

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 стиливые 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), видеoinформация 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).** Информация 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).** Информация 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, десятиричная 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.

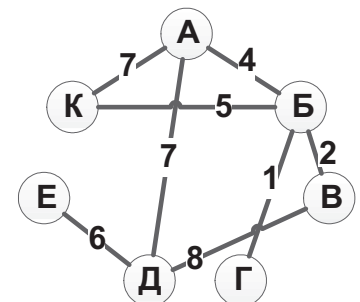
Расчеты для многих математических моделей проводят с помощью компьютеров. С помощью специальных программ исследуют объекты, которые невозможно, опасно либо дорого исследовать напрямую; процессы, которые происходят слишком медленно (или слишком быстро); явления, которые ранее не происходили, и т. д.

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:

$$\text{ГБАД} = 1 + 4 + 7 = 12$$

$$\text{ГБВД} = 1 + 2 + 8 = 11$$

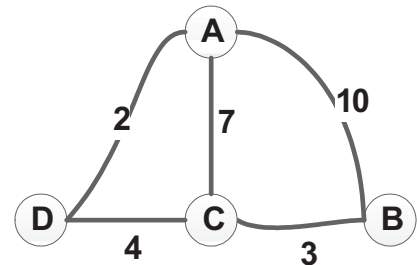
$$\text{ГБКАД} = 1 + 5 + 7 + 7 = 20$$

Таким образом, кратчайший путь ГБВД имеет длину 11.

Ответ: 11.

Пример 2

На схеме нарисованы дороги между четырьмя населенными пунктами и указана их протяженность. Определите, 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				

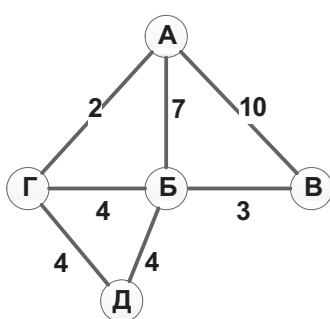
Осталось определить наибольшее расстояние из найденных — 9 для пути ADCB.

Ответ: 9.

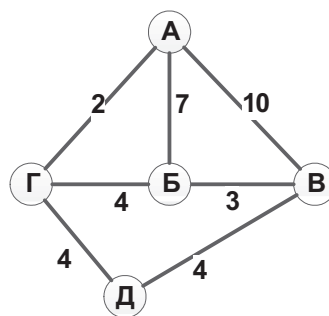
Пример 3

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

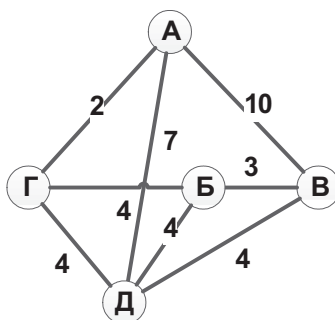
	А	Б	В	Г	Д
А		7	10	2	
Б	7		3	4	
В	10	3			4
Г	2	4			4
Д			4	4	



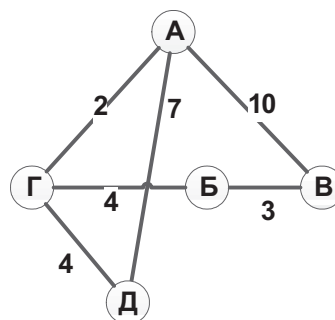
1)



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 ВД, 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 АВ (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 одновременно.

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 $16 \text{ бит} = 2 \text{ байта}$, следовательно, информационный объем отчета составляет $28\,800 \times 2 \text{ байта} = 57\,600 \text{ байт} = 56,25 \text{ Кбайт}$.

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.

$1000 \text{ байт} = 1000 \times 8 \text{ бит}$

$12 \text{ Кбайт} = 12 \times 1024 \times 8 \text{ бит} = 12\,288 \times 8 \text{ бит}$

$120 \text{ бит} = 15 \times 8 \text{ бит}$

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 попеременно. 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.

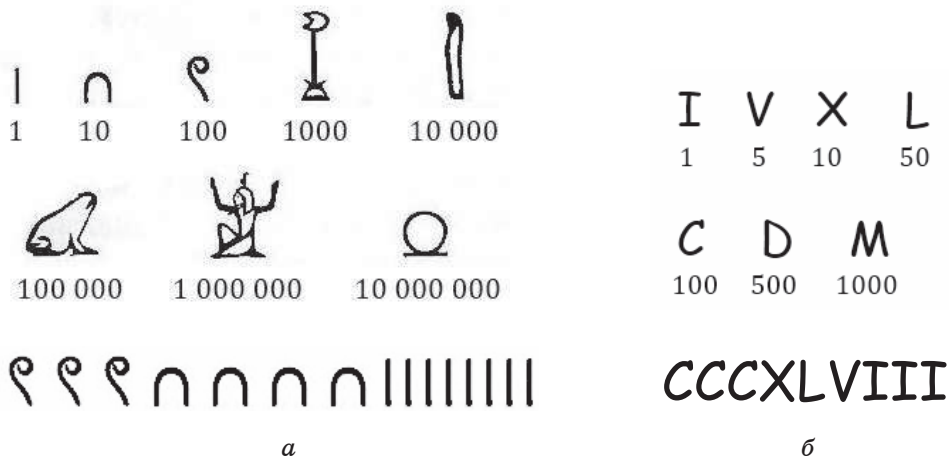


Рис. 1.1. Алфавит и изображение числа 348 в египетской (а) и римской (б) системах счисления

В римской системе цифры записываются слева направо в порядке убывания, и тогда их значения складываются. Если слева записана меньшая цифра, а справа — большая, 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.