary.htm и anketa.htm в папке сайта. Такие пустые страницы должны иметь заголовки, но могут пока не иметь содержания.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Заголовок страницы</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>

  </BODY>
</HTML>
```

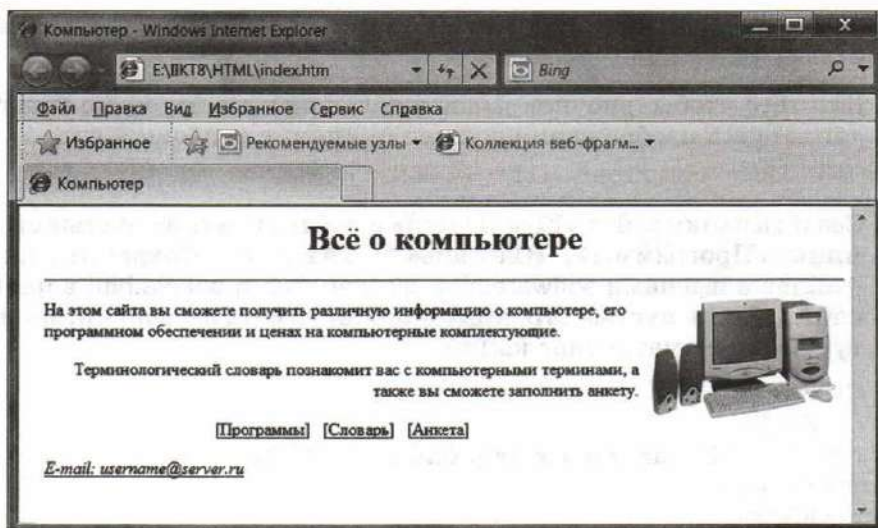
Создадим панель навигации по сайту «Компьютер». На начальной странице сайта разместим указатели гиперссылок на страницы сайта. В качестве указателей гиперссылок удобнее всего брать названия страниц, на которые осуществляется переход.

Разместим указатели гиперссылок внизу страницы в новом абзаце в одну строку, разделив их пробелами (). Такое размещение гиперссылок часто называют **панелью навигации**.

- Вставить в домашнюю страницу сайта HTML-код, создающий панель навигации.

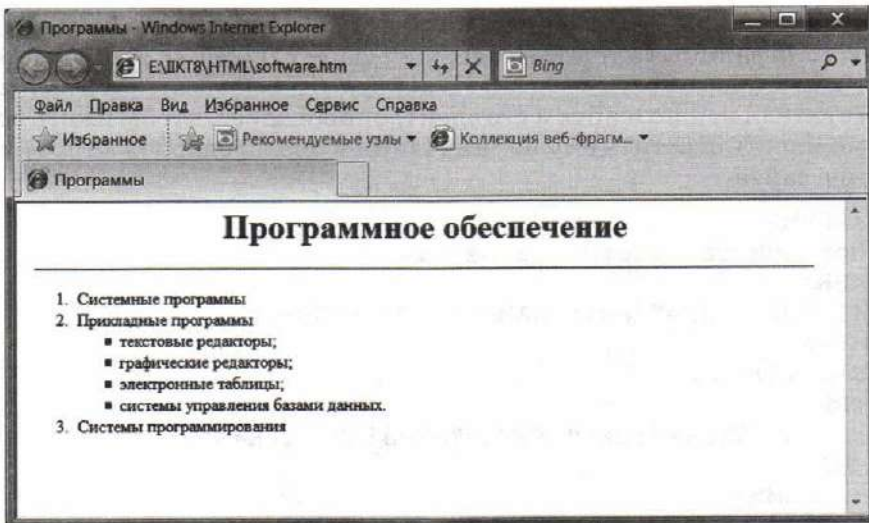
```
<P ALIGN="center">
[<A HREF="software.htm">Программы</A>] &nbsp;
[<A HREF="glossary.htm">Словарь</A>] &nbsp;
[<A HREF="anketa.htm">Анкета</A>]
</P>
<ADDRESS>
<A HREF="mailto:username@server.ru">E-mail:
  username@server.ru</A>
</ADDRESS>
```

Созданная начальная страница Web-сайта «Компьютер» содержит заголовок, изображение компьютера, два абзаца текста, панель навигации и ссылку на адрес электронной почты.



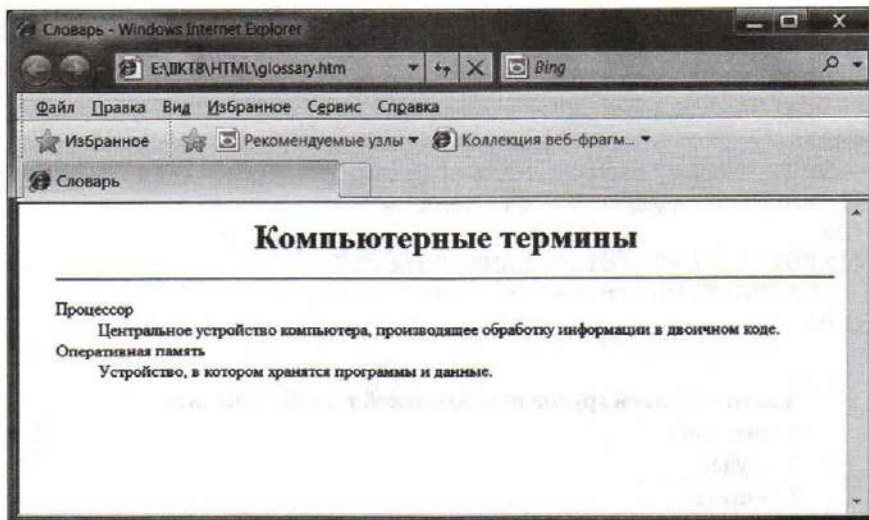
8. Web-страница «Программы». Web-страницу «Программы» представить в виде нумерованных и маркированных списков.

```
<html>
<head>
<title>Программы</title>
</head>
<body>
<H1 ALIGN="center">
<FONT COLOR="blue">
Программное обеспечение
</FONT>
</H1>
<HR>
<OL>
<LI> Системные программы
<LI> Прикладные программы
<UL TYPE="square">
<LI> текстовые редакторы;
<LI> графические редакторы;
<LI> электронные таблицы;
<LI> системы управления базами данных.
</UL>
<LI> Системы программирования
</OL>
```



9. Web-страница «Словарь». Web-страницу «Словарь» представить в виде словаря компьютерных терминов.

```
<DL>
<DT>Процессор
<DD>Центральное устройство компьютера, производящее
обработку информации в двоичном коде.
<DT>Оперативная память
<DD>Устройство, в котором хранятся программы и данные.
</DL>
```



10. **Интерактивная Web-страница «Анкета».** Интерактивная Web-страница «Анкета» содержит форму, которая заключается в контейнер `<FORM></FORM>`. В первую очередь выяснить имя посетителя нашего сайта и его электронный адрес, чтобы иметь возможность ответить ему на замечания и поблагодарить за посещение сайта.

```

<FORM>
Пожалуйста, введите ваше имя:
<BR>
<INPUT TYPE="text" NAME="ФИО" SIZE=30>
<BR>
E-mail:
<BR>
<INPUT TYPE="text" NAME="e-mail" SIZE=30>
<BR>
</FORM>
    
```

Пожалуйста, введите ваше имя:

E-mail:

11. Вставить в HTML-код группу переключателей, в которой устанавливается, к какой группе пользователей относится посетитель.

Укажите, к какой группе пользователей вы себя относите:

```

<BR>
<INPUT TYPE="radio" NAME="group"
  VALUE="учащийся"> учащийся
<BR>
<INPUT TYPE="radio" NAME="group"
  VALUE="студент"> студент
<BR>
<INPUT TYPE="radio" NAME="group"
  VALUE="учитель"> учитель
<BR>
    
```

Укажите, к какой группе пользователей вы себя относите:

- учащийся
- студент
- учитель

12. Вставить в HTML-код группу флажков, которые выявляют наиболее популярные сервисы Интернета.

Какие из сервисов Интернета вы используете наиболее часто:

```
<BR>
<INPUT TYPE="checkbox" NAME="box1" VALUE="WWW">WWW
<BR>
<INPUT TYPE="checkbox" NAME="box2"
VALUE="e-mail">e-mail
<BR>
<INPUT TYPE="checkbox" NAME="box3" VALUE="FTP">FTP
<BR>
```

Какие из сервисов Интернета вы используете наиболее часто:

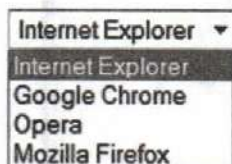
- WWW
- e-mail
- FTP

13. Вставить в HTML-код раскрывающийся список, содержащий наиболее популярные браузеры.

Какой браузер вы используете наиболее часто:

```
<BR>
<SELECT NAME="Браузер">
<OPTION SELECTED>Internet Explorer
<OPTION>Google Chrome
<OPTION>Opera
<OPTION>Mozilla Firefox
</SELECT>
<BR>
```

Какой браузер вы используете наиболее часто:



14. Вставить в HTML-код текстовую область, в которой посетитель сайта может высказать свои замечания и предложения.

Какую еще информацию вы хотели бы видеть на сайте?

```
<BR>
<TEXTAREA NAME="Ваши предложения">
```



```
ROWS=4 COLS=30>
</TEXTAREA>
<BR>
```

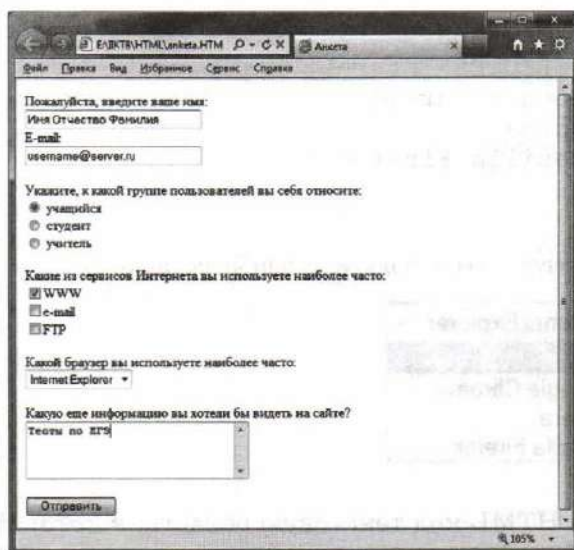
Какую еще информацию вы хотели бы видеть на сайте?

15. Чтобы данные из интерактивной формы были отправлены по указанному адресу электронной почты или на сервер, указать этот адрес и создать кнопку *Отправить*.

```
<FORM ACTION="mailto:username@server.ru"
METHOD="POST" ENCTYPE="text/plain">
<INPUT TYPE="submit"
VALUE="Отправить">
```

Отправить

16. После открытия в браузере Web-страницы «Анкета» и внесения данных в поля формы щелкнуть по кнопке *Отправить*. Данные будут отправлены по указанному адресу электронной почты.



Через несколько секунд по электронной почте придет сообщение, в котором будут указаны имена полей формы и введенные пользователем значения.

Ответы и решения к заданиям для самостоятельного выполнения

Глава 1. Информация и информационные процессы

1.1.

Знаковая система	Алфавит	Физическая природа знаков
Русский язык (письменный)	А, Б, В, Г, Д, Е, Ё, Ж, З, И, Й, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Ъ, Ы, Ь, Э, Ю, Я	Изображения на бумаге, на экране монитора и др.
Русский язык (устный)	42 фонемы	Звуки
Английский язык (письменный)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z	Изображения на бумаге, на экране монитора и др.
Десятичная система счисления	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Изображения на бумаге, на экране монитора и др.
Генетический алфавит	A, G, T, C	Фрагменты молекул
Двоичный компьютерный код	0, 1	Состояния электронных устройств, участков поверхности носителей информации, электрические сигналы

1.2. [julja].

1.3. 4.

1.4. 1 Кбайт = 2^{13} битов; 1 Мбайт = 2^{23} битов; 1 Гбайт = 2^{33} битов.

1.5. 2.

1.6. $N = 32$.

1.7. Всего число возможных информационных сообщений о положении крестика равно количеству клеток, т. е. $4 \cdot 4 = 16$, поэтому формула (1.1) принимает вид уравнения относительно I :

$$16 = 2^I.$$

Разложим стоящее в левой части уравнения число 16 на сомножители и представим его в степенной форме:

$$16 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4.$$

Получаем уравнение, из которого необходимо найти неизвестное I :

$$2^4 = 2^I.$$

Равенство левой и правой частей уравнения справедливо, если равны показатели степени числа 2. Таким образом, $I = 4$ бита, т. е. количество информации, которое получит второй игрок, составляет 4 бита.

1.8. 4.

1.9. $I = 8$ битов.

1.10. $I = 2$ бита.

Глава 2. Кодирование текстовой и графической информации

2.1. 4000 байтов.

2.2.

$N = 2^I \Rightarrow 256 = 2^I \Rightarrow I = 8$ битов; $I_c = 8$ битов $\cdot 100 = 800$ битов = 100 байтов.

$N = 2^I \Rightarrow 65\,536 = 2^I \Rightarrow I = 16$ битов; $I_c = 16$ битов $\cdot 100 = 1600$ битов = 200 байтов.

2.3. 2.

2.4. 100 битов.

2.5. 100 байтов.

2.6. Разрешающая способность сканера 1200 dpi (dot per inch — точек на дюйм) означает, что на отрезке длиной 1 дюйм сканер способен различить 1200 точек.

Переведем разрешающую способность сканера из точек на дюйм (1 дюйм = 2,54 см) в точки на сантиметр:

$$1200 \text{ dpi} : 2,54 \approx 472 \text{ точек/см.}$$

Следовательно, размер изображения в точках составит 4720×4720 точек.

Общее количество точек изображения равно:

$$4720 \times 4720 = 22\,278\,400.$$

Информационный объем файла равен:

$$24 \text{ бита} \cdot 22\,278\,400 = 534\,681\,600 \text{ битов} \approx 64 \text{ Мбайт.}$$

2.7. Выразим размер диагонали в сантиметрах:

$$2,54 \text{ см/дюйм} \cdot 17 \text{ дюймов} = 43,18 \text{ см.}$$

У стандартных мониторов соотношение между высотой и шириной экрана равно 0,75.

Определим ширину экрана. Пусть ширина экрана равна L , тогда высота равна $0,75L$. По теореме Пифагора имеем:

$$L^2 + (0,75L)^2 = 43,18^2.$$

$$1,5625L^2 \approx 1864,5.$$

$$L^2 \approx 1193.$$

$$L \approx 34,5 \text{ см.}$$

Количество точек по ширине экрана равно:

$$345 \text{ мм} : 0,28 \text{ мм} \approx 1232.$$

Максимально возможным разрешением экрана монитора является 1152×924 .

2.8.

Цвет	Интенсивность базовых цветов		
	Красный	Зеленый	Синий
Черный	00000000	00000000	00000000
Красный	11111111	00000000	00000000
Зеленый	00000000	11111111	00000000
Синий	00000000	00000000	11111111
Голубой	00000000	11111111	11111111
Пурпурный	11111111	00000000	11111111
Желтый	11111111	11111111	00000000
Белый	11111111	11111111	11111111

2.9.

Цвет	Формирование цвета
Белый	$C = 0, M = 0, Y = 0$
Красный	$Y + M = W - B - G$
Зеленый	$Y + C = W - B - R$
Синий	$M + C = W - G - R$
Голубой	$W - R = G + B$
Пурпурный	$W - G = R + B$
Желтый	$W - B = R + G$

Глава 3. Кодирование и обработка звука, цифрового фото и видео

3.1.3.

3.2. а) $8 \text{ битов} \cdot 8\,000 \text{ с}^{-1} \cdot 10 \text{ с} = 640\,000 \text{ битов} \approx 78 \text{ Кбайт}$;

б) $16 \text{ битов} \cdot 48\,000 \text{ с}^{-1} \cdot 10 \text{ с} \cdot 2 = 15\,360\,000 \text{ битов} \approx 1,8 \text{ Мбайт}$.

Глава 4. Кодирование и обработка числовой информации

4.1. $3,14_{10} = 3 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$.

$10,1_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1}$.

4.2. В 10 раз, в 2 раза.

4.3. 2.

4.4. 2, 10.

4.6. $1010_2 + 10_2 = 1100_2$

$1010_2 - 10_2 = 1000_2$

$1010_2 \cdot 10_2 = 10100_2$

$1010_2 : 10_2 = 101_2$

4.7. Переведем десятичное число в двоичную систему счисления:

$10_{10} = 1010_2$.

Представим его в компьютерном формате «целое неотрицательное число»:

0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Представим его в компьютерном формате «целое число со знаком»:

Знак	Число																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0

4.8. B2, A1:A2, D1:E2, A4:C4.

4.9. =A1+B1, =A3-B5, =C1*C2, =A10/B10.

Глава 6. Коммуникационные технологии

6.1. 13 107 200 байт/с.

6.2. 1.

6.3. www.schools.ru

Для заметок

Для заметок
