

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

ИНФОРМАТИКА

Часть I

**Основные понятия и методы теории информатики
и кодирования. Технические средства реализации
информационных технологий**

Практикум

Кинель 2015

УДК 681(075)
ББК 32.81я7
К-26

Авторы:
М. В. Карпова, И. А. Куликова, Ю. С. Родионова,
Т. М. Шаравская, Ю. В. Сорокина, С. Г. Ралдугина

Рецензенты:

д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой
«Математика и бизнес-информатика» Самарского государственного университета

Л. А. Сараев,

канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой
«Физика, математика и информационные технологии» ФГБОУ ВПО Самарской
государственной сельскохозяйственной академии

Д. В. Миронов

Карпова, М. В.

К-26 Информатика. Ч. I. Основные понятия и методы теории информатики и кодирования : практикум / М. В. Карпова, И. А. Куликова, Ю. С. Родионова [и др.]. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 190 с.

ISBN 978-5-88575-372-2

Рассмотрены основы информатики и описаны современные аппаратные средства персонального компьютера. Сформулированы основные подходы к определению основных понятий в области информатики и раскрыто их содержание. Дана классификация современных аппаратных средств персонального компьютера и приведены их основные характеристики. Все основные положения проиллюстрированы примерами.

Предназначен для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Профессиональное обучение», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Экономика», «Менеджмент».

УДК 681(075)
ББК 32.81я7

ISBN 978-5-88575-372-2

© Карпова М. В., Куликова И. А., Родионова Ю. С.,
Шаравская Т. М., Сорокина Ю. В., Ралдугина С. Г., 2015
© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015

Предисловие

Тенденции развития современного общества требуют изучения, углубления и систематизации знаний в области информатики.

Основная цель данного издания – возможность приобретения студентами теоретических и практических знаний в области основ информатики и аппаратных средств персонального компьютера, который является одним из базовых компонентов любой современной информационной системы. Одной из частных целей является преодоление негативной тенденции, связанной с поверхностным рассмотрением вопросов, касающихся аппаратных средств персональных компьютеров. Считается, что в области информационных технологий наиболее важны знания в узкой области программного обеспечения, а вопросы аппаратного обеспечения должны решать за него технические специалисты. С одной стороны, это оправдано, поскольку реализуется принцип разделения труда, но, с другой – технический прогресс в области информатики и информационных технологий требует отслеживать состояние и тенденции развития аппаратных средств, поскольку эффективное решение многих сельскохозяйственных задач опирается на аппаратные средства персонального компьютера. Кроме того, многим студентам из-за отсутствия соответствующей базовой подготовки по информатике и зачастую в связи с нехваткой времени бывает достаточно трудно разобраться в сложных вопросах технического устройства персонального компьютера, решение которых нужно искать в различных литературных источниках. В данном учебном издании обобщены и систематизированы необходимые студентам сведения.

Для решения задач в многочисленных примерах часто привлекаются различные компьютерные программные средства, приведено их описание и применение. Такой подход способствует формированию убеждения в необходимости оптимального выбора программных и аппаратных средств персонального компьютера при решении конкретных задач, а также позволяет приобрести навыки при работе с этими программными средствами.

Практикум подготовлен в соответствии с содержанием Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по подготовке бакалавров инженерных и экономических направлений и рабочих программ по соответствующим направлениям.

В процессе изучения практикума у студентов формируются следующие компетенции: способность использовать для решения коммуникативных задач и задач в агроинженерии современные технические средства и информационные технологии; владение методами и программными средствами обработки деловой информации.

В данном издании используются задания трех уровней: репродуктивного, реконструктивного и творческого. Так, задания репродуктивного уровня позволяют оценивать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины. Задания реконструктивного уровня позволяют оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал, формулировать конкретные выводы, устанавливать причинно-следственные связи. Задания творческого уровня позволяют оценивать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

При изучении данного издания формируются базовые знания в сфере информатики.

Практикум может быть использован как в рамках аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАТИКИ И КОДИРОВАНИЯ

1.1. Информация и информационные процессы

1.1.1. Понятие информации

Понятие «информация» является основополагающим в курсе информатики. Информация как научная категория – предмет изучения многих научных дисциплин: философии, информатики, физики, биологии и т.д. Информация, материя, энергия являются базовыми научными категориями, для которых не существует строгих научных определений.

Слово **информация** происходит от латинского слова *Informatio*, что в переводе означает разъяснение, осведомление, изложение.

С одной стороны информация – это некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний. С другой стороны информация – это продукт деятельности человеческого мозга, появляющийся в результате обработки некоторых сообщений, представленных различными символами.

В неживой природе понятие информации связывают с понятием отражения, отображения. В быту под информацией понимают сведения, которые нас интересуют, т.е. сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами (субъективный подход).

Информация для человека – это знания, которые он получает из различных источников. С помощью всех своих органов чувств человек получает информацию из внешнего мира.

В лингвистике под информацией понимают не любые сообщения, а только те из них, которые обладают новизной или полезностью, т.е. учитывается смысл сообщения.

Под информацией в технике понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов.

В теории связи под информацией принято понимать любую последовательность символов, не учитывая их смысл.

Под информацией в кибернетике понимается любая совокупность сигналов, воздействий или сведений, которые некоторая система воспринимает от окружающей среды (входная информация),

выдает в окружающую среду (выходная информация) или хранит в себе (внутренняя, внутрисистемная информация).

С точки зрения кибернетики, информацией является содержание передаваемых сигнальных последовательностей. В частности, любой текст на каком-либо языке есть последовательность букв (в письменной форме) или звуков (в устной форме), которые можно рассматривать как графические или акустические сигналы.

В теории информации под информацией понимают не любые сведения, а лишь те, которые снимают полностью или уменьшают существующую до их получения неопределенность. По определению К. Шеннона, информация – это снятая неопределенность.

Еще один подход к определению информации: средства вычислительной техники обладают способностью обрабатывать информацию автоматически, без участия человека, и ни о каком знании или незнании здесь речь идти не может. Эти средства могут работать с искусственной, абстрактной и даже ложной информацией, не имеющей объективного отражения ни в природе, ни в обществе.

Существует достаточно много различных определений понятия информации, но ни одно из них не может быть принято в качестве основного, поскольку все они отражают только отдельные *свойства информации*, к которым можно отнести:

- **объективность информации.** Объективный – существующий вне и независимо от человеческого сознания. Информация – это отражение внешнего объективного мира. Информация объективна, если она не зависит от методов ее фиксации, чьего-либо мнения, суждения;

- **достоверность информации.** Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел. Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной. Достоверная информация помогает принять нам правильное решение. Недостоверной информация может быть по следующим причинам:

- преднамеренное искажение (дезинформация) или непреднамеренное искажение субъективного свойства;
- искажение в результате воздействия помех («испорченный телефон») и недостаточно точных средств ее фиксации.

- **полноту информации.** Информацию можно назвать полной, если ее достаточно для понимания и принятия решений. Неполная информация может привести к ошибочному выводу или решению;

- **точность информации** определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.;

- **актуальность информации** – важность для настоящего времени, злободневность, насущность. Только вовремя полученная информация может быть полезна;

- **полезность (ценность) информации** может быть оценена применительно к нуждам конкретных ее потребителей и оценивается по тем задачам, которые можно решить с ее помощью.

Введем общее ограничение, при котором будем рассматривать свойства информации, проявляющиеся только на уровне человеческого сознания. При таком рассмотрении под информацией следует понимать меру устранения неопределенности в отношении, интересующего нас исхода.

Информация – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Задание 1

Задачи репродуктивного уровня

1. Информацию, существенную и важную в настоящий момент, называют:

- устойчивой;
- объективной;
- актуальной;
- достоверной.

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

- объективной;
- актуальной;
- полной;
- достоверной.

3. Свойство информации, заключающееся в достаточности данных для принятия решений, есть:

- полнота;

- объективность;
- достоверность;
- содержательность.

4. Информация достоверна, если она:
- используется в современной системе обработки информации;
 - отражает истинное положение дел;
 - полезна;
 - достаточна для принятия решений.

Задачи реконструктивного уровня

1. Представление информации в виде слов определяет _____ характер информации.
 - вербальный;
 - числовой;
 - целочисленный;
 - знаковый.
2. При проведении классификации информации по ее общественной значимости в списке будет отсутствовать:
 - тактильная;
 - массовая;
 - специальная.
3. Преднамеренное искажение информации отразится на свойстве _____ информации.
 - доступности;
 - достоверности;
 - актуальности;
 - полноты.

Задачи творческого уровня

1. Приведите примеры информации в зависимости от её свойств.
2. Приведите трактовку записей с точки зрения содержания информации для разных пользователей:
 - 141198;
 - 18-15;

- 21/10.

3. Приведите пример информационного явления, имеющего противоположные значения свойств информации для различных пользователей.

1.1.2. Информация, сигналы, данные

Информатика рассматривает информацию как концептуально связанные между собой сведения, данные, понятия, изменяющие наши представления о явлении или объекте окружающего мира. Наряду с информацией в информатике часто употребляется понятие **данные**.

Данные могут рассматриваться как признаки или записанные наблюдения, которые по каким-либо причинам не используются, а только хранятся. В том случае, если появляется возможность использовать эти данные для уменьшения неопределенности о чем-либо, данные превращаются в информацию. Поэтому можно утверждать, что информацией являются используемые данные.

Итак, **информация** – это сведения об окружающем мире (объекте, процессе, явлении, событии), которые являются объектом преобразования (включая хранение, передачу и т.д.) и используются для выработки поведения, для принятия решения, для управления или для обучения.

С информацией всегда связывают три понятия:

- **источник информации** – тот элемент окружающего мира (объект, процесс, явление, событие), сведения о котором являются объектом преобразования. Так, источником информации, которую в данный момент получает читатель, является информатика как сфера человеческой деятельности;

- **потребитель информации** – тот элемент окружающего мира, который использует информацию (для выработки поведения, для принятия решения, для управления или для обучения). Потребитель настоящей информации – сам читатель;

- **сигнал** – материальный носитель, который фиксирует информацию для переноса ее от источника к потребителю. В данном случае сигнал носит электронный характер. Если же студент возьмет данный практикум в библиотеке, то та же информация будет иметь бумажный носитель. Будучи прочитанной и запомненной

студентом, информация приобретет еще один носитель – биологический, когда она «записывается» в память обучаемого.

Взаимосвязь введенных понятий показана на рисунке 1.



Рис. 1. Взаимосвязь понятий «источник информации», «сигнал», «потребитель информации»

Сигнал является важнейшим элементом в данной схеме. Основные характеристики компьютера как основного инструмента, выполняющего отображение источника информации в сигнал (связь 1 на рисунке 1) и «доведение» сигнала до потребителя информации (связь 2 на рисунке 1).

Сигнал является материальным носителем информации, которая передается от источника к потребителю. Он может быть **дискретным** и **непрерывным** (аналоговым).

Дискретный сигнал складывается из счетного множества элементов (т.е. такого множества, элементы которого можно пересчитать). Набор самых «мелких» элементов дискретного сигнала называется **алфавитом**, а сам дискретный сигнал называют также **сообщением**.

Непрерывный сигнал отражается некоторой физической величиной, изменяющейся в заданном интервале времени, например, тембром или силой звука. В виде непрерывного сигнала представлена настоящая информация для тех студентов – потребителей, которые посещают лекции по информатике и через звуковые волны (иначе говоря, голос лектора), носящие непрерывный характер, воспринимают материал.

Задание 2

Задачи репродуктивного уровня

1. Под сигналом в информатике понимается:

- процесс, выполняющий обработку данных для нужд пользователя;
- информационный поток, распространяемый в канале связи;
- электрический разряд в цепи;

- форма представления информации, предназначенная для передачи по каналам связи.

2. К параметрам сигнала относятся:

- важность;
- дискретность;
- непрерывность;
- актуальность;
- доступность.

3. Укажите верные утверждения.

- В качестве носителя информации могут выступать материальные предметы.
- Информационные процессы являются материальным носителем информации.
- В качестве носителя информации могут выступать световые и звуковые волны.
- В качестве материального носителя информации могут выступать знания, сведения или сообщения.

Задачи реконструктивного уровня

1. Продолжите логическую цепочку:

Информация-Прием-Регистрация-...

2. Приведите примеры:

- источников информации;
- потребителей информации;
- информационных сигналов.

3. Укажите верные утверждения.

- Сигнал – материальный носитель информации.
- Сигнал – это и есть информация.
- Сигнал может быть только непрерывным.
- Сигнал может быть только прерывистым.
- Сигнал может быть как дискретным, так и непрерывным.

Задачи творческого уровня

1. Постройте логическую вербальную схему регистрации данных при учёте готовой продукции.

2. Постройте логическую графическую схему регистрации данных при учёте готовой продукции.

1.1.3. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

С понятием «информация» тесно связано такое понятие, как «информационный процесс». Под информационным процессом будем понимать последовательность действий, выполняемых с информацией. К таким действиям можно отнести отбор (восприятие), преобразование, передачу, обработку, хранение и поиск информации. Кратко охарактеризуем каждое из этих действий.

Отбор (сбор) информации связан с целенаправленным извлечением и анализом информации об объекте, процессе или явлении. Результатом этого сбора являются формирование модели (образа) объекта, процесса или явления, их опознание и оценка. Сбор информации выполняет несколько функций, среди которых можно выделить две важные функции: оценку информации на **значимость** и **сжатие** информации. При оценке информации на значимость происходит ее информационная фильтрация, результатом которой является отделение полезной информации от информационных шумов (помех). Сжатие информации необходимо для ее представления в компактном виде, позволяющем более эффективно использовать каналы, по которым передается информация и средства ее хранения.

Преобразование информации включает в себя операции, связанные с нормализацией (приведение к определенным нормам), аналого-цифровым преобразованием, кодированием и т.д. Результатом преобразования информации является материальный носитель (сигнал), представленный в форме, удобной для передачи, обработки и хранения.

Передача информации – важнейшая составляющая информационного процесса. В результате процесса передачи информации происходит транспортировка информации от источника информации к приемнику. Передача осуществляется в среде распространения по соответствующим каналам, имеющим различную физическую природу: электромагнитную, электрическую, оптическую и т.д.

Обработка информации также является важной составляющей информационного процесса. Под обработкой информации можно понимать действия, производимые с информацией по определенным законам (математика, логика, физика и т.д.) и неформальным правилам (опыт, интуиция, здравый смысл и т.д.). Результатом обработки является тоже информация, которая может быть представлена в иных формах (например, упорядоченная по каким-то признакам) или содержать ответы на поставленные вопросы. В случае если процесс обработки подлежит формализации, он может осуществляться техническими средствами, например обработка информации на компьютере.

Фазы преобразования информации достаточно многочисленны. Если провести структуризацию технологии, обобщенная схема технологического процесса обработки информации может быть представлена схемой, показанной на рисунке 2.

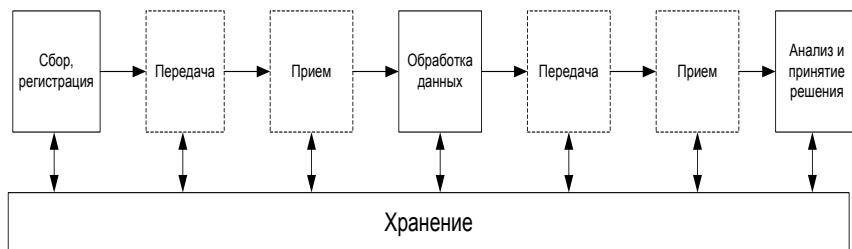


Рис. 2. Обобщенная схема технологического процесса обработки информации

Хранение информации связано с ее записью на некоторый материальный носитель с целью дальнейшего поиска, извлечения и использования. В качестве таких носителей могут использоваться бумага, магнитная лента, накопители на гибких и жестких магнитных дисках, на оптических и магнитооптических дисках и т.д.

Говоря об информационном процессе, необходимо отметить, что это не простая последовательность действий, выполняемых с информацией, а их сложная взаимосвязь, взаимопроникновение и развитие. В каждом действии можно найти признаки других составляющих: в отборе – преобразование, в хранении – передачу, в передаче – обработку и т.д.

Задание 3

Задачи репродуктивного уровня

1. Какие носители могут использоваться для хранения информации?

- Память человека.
- Записная книжка.
- Фотография.
- Видеозапись.
- Оптический диск.
- Все перечисленное верно.

2. Речь человека – это способ:

- хранения информации;
- обмена информацией;
- сбора информации;
- обработки информации.

3. Какие две важнейшие функции выполняет процесс сбора информации?

- Оценка информации.
- Восприятие информации.
- Нормализация информации.
- Сжатие информации.

Задачи реконструктивного уровня

1. В процессе передачи информации не участвуют:

- получатель информации;
- источник информации;
- канал передачи данных;
- накопитель информации.

2. Запишите результаты обработки следующей информации, используя законы математики.

• В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.

• Сумма не меняется от перестановки ее слагаемых.

• В прямоугольном треугольнике синус угла – есть отношение противолежащего катета к гипотенузе.

- Произведение не зависит от группировки его сомножителей.

Задачи творческого уровня

1. Какие проблемы по хранению и обработке информации решают современные информационные технологии?
2. Проследите связь между изменениями в средствах и способах хранения и обработки информации и общественным развитием.
3. Укажите основные предпосылки перехода к безбумажной информатике.

1.1.4. Измерение информации

Как уже отмечалось, понятие информации можно рассматривать при различных ограничениях, накладываемых на ее свойства, т.е. при различных уровнях рассмотрения. В основном выделяют три уровня – синтаксический, семантический и прагматический. Для определения количества информации на каждом уровне применяются различные оценки.

На **синтаксическом уровне** для оценки количества информации используются вероятностные методы, которые принимают во внимание только вероятностные свойства информации и не учитываются другие (смысловое содержание, полезность, актуальность и т. д.).

Вероятностный подход постулирует принцип: если некоторое сообщение приводит к уменьшению неопределенности наших знаний, то можно утверждать, что такое сообщение содержит информацию. При этом сообщения содержат информации о каких-либо событиях, которые могут реализовываться с различными вероятностями.

Вероятность – это числовая характеристика степени возможности наступления события. Вероятность наступления достоверного события (обязательно должно произойти) равна 1, невозможного события (не произойдет никогда) – 0. Случайным называется событие, которое может произойти, а может не произойти. Вероятность случайного события лежит в интервале (0,1). Например, вероятность выпадения «орла» при подбрасывании монеты равна

Таблица 7

Условная классификация компьютеров

Классификационный признак	Классы (группы) компьютеров
Этапы развития (время создания)	Первого поколения Второго поколения Третьего поколения Четвертого поколения
Форма представления обрабатываемой информации	Цифровые Аналоговые Гибридные
Назначение	Профессиональные Персональные Специализированные
Степень универсальности	Общего назначения Специализированные
Способ использования	Коллективного использования Индивидуального использования
Производительность	Ординарной производительности Высокой производительности Сверхвысокой производительности
Особенность архитектуры	С открытой архитектурой С закрытой архитектурой

По времени создания компьютеры подразделяют на поколения (первое, второе, третье, четвёртое), которые характеризуются степенью развития аппаратных и программных средств.

Компьютеры *первого поколения* относятся к середине 40-х и концу 50-х гг. XX в. (в 1946 г. был создан первый цифровой электронный компьютер ENIAC). В качестве элементной базы использовались электронные лампы, программирование осуществлялось в машинных кодах. Программа вводилась в компьютер путём соединения соответствующих гнезд на специальных наборных платах с помощью электрических проводников. Максимальное быстродействие достигало 20 тыс. операций в секунду.

Компьютеры *второго поколения* относятся к концу 50-х и середине 60-х гг. XX в. В качестве элементарной базы использовались полупроводниковые приборы – транзисторы, что позволило повысить надёжность и быстродействие компьютеров. Программирование осуществлялось на языках программирования высокого уровня. Программа вводилась в компьютер с помощью перфокарт и перфолент. Максимальное быстродействие составляло до 1 млн. операций в секунду.

Компьютеры *третьего поколения* относятся к периоду с середины 60-х по середину 70-х гг. XX в. В качестве элементной базы использовались интегральные микросхемы среднего уровня интеграции. Программирование осуществлялось на языках программирования высокого уровня. Программа вводилась в компьютер с помощью перфокарт и перфолент, появились накопители информации на гибких магнитных дисках. Максимальное быстродействие составляло около 1 млн. операций в секунду. Компьютеры третьего поколения стали семейством компьютеров с единой архитектурой, что обеспечило их программную совместимость. Они имели развитые операционные системы и обладали возможностями мультипрограммирования.

Компьютеры *четвёртого поколения* относятся к периоду с середины 70-х гг. XX в. по настоящее время. В качестве элементной базы использовались большие интегральные микросхемы (БИС), а затем (в настоящее время) сверхбольшие интегральные микросхемы (СБИС), что позволило существенно повысить надёжность и быстродействие компьютеров. На основе БИС, а затем СБИС строились и строятся микропроцессоры – устройства для непосредственного выполнения процесса обработки данных и программного управления этим процессом. Программирование осуществлялось и осуществляется на нескольких десятках языков программирования высокого уровня, включая и объектно-ориентированные языки программирования. Программы вводились и вводятся в компьютер с помощью разнообразных носителей на гибких магнитных дисках, жёстких магнитных дисках, оптических дисках и т.д. Максимальное быстродействие компьютеров четвёртого поколения составляет около 1 трлн. операций в секунду.

По форме представления обрабатываемой информации компьютеры подразделяются на три класса: цифровые, аналоговые и гибридные.

Цифровые компьютеры обрабатывают информацию, представленную в цифровой форме (в двоичной системе счисления), и являются самым представительным классом современных компьютеров. Цифровые компьютеры используются для решения самых разнообразных задач, поддающихся формализации, для которых разработаны соответствующие численные методы решений.

Аналоговые компьютеры обрабатывают информацию, представленную в аналоговой форме, т.е. в виде непрерывно меняющихся значений физической величины (электрического напряжения или тока). Аналоговые компьютеры используются для решения физических и математических задач, содержащих дифференциальные уравнения. Кроме того, они используются в системах автоматического регулирования для решения задач в режиме реального времени.

Гибридные компьютеры обрабатывают информацию, представленную в цифровой и аналоговой форме. В таких компьютерах цифровая часть предназначена для управления и выполнения логических операций, а аналоговая – для решения математических уравнений.

По назначению компьютеры подразделяются на три класса: профессиональные, персональные и специализированные.

Профессиональные компьютеры предназначены для обработки больших объёмов информации с высокой скоростью. По аппаратному обеспечению они значительно превосходят другие классы.

Персональные компьютеры предназначены для обработки информации на одном автоматизированном рабочем месте (АРМ), при этом их вычислительных ресурсов должно быть достаточно для поддержки такого рабочего места. Кроме того, они должны быть доступны по цене для массового потребителя.

Специализированные компьютеры предназначены для обработки информации, связанной с решением узкоспециализированных задач (вычислительных и управляющих). Они не обладают универсальностью, т.е. ориентированы на конкретные практические задачи. Специализированные компьютеры, называемые также контроллерами, встраиваются в системы автоматического управления сложными техническими устройствами или технологическими процессами.

По степени универсальности компьютеры подразделяются на два класса: общего назначения и специализированные.

Компьютеры общего назначения являются универсальными и позволяют обрабатывать информацию, связанную с решением широкого круга задач.

Специализированные компьютеры позволяют обрабатывать информацию, связанную с решением узкопрофессиональных задач.

По способам использования компьютеры подразделяются на два класса: коллективного и индивидуального использования.

Компьютеры коллективного использования предназначены для обслуживания одновременной работы нескольких пользователей. Такие компьютеры, называемые также серверами, используются и для организации работы компьютерных сетей.

Компьютеры индивидуального использования предназначены для обслуживания работы индивидуального пользователя.

По производительности компьютеры подразделяются на три класса: ординарной, высокой и сверхвысокой производительности.

Производительность компьютера является сложной интегральной характеристикой, под которой обычно понимается время, затрачиваемое на решение определенной задачи. Производительность зависит от специфики решаемой задачи, быстродействия компьютера, информационного объема его оперативной памяти и т.д. Быстродействие (скорость обработки информации) компьютера в свою очередь определяется быстродействием микропроцессора, системной магистрали (служит для обмена информацией между функциональными блоками компьютера), периферийных устройств, качеством конструктивных решений и т.д. Поэтому оценить производительность компьютера и тем более классов компьютеров достаточно сложно. На практике производительность компьютера оценивают по некоторым параметрам, определяющим его производительность, т.е. осуществляют косвенную оценку его производительности. К таким параметрам относят: тактовую частоту микропроцессора, скорость переключения системной шины и ее разрядность, тип используемого интерфейса, число команд, выполняемых в секунду, число операций, выполняемых компьютером над числами с плавающей запятой, в секунду и т.д. Выделим некоторые из этих параметров, которые позволяют наиболее просто произвести косвенную оценку производительности компьютера.

Тактовая частота микропроцессора определяет количество элементарных операций (операции, производимые логическими элементами), выполняемых микропроцессором в секунду. При этом под таким понимается время выполнения элементарной

операции. Например, в технических характеристиках компьютера указана тактовая частота микропроцессора, равная 2,4 ГГц, это означает, что его тактовая частота в герцах будет равна $2,4 \text{ ГГц} = 2,4 \cdot 1000 \text{ МГц} = 2,4 \cdot 1000 \cdot 1000 \text{ КГц} = 2,4 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 1000 \text{ Гц}$ и он может выполнить 2 400 000 000 элементарных операций в секунду.

Число команд, выполняемых в секунду, обычно обозначается аббревиатурой *MIPS* (*Mega Instruction Per Second*), что означает количество миллионов команд, выполняемых в секунду. Например, запись 100 MIPS означает 100 млн. команд в секунду.

Число операций, выполняемых компьютером над числами с плавающей запятой, в секунду обозначается аббревиатурой *MFLOPS* (*Mega Floating Operations Per Second*) или *GFLOPS* (*Giga Floating Operations Per Second*), что соответственно означает количество миллионов и миллиардов операций в секунду.

Компьютеры ординарной производительности называют также микрокомпьютерами. К ним можно отнести персональные и специализированные компьютеры. Их условная производительность достигает значений до 10 MFLOPS.

Компьютеры высокой производительности называют также мэйнфреймами. К ним можно отнести профессиональные компьютеры, у которых условная производительность достигает значений до 100 MFLOPS.

Компьютеры сверхвысокой производительности называют также суперкомпьютерами. К ним можно отнести профессиональные компьютеры, у которых условная производительность достигает значений свыше 100 MFLOPS.

По особенностям архитектуры компьютеры подразделяются на два класса: с открытой архитектурой и закрытой архитектурой.

Под архитектурой компьютера понимается совокупность аппаратных и программных средств, организованных в систему, обеспечивающую функционирование компьютера.

Открытая архитектура была предложена американской фирмой *DEC* (*Digital Equipment Corporation*) в 70-х гг. XX в., а затем была успешно использована при разработке персонального компьютера фирмой *IBM* (*International Business Machines Corporation*), который и появился в 1981 г.

К особенностям открытой архитектуры относятся:

- модульный принцип построения компьютера, в соответствии с которым все его компоненты выполнены в виде законченных конструкций – модулей, имеющих стандартные размеры и стандартные средства сопряжения;
- наличие общей (системной) информационной шины, к которой можно подключать различные дополнительные устройства через соответствующие разъемные соединения;
- совместимость новых аппаратных и программных средств с их предыдущими версиями, основанная на принципе «сверху – вниз», что означает, что последующие версии должны поддерживать предыдущие.

Подавляющее число современных компьютеров имеют открытую архитектуру.

Закрытая архитектура не обладает характерными чертами открытой архитектуры и не позволяет обеспечить подключение дополнительных устройств, не предусмотренных разработчиком. Компьютеры, имеющие такую архитектуру, эффективны при решении узкоспециализированных задач, например вычислительных.

Условную классификацию компьютеров, приведенную в таблице 7, можно продолжить. Например, **по организации вычислительных процессов** компьютеры можно подразделить на четыре класса: без разделения ресурсов, с разделением ресурсов, многопользовательские с разделением ресурсов и мультипроцессорные; **по режиму взаимодействия с пользователем** компьютеры можно разделить на два класса: без взаимодействия с пользователем и интерактивные; **по способу выполнения обработки информации** компьютеры можно разделить на два класса: скалярные (последовательная обработка информации) и векторные (параллельная обработка информации); **по совместимости аппаратных средств** компьютеры можно разделить на два класса: компьютеры, имеющие аппаратную платформу *IBM PC* и аппаратную платформу *Apple Macintosh* и т.д.

Поскольку предметом настоящего рассмотрения является в основном персональный компьютер (*Personal Computer – PC*), то сделаем выводы по приведенной классификации применительно к персональному компьютеру. Согласно классификации современный персональный компьютер относится к четвертому поколению, является цифровым, общего назначения, индивидуального

использования, обычной производительности и имеет открытую архитектуру. Для персонального компьютера можно выделить классификационные признаки второго уровня, к которым отнесем функциональные возможности и конструктивные особенности. В соответствии с действующим с 1999 г. международным сертификационным стандартом в области персональных компьютеров (спецификация PC99) по функциональным возможностям персональные компьютеры (ПК) можно подразделить на следующие группы: массовые ПК (*Consumer PC*), деловые ПК (*Office PC*), портативные ПК (*Mobile PC*), ПК, используемые в качестве рабочих станций (*Workstation PC*), и ПК для развлечений (*Entertainment PC*).

Массовые компьютеры представляют значительную часть ПК и предназначены для широкого круга потребителей и решения соответствующих задач.

Деловые ПК широко используются в государственных учреждениях, фирмах и т.д. и имеют конфигурацию, соответствующую целям и задачам тех мест, где они используются.

Портативные ПК приобретают в настоящее время все большую популярность, поскольку позволяют работать пользователям не только в стационарно оборудованных рабочих местах и оснащаются средствами мобильной связи для подключения к сетевым ресурсам и, в частности, к глобальной сети Интернет.

ПК, используемые в качестве рабочих станций, предназначены для организации компьютерных сетей, в которых они выполняют функции клиентов или рабочих станций.

Развлекательные ПК оснащаются мощными мультимедийными средствами для воспроизведения высококачественного звука и графики.

По конструктивным особенностям ПК подразделяются на две группы: стационарные и переносные.

Стационарные ПК предназначены для организации автоматизированного рабочего места в офисе, учебном компьютерном классе и т.д.

Переносные или мобильные ПК подразделяются на следующие группы: портативные (*Laptop*), блокнотные (*Notebook*), суперблокнотные (*Subnotebook*), карманные, или наладонники (*Palmtop*).

Портативные ПК по своим техническим характеристикам и аппаратным возможностям приближаются к стационарным ПК, но имеют меньшие габаритные размеры и массу (4÷8 кг).

Дальнейшее развитие основного направления, связанного с конструированием средств электронной техники — микроминиатюризацией (при меньших габаритах получить те же характеристики), привело к созданию блокнотных, суперблокнотных и карманных ПК, которые по своим характеристикам и функциональным возможностям почти не уступают стационарным ПК.

Основное отличие состоит в удобстве работы пользователя, габаритных размерах и массе.

Задание 2

Задачи репродуктивного уровня

1. Техническая система, предназначенная для автоматизации процесса обработки информации и вычислений на основе принципа программного управления, называется _____.

2. Какой класс компьютеров **не соответствует** признаку классификации по форме представления обрабатываемой информации:

- профессиональные;
- гибридные;
- цифровые;
- аналоговые.

3. Какой класс компьютеров **не соответствует** признаку классификации по назначению:

- профессиональные;
- коллективные;
- специализированные;
- персональные.

4. Персональные компьютеры относятся:

- к классу машин 2-го поколения;
- к особому классу машин;
- к классу машин 3-го поколения;
- к классу машин 4-го поколения.

Задачи реконструктивного уровня

1. Соотнесите классификационный признак и классы компьютеров:

Классификационный признак	Классы компьютеров
Назначение	Индивидуальные Специализированные Общего назначения
Степень универсальности	Специализированные Профессиональные
Способ использования	Коллективные Персональные

2. Сколько элементарных операций в секунду выполняет микропроцессор, если в технических характеристиках ПК указана тактовая частота микропроцессора:

- 800 МГц;
- 3,6 ГГц;
- 3,2 ГГц.

Задачи творческого уровня

1. Проведите классификацию ПК, установленного на рабочем месте в компьютерном классе, в соответствии с классификацией ПК, приведенной в таблице 7.

2. Продолжите условную классификацию компьютеров. Полученные результаты занесите в таблицу.

2.1.3. Архитектура персонального компьютера

Структурная организация ПК

Современные персональные компьютеры имеют достаточно сложную структуру, которая определяет взаимосвязь между аппаратными средствами в технической системе, называемой *компьютером*. В процессе эволюции аппаратных и программных средств изменялась и структура персонального компьютера, однако без изменений остались пока основные принципы его структурной организации, сформулированные выдающимся математиком, профессором Принстонского университета США Джоном фон Нейманом (1903-1957) и его коллегами в 1946 г.

Основные принципы фон Неймана:

- информация представляется и обрабатывается (выполняются вычислительные и логические операции) в двоичной системе счисления, информация разбивается на отдельные машинные

слова, каждое из которых обрабатывается в компьютере как единое целое;

- машинные слова, представляющие данные (числа) и команды (определяют наименование задаваемых операций), различаются по способу использования, но не по способу кодирования;
- машинные слова размещаются и хранятся в ячейках памяти компьютера под своими номерами, называемыми адресами слов;
- последовательность команд (алгоритм) определяет наименование производимых операций и слова (операнды), над которыми производятся эти операции, при этом алгоритм, представленный в форме операторов машинных команд называется программой;
- порядок выполнения команд однозначно задается программой.

В соответствии с данными принципами Дж. фон Нейманом и его коллегами была реализована структура компьютера, которая в настоящее время носит название *классической*.

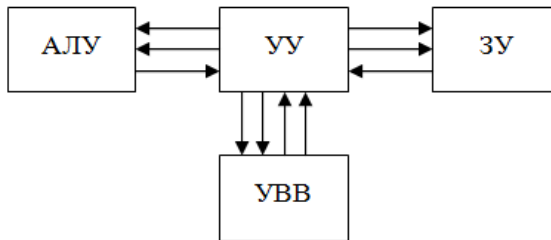


Рис. 24. Классическая структура компьютера

В состав компьютера, приведенного на рисунке 24, входят следующие структурные элементы и связи:

- АЛУ (арифметико-логическое устройство) – выполняет арифметические операции над информацией, представленной в двоичном коде, т.е. обеспечивает выполнение процедур по обработке данных;
- УУ (устройство управления) организует процесс выполнения программ;
- ЗУ (запоминающее устройство) предназначено для размещения и хранения последовательности команд (программ) и данных;
- УВВ (устройство ввода-вывода) обеспечивает ввод и вывод данных из компьютера для установления прямой и обратной связи между пользователем и компьютером;

■ внутренние связи предназначены для обмена информацией между устройствами компьютера, они реализуются с помощью линий связей (электрических проводников), тонкими стрелками показаны линии, по которым передаются команды, а толстыми – данные.

Кратко опишем работу данного компьютера.

С помощью какого-либо устройства ввода в ЗУ вводится программа. УУ считывает содержимое ячейки памяти ЗУ, где находится первая команда, и организует ее выполнение. Эта команда может задавать выполнение арифметических и логических операций над данными с помощью АЛУ, чтение из памяти данных для выполнения этих операций, вывод данных на устройство вывода и т.д. Затем выполняется вторая команда, третья и т.д. УУ выполняет инструкции программы автоматически.

Структура современных ПК отличается от классической структуры компьютера. Ниже перечислим основные отличия (особенности):

1) АЛУ и УУ объединены в единое устройство, называемое микропроцессором (МП, центральный процессор, реализованный на СБИС), кроме того, в состав МП входит ряд других устройств, предназначенных для хранения, записи, считывания и обмена информацией;

2) применение специализированных устройств – контроллеров, которым передается часть функций МП, связанная с обменом информацией и управлением работой устройств, для ввода и вывода (внешних устройств) информации, такая децентрализация позволяет повысить эффективность работы компьютера в целом за счет сокращения времени простоя МП;

3) вместо отдельных линий связи между устройствами используется системная магистраль с соответствующими устройствами сопряжения. Наличие системной магистрали в ПК позволяет осуществить обмен информацией между устройствами компьютера, уменьшить число линий связи, подключить различные дополнительные устройства через соответствующие разъемные соединения и т.д.

Таким образом, с учётом перечисленных особенностей персональный компьютер отвечает принципам открытой архитектуры, и его структура, в которую вошли основные устройства, приобретает вид, показанный на рисунке 25. Данная структура была