ЭФФЕКТИВНАЯ ПОДГОТОВКА К ГИА

ГИА

ИНФОРМАТИКА

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СПРАВОЧНИК

- Подробный теоретический материал
- Тренировочные задания

УДК 373.167.1:004*09
ББК 32.81я721
Д 93

Дьячкова О. В.

Д 93 ГИА. Информатика : универсальный справочник / О. В. Дьячкова. — М. : Яуза-пресс, 2013. — 272 с. — (ГИА. Универсальный справочник).

ISBN 978-5-9955-0651-5

Справочник адресован учащимся 9-х классов для подготовки к ГИА по информатике.

Пособие содержит подробный теоретический материал по всем темам, проверяемым экзаменом, а также тренировочные задания в форме ГИА. В конце справочника приводятся ответы.

Издание будет полезно учителям информатики, родителям для эффективной подготовки учащихся к ГИА.

УДК 373.167.1:004*09
ББК 32.81я721

ISBN 978-5-9955-0651-5

© Дьячкова О. В., 2013
© Оформление. ООО «Яуза-пресс», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

1.1. Представление информации 7

1.1.1. Информация. Язык как способ представления и передачи информации: естественные и формальные языки 7

Виды информации 9

Свойства информации 9

Языки представления информации 10

1.1.2. Формализация описания реальных объектов и процессов, моделирование объектов и процессов 11

1.1.3 Дискретная форма представления информации. Единицы измерения количества информации 15

Единицы измерения количества информации 15

Системы счисления 17

1.2. Передача информации 24

1.2.1. Процесс передачи информации, источник и приемник информации, сигнал, скорость передачи информации 24

1.2.2. Кодирование и декодирование информации 26

Кодирование информации 26

Декодирование информации 28

1.3. Обработка информации 30

1.3.1. Алгоритм, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов. Блок-схемы. Представление о программировании 30

Словесная запись алгоритма 31

Формальные исполнители алгоритма 31

Блок-схема 33

Алгоритмические языки 35

Псевдокод 35

Стандартная структура алгоритма 36

Описание величин и действия над ними 37

Команды учебного алгоритмического языка 38

1.3.2. Алгоритмические конструкции 40

Линейные алгоритмические конструкции 41

Алгоритмические конструкции ветвления 42

Циклические конструкции 46

Таблицы и массивы 49

1.3.3. Логические значения, операции, выражения 52

Алгебра логики, логические высказывания 52

Логические операции 54

Логические выражения 57

Основные законы алгебры логики 60

1.3.4. Разбиение задачи на подзадачи, вспомогательный алгоритм 64

1.3.5. Обрабатываемые объекты: цепочки символов, числа, списки, деревья 66

Цепочки символов 67

Списки 68

Деревья 69

1.4. Компьютер как универсальное устройство обработки информации 72
1.4.1. Основные компоненты компьютера и их функции 72
Периферийные устройства 74
1.4.2. Командное взаимодействие пользователя с компьютером, графический интерфейс пользователя 76
Окно папки 77
Диалоговое окно 78
1.4.3. Программное обеспечение, его структура. Программное обеспечение общего назначения 80
Системное ПО 80
Прикладное ПО 82
Инструментальное ПО 84
Тренировочные тестовые задания к разделу 1 85
Тема 1.1 85
Тема 1.2 87
Тема 1.3 89

2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Основные устройства, используемые в ИКТ 102
2.1.1. Соединение блоков и устройств компьютера, других средств ИКТ; простейшие операции по управлению (включение и выключение, понимание сигналов о готовности и неполадке и т. д.); использование различных носителей информации, расходных материалов. Гигиенические, эргономические и технические условия безопасной эксплуатации средств ИКТ 102
Соединение блоков и устройств компьютера 102
Сигналы о готовности и неполадке компьютера 103
Начало и завершение работы с компьютером 103
2.1.2. Создание, именование, сохранение, удаление объектов, организация их семейств. Файлы и файловая система. Архивирование и разархивирование. Защита информации от компьютерных вирусов 105
Файлы. Файловая система 105
Архивирование и разархивирование 114
Защита информации от компьютерных вирусов 115
2.1.3. Оценка количественных параметров информационных объектов. Объем памяти, необходимый для хранения объектов 118
Количество информации в текстовом сообщении 120
Количество графической информации 122
Измерение объемов звуковой информации 123
2.1.4. Оценка количественных параметров информационных процессов. Скорость передачи и обработки объектов; стоимость информационных продуктов, услуг связи 124
2.2. Запись средствами ИКТ информации об объектах и о процессах окружающего мира 125
2.2.1. Запись изображений и звука с использованием различных устройств 125
Запись звука 125
Запись изображений 127
2.2.2. Запись текстовой информации с использованием различных устройств 127
Сканирование 127
Распознавание текста 128
2.2.3. Запись музыки с использованием различных устройств 130
2.2.4. Запись таблиц результатов измерений и опросов с использованием различных устройств 130

2.3. Создание и обработка информационных объектов 131

2.3.1. Создание текста посредством квалифицированного клавиатурного письма с использованием базовых средств текстовых редакторов. Работа с фрагментами текста. Страница. Абзацы, ссылки, заголовки, оглавления. Проверка правописания, словари. Включение в текст списков, таблиц, изображений, диаграмм, формул 131

Правила набора текста и составления документов 131

Запуск текстового редактора 133

Интерфейс MS Word 134

Работа с фрагментами текста 136

Форматирование текста 139

Организация списков 144

Параметры страницы 147

Стили и темы в оформлении документов Word 148

Автоматическое оглавление документа 148

Ссылки 150

Организация табличных данных 152

Вставка в текст различных объектов 156

Сервисные функции 160

2.3.2. Базы данных. Поиск данных в готовой базе. Создание записей в базе данных 161

Классификация баз данных 162

Таблицы реляционной БД 163

Связи между таблицами 165

Добавление, удаление, поиск, сортировка записей таблицы 167

Отбор записей таблицы 169

2.3.3. Рисунки и фотографии. Ввод изображений с помощью инструментов графического редактора, сканера, графического планшета, использование готовых графических объектов. Геометрические и стилевые преобразования. Использование примитивов и шаблонов 172

Получение графических изображений 172

Создание графических изображений 174

Форматы графических файлов 178

2.4. Поиск информации 180

2.4.1. Компьютерные энциклопедии и справочники; информация в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации. Компьютерные и некомпьютерные каталоги, поисковые машины, формулирование запросов 180

2.5. Проектирование и моделирование 184

2.5.1. Чертежи. Двумерная графика. Использование стандартных графических объектов и конструирование графических объектов: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов и компонентов 184

Действия над графическими объектами 185

2.5.2. Диаграммы, планы, карты 188

2.5.3. Простейшие управляемые компьютерные модели 196

2.6. Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы 197

2.6.1. Таблица как средство моделирования. Ввод данных в готовую таблицу, изменение данных, переход к графическому представлению 197

Основные элементы электронной таблицы 197

Ввод и редактирование данных 201

Вставка, удаление и очистка данных 204

Автозаполнение данных 207

Копирование и перемещение данных. Буфер обмена 209

Специальная вставка 210

Форматирование данных 211

2.6.2 Ввод математических формул и вычисления по ним 217

Простейшие расчеты 217

Адресация в формулах 219

Имена ячеек и диапазонов ... 223
Встроенные функции ... 223
2.6.3. Представление формульной зависимости в графическом виде ... 231
Типы диаграмм ... 231
Построение диаграммы ... 234
2.7. Организация информационной среды ... 237
2.7.1. Создание и обработка комплексных информационных объектов в виде печатного текста, веб-страницы, презентации с использованием шаблонов ... 237
Подготовка презентации ... 237
Начало работы с PowerPoint ... 238
Работа с файлами ... 241
Создание презентации ... 241
Вставка объектов на слайд ... 242
Оформление презентации ... 243
Использование анимации ... 244
Показ слайдов ... 247
Настройка времени презентации ... 247
Интерактивность презентаций ... 247
2.7.2. Электронная почта как средство связи; правила переписки, приложения к письмам, отправка и получение сообщения ... 248
Структура почтового ящика ... 248
Создание писем ... 249
Действия над письмами ... 251
2.7.3. Сохранение информационных объектов из компьютерных сетей и ссылок на них для индивидуального использования (в том числе из Интернета) ... 252
Адреса веб-ресурсов ... 252
Работа в браузере ... 254
Сохранение веб-страниц ... 255
Закладки ... 256
2.7.4. Организация информации в среде коллективного использования информационных ресурсов. Примеры организации коллективного взаимодействия: форум, телеконференция, чат ... 257
Тренировочные тестовые задания к разделу 2 ... 260
Тема 2.1 ... 260
Тема 2.2 ... 262
Тема 2.3 ... 262
Тема 2.4 ... 264
Тема 2.5 ... 265
Тема 2.6 ... 266
Тема 2.7 ... 269
Ответы ... 271

1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Знать:
- виды информационных процессов;
- примеры источников, приемников и каналов передачи информации;
- принципы кодирования и декодирования информации;
- условия возможности декодирования информации;
- основные свойства алгоритма;
- типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл;
- понятие вспомогательного алгоритма;
- основные элементы математической логики;
- различные формы представления упорядоченной информации;
- основные характеристики компьютера;
- функциональная схема устройства компьютера;
- основные характеристики операционной системы;
- способы организации пользовательского интерфейса;
- общие характеристики программных средств.

Уметь:
- выделять основные информационные процессы в реальных системах;
- оценивать числовые параметры информационных процессов;
- выполнять равномерное и неравномерное кодирование, в том числе кодирование информационных цепочек;
- выполнять и строить простые алгоритмы;
- составлять блок-схемы решения задач;
- создавать и преобразовывать логические выражения;
- разбивать процесс решения задачи на этапы;
- выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями;
- оперировать компьютерными информационными объектами в наглядно-графической форме;
- выбирать программные средства, предназначенные для работы с информацией определенного вида.

1.1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

1.1.1. Информация. Язык как способ представления и передачи информации: естественные и формальные языки

Информация — одно из основных, фундаментальных понятий мира, наряду с такими основополагающими понятиями науки, как материя и энергия.

Понятие «информация» (от *лат.* informatio — разъяснение, изложение, осведомление; informare — придавать форму) вошло в широкое употребление в середине XX века. Несмотря на всю его важность, строгого определения информации, пригодного для всех областей науки, сегодня не существует.

В обыденной жизни под **информацией** понимают сведения о предметах, явлениях, фактах, действиях, процессах, передаваемые людьми устным, письменным или другим образом. Иными словами, это сведения об окружающем мире и процессах, протекающих в нем.

Сведения о внешнем мире человек воспринимает с помощью органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания). Таким образом, **информация** — это знания, сведения, которые человек получает из окружающего мира с помощью органов чувств. Такой подход к понятию «информация» можно назвать *субъективным*.

Однако понятие «информация» намного шире обыденного понимания. Так, с позиции *кибернетики*[*] **информация** — это совокупность сигналов, воздействий или сведений, которые система или объект воспринимает извне (*входная информация*), выдает в окружающую среду (*выходная информация*) или хранит в себе (*внутренняя информация*).

Такое определение позволяет рассматривать с единой точки зрения самые разные процессы: передачу сообщений по техническим каналам связи, деятельность нервной системы человека и животных, работу вычислительных машин, различные процессы управления и т. д. Для кибернетического подхода важно, что информация используется для активного действия, управления, т. е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы.

Например, система управления автомобилем реагирует на нажатие педали газа водителем и регулирует подачу топлива в двигатель. Термостат воспринимает изменение температуры в помещении и в соответствии с заданным режимом включает или отключает отопительные приборы. Нейроны человека в случае, например, ожога или укола передают нервные импульсы к мышцам, что вызывает их быстрое сокращение. На основе генетической информации, заложенной в луковице тюльпана, из нее вырастает цветок определенного цвета.

В *теории информации*[**] под информацией понимается не каждое сообщение, а лишь такое, которое содержит неизвестные для получателя факты и дополняет его представление об объекте или процессе. С точки зрения такого *вероятностного подхода* **информация** — это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности и неполноты знаний. При таком подходе, например, формулировка теоремы Пифагора или название столицы Франции не являются информацией, если эти сведения уже известны получателю.

Функциональный подход определяет **информацию** как форму отражения и часто связывает ее с живыми системами. Отражение понимается как результат некоторого воздействия. Некоторый объект считается носителем информации о другом объекте (или внешнем мире), если в нем происходят изменения, отражающие воздействия на него этого второго объекта. Например, проводник нагревается и удлиняется, если он включен в электрическую цепь; металлы, находящиеся на воздухе, окисляются. Тем самым эти объекты передают информацию о внешней среде. Примерами отражения могут служить танец пчел, со-

---

[*] *Кибернетика*, по определению ее основоположника Норберта Винера, — наука о связи и управлении в машинах и животных, а также в обществе и человеческих существах.

[**] *Теория информации* — математическая теория систем связи и передачи информации. Ее создателем, так же как и основоположником цифровой связи, считается Клод Шеннон. Именно он впервые обосновал возможность применения двоичного кода для передачи информации.

общающих о найденном источнике пищи; распускание почек на растениях при весеннем потеплении; дрожь человека как реакция на холод или стресс; рельеф Земли как результат тектонических процессов в ее недрах.

В *компьютерной обработке данных* под **информацией** понимают последовательность символьных обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т. п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в доступном компьютеру виде.

Как правило, наиболее часто в *информатике* используется следующее определение.

Информация — это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования.

Науку, изучающую структуру и общие свойства информации, а также методы ее представления, накопления, хранения, поиска, обработки, передачи и воспроизведения с помощью технических средств, называют **информатикой**.

Виды информации

Одно и то же информационное сообщение может быть представлено знаками, записанными на бумаге или высеченными в камне; звуковыми волнами при устном сообщении; нервными импульсами в процессе говорения; электрическими импульсами при телефонной передаче или телевизионном показе и многими другими способами.

Таким образом, информация различается по *форме представления*. Технические системы обрабатывают информацию в *сигнальном* представлении. Человек воспринимает информацию также в виде *знаков и образов*. Это могут быть числа, тексты, графическое представление (таблицы, рисунки, чертежи, схемы, фотографии), видеоинформация и др. Информация может быть представлена и звуковыми сигналами (устная речь, музыка), жестами, запахами, вкусами, световыми сигналами, электрическими и нервными импульсами, перепадами давления или температуры и др.

Соответственно, и *носителями информации* могут быть разные объекты. Среди них — материальные предметы (бумага, камень и т. д.); волны различной природы (звуковые, электромагнитные (световые, радиоволны), гравитационные); состояние вещества (давление, концентрация, температура).

По *способу восприятия человеком* различают информацию *визуальную* (зрительную), *аудиальную* (звуковую), *вкусовую*, *обонятельную*, *тактильную*. Значительную часть информации человек получает благодаря зрительному восприятию, меньшую — благодаря слуховому, остальные способы получения информации для человека менее важны. Поэтому в целом человек характеризуется *аудиовизуальным* восприятием информации.

Свойства информации

- **Объективность.** Информация не зависит от методов ее фиксации, чьего-либо мнения, суждения. Например, сообщение «до озера недалеко» несет субъективную информацию (зависящую от человека), а сообщение «до озера 4 км» —

объективную. Объективную информацию можно получить, например, с помощью различных измерительных приборов.

- **Достоверность.** Информация соответствует реальности, истинному состоянию. Недостоверной информация может стать в результате неточных измерений, помех либо в случае сознательного искажения. Намеренно искаженная информация называется *дезинформацией*.
- **Полнота.** Информация достаточна для понимания ситуации и принятия решения. Неполная информация может привести к неправильной оценке ситуации и ошибочным решениям.
- **Актуальность.** Информация важна, насущна именно в настоящий момент.
- **Ценность (полезность, значимость). И**нформация значима для решения поставленной задачи. Избыточная, лишняя информация называется *шумом*. Разница между полезной информацией и шумом условна — в разное время, при разных обстоятельствах и для разных потребителей одна и та же информация может быть ценной или лишней.
- **Понятность (ясность). И**нформация выражена способом, доступным получателю, и обеспечивает ясное и однозначное понимание.

Языки представления информации

Информацию можно представлять с помощью знаков. **Знаковые системы** — это наборы знаков определенного типа. Примерами знаковых систем являются разговорные языки, системы счисления, нотная грамота, математические формулы.

Каждая знаковая система строится на основе определенного **алфавита** — некоторого конечного упорядоченного набора знаков (символов или сигналов). Полное число символов алфавита называют **мощностью алфавита**. В знаковую систему включаются также и **правила выполнения операций** над знаками алфавита.

Язык — определенная знаковая система представления информации. Существуют *естественные* и *формальные* языки.

К **естественным языкам** относятся разговорные языки в устной и письменной форме, язык мимики и жестов и др. Разговорные языки начали формироваться еще в древнейшие времена для обмена информацией между людьми. На сегодняшний день существует несколько тысяч естественных языков — например, русский, английский, арабский, китайский и др.

В *устной речи* в качестве знаков языка используются различные звуки (фонемы). В основе *письменной речи* лежит алфавит — набор знаков (букв или иероглифов), которые человек различает по их начертанию. Алфавит русского языка называется кириллицей и содержит 33 знака, английский язык использует латиницу и содержит 26 знаков.

Из символов алфавита по правилам *грамматики* составляются *слова*, а из них по правилам *синтаксиса — предложения*.

Формальные языки — это специальные языки для различных областей человеческой деятельности. Они имеют жестко фиксированный алфавит и строгие правила грамматики и синтаксиса. Примерами формальных языков служат языки программирования, системы счисления, алгебра и другие языки математики, нотная запись, язык дорожных знаков.

Например, десятеричная система счисления — это знаковая система, в качестве алфавита которой используются арабские цифры, а выполнение арифметических операций над ними задается строгими правилами. Азбука Морзе представляет собой алфавит из двух знаков (точки и тире) и правила составления сигналов из этих знаков.

1.1.2. Формализация описания реальных объектов и процессов, моделирование объектов и процессов

Модель — искусственно созданный объект, который замещает исследуемый объект и отображает в более простом, уменьшенном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между его элементами.

Для каждой модели существует ее **прототип**, или **оригинал** — тот объект, который она замещает. Процесс создания модели называется **моделированием**. В процессе моделирования выделяются главные, наиболее существенные, свойства объекта.

Моделирование ставит целью понять сущность объекта, научиться им управлять, прогнозировать его состояние или действия.

Моделировать можно существующие предметы, явления, процессы, а также не существующие: объекты, которые планируется разработать, явления, которые могут и не произойти, и т. д.

По назначению различают модели научно-технические, исследовательские, обучающие, имитационные и др.

Научно-технические модели позволяют исследовать явления и процессы в лабораторных, а не в реальных условиях. **Исследовательские модели** дают возможность изучить потенциальные свойства или характеристики сооружений и механизмов до их воплощения в жизнь, чтобы избежать возможных ошибок. **Обучающие модели** и тренажеры используются для изучения или демонстрации свойств каких-либо объектов, процессов или явлений. **Имитационные модели** позволяют заменить (сымитировать) исследуемый объект другим со схожими свойствами.

Для исследования одного и того же объекта могут использоваться разные модели. Для исследования разных объектов может использоваться одна и та же модель.

По способу реализации модели подразделяют на *материальные* и *информационные*.

Материальные модели имеют реальное воплощение: макеты, копии, образцы.

Информационные модели представляют совокупность информации, характеризующей свойства и состояние объекта и его взаимосвязи с внешним миром. Примерами информационных моделей служат качественные описания, схемы и чертежи, таблицы и рисунки, химические формулы и географические карты, диаграммы и планы и т. д.

Информационные модели делятся на *описательные* (созданные на естественном языке) и *знаковые* (использующие формальный язык). Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называют *формализацией*.

Этапы разработки формальной информационной модели:

1. Анализ исследуемого объекта и его свойств, выделение существенных свойств с точки зрения моделирования.
2. Выбор формы представления модели.
3. Формализация.
4. Анализ модели на непротиворечивость.
5. Анализ адекватности (соответствия) модели целям и задачам моделирования.

Математические модели — информационные модели в виде совокупности математических формул, отражающих взаимозависимости между параметрами объекта.

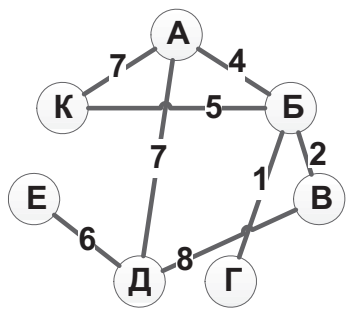
Расчеты для многих математических моделей проводят с помощью компьютеров. С помощью специальных программ исследуют объекты, которые невозможно, опасно либо дорого исследовать напрямую; процессы, которые происходят слишком медленно (или слишком быстро); явления, которые ранее не происходили, и т. д.

Пример 1

В таблице приведена протяженность дорог между населенными пунктами (отсутствие числа означает, что между соответствующими пунктами нет прямого сообщения). Определить длину кратчайшего пути из пункта Г в пункт Д (при условии, что можно передвигаться только по имеющимся дорогам).

	А	Б	В	Г	Д	Е	К
А		4			7		7
Б	4		2	1			5
В		2			8		
Г		1					
Д	7		8			6	
Е					6		
К	7	5					

Решение. Преобразуем форму представления исходных данных из табличной в графическую. Изобразим схему сообщения между населенными пунктами и нанесем протяженности путей сообщения.



Выпишем все возможные варианты перемещения из пункта Г в пункт Д и рассчитаем их протяженность:

ГБАД = 1 + 4 + 7 = 12

ГБВД = 1 + 2 + 8 = 11

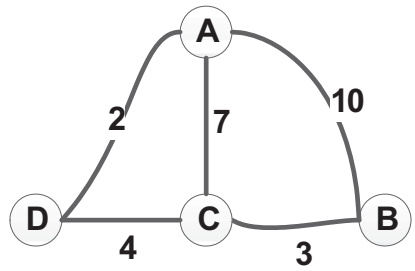
ГБКАД = 1 + 5 + 7 + 7 = 20

Таким образом, кратчайший путь ГБВД имеет длину 11.

Ответ: 11.

Пример 2

На схеме нарисованы дороги между четырьмя населенными пунктами и указана их протяженность. Определив, какие два пункта наиболее удалены друг от друга, указать кратчайшее расстояние между этими пунктами.



Решение. Выпишем все варианты сообщения между населенными пунктами. Для того чтобы не рассматривать симметричные варианты вида ACB и BCA, сведем все записи в таблицу и заполним в ней только один треугольник (правый верхний либо левый нижний).

	A	B	C	D
A		**AB (10) ACB (10) ADCB (9)**	**AC (7) ABC (13) ADC (6)**	**AD (2) ACD (11) ABCD (17)**
B			**BC (3) BAC (17) BADC (16)**	**BCD (7) BAD (12)**
C				**CD (4) CAD (9) CBAD (15)**
D				

Выберем из имеющихся вариантов минимальные:

	A	B	C	D
A		**ADCB (9)**	**ADC (6)**	**AD (2)**
B			**BC (3)**	**BCD (7)**
C				**CD (4)**
D				

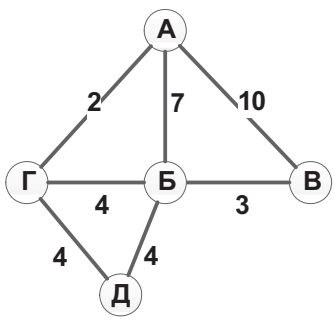
Осталось определить наибольшее расстояние из найденных — 9 для пути ADCB.

Ответ: 9.

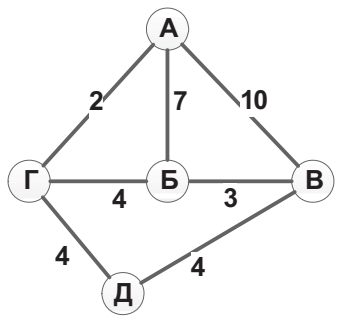
Пример 3

В таблице приведена протяженность дорог между пятью населенными пунктами. Указать схему, соответствующую таблице.

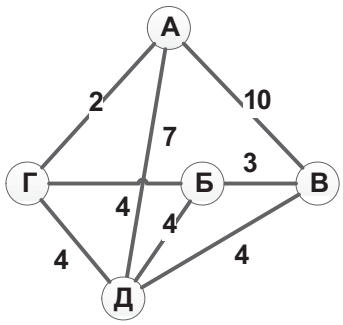
	А	Б	В	Г	Д
А		7	10	2	
Б	7		3	4	
В	10	3			4
Г	2	4			4
Д			4	4	



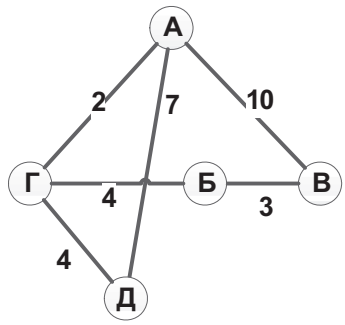
1)



2)



3)



4)

Решение. Все схемы отличаются друг от друга только наличием или отсутствием сообщений АБ, АД, БД, ВД. Остальные дороги одинаковы. Поэтому в первую очередь будем проверять совпадение данных для указанных дорог.

Схема 1 содержит путь БД, который не задан в таблице, также на схеме отсутствует дорога ВД (которая в таблице отмечена). Следовательно, схема 1 не отвечает условию задачи. На схемах 3 и 4 имеется маршрут АД, которого нет в таблице. Проверяем схему 2: на ней отмечены дороги АБ (протяженностью 7), АВ (10), АГ (2), БВ (3), БГ (4), ВД (4) и ГД (4). Все эти сведения полностью совпадают с табличными данными. Схема 2 полностью соответствует условию задачи.

Ответ: 2.

1.1.3. Дискретная форма представления информации. Единицы измерения количества информации

Информация может быть представлена в *аналоговой* или *дискретной* форме.

Величина в **аналоговой форме** может принимать бесконечное множество значений. Примерами аналогового представления информации могут служить звук скрипки, картина художника, показатели температуры воздуха, уровня воды в реке.

Величина в **дискретной форме** может принимать только конечное множество значений. Примеры дискретного представления информации: цифровые показания часов или спидометра, текст в книге, изображение на экране монитора.

Величину в аналоговой форме представления информации можно преобразовать в величину в дискретной форме. Этот процесс называется **дискретизацией**.

Представление информации в компьютере дискретно. В процессах хранения, обработки и передачи информации в компьютере используется *двоичная знаковая система*. Ее алфавит состоит всего из двух знаков {0, 1}. Для удобства использования такого алфавита договорились называть любой из его знаков **бит** (от *англ.* bit — binary digit — двоичный знак). Поскольку один бит может принимать только одно из двух значений, то им выражают одно из двух взаимоисключающих понятий: да/нет, истина/ложь, включено/выключено.

Способ представления информации с помощью кода из двух знаков оказался наиболее значимым для развития техники. Двоичные числа удобно хранить, обрабатывать и передавать с помощью электронных устройств. Основным носителем информации в них являются элементы, которые могут находиться в одном из двух состояний: включено/выключено, высокий/низкий уровень напряжения или тока, наличие/отсутствие намагниченности материалов. Условно одно состояние обозначают через 1, а другое через 0. Каждый такой элемент способен хранить один двоичный разряд, или бит информации.

Любое информационное сообщение представляется последовательностью нулей и единиц (*цифрового кода*). Этот метод представления информации называется *двоичным кодированием*. Таким образом, двоичный код является универсальным средством кодирования информации. Благодаря двоичному кодированию все действия по обработке сообщений компьютером сводятся к совокупности простых действий над 0 и 1.

Единицы измерения количества информации

Бит — единица измерения количества информации, равная одному разряду в двоичной системе счисления. Это наименьшая единица измерения информации.

Основной единицей хранения и обработки цифровой информации принят *байт*.

Байт (*англ.* byte) **— совокупность восьми двоичных разрядов (битов).**

Соответственно, с помощью одного байта можно получить 256 ($= 2^8$) двоичных значений (от 00000000 до 11111111). В современных персональных компьютерах байт является наименьшей совокупностью битов, которую компьютер обрабатывает одномоментно.

На практике применяют более емкие, чем байт, единицы измерения объема сообщений и емкости носителей — *килобайты*, *мегабайты*, *гигабайты*, *терабайты*. Множителем при переходе к более емкой единице измерения выступает число 1024 ($= 2^{10}$).

Единицы измерения емкости носителей

Название	Условное обозначение	Соотношение с другими единицами
бит	бит	
килобит	Кбит	2^{10} бит = 1024 бит
мегабит	Мбит	2^{20} бит = 1024 Кбит
гигабит	Гбит	2^{30} бит = 1024 Мбит
терабит	Тбит	2^{40} бит = 1024 Гбит
байт	байт (Б)	8 бит
килобайт	Кбайт (Кб)	2^{10} байт = 1024 байт
мегабайт	Мбайт (Мб)	2^{20} байт = 1024 Кбайт
гигабайт	Гбайт (Гб)	2^{30} байт = 1024 Мбайт
терабайт	Тбайт (Тб)	2^{40} байт = 1024 Гбайт

Пример 1

Отчет включает 12 печатных страниц, каждая из которых содержит 40 строк текста по 60 символов. Для сохранения отчета была применена одна из кодировок Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. Определить информационный объем отчета.

Решение. Отчет содержит $12 \times 40 \times 60 = 28\,800$ символов. Для кодирования каждого из них потребуется 16 бит = 2 байта, следовательно, информационный объем отчета составляет $28\,800 \times 2$ байта = 57 600 байт = 56,25 Кбайт.

Ответ: 56,25 Кбайт.

Пример 2

Расположить по порядку возрастания величины объемов памяти:

1000 байт; 12 Кбайт; 120 бит; 20 байт; 10 бит.

Решение. Сведем все величины к одной единице измерения — например, к битам.

1000 байт = 1000×8 бит

12 Кбайт = $12 \times 1024 \times 8$ бит = $12\,288 \times 8$ бит

120 бит = 15×8 бит

20 байт = 20 × 8 бит
Таким образом, в порядке возрастания будут располагаться:
10 бит; 15 × 8 бит; 20 × 8 бит; 1000 × 8 бит; 12 288 × 8 бит.
Или: 10 бит; 120 бит; 20 байт; 1000 байт; 12 Кбайт.
Ответ: 10 бит; 120 бит; 20 байт; 1000 байт; 12 Кбайт.

Системы счисления

Система счисления — совокупность обозначений, приемов и правил для записи чисел цифровыми знаками.

В зависимости от способов изображения чисел цифрами системы счисления делятся на *непозиционные* и *позиционные*.

Непозиционные системы счисления — такие, в которых количественное значение каждой цифры не зависит от занимаемой ею позиции в изображении числа.

Примером может служить *египетская система счисления* — в ней иероглифы (цифры), составляющие число, можно записывать сверху вниз, справа налево или вперемежку. Значение числа равно сумме значений цифр в его записи.

Переходной от непозиционных систем к позиционным служит *римская система счисления*. В ней позиция некоторых цифр уже меняет значение числа: например, в числе IX единицу нужно отнять от десяти, а в числе XI единицу нужно прибавить к десяти. Однако количественное значение самих цифр X и I от их позиции не зависит.

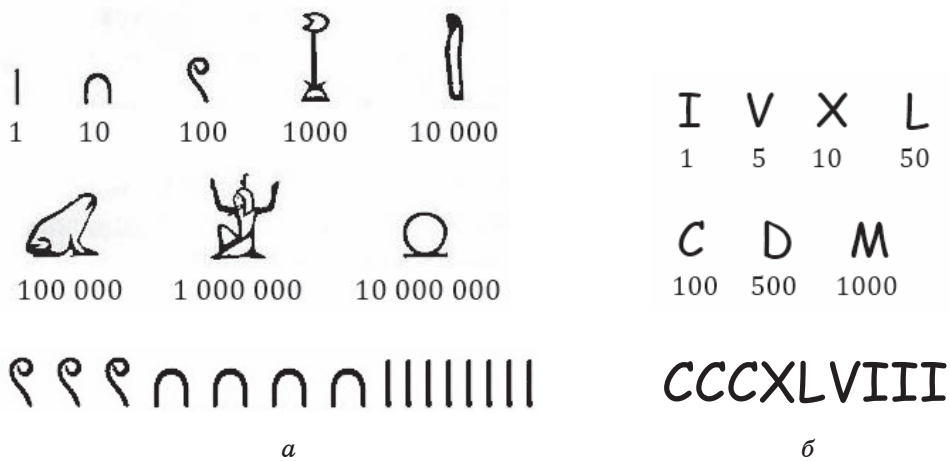


Рис. 1.1. Алфавит и изображение числа 348 в египетской (а) и римской (б) системах счисления

В римской системе цифры записываются слева направо в порядке убывания, и тогда их значения складываются. Если слева записана меньшая цифра, а справа — бóльшая, то их значения вычитаются. Нежелательно записывать более трех одинаковых цифр подряд.

Например, для представления числа 348 в римской системе счисления надо выписать сначала число сотен, затем десятков и единиц: 300 — CCC, 40 — XL, 8 — VIII. Затем соединить эти записи: CCCXLVIII.

Аналогично для числа 1977: 1 тысяча — M, 900 — CM, 70 — LXX, 7 — VII. Результат: MCMLXXVII.

Пример 3

Вычислить значение числа MMCDXXXIV, представленного в римской системе счисления.

Решение. Найдем позиции, в которых цифры записаны не по убыванию их значений: MM(CD)XXX(IV). Для расчета соответствующие значения нужно будет вычитать (из большего меньшее). Остальные значения нужно сложить:

$1000 + 1000 + (500 - 100) + 10 + 10 + 10 + (5 - 1) = 2434$.

Ответ: 2434.

В непозиционных системах очень трудно производить многие действия над числами, особенно умножение и деление, слишком громоздка запись для больших чисел. Поэтому широкое распространение получили позиционные системы счисления.

Позиционные системы счисления — такие, в которых количественное значение каждой цифры зависит от ее позиции в числе.

Количество знаков (цифр), используемых для изображения числа, называется **основанием** системы счисления (или *мощностью алфавита*). Систему с основанием 10 называют десятичной, с основанием 2 — двоичной, с основанием 16 — шестнадцатеричной, в общем случае: с основанием k — k-ичной.

Место цифры в числе называется **разрядом**, а количество цифр в числе — его **разрядностью**. Разряды целого числа нумеруются справа налево начиная с 0. Дробные разряды нумеруют слева направо начиная с −1.

Примером позиционной системы счисления является используемая нами арабская *десятичная система счисления*. Иногда ее называют индо-арабской, поскольку она была придумана в Индии, а стала известна в Европе из арабских трактатов. Алфавит этой системы составляют 10 цифр — от 0 до 9. Каждая цифра в числе при перемещении справа налево в следующий разряд увеличивает свое значение в 10 раз. Чтобы определить значение числа, надо сложить произведения каждой его цифры на 10 в степени, равной разряду этого числа.

$$348 = \mathbf{3} \cdot 10^2 + \mathbf{4} \cdot 10^1 + \mathbf{8} \cdot 10^0$$

$$-348{,}17 = -(\mathbf{3} \cdot 10^2 + \mathbf{4} \cdot 10^1 + \mathbf{8} \cdot 10^0 + \mathbf{1} \cdot 10^{-1} + \mathbf{7} \cdot 10^{-2})$$

Системы счисления могут иметь различные основания. Чтобы различать, в какой системе счисления записано число, принято указывать ее основание в виде *нижнего индекса* справа от числа. Сам индекс всегда представляется в десятичной системе. Для самой десятичной системы индекс указывают только тогда, когда используется какая-либо другая система:

316 — число в десятичной системе счисления,

316_8 — число в восьмеричной системе счисления.

Свойства записи чисел в позиционной системе счисления:

1. Для записи чисел в позиционной системе счисления с основанием k требуется k знаков (алфавит системы состоит из k цифр или букв).

2. Основание системы счисления, записанное в ней, всегда имеет вид 10 (читается «один ноль»).

3. С помощью n разрядов в позиционной системе счисления с основанием k могут быть записаны k^n чисел (от 0 до $k^n - 1$).

Если основание системы k больше 10, то цифры старше 10 при записи обозначают прописными буквами латинского алфавита: A, B, …, Z. При этом цифре 10 соответствует знак A, цифре 11 — знак B и т. д.

Цифры шестнадцатеричной системы счисления

16-ричная система	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Соответствие в десятичной системе	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Информация в компьютере представлена в цифровой двоичной форме. В целях экономичного отображения двоичную информацию можно представлять в шестнадцатеричном виде. В программировании часто используется восьмеричная запись чисел.

Характеристика некоторых систем счисления

Основание системы счисления	**Название системы счисления**	**Алфавит системы счисления**
2	двоичная	0 1
3	троичная	0 1 2
8	восьмеричная	0 1 2 3 4 5 6 7
10	десятичная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
16	шестнадцатеричная	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

В общем виде число в позиционной системе счисления может быть представлено как последовательность символов алфавита (цифр), обозначенных через a_1, a_2, a_3 и т. д. Для числа A с количеством целых разрядов n и количеством дробных разрядов m запись имеет вид:

$A = a_{n-1}\ a_{n-2}\ \ldots\ a_2\ a_1\ a_0\ a_{-1}\ a_{-2}\ \ldots\ a_{-m}$

Такая запись называется **свернутой записью** числа. Эту форму записи мы используем в повседневной жизни, поэтому ее называют также *естественной*.

Представление числа в виде многочлена называют **развернутой записью** числа:

$A = a_{n-1} \cdot k^{n-1} + a_{n-2} \cdot k^{n-2} + \ldots + a_1 \cdot k^1 + a_0 \cdot k^0 + a_1 \cdot k^1 + \ldots a_{-m} \cdot k^{-m}$.

Развернутая запись числа задает правило для вычисления числа по его цифрам в k-ичной системе счисления. Для уменьшения количества вычислений пользуются *схемой Горнера*, которая получается путем поочередного выноса основания системы k за скобки:

$A = (\ldots((a_{n-1} \cdot k + a_{n-2}) \cdot k + a_{n-3}) \cdot k + \ldots + a_1) \cdot k + a_0$.

Пример 4

Сформировать развернутую запись числа 1234,5 в десятичной системе счисления и выполнить вычисления в соответствии с этой записью.

Решение. Перенумеруем разряды в целой части числа справа налево начиная с 0 (от 0 до 4). Дробный разряд в заданном числе всего один. Выпишем в соответствии с нумерацией разрядов сумму произведений значений цифр на степени разрядов. Для дробного разряда используем степень −1:

$1234{,}5 = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$.

Рассчитаем значение полученного многочлена:
$1000 + 200 + 30 + 4 + 0{,}5 = 1234{,}5$.

ПЕРЕВОД ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ ИЗ ОДНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ДРУГУЮ

Любое число может быть переведено из одной системы счисления в другую. Целую и дробную части числа переводят по разным правилам. Рассмотрим 3 варианта перевода целых чисел:

- из недесятичной системы в десятичную;
- из десятичной системы в недесятичную;
- из недесятичной системы в другую недесятичную.

ПЕРЕВОД ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ ИЗ НЕДЕСЯТИЧНОЙ СИСТЕМЫ В ДЕСЯТИЧНУЮ

Для перевода целых чисел из недесятичной системы в десятичную следует:
1) превратить свернутую форму записи числа в развернутую;
2) выполнить арифметические действия развернутой записи.

Пример 5

Перевести двоичное число 101101 в десятичную систему счисления.

Решение. Для записи развернутой формы числа сначала перенумеруем все разряды числа справа налево начиная с 0:

1	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**
5	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*

Представим двоичное число в развернутой форме. Для этого выпишем сумму произведений каждой цифры на основание системы (число 2) в степени ее разряда. Для удобства можно подписать основание 2 под каждым номером разряда.

$$\begin{array}{cccccc} \mathbf{1} & \mathbf{0} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{0} & \mathbf{1}_2 \\ 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Выполним арифметические действия в десятичной системе (учитывая, что $2^0 = 1$).

$$\begin{array}{cccccc} \mathbf{1} & \mathbf{0} & \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{0} & \mathbf{1}_2 \\ 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45_{10}$$

Ответ: 45.

Пример 6

Перевести число $1A3_{16}$ в десятичную систему счисления.

Решение. Перенумеруем разряды справа налево и выпишем развернутую форму числа (учитывая, что основание системы равно 16). При этом заменим шестнадцатеричную цифру A на соответствующее ей в десятичной системе значение 10.

1	**A**	**3**
2	*1*	*0*

$$\begin{array}{llll} \mathbf{1} & \mathbf{A} & \mathbf{3}_{16} & = \mathbf{1} \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 256 + 160 + 48 = 464 \\ 16^2 & 16^1 & 16^0 & \end{array}$$

Ответ: 464.

ПЕРЕВОД ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ ИЗ ДЕСЯТИЧНОЙ СИСТЕМЫ В НЕДЕСЯТИЧНУЮ

Для перевода целого числа из десятичной системы в недесятичную следует:

1) разделить это число на основание новой системы счисления с остатком до получения нулевого результата;

2) выписать остатки в обратной последовательности.

Пример 7

Перевести число 29_{10} в двоичную систему счисления.

Решение. Разделим число 29 на 2 в столбик с остатком.

29	2
28	14
1	

Получившийся результат вновь разделим на 2 с остатком:

29	2	
28	14	2
1	14	7
	0	

Продолжим деление до тех пор, пока не получим в результате 0:

29	2				
28	14	2			
1	14	7	2		
	0	6	3	2	
		1	2	1	2
			1	0	0
				1	

Можно записать те же действия без деления в столбик:

Выражение	Частное	Остаток
29 : 2	14	1
14 : 2	7	0
7 : 2	3	1
3 : 2	1	1
1 : 2	0	1

Выпишем остатки в обратном порядке начиная с последнего: 11101. Таким образом, $29_{10} = 11101_2$.

Ответ: 11101.

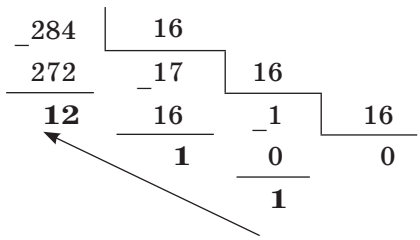
Пример 8

Перевести число 284_{10} в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение. Разделим число 284 на 16 в столбик с остатком до получения нуля.

Выпишем остатки в обратной последовательности, заменяя те, что больше 10, на соответствующие шестнадцатеричные цифры (12 → C): 11C. Таким образом, $284_{10} = 11C_{16}$.

Ответ: 11C.



Пример 9

Количество значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 105 равно:

1) 2 2) 3 3) 4 4) 1

Решение. Преобразуем десятичную запись числа в двоичную, воспользовавшись последовательными делениями.

Выпишем полученные остатки в обратной последовательности: 1101001. Таким образом, $105_{10} = 1101001_2$. В двоичном числе всего 3 нуля.

Ответ: 2).

Выражение	Частное	Остаток
105 : 2	52	1
52 : 2	26	0
26 : 2	13	0
13 : 2	6	1
6 : 2	3	0
3 : 2	1	1
1 : 2	0	1

ПЕРЕВОД ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ ИЗ НЕДЕСЯТИЧНОЙ СИСТЕМЫ В НЕДЕСЯТИЧНУЮ

При работе с недесятичными системами наиболее часто возникает необходимость перевода значений между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления. Эта задача облегчается тем, что 8 и 16 являются степенями двойки: $8 = 2^3$; $16 = 2^4$. Поэтому каждая цифра восьмеричной системы представляется тройками двоичных разрядов **(триадами)**, и каждая цифра шестнадцатеричной системы представляется четверками двоичных разрядов **(тетрадами).**

Для замены цифр на триады или тетрады можно использовать таблицы соответствия восьмеричных или шестнадцатеричных цифр записи в двоичной системе:

Двоичные триады	000	001	010	011	100	101	110	111
Восьмеричные цифры	0	1	2	3	4	5	6	7

Двоичные тетрады	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
16-ричные цифры	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
10-ричные цифры	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Для перевода целого числа **из двоичной** системы счисления **в восьмеричную** следует:

1) дополнить число слева незначащими нулями так, чтобы число цифр стало кратным 3;

2) разбить число на триады (группы по 3 цифры);

3) заменить каждую триаду соответствующей восьмеричной цифрой:

$$11101_2 \to \mathbf{0}11101_2 \to \underbrace{011}\ \underbrace{101}_2 \to 35_8$$

Для перевода целого числа **из двоичной** системы счисления **в шестнадцатеричную** нужно:

1) дополнить число слева незначащими нулями так, чтобы число цифр стало кратным 4;

2) разбить его на тетрады (группы по 4 цифры);

3) заменить каждую тетраду соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

$$11101_2 \to \underbrace{\mathbf{000}11101}_2 \to 0001\ 1101_2 \to 1D_{16}$$

Для перевода целого числа **из шестнадцатеричной** или **восьмеричной** системы счисления **в двоичную** используются однотипные действия:

1) заменить каждую цифру числа соответствующей группой двоичных цифр (триадой для восьмеричной системы или тетрадой для шестнадцатеричной системы);

2) отбросить незначащие нули слева.

$$1D_{16} \to \underbrace{\mathbf{000}1}\ \underbrace{1101}_2 \to 11101_2$$

$$35_8 \to \underbrace{\mathbf{0}11}\ \underbrace{101}_2 \to 11101_2$$

Для перевода целого числа **между шестнадцатеричной** и **восьмеричной** системами счисления можно использовать их связь с двоичной системой. Для этого следует:

1) представить число в двоичной системе;

2) выделить в нем тетрады (для шестнадцатеричной системы) или триады (для восьмеричной системы);

3) записать их цифрами необходимой системы счисления.

$$35_8 \to 11101_2 \to \mathbf{00}11101_2 \to 1D_{16}$$

$$1D_{16} \to 11101_2 \to \mathbf{0}11101_2 \to 35_8$$

Пример 10

Перевести число 101110_2 в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение. **Способ 1.** Поскольку в исходном числе разрядность (количество цифр) 6, что не кратно 4, дополним число слева двумя незначащими нулями до достижения кратности 4. Разобьем число на группы по 4 цифры (тетрады):

$101110 = \underbrace{0010}\ \underbrace{1110}$

По таблице соответствия находим шестнадцатеричные цифры: для первой тетрады — 2, для второй — E. Следовательно, $101110_2 = 2E_{16}$.

Способ 2. Для перевода числа без использования таблицы соответствия можно каждую из полученных тетрад представить сначала в десятичной системе, а затем заменить результат соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

Первая тетрада дает десятичное значение 2, что соответствует шестнадцатеричной цифре 2:

$0010_2 = 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2_{10} = 2_{16}$.

Вторая тетрада переводится в десятичное значение 14, которому соответствует шестнадцатеричная цифра E:

$1110_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 14_{10} = E_{16}$.

Таким образом, $101110_2 = 2E_{16}$.

Ответ: $2E_{16}$.

Пример 11

Перевести число 612_8 в двоичную систему счисления.

Решение. Заменим каждую цифру числа соответствующей двоичной триадой: $6 \rightarrow 110$, $1 \rightarrow 001$, $2 \rightarrow 010$. В результате получим: 110001010. Таким образом, $612_8 = 110001010_2$.

Ответ: 110001010.

1.2. ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

1.2.1. Процесс передачи информации, источник и приемник информации, сигнал, скорость передачи информации

Информационный процесс — совокупность последовательных действий над информацией для получения какого-либо результата.

К информационным процессам относят:

- *сбор информации* — поиск и отбор необходимых сообщений из разных источников;
- *поиск информации* — нахождение информации в имеющихся информационных фондах;
- *обработка информации* — получение новых сообщений из уже имеющихся;
- *представление информации* — преобразование информации в форму, наиболее удобную для ее понимания и использования;
- *передача информации* — перемещение сообщений от источника к приемнику по каналу передачи;
- *хранение информации* — фиксирование сообщений на материальном носителе;
- *использование информации* — принятие на ее основе каких-либо решений;
- *защита информации* — предотвращение от случайной потери, повреждения, изменения или несанкционированного доступа к информации.

В процессе **передачи информации** всегда имеется несколько участников:

- тот, кто предоставляет информацию (выступает ее **источником**);
- тот, кто принимает информацию и является ее **получателем** (таких может быть несколько);
- **канал связи**, по которому передается информация.

Общую схему передачи информации (рис. 1.2) разработал основоположник цифровой связи (создатель теории информации) Клод Шеннон.

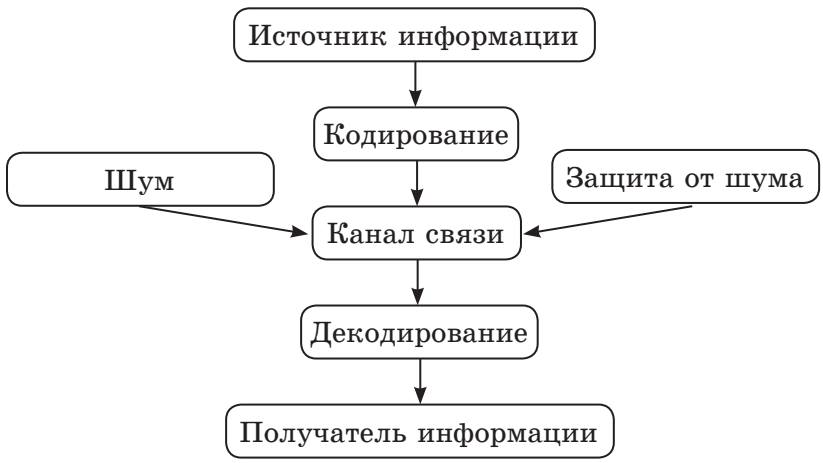


Рис. 1.2. Схема передачи информации

Передача информации означает ее перемещение в виде информационных сообщений в пространстве — от источника к приемнику. Передаваемое источником сообщение кодируется в передаваемый сигнал.

Источниками и приемниками информации могут быть живые существа или технические устройства. Каналами связи могут быть, например, электромагнитные, звуковые и световые волны.

Информационные сообщения передаются по каналам связи в форме сигналов. **Сигнал —** это изменение во времени некоторой физической величины (например, уровня напряжения). Именно изменения некоторых параметров (характеристик) сигнала отображают сообщение. Таким образом, сигналы являются материально-энергетической формой представления информации.

Сигналы могут быть *аналоговыми* (непрерывными) или *дискретными* (импульсными). Сигнал является **дискретным**, если его параметр может принимать только конечное число значений и существует лишь в конечное число моментов времени. В компьютерах используются сигналы, которые могут принимать только два дискретных значения — 0 и 1.

По *способу передачи сигналов* различают каналы *проводной связи* (например, кабельные) и каналы *радиосвязи* (например, спутниковые).

По *типу среды распространения* каналы связи делятся на *проводные*, *акустические*, *оптические*, *инфракрасные* и *радиоканалы*. Например, один из современных каналов передачи информации — световод (оптоволокно) — позволяет передавать сигналы лазеров на расстояние более 100 км без усиления.

Основной характеристикой каналов передачи информации является их *пропускная способность*, или скорость передачи по каналу информации.

Скорость передачи информации (информационных сообщений) — количество информации, переданное в единицу времени. Скорость передачи сообщений обычно измеряется в битах за секунду (бит/с). Кроме того, используются другие единицы: килобиты за секунду (Кбит/с), мегабиты за секунду (Мбит/с), байты за секунду (Б/с), килобайты за секунду (Кб/с).

Скорость передачи информации отображает, как быстро передается информация от источника к получателю — безотносительно к тому, по каким каналам происходит передача.

Пропускная способность канала — максимальное количество переданной или полученной по этому каналу информации за единицу времени. Таким образом, пропускная способность канала — максимально возможная скорость передачи информации по этому каналу. Например, пропускная способность современных оптоволоконных каналов — более 100 Мбит/с, т. е. в миллиарды раз выше, чем у нервной системы человека при чтении текстов.

Пропускная способность канала измеряется в тех же единицах, что и скорость передачи информации.

В сетях передачи данных по одному каналу может одновременно происходить огромное количество процессов передачи информации (от многих источников ко многим получателям). При этом скорость передачи информации для каждой конкретной пары «источник — получатель» может быть разной, а пропускная способность канала — величина, как правило, постоянная.

1.2.2. Кодирование и декодирование информации

Кодирование информации

Кодирование информации — процесс преобразования сигнала из формы, удобной для непосредственного использования информации, в форму, удобную для передачи, хранения или автоматической переработки.

Декодирование — обратный процесс восстановления информации из закодированного представления.

В процессах восприятия, передачи и хранения информации живыми организмами, человеком и техническими устройствами происходит кодирование информации. В этом случае информация, представленная в одной знаковой системе, преобразуется в другую. Каждый символ *исходного алфавита* представляется конечной последовательностью символов *кодового алфавита*. Эта результирующая последовательность называется **информационным кодом** (*кодовым словом*, или просто *кодом*).

Примерами кодов являются последовательность букв в тексте, цифр в числе, двоичный компьютерный код и др.

Код состоит из определенного количества знаков (имеет определенную длину), которое называется **длиной кода**. Например, текстовое сообщение состоит из определенного количества букв, число — из определенного количества цифр.

Преобразование знаков или групп знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы называется **перекодированием**.