

**БЕЛГОРОДСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ МВД РОССИИ
ИМЕНИ И.Д. ПУТИЛИНА**

А.А. Дрога, В.Л. Акапьев, А.Э. Федосеев

**ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СЛУЖЕБНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Часть 1

Учебно-методическое пособие

**Белгород
Белгородский юридический институт МВД России
имени И.Д. Путилина
2024**

УДК 004:351.74
ББК 32.97
Д 75

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Бел ЮИ МВД России
имени И.Д. Путилина

Д 75 Дрога, А. А.
Информационно-телекоммуникационные технологии в профессиональной служебной деятельности. Часть I : учебно-методическое пособие / А. А. Дрога, В. Л. Акапьев, А.Э. Федосеев. – Белгород : Белгородский юридический институт МВД России имени И.Д. Путилина, 2024. – 115 с.
ISBN 978-5-91776-540-2

Рецензенты:

Старостенко И.Н., кандидат физико-математических наук, доцент (Краснодарский университет МВД России);

Дубинина Н.М., кандидат юридических наук, доцент (Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя).

В пособии раскрываются основные понятия современных информационных технологий и возможности их применения для решения профессиональных задач в области правоохранительной деятельности. Практическая деятельность сотрудников правоохранительных органов не возможна без использования информации в повседневной работе. Следовательно, информация и информатика становятся важнейшими объектами изучения в рамках профессиональной подготовки. Издание способствует формированию информационно-технологической компетентности у обучающихся как составного элемента профессиональной компетентности, способности осуществлять профессиональную деятельность с использованием современных информационных технологий.

Пособие предназначено для курсантов, слушателей, адъюнктов, профессорско-преподавательского состава образовательных организаций системы МВД России, лиц среднего и старшего начальствующего состава, впервые принятых на службу в органы внутренних дел Российской Федерации по должности служащего «Полицейский», сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации.

УДК 004: 351.749
ББК 32.97

ISBN 978-5-91776-540-2

© Белгородский юридический институт
МВД России имени И.Д. Путилина, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	6
1.1. Понятия и определения информационных технологий	6
1.2. Информационные технологии в профессиональной деятельности	11
1.3. Системы счисления	13
1.4. Основы математической логики	19
Вопросы для самоконтроля	25
Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям	26
Основные понятия и термины	36
Элементы обратной связи	38
2. ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА	43
2.1. Технические средства информационных технологий	43
2.2. Основы построения компьютерных систем	46
2.3. Конфигурирование персонального компьютера	49
2.4. Программное обеспечение ПК	55
Вопросы для самоконтроля	60
Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям	61
Основные понятия и термины	63
Элементы обратной связи	65
3. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ	72
3.1. Порядок и правила решения задач с использованием компьютера ...	72
3.2. Алгоритмы и программы	76
Вопросы для самоконтроля	79
Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям.....	80
Основные понятия и термины	83
Элементы обратной связи	84
4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	91
4.1. Основные понятия компьютерных сетей	91
4.2. Работа сети	96
4.3. Интернет	98
Вопросы для самоконтроля	101
Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям	102
Основные понятия и термины	103
Элементы обратной связи	104
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	112
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	113

ВВЕДЕНИЕ

Человеческое общество в XXI веке перешло к очередной фазе своего развития – информационному обществу, в котором основным продуктом функционирования становится информация.

Практическая деятельность сотрудников правоохранительных органов не возможна без использования информации в повседневной работе. Следовательно, информация и информатика становятся важнейшими объектами изучения в рамках профессиональной подготовки.

Указанные аспекты предопределили необходимость изучения учебной дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной служебной деятельности».

Образовательные цели: обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур, а также развитие способностей к самостоятельной профессиональной деятельности.

Профессиональные цели освоения дисциплины: подготовка специалиста к решению профессиональных задач с помощью информационных технологий, формирование научного мировоззрения и расширения кругозора обучаемого в области информатики и информационных технологий.

В дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной служебной деятельности» можно выделить следующие основные содержательные линии:

- углубление имеющихся представлений о теоретических основах информатики, расширение знаний терминологии и понятийного аппарата;
- воспитание алгоритмической культуры, развитие основных навыков использования компьютерных устройств;
- формирование умений формализации и структурирования информации;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- развитие умений выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей;
- создание условий для овладения обучаемыми: общих принципов работы компьютерной техники; методов сбора, обработки и передачи информации; основ поиска информации в компьютерных сетях;
- способствовать усвоению обучаемыми принципов работы с типовыми пакетами программ, обеспечивающими широкие возможности обработки информации в профессиональной деятельности.

Задачи:

- сформировать понимание у обучающихся современных представлений о целях, задачах и практической программно-аппаратной реализации процесса информатизации всех сфер правовой деятельности;

– обучить знаниям и умениям, позволяющим будущим специалистам свободно ориентироваться и саморазвиваться в современном информационном пространстве;

– привить будущим специалистам умения и навыки, необходимые для выполнения профессионально-служебных задач в едином информационном пространстве России.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-12: «способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»¹.

Дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной служебной деятельности» является дисциплиной Блока 1 обязательной части образовательной программы.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 40.03.02 Обеспечение законности и правопорядка, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27 июля 2021 г. № 677, и предназначено для курсантов, слушателей, адъюнктов и преподавателей образовательных учреждений системы Министерства внутренних дел России, практических работников органов внутренних дел.

¹ Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 27.07.2021 № 677 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 40.03.02 Обеспечение законности и правопорядка» // СПС «КонсультантПлюс».

1. ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1.1. Понятия и определения информационных технологий

Современному человеку часто приходится сталкиваться с таким термином как «**информатика**». В свое время Е.П. Ершов определил информатику так: информатика – это находящаяся в процессе становления наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ, а также область человеческой деятельности, связанная с применением ЭВМ.

Информатика тесно связана с математикой, т. к. опирается на ее достижения. Это объясняется тем, что объекты естественных и технических наук, а также социальные явления можно описать с помощью понятий математики – функций, систем уравнений, неравенств и др. При этом предмет изучения информатики – информация – общенаучное и социальное понятие.

По сути задачей информатики является изучение способов использования научных и технических достижений для той или иной обработки информации. Цивилизация в XX веке пришла к тому рубежу накопленной информации, что возникли проблемы ее хранения, использования, доступа, передачи и др. На все эти вопросы призвана ответить *наука информатика*.

Но насколько актуальным в условиях повседневной правоохранительной деятельности является подход к понятию информатики как науки? Существует множество подходов к определению информатики, что связано с многогранностью ее функций, возможностей, форм и методов.

Информатику как школьный предмет вы изучали в школе. Информатика как *фундаментальная наука* занимается разработкой методологии создания информационного обеспечения процессов управления любыми объектами на базе компьютерных информационных систем.

Информатика как *прикладная дисциплина* занимается:

- изучением закономерностей в информационных процессах (накопление, переработка, распространение);
- созданием информационных моделей коммуникаций в различных областях человеческой деятельности;
- разработкой информационных систем и технологий в конкретных областях и выработкой рекомендаций относительно их жизненного цикла: для этапов проектирования и разработки систем, их производства, функционирования и т. д.

Информатику, как *отрасль народного хозяйства*, можно представить совокупностью предприятий разных форм хозяйствования, объектом приложения которых является производство компьютерной техники, программных продуктов и разработка современной технологии переработки информации. На современном этапе развития общества значение информатики как отрасли производ-

ства заключается в стимулировании и обеспечении роста производительности труда практически во всех остальных отраслях народного хозяйства. В 2020 году мировой рынок информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) достиг порядка 3 872,4 млрд долл., показав повышение по сравнению с предыдущим годом на 0,9%.

И, наконец, информатика – это *область человеческой деятельности*, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютерной техники и их взаимодействием со средой применения.

Предметом информатики является **информация**. Понятие «информация» исследовалось многими учеными, ему давались различные определения. С бытовой точки зрения под информацией понимают сведения, сообщения о чем-либо, которыми обмениваются люди. Но информацией могут обмениваться не только люди, поэтому под информацией иногда понимают сигналы, импульсы, образы, циркулирующие в технических (кибернетических) устройствах.

Определение информации, ставшее «классическим», выдвинул Норберт Винер в конце 50-х годов. Информация определяется Н. Винером как «обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств».

Правда, у него есть и другое определение информации: информация – это информация, а не материя и энергия...

В Законе приводится следующее определение: информация – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

Современное понятие информации интерпретируется как совокупность знаний, полученных различными науками, и концентрируется вокруг *основных концепций информации*. Среди них можно выделить некоторые.

Вероятностная концепция К. Шеннона отражает количественно-информационный подход, определяет информацию как *меру неопределенности* (энтропию) события. Количество информации в том или ином случае зависит от *вероятности* его получения: чем более вероятным является сообщение, тем меньше информации содержится в нем. Этот подход, хоть и не учитывает смысловую сторону информации, оказался весьма полезным в технике связи и вычислительной технике и послужил основой для измерения информации и оптимального кодирования сообщений.

Классическая теория информации К. Шеннона позволяет *количественно* измерять информацию текстов и сообщений, исследовать и разрабатывать приемы ее кодирования в передатчике и декодирования в приемнике, измерять пропускную способность канала связи между ними, вычислять уровень шума в канале и минимизировать его воздействия.

Например:

элементарная единица информации – 1 бит;

основная единица информации – 1 байт;

пропускная способность информационного канала – количество информации, передаваемое каналом в единицу времени – 1 бод = 1 бит/сек.

Исходя из данной концепции, под информацией понимается снятая неопределенность, или результат выбора из набора возможных альтернатив.

Атрибутивная концепция рассматривает информацию как *обязательное свойство* (атрибут) материи, всеобщее ее существенное свойство и определяет информацию как меру организованности, упорядоченности (структурированности, системности), разнообразия, отражения и т. п.

Сущность атрибутивного подхода заключается в том, что информация предполагается неотъемлемым свойством (атрибутом) материи и поэтому она может проявлять себя во всех объектах, процессах и явлениях как живой, так и неживой природы.

Ее появление связано с развитием кибернетики и основано на утверждении, что информацию содержат любые сообщения, воспринимаемые человеком или приборами. Наиболее ярко и образно эта концепция выражена академиком В.М. Глушковым. Он писал, что «информацию несут не только испещренные буквами листы книги или человеческая речь, но и солнечный свет, складки горного хребта, шум водопада, шелест травы».

Семантическая (смысловая) концепция основана на логико-семантическом подходе, при котором информация трактуется как *знание*, причем не любое знание, а та его часть, которая используется для ориентировки, для активного действия, для управления и самоуправления. Информация должна иметь *смысл*.

Семантический подход рассматривает информацию не только со стороны формы, но и с позиций ее содержания, с акцентом на ее смысловой стороне. При этом информация квалифицируется как бы в двух измерениях, когда содержание заключается в соответствующую форму. Иными словами, информация – это действующая, полезная часть знаний.

Коммуникативная концепция понятия «информация» является самой популярной на сегодняшний день. Данная концепция рассматривает информацию как сферу общения и общенаучной рефлексии. Профессор В.И. Тюпа в онтологии коммуникации подчеркивал: «Личность – это чистый смысл и, подобно всякому смыслу, активизируется лишь при встрече с иным смыслом, для чего ей, собственно говоря, и потребна межличностная среда вещей-знаков. Встречные взаимоактуализации смыслов (а не механическое перемещение информации) и составляют содержание коммуникативных процессов».

Другой популярной концепцией является *функциональная концепция* информации. В рамках данной концепции информация стала определяться как форма отражения, которая связана с самоуправляемыми системами. Т.Г. Лешкевич отмечает, что «в данном контексте информация интерпретируется как особенность живых, самоуправляемых систем или же сознательных существ, как основная предпосылка и условие оптимального управления». Самоорганизующаяся система – это система управления, способная постоянно поддерживать свою качественную определенность, осуществлять целенаправленное (программное) функционирование и саморазвитие, самосовершенствование (в плане видоизменения своих программ и способов функционирования).

По мнению некоторых специалистов, для органов внутренних дел наиболее важен *функциональный* подход. Лишь при подходе к информации как зна-

нию сотрудников о правонарушителе, его связях, среде, где могут происходить правонарушения, сотрудник может принять верное управленческое решение.

Слушателям предлагается самим принять решение, какими следует пользоваться подходами и определениями в своей деятельности. Главное, не смешивать два термина: «информация» и «данные».

Основные характеристики информации:

- достоверность;
- полнота;
- ценность;
- избыточность;
- доступность;
- своевременность;
- помехоустойчивость;
- объем;
- надежность.

В соответствии со сложившимися информационными связями в органах внутренних дел движутся **потоки информации**, под которыми принято понимать совокупность отдельных сообщений по определенным направлениям. Практика доказала, что отсутствие рациональных схем организации информационных потоков приводит к огромным издержкам и затратам на поддержание необходимой полноты, достоверности и своевременности предъявления информации.

Неупорядоченность информационных потоков затрудняет применение современных технических средств ее обработки, приводит к избыточному накоплению однородной информации в различных службах, к нерациональным затратам времени на поиск необходимой информации.

Изменение человеком окружающего мира влечет развитие **информационного пространства**. На каждом этапе этого развития неизбежно накапливается информация первого порядка (опыт деятельности человека) и информация второго порядка (сведения об опыте обработки и переработки информации). Накапливающийся опыт деятельности человека фиксируется в виде информации, что служит основной предпосылкой возникновения информационной деятельности (см. рис. 1.1).

Данные (от англ. *data*) – это представление фактов и идей в формализованном виде, пригодном для передачи и использования в информационном процессе. Говоря о данных, исследователи имеют в виду факты, цифры, имена, адреса т. д. Под информацией, в свою очередь, понимаются «обработанные» данные, в пригодной для использования форме. По различным определениям, знания – это и информация в конкретном контексте, и осмысленная информация, и информация, которую можно применять несколько раз (не теряющая актуальности). В свою очередь, опыт – основанное на практике чувственно-эмпирическое познание действительности, единство знаний, умений, навыков.



Рисунок. 1.1. Типы элементов информационного пространства

В основе пирамиды располагаются данные, во главе – опыт. Данных больше, чем опыта. И, соответственно, данные имеют общую грань с информацией, но не пересекаются напрямую со знаниями. Информация, в свою очередь, служит основой для знаний, но не опыта непосредственно.

Информационное обеспечение – совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Информационное обеспечение управленческой деятельности создается на основе реализации информационных процессов.

Информационный процесс – процесс получения, создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения и использования информации.

С точки зрения информационного права, при выполнении информационных процессов возникают общественные отношения, подлежащие правовому регулированию в информационной сфере.

Информационные процессы – процессы, связанные с определенными операциями над информацией. Следовательно, обработка информации – получение одних информационных объектов из других с помощью некоторых алгоритмов.

Для реализации информационного процесса необходима **информационная система**, в которой протекает процесс. Информационная система – это совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств, т. е. информационных объектов.

Информационные объекты – предметы, процессы и явления, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств.

Информационные ресурсы – это совокупность данных, организованных для получения достоверной информации в самых разных областях знаний и практической деятельности. Законодательство Российской Федерации под информационными ресурсами подразумевает отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах.

Преодолеть недостатки информационной работы в ОВД можно лишь на основе дальнейшего совершенствования ее информационного обеспечения, базирующегося на современных информационных технологиях.

Информационные технологии, говорится в Законе, – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (см. рис. 2.2).

При этом под **современной информационной технологией** понимается совокупность систематических и массовых способов и приемов обработки информации во всех видах человеческой деятельности с использованием современных средств связи, полиграфии, вычислительной техники и программного обеспечения.

Также встречается понятие «новая информационная технология». **Новая информационная технология** – информационная технология с «дружественным» интерфейсом работы пользователя, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства.

Дружественный интерфейс (*friendly interface*) – интерфейс, обеспечивающий человеку-пользователю не требующее специального обучения максимально удобное взаимодействие с программой или вычислительной системой. Это наглядные, простые и понятные для него изображения на экране, значки, пиктограммы, кнопки, меню, подсказки в диалоге, звуковое сопровождение и т. п.

Вывод: *информационные процессы, осуществляемые по определенным информационным технологиям, составляют основу информационной деятельности человека.*

1.2. Информационные технологии в профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность человека находится в тесной взаимосвязи с программными продуктами и информационными технологиями, так как именно они делают работу специалиста комфортной, быстрой и максимально эффективной. Сегодня каждая профессиональная деятельность осуществляется на базе программно-технической среды. Чем современнее используются информационные технологии в профессиональной деятельности, тем эффективнее и производительнее трудовой процесс.

Информационная технология обработки данных предназначена для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Эта технология применяется на уровне операционной деятельности персонала невысокой квалификации в целях автоматизации некоторых рутинных постоянно повторяющихся операций управленческого труда:

Сбор данных: по мере выполнения служебных обязанностей любого структурного подразделения ОВД, каждое его действие сопровождается соответствующими записями данных.

Обработка данных: для создания из поступающих данных информации, отражающей деятельность подразделения, используются следующие типовые операции:

- классификация и группировка;
- сортировка, с помощью которой упорядочивается последовательность записей;
- вычисления, включающие арифметические и логические операции, выполняемые над данными, дают возможность получать новые данные;
- укрепление или агрегирование, служащее для уменьшения количества данных и реализуемое в форме расчетов итоговых или средних значений.

Хранение данных: многие данные на уровне операционной деятельности необходимо сохранять для последующего использования либо здесь же, либо на другом уровне. Для их хранения создаются базы данных.

Создание отчетов (документов): в информационной технологии обработки данных необходимо создавать документы для руководства и сотрудников ОВД, а также для внешних пользователей. При этом документы могут создаваться как по запросу или в связи с проведенной операцией, так и периодически в конце каждого месяца, квартала или года.

Целью **информационной технологии управления** является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников, имеющих дело с принятием решений. Она может быть полезна на любом уровне управления.

Информационная технология автоматизированного офиса – организация и поддержка коммуникационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией.

Главной особенностью **информационной технологии поддержки принятия решений** является качественно новый метод организации взаимодействия человека и компьютера.

Наибольший прогресс среди компьютерных информационных систем отмечен в области разработки **экспертных систем**, основанных на использовании **искусственного интеллекта**. Экспертные системы дают возможность руководителю или специалисту получать консультации экспертов по любым проблемам, о которых этими системами накоплены знания.

Специалисты в области информатизации процессов управления считают, что компьютер, не включенный в информационную сеть, таковым не является. Поэтому огромное значение играют **сетевые технологии**.

Облачные вычисления (англ. cloud computing) в информатике – это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру.

В правоохранительной деятельности активно используются **спутниковые системы навигации** – комплексные электронно-технические системы, состоящие из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенные для определения местоположения (географических координат и высоты) и точного времени, а также параметров движения (скорости, направления движения и т.д.) для наземных, водных и воздушных объектов.

Вывод: успешное решение служебных задач невозможно без использования современных информационных технологий.

1.3. Системы счисления

Система счисления – это система письма для выражения чисел, то есть математическая нотация для представления чисел данного набора с использованием цифр или других символов последовательным образом. Одна и та же последовательность символов может представлять разные числа в разных системах счисления. В зависимости от способа изображения чисел с помощью алфавита системы счисления делятся на несколько видов:

1. Непозиционные. В них любое число определяется как некоторая функция от численных значений совокупности цифр, представляющих это число. Цифры в непозиционных системах счисления соответствуют некоторым фиксированным числам. Примером непозиционной системы счисления является, с достаточной степенью условности, римская система счисления. В вычислительной технике непозиционные системы не применяются.

2. Позиционные. В этих системах одна и та же цифра может принимать различные численные значения в зависимости от номера разряда этой цифры в совокупности цифр, представляющих заданное число. Пример такой системы – арабская десятичная система счисления.

В позиционной системе счисления любое число записывается в виде последовательности цифр:

$$A = a_{m-1}a_{m-2}\dots a_k\dots a_0, a_{-1}\dots a_{-n}$$

Позиции, пронумерованные индексами k ($-n < k < m-1$), называются разрядами числа.

Сумма $m+1$ соответствует количеству разрядов числа (m – число разрядов целой части числа, n – дробной части).

Каждая цифра a_k в записываемой последовательности может принимать одно из N возможных значений.

Количество различных цифр (N), используемых для изображения чисел в позиционной системе счисления, называется основанием системы счисления.

Основание N указывает, во сколько раз единица $k+1$ -го разряда больше единицы k -го разряда, а цифра a_k соответствует количеству единиц k -го разряда, содержащихся в числе.

Основание позиционной системы счисления определяет ее название. В вычислительной технике применяются двоичная, восьмеричная, десятичная и шестнадцатеричная системы.

В дальнейшем, чтобы явно указать используемую систему счисления, будем в индексе указывать основание системы счисления.

Таким образом, при переводе из одной системы счисления в другую число представляется в виде суммы:

$$A = a_{m-1} \cdot N^{m-1} + a_{m-2} \cdot N^{m-2} + \dots + a_k \cdot N^k + \dots + a_0 \cdot N^0 + a_{-1} \cdot N^{-1} + \dots a_{-n} \cdot N^{-n}$$

В двоичной системе счисления используются только две цифры: 0 и 1.

В восьмеричной системе счисления для записи чисел используется восемь цифр (0,1,2,3,4,5,6,7), а в шестнадцатеричной – шестнадцать (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

Для хранения и обработки данных в ЭВМ используется двоичная система, так как она требует наименьшего количества аппаратуры по сравнению с другими системами. Все остальные системы счисления применяются для удобства пользователей.

В связи с тем, что в основу вычислительной техники положена двоичная система счисления, ограничимся ее рассмотрением.

Перевод числа из двоичной системы в другую выполняется по универсальному алгоритму: сумма произведений последовательности 0 и 1, составляющих двоичное число, на основании двоичной системы, причем степень основания соответствует разряду числа минус один.

$$A_2 = B_{10} = a_{m-1} \cdot 2^{m-1} + a_{m-2} \cdot 2^{m-2} + \dots + a_k \cdot 2^k + \dots + a_0 \cdot 2^0 + a_{-1} \cdot 2^{-1} + \dots + a_{-n} \cdot 2^{-n}$$

Например, при переводе двоичного числа 10101,101 в десятичную систему счисления, используя указанную формулу, получаем:

$$10101,101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 21,625_{10}$$

Обратное преобразование из десятичной системы счисления в двоичную происходит следующим образом: десятичное число делим на 2, полученное целое частное делим на 2 и т. д. После проведенных действий двоичное число формируется из набора 0 и 1, начинающихся с последнего частного и остатков от деления:

$$26/2=13(\text{ост. } 0) \quad 13/2=6(\text{ост. } 1) \quad 6/2=3(\text{ост. } 0) \quad 3/2=1(\text{ост. } 1)$$

$$26_{10}=11010_2$$

В двоичной системе очень просто выполняются арифметические и логические операции над числами.

Таблица сложения:					Таблица умножения:				
0	+	0	=	0	0	*	0	=	0
0	+	1	=	1	0	*	1	=	0
1	+	0	=	1	1	*	0	=	0
1	+	1	=	10	1	*	1	=	1

Многоразрядные числа складываются, вычитаются, умножаются и делятся по тем же правилам, что и в десятичной системе счисления.

В определенной степени денежная система является непозиционной системой счисления. Любая сумма может быть набрана комбинацией монет и/или купюр, которые в данном случае составляют алфавит.

Для сложения двух чисел в подобной системе нужно сложить символы одного «веса» и заменить «младшие» на «старшие» в соответствующей пропорции при «переполнении».

Вспомните, как маленькие деньги меняли на большие, чтобы кошелек не разбухал. Или, наоборот, когда в магазине нет сдачи с крупной купюры, приходится искать, где ее разменять.

Более совершенными были непозиционные системы счисления, основанные на буквенных алфавитах: греческом, славянском и др. В них числа от 1 до 9, целые количества десятков (от 10 до 90) и целые количества сотен (от 100 до 900) обозначались буквами алфавита.

Чтобы отличать буквы от цифр, над буквами с числовым значением писался специальный знак «титло» (~). Этот знак мог ставиться над каждой буквой, либо же он мог быть длинным и покрывать все число. Для обозначения тысяч слева от соответствующей букво-цифры писалась маленькая диагональ влево вниз и на ней две маленькие черточки – † (U+0482).

†аψs – 1706 г.;

†зрїї – 7118 год по летосчислению «от сотворения мира» (1610 год от Рождества Христова).

Еще одним примером системы счисления, сохранившейся до наших дней, может служить римская система, алфавит которой состоит из знаков: М, D, С, L, X, V, I.

Римская система счисления – непозиционная, но последовательность расположения символов уже имеет значение.

±C		±X		±I		
M	D	C	L	X	V	I
1000	500	100	50	10	5	1

Рисунок 1.3. Римская система счисления

Чтобы записать число в римской системе его нужно разложить на сумму тысяч, полутысяч, сотен, полусотен, десятков, пятерок и единиц и поменять их на символы алфавита:

$$37 = (10 + 10 + 10) + 5 + (1 + 1) = XXXVII$$

Любая из римских цифр записывается не более трех раз подряд. Если меньшая цифра стоит справа от большей, то она прибавляется к его значению, а если слева, то вычитается из него.

$$\begin{aligned} 888 &= 500 + 388 = 500 + (100 + 100 + 100 + 88) = 500 + (100 + 100 + 100 + (50 + 38)) = \\ &= 500 + (100 + 100 + 100 + (50 + (10 + 10 + 10 + 8))) = \\ &= 500 + (100 + 100 + 100 + (50 + (10 + 10 + 10 + (5 + 1 + 1 + 1)))) = DCCCLXXXVIII; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2012 &= 1000 + 1000 + 12 = 1000 + 1000 + (10 + 2) = 1000 + 1000 + (10 + (1 + 1)) = \text{MMXII}; \\
1989 &= 1000 + 989 = 1000 + (500 + 489) = 1000 + (500 + (100 + 100 + 100 + 100 + 89)) = \\
&= 1000 + ((500 + 100 + 100 + 100 + 100) + 89) = 1000 + (900 + 89) = \\
&= 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + 39)) = 1000 + ((- \\
&\quad 100 + 1000) + (50 + (10 + 10 + 10 + 9))) = \\
&= 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + (10 + 10 + 10 + (5 + 1 + 1 + 1 + 1)))) = \\
&= 1000 + ((-100 + 1000) + (50 + (10 + 10 + 10 + (-1 + 10)))) = \text{MCMLXXXIX}
\end{aligned}$$

Обратный перевод осуществляется соответственно в обратном порядке. Символьная последовательность преобразуется в сумму тысяч, полутысяч, сотен, полусотен, десятков, пятерок и единиц с учетом правила максимального трехкратного повторения.

$$\begin{aligned}
IV &= -1 + 5 = 4; VI = 5 + 1 = 6; IX = -1 + 10 = 9; LXI = 50 + 10 + 1 = 61; \\
MMXV &= 1000 + 1000 + 10 + 5 = 2015; \\
CMXCIX &= (-100 + 1000) + (-10 + 100) + (-1 + 10) = 999
\end{aligned}$$

Недостатки непозиционных систем счисления:

- представление больших чисел требует расширения алфавита;
- невозможно представлять дробные и отрицательные числа;
- сложно выполнять арифметические вычисления.

В позиционных системах счисления эти недостатки устраняются.

В позиционной системе счисления с основанием q (q -ичная система) для записи чисел требуется цифровой алфавит мощностью q $\{0, 1, \dots, q - 1\}$. Количественный эквивалент (значение) цифры зависит от ее позиции в записи числа.

Единицами разрядов служат последовательные степени числа q .

q единиц младшего разряда образуют 1 единицу старшего разряда.

В q -ичной системе счисления любое действительное число в **развернутой форме** может быть записано в следующем виде:

$$A_q = \pm (a_n * q^n + a_{n-1} * q^{n-1} + \dots + a_1 * q^1 + a_0 * q^0 + a_{-1} * q^{-1} + a_{-2} * q^{-2} + \dots + a_{-m} * q^{-m}) = \pm \sum a_i * q^i$$

q – основание q -ичной позиционной системы счисления (мощность алфавита);

a_i – разряд числа (цифра) в q -ичной системе счисления;

q^i – весовой (позиционный) коэффициент;

$n + 1$ – число целых разрядов числа, включая ноль;

m – число дробных разрядов числа.

В представлении чисел обычно используется свернутая (цифровая) форма записи числа:

$$A_q = \pm a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0, a_{-1} \dots a_{-m}$$

Точность представления действительного числа зависит от количества разрядов. Примеры записи числа в различных системах счисления с использованием всех цифр алфавита:

$10,0101_2$ – двоичная система счисления;

210_3 – троичная система счисления;

$76543,210_8$ – восьмеричная система счисления;

$FEDCB,A9876543210_{16}$ – шестнадцатеричная система счисления.

Десятичное значение q-ичного числа легко определяется путем представления числа в виде развернутой записи и вычислением суммы его разрядов, умноженных на весовой коэффициент:

Система счисления	Свернутая запись	Развернутая запись	Значение
Двоичная	1011_2	$1*2^3+0*2^2+1*2^1+1*2^0$	11_{10}
Троичная	1011_3	$1*3^3+0*3^2+1*3^1+1*3^0$	31_{10}
Пятеричная	1011_5	$1*5^3+0*5^2+1*5^1+1*5^0$	131_{10}
Восьмеричная	1011_8	$1*10^3+0*10^2+1*10^1+1*10^0$	521_{10}
Десятичная	1011_{10}	$1*10^3+0*10^2+1*10^1+1*10^0$	1011_{10}
Шестнадцатеричная	1011_{16}	$1*10^3+0*10^2+1*10^1+1*10^0$	4113_{10}

Из таблицы видно разницу значений числа представленного одинаково, но в различных системах счисления.

Чтобы перевести целое q-ичное число A в десятичную систему счисления, необходимо:

1. Выполнить последовательное деление числа A и получаемых целых частных на 10 до тех пор, пока не получим частное меньше делителя.

2. Сформировать новое число из остатков от деления, начиная с последней цифры.

3.

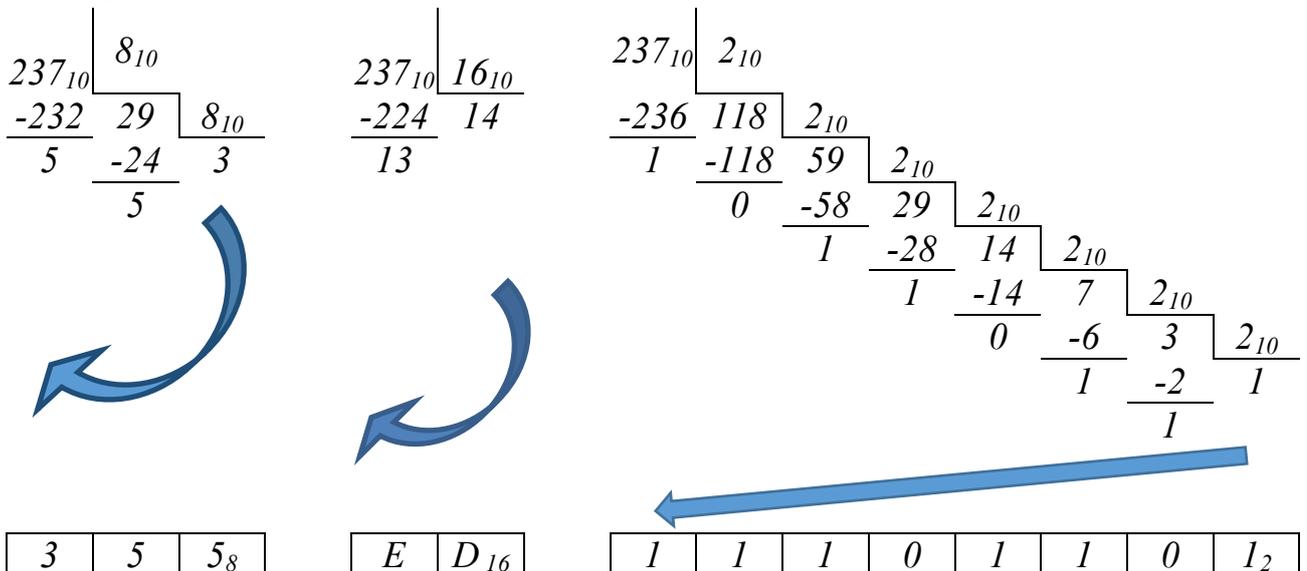


Рисунок 1.4. Перевод числа 237_{10} из десятичной в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы счисления

Для представления данных при их обработке на компьютере используются двоичное и шестнадцатеричное кодирование. Двоичные коды – это естественный машинный язык. Шестнадцатеричные коды применяются для сокра-

щения записи значений двоичных машинных слов. Один байт можно представить как 8 бит, а можно как 2 шестнадцатеричных разряда по 4 бит.

Можно сделать **вывод**, что система счисления – это система приемов и правил, позволяющих устанавливать взаимно-однозначное соответствие между любым числом и его представлением в виде совокупности конечного числа символов.

Различают позиционные и непозиционные системы счисления. Основание позиционной системы счисления определяет ее название.

1.4. Основы математической логики

В основе цифровой схемотехники лежит **алгебра двоичной логики** – раздел математической логики, в котором изучаются операции с логическими высказываниями.

Логическое высказывание (суждение) – это повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается:

завтра пойдет дождь;

Москва – столица Российской Федерации;

все курсанты любят информатику;

некоторые курсанты имеют государственные награды;

этот курсант имеет звание генерал-полковник полиции.

В алгебре логики конкретное содержание высказывания не имеет значения, важно **истинное** оно или **ложное**. Высказывание не должно быть противоречивым как, например, известный парадокс «я лжец». Любое высказывание состоит из связанных между собой понятий. В отличие от высказываний понятия не могут быть истинными или ложными.

Понятие – это мысленные образы объектов и их свойств, выраженные словами или словосочетаниями. Большинство понятий объединяет **множество объектов** с общими отличительными признаками. По аналогии с множеством в математике, любое понятие имеет количественную меру – **объем понятия**. Например, в понятие «президент США» входит свыше сорока объектов, а объем понятия «президент СССР» равен единице. В некоторых случаях объем понятия может быть неопределенным – «хороший следователь» или бесконечным – «натуральные числа».

Логические высказывания могут быть простыми и сложными. Сложные высказывания выражают логические отношения между простыми высказываниями. В алгебре логики простым высказываниям соответствуют логические переменные, обозначаемые латинскими буквами А, В, С и т. п. Сложным высказываниям соответствуют логические функции F (А, В, С) и т. п. Логические переменные и логические функции принимают значение И(стина) или 1, если высказывание истинно, и Л(ожь) или 0, если ложно.

В структуре простого высказывания выделяют четыре основные части:

1. Субъект (S) – основное понятие высказывания.

Все курсанты Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина (S) являются сотрудниками полиции.

2. Предикат (P) – понятие, связанное с субъектом каким-либо отношением.

Все учебники (S) являются книгами (P).

3. Смысловая связка – слово, соединяющее субъект и предикат.

Связка может быть положительная и отрицательная. В роли связки могут быть слова: есть, нет, является, не является, может, не может, будет, не будет и т. п.

4. Квантор – указатель на объем понятия-субъекта.

В логическом высказывании квантор определяет границы истинности понятия:

\forall – «любой...», «каждый...», «все...» или «для любого...», «для каждого...», «для всех...» и т. п.;

\exists – «существует...», «найдется...» или «для некоторых...» и т. п.

В контексте некоторых высказываний субъект, предикат, связка или квантор могут явно отсутствовать, но они подразумеваются.

(все) Кошки (S) – (есть) опасные хищники (P).

Сегодня (текущий день – S) (есть) солнечно (солнечный день – P).

Между субъектом S и предикатом P возможны следующие отношения:

S и P не имеют общих объектов \Rightarrow понятия **несовместимы**.

(все) Параллельные прямые (S) (есть) не пересекаются (не пересекающиеся геометрические объекты – P).

S и P состоят из одинаковых объектов \Rightarrow понятия **равнозначны**.

Информация (S) – это сведения о чем-либо (P).

Юрий Долгорукий – основатель Москвы.

Объекты S частично совпадают с объектами P \Rightarrow понятия **пересекаются**.

Грибы (S) бывают не съедобные (продукты – P).

В лесной фауне Подмосковья (S) встречаются ежи (P).

Все объекты S являются частью P \Rightarrow понятие S в **подчинении** P.

Любая окружность (S) – это множество точек (P).

Все объекты P являются частью S \Rightarrow понятие P в **подчинении** S.

Среди людей (S) встречаются гении (P).

Если у совместимых понятий объем одного понятия в высказывании меньше объема другого, то первое понятие называется **видовым**, а второе – **родовым**.

Отношения между понятиями в простом высказывании наглядно демонстрируются с помощью круговых диаграмм Эйлера, где каждое понятие (множество однородных объектов) изображается кругом. Взаимное расположение кругов отражает отношение между понятиями.

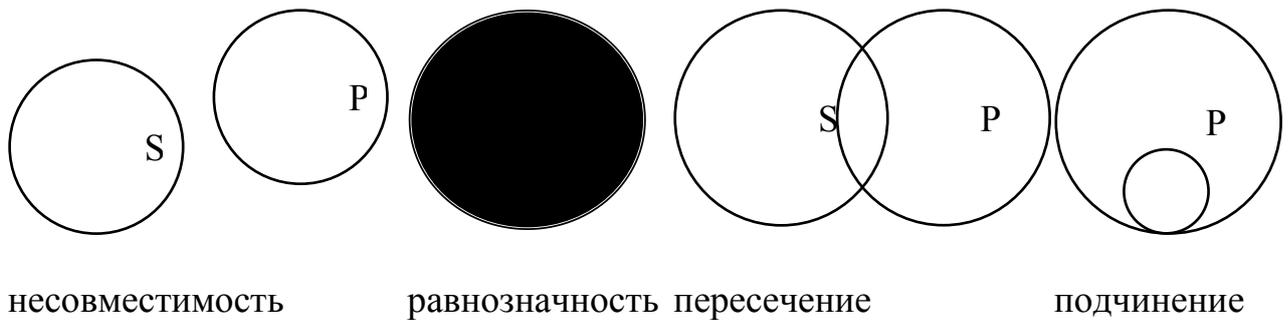


Рисунок 1.5. Варианты отношений между субъектом и предикатом

В простом высказывании объем субъекта может быть общим (все) и частным (часть), а связка может быть утвердительной или отрицательной, что порождает четыре комбинации.

Тип А. Общеутвердительные высказывания имеют общий объемом субъекта и утвердительную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении равнозначности или в отношении подчинения.

Все S есть P.

Или, если S и P рассматривать как множества с элементами s и p:

$\forall s \in P$ или $\forall p \in S$.

Все звезды являются небесным телами.

Информация – это сведения.

Москва основана в 1147 г.

Тип Е. Общеотрицательные высказывания имеют общий объем субъекта и отрицательную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении несовместимости.

Все S не есть P (ни одно S не является P).

$\forall s \notin P$ или $\nexists s \in P$

(Ни один) Российский полицейский не может подрабатывать в коммерческой фирме.

Высказывания, в которых объем субъекта равен единице, также считаются общими, так как речь идет о понятии в полном объеме.

Дмитрий Донской не является основателем Москвы.

Тип I. Частноутвердительные высказывания имеют частный объем субъекта и утвердительную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении пересечения или в отношении подчинения.

Некоторые S есть P.

$\exists s \in P$

Некоторые слушатели Московского университета МВД России – иностранные граждане.

Среди деревьев в лесу встречаются сосны. (Некоторые деревья в лесу – это сосны).

Тип II. Частноотрицательные высказывания имеют частный объем субъекта и отрицательную связку. Субъект и предикат в таком высказывании могут находиться только в отношении пересечения или в отношении подчинения.

Некоторые S не есть P.

$\exists s \notin P$

Некоторые курсанты не проживают в общежитии.

Некоторые пешеходы никогда не нарушают ПДД.

Важно помнить, что в алгебре логики нас интересует не содержание высказывания, а истинно оно или ложно. Любое сложное высказывание является истинным или ложным в зависимости от истинности или ложности входящих в него простых суждений.

Типы операций в алгебре логики:

При исследовании сложных высказываний обычно используют следующие **типы операций с простыми высказываниями:**

Отрицание простого высказывания: \bar{A} , $\neg A$.

Если $A = \text{И(стина)}$, то $\bar{A} = \text{Л(ожь)}$ и наоборот.

$A = \text{«Ежи – это птицы»};$

$\bar{A} = \text{«Неверно, что ежи – это птицы»} = \text{«Ежи – это не птицы»}.$

Конъюнкция (логическое И): $A \wedge B$, $A \& B$, $A \cdot B$

$A \wedge B = \text{И}$, если $A = B = \text{И}$ одновременно.

$A = \text{«У Васи рыжие волосы»};$

$B = \text{«Осенью часто идут дожди»};$

$AB = \text{«У Васи рыжие волосы»} \wedge \text{«Осенью часто идут дожди»}.$

Нестрогая дизъюнкция (логическое ИЛИ): $A \vee B$; $A + B$

$A \vee B = \text{И}$, если $A = \text{И}$ или $B = \text{И}$ или $A = B = \text{И}$ одновременно.

$A = \text{«Курсант может быть отчислен за академическую неуспеваемость»};$

$B = \text{«Курсант может быть отчислен за нарушение дисциплины»};$

$A \vee B = \text{«Курсант может быть отчислен за академическую неуспеваемость или за нарушение дисциплины»}.$

Строгая дизъюнкция (исключающее ИЛИ): $A \oplus B$, $A \underline{\vee} B$.

$A \oplus B = \text{И}$, если или $A = \text{И}$ или $B = \text{И}$, но не одновременно.

$A = \text{«Победителем турнира может быть Петя»};$

$B = \text{«Победителем турнира может быть Вова»};$

$A \oplus B = \text{«Победителем турнира может быть или Петя или Вова»}.$

Импликация (следование): $A \Rightarrow B$, $A \rightarrow B$.

$A \Rightarrow B = \text{И}$, если $A = B = \text{И}$ или $A = \text{Л}$ при любом B .

$A = \text{«Железо является металлом»};$

$B = \text{«Все металлы являются проводниками электрического тока»};$

$A \Rightarrow B = \text{«Если железо является металлом, то оно обязательно является проводником электрического тока»}.$

Эквиваленция (равносильность): $A \Leftrightarrow B$, $A \leftrightarrow B$, $A \equiv B$, $\overline{A \oplus B}$.

$A \Leftrightarrow B = \text{И}$, тогда и только тогда когда $A = B$ или наоборот $B = A$.

$A = \text{«Переменная S – четная»};$

$B = \langle \text{«Переменная } S \text{ делится без остатка на } 2 \rangle$;

$A \Leftrightarrow B = \langle \text{«Если переменная } S \text{ четная, то она делится без остатка на } 2 \rangle$.

И при импликации и при эквиваленции сложное высказывание часто строится с помощью составного союза «если ..., то...», и из утверждения A всегда следует утверждение B . Разница в том, что при эквиваленции из B также всегда следует A , а при импликации нет.

Рассмотренные варианты поведения функции, соответствующей сложному логическому высказыванию, можно записать в таблице истинности или изобразить в виде диаграмм Эйлера:

\bar{A}	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \oplus B$	$A \Rightarrow B$	$A \Leftrightarrow B$
И	Л	Л	Л	И	И
И	Л	И	И	И	Л
Л	Л	И	И	Л	Л
Л	И	И	Л	И	И

Рисунок 1.6. Таблицы истинности и диаграммы Эйлера

Принцип построения диаграммы Эйлера для сложных высказываний рассмотрим на функции эквиваленции. Из таблицы истинности видно, что функция $A \Leftrightarrow B = И$ в двух случаях, когда ($A = Л$ и $B = Л$) или ($A = И$ и $B = И$).

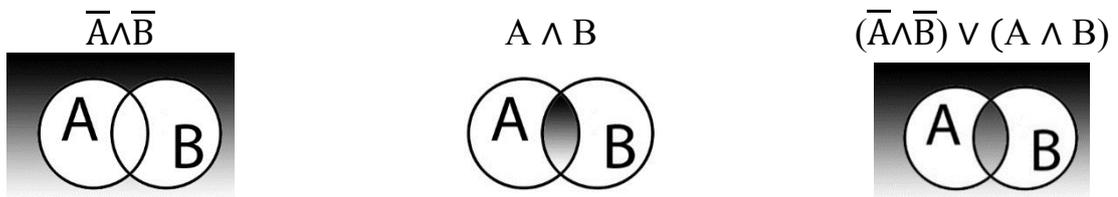


Рисунок 1.7. Построение диаграммы Эйлера для функции эквиваленции

Из рисунка видно, что эквиваленцию можно выразить через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание: $A \Leftrightarrow B = (\bar{A} \wedge \bar{B}) \vee (A \wedge B)$.

Законы логики высказываний, принимающих два возможных состояния – истину и ложь, легли в основу цифровой схемотехники, которая также оперирует бинарными сигналами и состояниями устройств $\{0; 1\}$.

Ниже в таблице перечислены основные функции математической логики, которую иногда называют булева алгебра. В зависимости от контекста и области применения у функций могут встречаться другие названия и обозначения.

Обозначение	Название	A	0	0	1	1
		B	0	1	0	1
$F(A) = F(B) = 0$	константа 0		0	0	0	0
$F(A, B) = A \cdot B$	конъюнкция		0	0	0	1
$F(A, B) = \overline{A \rightarrow B}$	инверсия импликации $A \rightarrow B$		0	0	1	0
$F(A, B) = A$	переменная A		0	0	1	1
$F(A, B) = \overline{B \rightarrow A}$	инверсия импликации $B \rightarrow A$		0	1	0	0
$F(A, B) = B$	переменная B		0	1	0	1
$F(A, B) = A \oplus B$	исключающее ИЛИ		0	1	1	0
$F(A, B) = A \vee B$	дизъюнкция		0	1	1	1
$F(A, B) = A \downarrow B$	стрелка Пирса		1	0	0	0
$F(A, B) = A \equiv B$	равносильность		1	0	0	1
$F(A, B) = \overline{B}$	инверсия переменной B		1	0	1	0
$F(A, B) = B \rightarrow A$	импликация $B \rightarrow A$		1	0	1	1
$F(A, B) = \overline{A}$	инверсия переменной A		1	1	0	0
$F(A, B) = A \rightarrow B$	импликация $A \rightarrow B$		1	1	0	1
$F(A, B) = A B$	штрих Шеффера		1	1	1	0
$F(A) = F(B) = 1$	константа 1, тавтология		1	1	1	1

Две булевы функции тождественны друг другу, если на любых одинаковых наборах аргументов они принимают равные значения. Тождества алгебры логики называются равносильностями, правилами, законами, теоремами, но суть от этого не меняется.

Вычисление значений сложных логических выражений выполняется в порядке, согласно их приоритету:

- выражение в скобках;
- инверсия;
- конъюнкция;
- дизъюнкция;
- импликация, эквивалентность и др.

Существуют разные методы записи условия и решения логических задач.

Одним из способов задания логической функции любой сложности является таблица истинности.

Зная таблицы истинности для эквивалентности, отрицания, конъюнкции, дизъюнкции и импликации, а также учитывая приоритетность перечисленных операций, можно составлять таблицы истинности для сложных формул. Необходимо учитывать лишь, что операции в скобках выполняются в первую очередь.

Например, составим таблицу истинности для выражения:

$$A \cup \overline{B} \cup \overline{A} \cup B \cap A$$

Решение:

Согласно законам ДеМоргана

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} \quad (A \cup B = \overline{\overline{A} \cap \overline{B}})$$

	A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A \cup \bar{B}$	$\bar{A} \cap \bar{B}$	$\overline{A \cup \bar{B} \cap A}$	$A \cup \bar{B} \cup \overline{A \cup \bar{B} \cap A}$
1в	1	1	0	0	1	0	0	1
2в	1	0	0	1	1	0	0	1
3в	0	1	1	0	0	0	0	0
4в	0	0	1	1	1	1	0	1

Вывод: одной из главных задач математической логики является анализ оснований математики. Математическая логика также нашла свое отражение и в вопросах конструкции ЭВМ. С другой стороны, математическая логика – современный вид формальной логики, изучающей различные умозаключения.

Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте подходы к понятию «информатика».
2. Опишите основные концепции информации.
3. Приведите основные единицы измерения информации.
4. Укажите основные характеристики информации.
5. Какие группы сведений рассматриваются при изучении информации о правонарушении?
6. Варианты классификации информации в ОВД.
7. Сформулируйте понятие потоков информации.
8. Укажите типы элементов информационного пространства.
9. Сформулируйте понятие системы информации.
10. Сформулируйте понятие информационного обеспечения ОВД.
11. Сформулируйте понятие информационного процесса.
12. Приведите структурную схему информационной системы.
13. Сформулируйте понятие информационных ресурсов.
14. Сформулируйте понятие и укажите виды информационных технологий.
15. В чем заключается информационная технология автоматизированного офиса?
16. Опишите сетевые технологии.
17. Дайте определение понятию «Облачные технологии».
18. Охарактеризуйте спутниковые системы навигации.
19. Опишите недостатки информационной работы в ОВД.
20. Дайте определение системы счисления.
21. Классификация систем счисления.
22. Дайте определение и приведите примеры позиционных систем счисления.
23. Дайте определение и приведите примеры непозиционных систем счисления.
24. Возможно ли существование смешанных систем счисления?
25. Объясните, почему для реализации компьютерных систем была применена двоичная система счисления?
26. Каковы правила сложения и умножения двоичных чисел?

27. Что изучает раздел математической логики?
28. Что такое логическое высказывание?
29. Опишите структуру логического высказывания.
30. Какие отношения возможны между субъектом S и предикатом P?
31. Опишите отношения между понятиями в простом высказывании.
32. Охарактеризуйте типы операций в алгебре логики.
33. Таблицы истинности и диаграммы Эйлера.
34. Перечислите основные функции математической логики.
35. В каком порядке выполняется вычисление значений сложных логических выражений?

Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям

Семинар по теме № 1 «Введение в информационно-коммуникационные технологии»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Подходы к понятию «информатика».
2. Подходы к понятию информации.
3. Информация и данные.
4. Меры информации.
5. Характеристики информации.
6. Использование и обработка информации.
7. Представление и передача информации.
8. Основы автоматизированной обработки информации.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

При рассмотрении **первого вопроса** обучающимся необходимо уяснить ключевое понятие «информатика» и сформулировать основные подходы к нему, раскрыть содержание каждого из подходов, сформулировать решаемые задачи.

Особое внимание уделить информатике как отрасли человеческой деятельности, непосредственно связанной с процессами преобразования информации с помощью компьютерной техники и использования результатов такой обработки в различных областях профессиональной деятельности.

Второй вопрос предполагает необходимость сформулировать существующие подходы к понятию информации исходя из содержания основных теорий информации.

Требуется выделить статистическую теорию информации, которая в качестве фундамента использует понятие энтропии как меры уменьшения не-

определенности исхода события. На ней базировались количественные оценки информации. К. Шенон и Л. Бриллюэн в статистической теории трактуют информацию как количественную меру устранения неопределенности (энтропии).

Раскрывая содержание **третьего вопроса**, необходимо отметить, что большая часть деятельности любых правоохранительных органов – это работа с информацией. Обязательно сконцентрировать внимание обучающихся на месте информации и данных в структуре информационного пространства с привязкой к правоохранительной деятельности.

Рассмотрение **четвертого вопроса** должно акцентироваться на объемном способе измерения информации с подробным описанием основных единиц измерения информации:

Бит – это один символ двоичного алфавита. Одним битом могут быть выражены 2 понятия (2^1):

1 бит: 1;0

Если количество битов (разрядность) увеличить до 2, то уже можно выразить 4 различных понятия ($2*2=4=2^2$):

2 бита: 00;01;10;11

Если количество битов увеличить до 3, то уже можно выразить 8 различных понятия ($4*2=8=2^3$):

3 бита: 000;001;010;011;100;101;110;111.

и так далее.

Байт – это количество информации, которое можно передать с помощью 8 двоичных символов, восьмиразрядного двоичного кода. Именно 8 битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 ($256=2^8$) символов базового набора символов компьютера.

Раскрывая содержание **пятого вопроса**, необходимо сосредоточиться на часто встречающихся характеристиках информации: объем или количество, достоверность, полнота, ценность, доступность, своевременность, помехоустойчивость, надежность.

Каждая рассматриваемая характеристика информации должна «привязываться» в профессиональной деятельности.

Шестой вопрос должен раскрывать основные элементы обработки информации с акцентом на то, что ее можно: создавать, передавать, воспринимать, использовать, запоминать, принимать, копировать, формализовать, распространять, преобразовывать, комбинировать, обрабатывать, делить на части, упрощать, собирать, хранить, искать, измерять, разрушать и др.

При рассмотрении **седьмого вопроса** требуется отметить, что формы представления информации в современном мире многообразны. Особое внимание следует уделить письменности.

Все эти формы отличаются друг от друга способом представления информации, основанном на различиях в информационных свойствах предметов, процессов и явлений.

Изложение содержания **восьмого вопроса** должно строиться на том, что в основе автоматизированной обработки информации лежит понятие объекта и реквизита. **Объект** – это любой предмет, процесс, явление. Совокупность объектов, ограниченных рамками области конкретной деятельности, называют **предметной областью**.

Объектами могут быть, например, люди, перечисленные в какой-то платежной ведомости, или лица, совершившие преступления, преступники, чьи данные хранятся в специальных учетах органов внутренних дел.

Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте подходы к понятию «информатика».
2. Укажите основные концепции информации.
3. Укажите основные единицы измерения информации.
4. Перечислите основные характеристики информации.
5. Какие группы сведений рассматриваются при изучении информации о правонарушении?
6. Укажите варианты классификации информации в ОВД.
7. Сформулируйте понятие потоков информации.
8. Укажите типы элементов информационного пространства.
9. Сформулируйте понятие системы информации.
10. Сформулируйте понятие информационного обеспечения ОВД.
11. Сформулируйте понятие информационного процесса.
12. Приведите структурную схему информационной системы.
13. Сформулируйте понятие информационных ресурсов.

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий, А.А. Дрога, П.Н. Жукова, В.А. Насонова, А.Н. Прокопенко, С.Е. Савотченко, А.А. Страхов. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.

2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко и [др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

3. Савотченко С.Е. Частные методики образовательных технологий формирования информационно-технологической компетентности сотрудников правоохранительных органов: учебно-методическое пособие / С.Е. Савотченко, В.Л. Акапьев, В.А. Насонова, Е.Г. Ковалева. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 68 с.

Дополнительная литература

1. Акапьев В.Л. Информационно-аналитическое обеспечение правоохранительной деятельности: курс лекций. – Белгород: БУКЭП, 2017. – 220 с.

2. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник. – Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2021. – 542 с.

Практическое занятие № 1 по теме № 1 «Введение в информационно-коммуникационные технологии»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную и обратно.
2. Выполнение арифметических операций с числами, представленными в двоичной системе счисления.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

При рассмотрении **первого вопроса** необходимо уяснить понятие системы счисления и принципы классификации существующих систем счисления.

Системой счисления называют систему приемов и правил, позволяющих устанавливать взаимно-однозначное соответствие между любым числом и его представлением в виде совокупности конечного числа символов.

Множество символов, используемых для такого представления, называют цифрами. Проще говоря, система счисления это – способ представления любого числа с помощью символов алфавита.

В зависимости от способа изображения чисел с помощью алфавита системы счисления делятся на позиционные и непозиционные. Возможна классификация систем счисления на позиционные, непозиционные и смешанные.

Например, римскую систему счисления можно отнести как к непозиционной, так и к смешанной системам счисления. В вычислительной технике непозиционные системы не применяются.

Позиционные. В позиционной системе счисления любое число записывается в виде последовательности цифр:

$$A = a_{m-1} a_{m-2} \dots a_k \dots a_0, a_{-1} \dots a_{-n}$$

Позиции, пронумерованные индексами k ($-n < k < m-1$), называются разрядами числа.

Сумма $m+1$ соответствует количеству разрядов числа (m – число разрядов целой части числа, n – дробной части).

Основание позиционной системы счисления определяет ее название. В дальнейшем, чтобы явно указать используемую систему счисления, будем в индексе указывать основание системы счисления.

Таким образом, при переводе из одной системы счисления в другую число представляется в виде суммы:

$$A = a_{m-1} \cdot N^{m-1} + a_{m-2} \cdot N^{m-2} + \dots + a_k \cdot N^k + \dots + a_0 \cdot N^0 + a_{-1} \cdot N^{-1} + \dots a_{-n} \cdot N^{-n}$$

В двоичной системе счисления используются только две цифры: 0 и 1.

В восьмеричной системе счисления для записи чисел используется восемь цифр (0,1,2,3,4,5,6,7), а в шестнадцатеричной – шестнадцать (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

Для хранения и обработки данных в ЭВМ используется двоичная система, так как она требует наименьшего количества аппаратуры по сравнению с другими системами. Все остальные системы счисления применяются для удобства пользователей.

В связи с тем, что в основу вычислительной техники положена двоичная система счисления, ограничимся ее рассмотрением.

Перевод числа из двоичной системы в другую выполняется по универсальному алгоритму: сумма произведений последовательности 0 и 1, составляющих двоичное число, на основании двоичной системы, причем степень основания соответствует разряду числа минус один.

$$A_2 = B_{10} = a_{m-1} \cdot 2^{m-1} + a_{m-2} \cdot 2^{m-2} + \dots + a_k \cdot 2^k + \dots + a_0 \cdot 2^0 + a_{-1} \cdot 2^{-1} + \dots + a_{-n} \cdot 2^{-n}$$

Например, при переводе двоичного числа 10101,101 в десятичную систему счисления, используя указанную формулу, получаем:

$$10101,101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 21,625_{10}$$

Обратное преобразование из десятичной системы счисления в двоичную происходит следующим образом: десятичное число делим на 2, полученное целое частное в свою очередь делим на 2 и т. д. После проведенных действий, двоичное число формируется из набора 0 и 1, начинающихся с последнего частного и остатков от деления:

$$26/2=13(\text{ост. } 0) \quad 13/2=6(\text{ост. } 1) \quad 6/2=3(\text{ост. } 0) \quad 3/2=1(\text{ост. } 1)$$

$$26_{10}=11010_2.$$

Изложение **второго вопроса** должно базироваться на принципах организации позиционных систем счисления, так как двоичная система счисления является их разновидностью.

В двоичной системе очень просто выполняются арифметические и логические операции над числами.

Таблица сложения:					Таблица умножения:				
0	+	0	=	0	0	*	0	=	0
0	+	1	=	1	0	*	1	=	0
1	+	0	=	1	1	*	0	=	0
1	+	1	=	10	1	*	1	=	1

Многоразрядные числа складываются, вычитаются, умножаются и делятся по тем же правилам, что и в десятичной системе счисления.

Пример:

Сложить и умножить два двоичных числа 111_2 и 1001_2 .

Согласно таблице сложения получаем:

$$111_2 + 1001_2 = 10000_2$$

Согласно таблице умножения получаем: $111_2 * 1001_2 = 111111_2$.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте понятие системы счисления.
2. Охарактеризуйте системы счисления.
3. Как определить, в какой системе счисления записано то или иное число?
4. Приведите таблицу сложения двоичных цифр.
5. Приведите таблицу умножения двоичных цифр.

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий, А.А. Дрога, П.Н. Жукова, В.А. Насонова, А.Н. Прокопенко, С.Е. Савотченко, А.А. Страхов. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.

2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

Дополнительная литература

1. Лемайкина С.В. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие. – Ростов н/Д: РЮИ МВД России, 2021. – 48 с.

Практическое занятие № 2 по теме № 1 «Введение в информационно-коммуникационные технологии»

Время – 2 часа

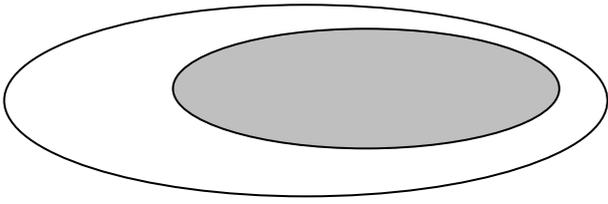
Вопросы для обсуждения

1. Вычисление значений логических выражений.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

Рассмотрение **первого вопроса** строится на понятии множества и классификации видов множеств. Множество – это совокупность объектов любой природы, обладающих общими свойствами. Каждый объект называется элемент множества. Множества бывают конечные и бесконечные.

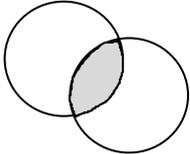
Подмножеством множества В называется множество А, содержащееся в множестве В ($A \subset B$).



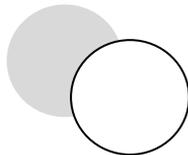
Объединением (суммой или соединением) множеств A и B называется множество C , содержащее все элементы, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A или B ($A \cup B$ дизъюнкция).



Пересечением множеств A и B называется множество C , содержащее все элементы, которые принадлежат множествам A и B ($A \cap B$ конъюнкция).



Разностью множеств A и B называется множество всех элементов из множества A , которые не содержатся в множестве B ($A \setminus B$).



В структуре простого высказывания выделяют четыре основные части:

1. Субъект (S) – основное понятие высказывания.

Все курсанты Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина (S) являются сотрудниками полиции.

2. Предикат (P) – понятие, связанное с субъектом каким-либо отношением.

Все учебники (S) являются книгами (P).

3. Смысловая связка – слово, соединяющее субъект и предикат.

Связка может быть положительная и отрицательная. В роли связки могут быть слова: есть, нет, является, не является, может, не может, будет, не будет и т. п.

4. Квантор – указатель на объем понятия-субъекта.

Типы операций в алгебре логики:

При исследовании сложных высказываний обычно используют следующие **типы операций с простыми высказываниями:**

Отрицание простого высказывания: \bar{A} , $\neg A$.

Если $A = \text{И(стина)}$, то $\bar{A} = \text{Л(ожь)}$ и наоборот.

$A = \text{«Ежи – это птицы»};$

$\bar{A} = \text{«Неверно, что ежи – это птицы»} = \text{«Ежи – это не птицы»}.$

Конъюнкция (логическое И): $A \wedge B$, $A \& B$, $A \cdot B$

$A \wedge B = И$, если $A = B = И$ одновременно.

$A =$ «У Васи рыжие волосы»;

$B =$ «Осенью часто идут дожди»;

$A \wedge B =$ «У Васи рыжие волосы» \wedge «Осенью часто идут дожди».

Нестрогая дизъюнкция (логическое ИЛИ): $A \vee B$; $A + B$

$A \vee B = И$, если $A = И$ или $B = И$ или $A = B = И$ одновременно.

$A =$ «Курсант может быть отчислен за академическую неуспеваемость»;

$B =$ «Курсант может быть отчислен за нарушение дисциплины»;

$A \vee B =$ «Курсант может быть отчислен за академическую неуспеваемость или за нарушение дисциплины».

Строгая дизъюнкция (исключающее ИЛИ): $A \oplus B$, $A \underline{\vee} B$.

$A \oplus B = И$, если или $A = И$ или $B = И$, но не одновременно.

$A =$ «Победителем турнира может быть Петя»;

$B =$ «Победителем турнира может быть Вова»;

$A \oplus B =$ «Победителем турнира может быть или Петя или Вова».

Импликация (следование): $A \Rightarrow B$, $A \rightarrow B$.

$A \Rightarrow B = И$, если $A = B = И$ или $A = Л$ при любом B .

$A =$ «Железо является металлом»;

$B =$ «Все металлы являются проводниками электрического тока»;

$A \Rightarrow B =$ «Если железо является металлом, то оно обязательно является проводником электрического тока».

Эквиваленция (равносильность): $A \Leftrightarrow B$, $A \leftrightarrow B$, $A \equiv B$, $\overline{A \oplus B}$.

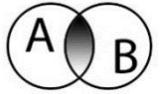
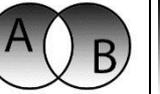
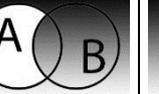
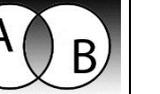
$A \Leftrightarrow B = И$, тогда и только тогда когда $A = B$ или наоборот $B = A$.

$A =$ «Переменная S – четная»;

$B =$ «Переменная S делится без остатка на 2»;

$A \Leftrightarrow B =$ «Если переменная S четная, то она делится без остатка на 2».

Рассмотренные варианты поведения функции, соответствующей сложному логическому высказыванию, можно записать в таблице истинности или изобразить в виде диаграмм Эйлера:

\bar{A}	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \oplus B$	$A \Rightarrow B$	$A \Leftrightarrow B$
И	Л	Л	Л	И	И
И	Л	И	И	И	Л
Л	Л	И	И	Л	Л
Л	И	И	Л	И	И
					

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте понятие множества.
2. Дайте понятие подмножества.
3. Что такое объединение множеств?
4. Что такое пересечение множеств?
5. Что такое разность множеств?
6. Каковы приоритеты выполнения логических операций?

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий, А.А. Дрога, П.Н. Жукова, В.А. Насонова, А.Н. Прокопенко, С.Е. Савотченко, А.А. Страхов. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.

2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко и [др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

Дополнительная литература

1. Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие. В 2 ч. / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова, В.И. Кияева. – Москва: ИНФРА-М, 2021. Ч. 2. – 270 с.

Практическое занятие № 3 по теме № 1 «Введение в информационно-коммуникационные технологии»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Работа с числами, представленными в различных системах счисления.
2. Операции булевой алгебры.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

Рассмотрение **первого вопроса** должно строиться на знаниях и умениях, полученных обучающимися на предыдущем практическом занятии. Логика рассмотрения: перевод чисел из одной позиционной системы в другую и обратно; проведение операций сложения и умножения двоичных и десятичных чисел.

В основу отработки **второго вопроса** заложены принципы построения таблиц истинности и порядок выполнения действий в простых и сложных логических выражениях. В алгебре логики логические операции часто описываются при помощи так называемых таблиц истинности.

Таблицы истинности логических функций позволяют определить значения, которые принимают эти функции при различных значениях переменных,

сравнивать функции между собой, определять, удовлетворяют ли функции заданным свойствам.

В математической логике не рассматривается конкретное содержание высказывания, важно только, истинно оно или ложно. Поэтому высказывание можно представить некоторой переменной величиной, значениями которой может быть только 0 или 1. Если высказывание истинно, то его значение равно 1, если ложно – 0.

Простые высказывания называли логическими переменными, а сложные – логическими функциями. Значения логических функций также только 0 или 1. Для простоты записи высказывания обозначаются латинскими буквами А, В, С.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение системы счисления.
2. Дайте определение и приведите примеры позиционных систем счисления.
3. Дайте определение и приведите примеры непозиционных систем счисления.
4. Возможно ли существование смешанных систем счисления?
5. Объясните, почему для реализации компьютерных систем была применена двоичная система счисления?
6. Что в вычислительной технике представляют собой восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления?
7. Каковы правила сложения и умножения двоичных чисел?
8. Что изучает раздел математической логики?
9. Что такое логическое высказывание?
10. Опишите структуру логического высказывания.
11. Какие отношения возможны между субъектом S и предикатом P?
12. Опишите отношения между понятиями в простом высказывании.
13. Охарактеризуйте типы операций в алгебре логики.
14. Таблицы истинности и диаграммы Эйлера.
15. Перечислите основные функции математической логики.
16. В каком порядке выполняется вычисление значений сложных логических выражений?

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий, А.А. Дрога, П.Н. Жукова, В.А. Насонова, А.Н. Прокопенко, С.Е. Савотченко, А.А. Страхов. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.

2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

3. Савотченко С.Е. Частные методики образовательных технологий формирования информационно-технологической компетентности сотрудников правоохранительных органов: учебно-методическое пособие / С.Е. Савотченко,

В.Л. Акапьев, В.А. Насонова, Е.Г. Ковалева. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 68 с.

Дополнительная литература

1. Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие. В 2 ч. / В.В. Трофимов, М.И. Барабанова, В.И. Кияев, Е.В. Трофимова; под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. – Санкт-Петербург: СПбГЭУ, 2020. Ч. 1. – 254 с.

Основные понятия и термины

Алгебра двоичной логики – раздел математической логики, в котором изучаются операции с логическими высказываниями.

Байт – это количество информации, которое можно передать с помощью 8 двоичных символов, восьмиразрядного двоичного кода.

Бит – это один символ двоичного алфавита.

Все процессы, связанные с определенными операциями над информацией, называются **информационными процессами**.

Двоичная система – это один из видов позиционных систем счисления. Основание данной системы равно двум, то есть используется только два символа для записи чисел.

Десятичная система счисления – позиционная система счисления по целочисленному основанию 10. Одна из наиболее распространенных систем.

Дизъюнкция (от лат. disjunctio – «разобщение»), логическое сложение, логическое ИЛИ, включающее ИЛИ; иногда просто ИЛИ – логическая операция, по своему применению максимально приближенная к союзу «или» в смысле «или то, или это, или оба сразу».

Дит – единица количества информации, содержащейся в сообщении о данном состоянии системы, имеющей 10 равновероятных состояний.

Единичная система счисления – это такая система счисления, в которой Алфавит системы состоит из одного символа. Чтобы представить число, нужно изобразить этот символ соответствующее количество раз. Счет ведется прибавлением или вычитанием заданного количества символов.

Законы де Моргана (правила де Моргана) – логические правила, связывающие пары логических операций при помощи логического отрицания. Названы в честь шотландского математика Огастеса де Моргана. В краткой форме звучат так:

Информатика – это находящаяся в процессе становления наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ, а также область человеческой деятельности, связанная с применением ЭВМ.

Информация – это сведения, сообщения, которые снимают существовавшую до их получения неопределенность полностью или частично.

Квантор – указатель на объем понятия-субъекта.

Классификация объектов – это система распределения предметов, явлений, процессов, понятий по классам в соответствии с определенными признаками.

Конъюнкция – логическая операция, по смыслу максимально приближенная к союзу «и». Синонимы: логическое «И», логическое умножение, иногда просто «И».

Логическое высказывание (суждение) – это повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается.

Множество – это совокупность объектов любой природы, обладающих общими свойствами. Каждый объект называется элемент множества. Множества бывают конечные и бесконечные.

Непозиционные системы счисления – это системы счисления, в которых любое число определяется как некоторая функция от численных значений совокупности цифр, представляющих это число. Цифры в непозиционных системах счисления соответствуют некоторым фиксированным числам. Например, римская система счисления. В вычислительной технике непозиционные системы не применяются.

Обработка информации – получение одних информационных объектов из других информационных объектов путем выполнения некоторых алгоритмов.

Объединением (суммой или соединением) множеств А и В называется множество С, содержащее все элементы, которые принадлежат хотя бы одному из множеств А или В ($A \cup B$ дизъюнкция).

Объект – это любой предмет, процесс, явление.

Отрицание дизъюнкции есть конъюнкция отрицаний.

Отрицание конъюнкции есть дизъюнкция отрицаний.

Пересечением множеств А и В называется множество С, содержащее все элементы, которые принадлежат множествам А и В ($A \cap B$ конъюнкция).

Подмножеством множества В называется множество А, содержащееся в множестве В ($A \subset B$).

Позиционные системы счисления – это такие системы счисления, в которых одна и та же цифра может принимать различные численные значения в зависимости от номера разряда этой цифры в совокупности цифр, представляющих заданное число.

Понятие – это мысленные образы объектов и их свойств, выраженные словами или словосочетаниями.

Предикат (Р) – понятие, связанное с субъектом каким-либо отношением.

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются **информационными объектами**.

Реквизит – логически неделимый информационный элемент, описывающий определенное свойство объекта, процесса, явления и т. п.

Связка может быть положительная и отрицательная. В роли связки могут быть слова: есть, нет, является, не является, может, не может, будет, не будет и т. п.

Сигнал – это совокупность информации и носителя. Сигнал характеризуется мощностью и объемом информации, которую он несет.

Система счисления – система приемов и правил, позволяющих устанавливать взаимно-однозначное соответствие между любым числом и его представлением в виде совокупности конечного числа символов.

Смысловая связка – слово, соединяющее субъект и предикат.

Совокупность объектов, ограниченных рамками области конкретной деятельности, называют **предметной областью**.

Субъект (S) – основное понятие высказывания.

Таблица истинности – это математическая таблица, используемая в логике, особенно в связи с булевой алгеброй, булевыми функциями и исчислением пропозиций, которая устанавливает функциональные значения логических выражений для каждого из их функциональных аргументов, то есть для каждой комбинации значений, принятых их логическими переменными.

Элементы обратной связи

ТЕСТ

для проведения семинара

по теме № 1 «Основы современных информационных технологий»

Вопрос № 1. Укажите сферы и науки, которые оказали влияние на формирование информатика:

- 1) математика;
- 2) кибернетика;
- 3) общество;
- 4) техника;
- 5) инфология.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 2. Термин «информатика» возник в 60-х гг. XX века:

- 1) в СССР;
- 2) в США;
- 3) в Великобритании;
- 4) во Франции;
- 5) в Болгарии.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 3. В англоязычных странах термину «информатика» соответствует синоним:

- 1) наука о компьютерной технике;
- 2) кибернетика;
- 3) наука об управлении;
- 4) инфографика;
- 5) инфология.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 4. Под «информатикой» понимается:

- 1) образ жизни;
- 2) учебная дисциплина;
- 3) фундаментальная наука;
- 4) отрасль хозяйства страны;
- 5) область человеческой деятельности;

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 5. Вероятностная концепция К. Шеннона:

- 1) рассматривает информацию как обязательное свойство (атрибут) материи;
- 2) отражает количественно-информационный подход;
- 3) рассматривает информацию как знание;
- 4) рассматривает информацию как сферу общения и сферу общенаучной рефлексии;
- 5) определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 6. Атрибутивная концепция:

- 1) рассматривает информацию как обязательное свойство материи;
- 2) отражает количественно-информационный подход;
- 3) рассматривает информацию как знание;
- 4) рассматривает информацию как сферу общения и сферу общенаучной рефлексии;
- 5) определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 7. Семантическая (смысловая) концепция:

- 1) рассматривает информацию как обязательное свойство материи;
- 2) отражает количественно-информационный подход;
- 3) рассматривает информацию как знание;
- 4) рассматривает информацию как сферу общения и сферу общенаучной рефлексии;
- 5) определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 8. Коммуникативная концепция понятия «информация»:

- 1) рассматривает информацию как обязательное свойство материи;
- 2) отражает количественно-информационный подход;
- 3) рассматривает информацию как знание;
- 4) рассматривает информацию как сферу общения и сферу общенаучной рефлексии;
- 5) определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 9. Функциональная концепция информации:

- 1) рассматривает информацию как обязательное свойство материи;
 - 2) отражает количественно-информационный подход;
 - 3) информация определяется как форма отражения, которая связана с самоуправляемыми системами;
 - 4) рассматривает информацию как сферу общения и сферу общенаучной рефлексии;
 - 5) определяет информацию как меру неопределенности (энтропию) события.
- Выберите один из вариантов ответа.*

Вопрос № 10. Самоорганизующаяся система – это система управления, которая:

- 1) способна постоянно поддерживать свою качественную определенность;
 - 2) осуществлять целенаправленное (программное) функционирование;
 - 3) осуществлять целенаправленное саморазвитие;
 - 4) осуществлять целенаправленное самовоспроизведение;
 - 5) осуществлять целенаправленное самосовершенствование.
- Выберите правильные варианты ответов.*

Вопрос № 11. С позиции какой концепции информация тесно связана с понятием «сигнал»:

- 1) коммуникативной;
- 2) семантической;
- 3) атрибутивной;
- 4) функциональной;
- 5) вероятностной.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 12. Основными характеристика информации являются:

- 1) достоверность;
- 2) полнота;
- 3) ценность;
- 4) избыточность;
- 5) надежность.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 13. Какое свойство информации указывает на то, что поступающие сведения не влияют на ранее принятое решение:

- 1) достоверность;
- 2) полнота;
- 3) ценность;
- 4) избыточность;
- 5) надежность.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 14. При изучении информации о правонарушении рассматривается группа сведений:

- 1) о месте происшествия;
- 2) о структуре правоохранительных органов;
- 3) о квалификации сотрудника ОВД;
- 4) оставленных на месте происшествия следах;
- 5) о свидетельствах очевидцев и пострадавших.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 15. Информационные ресурсы – это:

1) процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;

2) процессы получения, создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения, использования информации;

3) деятельность по разработке, организации функционирования и совершенствованию информационных систем, направленную на организацию обеспечения субъекта совокупностью сведений в виде систематизированной информации, необходимой ему для осуществления возложенных на него задач и функций процесса управления;

4) совокупность средств, методов и организационных ресурсов (человеческие, технические, финансовые и т. д.), используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели;

5) совокупность данных, организованных для получения достоверной информации в самых разных областях знаний и практической деятельности.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 16. В состав информационного пространства входят:

- 1) два элемента;
- 2) три элемента;
- 3) четыре элемента;
- 4) пять элементов;
- 5) шесть элементов.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 17. Что практически не возможно передать:

- 1) опыт;
- 2) знание;
- 3) информацию;
- 4) данные;
- 5) сигнал.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 18. Какой элемент информационного пространства превалирует по объему:

- 1) опыт;
- 2) знание;
- 3) информацию;
- 4) данные;
- 5) сигнал.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 19. Какой элемент информационного пространства занимает высший уровень:

- 1) опыт;
- 2) знание;
- 3) информацию;
- 4) данные;
- 5) сигнал.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 20. Элементарной единицей измерения информации является:

- 1) бод;
- 2) бит;
- 3) байт;
- 4) двоичная единица;
- 5) двоичный ноль.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 21. Из перечисленного наибольшей единицей измерения информации является:

- 1) Мегабайт.
- 2) Килобайт.
- 3) Петабайт.
- 4) Терабайт.
- 5) Зеттабайт.

Выберите один из вариантов ответа.

2. ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Обеспечительная часть использования современных информационных технологий охватывает подсистемы, которые реализуют технологию автоматизированной обработки информации. Состав этих подсистем однородный в разных информационных системах и согласно Государственному стандарту охватывает: информационное, техническое, программное, математическое, организационное и правовое обеспечение.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (далее – Закон «Об информации») определяет информационную систему как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств¹.

Там же информационные технологии определяются как процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Данными дефинициями законодатель обуславливает составные части информационной системы – аппаратное (технические средства), программное (информационные технологии) и информационное обеспечение (совокупность содержащейся в базах данных информации).

С другой стороны, рассматривая любую компьютерную систему, можно ее представить как симбиоз двух составных частей: технических средств и программного обеспечения.

Указанные факторы и предопределили необходимость рассмотрения технических аспектов реализации информационных технологий в рамках настоящей главы.

2.1. Технические средства информационных технологий

В самом общем смысле технические средства (техника) представляют собой совокупность средств человеческой деятельности, создаваемых и используемых для осуществления процессов производства и обслуживания непрямых потребностей общества.

Состав технических средств весьма разнообразен, но можно предложить следующую их классификацию (см. рис. 2.1).

Первоначально они представляли собой различные приспособления и инструменты, с помощью которых облегчалось выполнение трудовых операций на основе использования мускульной силы человеческого организма без применения внешних источников энергии.

¹ См: Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31 (1 ч.). Ст. 3448; 2010. № 31. Ст. 4196.

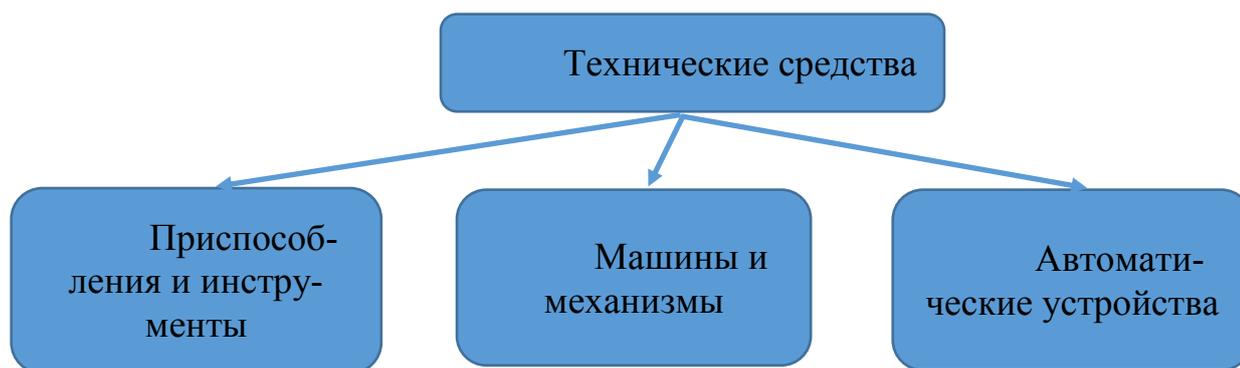


Рисунок 2.1. Классификация технических средств

Качественно иной, более высокий уровень развития технических средств представляют собой машины и механизмы – механические устройства, выполняющие полезную работу на основе использования внешних (по отношению к человеческому организму) источников энергии. При своей энергетической независимости машины и механизмы существенно зависят от человека, осуществляющего управление ими. Использование машин и механизмов и той или иной сфере деятельности называется механизацией.

Следующий уровень развития технических средств представлен автоматами – устройствами, самостоятельно, под управлением некоторой программы, выполняющими ряд заданных операций. Их отличие от машин и механизмов состоит в том, что наряду с энергетической независимостью они обладают определенной автономностью поведения в рамках заданной программы. Использование автоматов (автоматических устройств) в той или иной сфере деятельности называется автоматизацией.

Более содержательной является функциональная группировка (см. рис. 2.2), отражающая целевое предназначение технических средств. В этом отношении можно выделить:

- средства вычислительной (компьютерной) техники;
- средства коммуникационной техники;
- средства организационной техники.

Компьютерная техника включает в себя различные виды автоматических средств выполнения разнообразной обработки информации.

Компьютерная техника предназначена для реализации комплексных технологий обработки и хранения информации и является основой для интеграции всех современных технических средств обеспечения управления информационными ресурсами. Средства компьютерной техники составляют базис всего комплекса технических средств ИТ и предназначены для обработки и преобразования различных видов информации, используемой в практической деятельности:

Персональный компьютер, ПК – компьютер, предназначенный для эксплуатации одним пользователем, то есть для личного использования.

Корпоративные компьютеры (main frame) – вычислительные системы, обеспечивающие совместную деятельность работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские вычислительные системы.



Рисунок 2.2. Функциональная структура технических средств

Суперкомпьютеры – это вычислительные системы с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов.

Коммуникационная техника предназначена, в основном, для реализации технологий передачи информации и предполагает как автономное функционирование, так и функционирование в комплексе со средствами компьютерной техники.

Средства *коммуникационной техники* обеспечивают одну из основных функций управленческой деятельности – передачу информации в рамках системы управления и обмен данными с внешней средой, предполагают использование разнообразных методов и технологий, в том числе и с применением компьютерной техники.

Организационная техника (оргтехника) – это средства механизации и автоматизации управленческого и инженерно-технического труда. Эти средства довольно разнообразны: в их числе «конторская мелочь» (карандаши, авторучки, ластик, клей и пр.), копировальная техника, телефон, телефакс и т. д.

Вывод: *техническое обеспечение (ТО) – это комплекс технических средств, обеспечивающих работу информационной системы.*

Современные технические средства обеспечения управления информационными ресурсами по своему составу и функциональным возможностям весьма разнообразны.

2.2. Основы построения компьютерных систем

Основы учения об архитектуре вычислительных машин заложил фон Нейман в 1944 году, когда подключился к созданию первого в мире лампового компьютера ЭНИАК. Указанные принципы действуют и по сей день. Давайте их рассмотрим.

Принцип однородности памяти.

Команды и данные хранятся в одной и той же памяти и внешне в памяти неразличимы. Распознать их можно только по способу использования; то есть одно и то же значение в ячейке памяти может использоваться и как данные, и как команда, и как адрес в зависимости лишь от способа обращения к нему. Это позволяет производить над командами те же операции, что и над числами, и, соответственно, открывает ряд возможностей. Так, циклически изменяя адресную часть команды, можно обеспечить обращение к последовательным элементам массива данных.

Принцип адресности.

Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек, причем процессору в произвольный момент доступна любая ячейка. Двоичные коды команд и данных разделяются на единицы информации, называемые словами, и хранятся в ячейках памяти, а для доступа к ним используются номера соответствующих ячеек – адреса.

Принцип программного управления.

Все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде программы, состоящей из последовательности управляющих слов – команд. Каждая команда предписывает некоторую операцию из набора операций, реализуемых вычислительной машиной. Команды программы хранятся в последовательных ячейках памяти вычислительной машины и выполняются в естественной последовательности, то есть в порядке их положения в программе. При необходимости, с помощью специальных команд, эта последовательность может быть изменена. Решение об изменении порядка выполнения команд программы принимается либо на основании анализа результатов предшествующих вычислений, либо безусловно.

Принцип двоичного кодирования.

Согласно этому принципу, вся информация, как данные, так и команды, кодируются двоичными цифрами 0 и 1. Каждый тип информации представляется двоичной последовательностью и имеет свой формат. Последовательность битов в формате, имеющая определенный смысл, называется *полем*. В числовой

информации обычно выделяют поле знака и поле значащих разрядов. В формате команды можно выделить два поля: поле кода операции и поле адресов.

Согласно принципам фон Неймана, вычислительная машина конструктивно состоит из ряда устройств, взаимодействующих друг с другом в процессе решения задачи. Рассмотрим кратко основные устройства и их функции (см. рис. 2.3).



Рисунок 2.3. Структурная схема ЭВМ

Устройство управления (УУ) – координирует работу процессора, посылая в определенной временной последовательности управляющие сигналы в устройства компьютера, обеспечивая их соответствующее функционирование и взаимодействие друг с другом.

Арифметико-логическое устройство (АЛУ) предназначено для выполнения предусмотренных в компьютере арифметических и логических операций. Участвующие в операциях данные выбираются из ОЗУ, результаты операций отсылаются в ОЗУ. Для ускорения выборки операндов (данных, участвующих в операциях) АЛУ может снабжаться собственной местной памятью (сверхоперативным запоминающим устройством – СОЗУ) на небольшое число данных (в сравнении с ОЗУ), но обладающей быстродействием, превышающим быстродействие ОЗУ. При этом результаты операций, если они участвуют в последующих операциях, могут не отсылаются в ОЗУ, а храниться в СОЗУ. Оперативная память вместе с СОЗУ представляет собой единый массив памяти, непосредственно доступный процессору для записи и чтения данных, а также считывания программного кода. К настоящему времени для оптимизации работы созданы процессоры с несколькими уровнями (от одного до трех) кэширования ОЗУ (несколькими СОЗУ).

Оперативная память (ОЗУ) – реализуется, как правило, на модулях динамической памяти. ОЗУ служит для хранения программы, исходных данных задачи, промежуточных и конечных результатов решения задачи.

Кроме оперативной, память компьютера включает также и постоянную (ПЗУ), из которой можно только считывать команды и данные, и некоторые виды специальной памяти (например, видеопамять графического адаптера). Вся эта память вместе с оперативной располагается в едином пространстве с линейной адресацией. В любом компьютере обязательно есть постоянная память, в которой хранится программа начального запуска компьютера и минимальный необходимый набор сервисов (например, ROM BIOS).

Все узлы ЭВМ, не входящие в ядро, называются периферийными. Они обеспечивают расширение возможностей компьютеров, облегчают пользование ими. В состав периферийных (внешних) устройств могут входить следующие узлы.

Внешняя память (устройства хранения данных, например, дисковые) – память, имеющая относительно невысокое быстродействие, но по сравнению с ОЗУ существенно более высокую емкость. Внешняя память предназначена для записи данных с целью последующего считывания (возможно, и на другом компьютере). От рассмотренной выше памяти, называемой также внутренней, устройства хранения отличаются тем, что процессор не имеет непосредственного доступа к данным по линейному адресу. Доступ к данным на устройствах хранения выполняется с помощью специальных программ, обращающихся к контроллерам этих устройств.

Устройства ввода/вывода (УВВ) служат для преобразования информации из внутреннего представления в компьютере (биты и байты) в форму, доступную окружающим, и обратно. Под окружающими понимаем как людей, так и другие машины (например, технологическое оборудование, которым управляет компьютер). К устройствам ввода относятся клавиатура, мышь, джойстик, микрофон, сканер, видеокамера, различные датчики; к устройствам вывода – дисплей, принтер, плоттер, акустические системы (наушники), исполнительные механизмы.

Список устройств ввода/вывода безграничен – благодаря фантазии и техническому прогрессу в него входят все новые и новые устройства. Так, например, шлем виртуальной реальности из области фантастики вышел в производственно–коммерческую. Устройства хранения к УВВ относить некорректно, поскольку здесь преобразования информации ради доступности внешнему миру не происходит. Устройства хранения вместе с УВВ можно объединить общим понятием периферийные устройства.

Существует еще большой класс коммуникационных устройств, предназначенных для передачи информации между компьютерами и (или) их частями. Эти устройства обеспечивают, например, соединение компьютеров в локальные сети или подключение терминала (УВВ) к компьютеру через пару модемов. Периферийные и коммуникационные устройства снабжаются контроллерами или адаптерами, которые доступны процессору.

Взаимодействие всех устройств, входящих в архитектуру компьютера, осуществляется посредством шины. Совместное использование шины для памяти программ и памяти данных приводит к узкому месту архитектуры фон Неймана, а именно ограничению пропускной способности между процессором

и памятью по сравнению с объемом памяти. Из-за того, что память программ и память данных не могут быть доступны в одно и то же время, пропускная способность является значительно меньшей, чем скорость, с которой процессор может работать. Это серьезно ограничивает эффективное быстроедействие при использовании процессоров, необходимых для выполнения минимальной обработки на больших объемах данных. Процессор постоянно вынужден ждать необходимых данных, которые будут переданы в память или из памяти. Так как скорость процессора и объем памяти увеличивались гораздо быстрее, чем пропускная способность между ними, узкое место стало большой проблемой, серьезность которой возрастает с каждым новым поколением процессоров.

Один из принципов «Архитектуры фон Неймана» гласит: в компьютере не придется изменять подключения проводов, если все инструкции будут храниться в его памяти. И как только эту идею в рамках «Архитектуры фон Неймана» воплотили на практике, родился современный компьютер.

Вывод: как всякая техника, компьютеры развивались в сторону увеличения функциональности, целесообразности и красоты. Есть утверждение, претендующее на закон: совершенный прибор не может быть безобразным по внешнему виду и наоборот, красивая техника не бывает плохой. Компьютер становится не только полезным, но и украшающим помещение прибором. Внешний вид современного компьютера, конечно, соотносится со схемой фон Неймана, но в то же время и разнится с ней.

2.3. Конфигурирование персонального компьютера

То есть ПК можно рассматривать как конструктор, позволяющий собрать (сконфигурировать) любую машину, фактически, из одних и тех же устройств (модулей). По применяемой, но достаточно устаревшей на сегодняшний день, классификации аппаратные средства ПК принято разделять на две основные группы: внутренние (их еще называют «комплектующими») и внешние (*периферийные*).

Все комплектующие (по крайней мере, большая их часть) находятся внутри **системного блока**. В свою очередь, внешние устройства (периферия) подключаются к системному блоку через особые разъемы-порты.

Состав системного блока ПК общего назначения, как правило, включает:

- корпус;
- блок питания;
- материнская плата;
- контроллеры;
- процессор;
- системная и локальная шины;
- кулер;
- планки оперативной памяти;
- видеокарта;
- сетевая карта;

- оптический накопитель;
- жесткий диск;
- модуль базовой системы ввода-вывода (BIOS) и др.

В настоящее время ведутся ожесточенные споры, какое из перечисленных устройств является главным в структуре ПК. Кто-то таковым считает материнскую (системную) плату, кто-то видеокарту. Другие же считают, что лучше сэкономить на любой другой комплектующей, чем на блоке питания.

Опуская различные технические аспекты, связанные с выбором корпуса системного блока, его внешним видом, индикаторами и органами управления, динамикой развития аппаратных средств, можно сказать, что ключевым элементом системного блока все-таки остается **материнская плата**, которая объединяет все основные компоненты системного блока.

Кроме этого она может включать в себя дополнительные компоненты: встроенную видеокарту, сетевой адаптер, звуковую карту, устройства ввода-вывода и др. Неправильный подбор материнской платы может негативно отразиться на функционировании ПК в целом, даже несмотря на то, что остальные комплектующие будут обладать самыми высокими характеристиками.

Главным устройством, расположенным на материнской плате, принято считать **процессор** или центральный процессор. Как мы уже выяснили, процессор выполняет арифметические и логические операции над данными, определяет порядок выполнения операций, указывает источники данных и адреса передачи результатов обработки.

В состав современных процессоров входят: арифметико-логическое устройство (АЛУ), устройство управления (УУ), блок регистров (далее – БР) и кэш-память. При выборе процессора в первую очередь необходимо обращать внимание на следующие показатели:

- семейство;
- поколение;
- тактовая частота задающего генератора центрального процессора (тактовая частота).

Основным производителем процессоров является фирма Intel, выпускающая процессоры семейства Pentium и Celeron. По соотношению «цена – качество» лидируют процессоры компании AMD, хотя по ряду технических характеристик они и уступают изделиям Intel.

Поколения процессоров отличаются друг от друга скоростью работы, архитектурой, исполнением и внешним видом. Чаще всего сейчас мы имеем дело с процессорами восьмого поколения.

Тактовая частота – самый важный показатель, определяющий производительность работы процессора. Тактовая частота, измеряемая в мегагерцах (МГц) и гигагерцах (ГГц), обозначает лишь то количество циклов, которые совершает работающий процессор за единицу времени (секунду). Пик спроса сегодня приходится на процессоры с частотой от 3 до 4 ГГц. Согласно так называемому «закону Мура» каждые полтора года частота микропроцессоров увеличивается не менее чем в два раза.

ОЗУ, представляющее собой большую часть основной памяти компьютера, предназначено для хранения переменной (текущей, быстро изменяющейся) информации и позволяет изменение своего содержимого в ходе выполнения процессором вычислений. Таким образом, ОЗУ содержит данные и команды управления, необходимые для решения текущей задачи.

Конструкция оперативной памяти выполнена таким образом, что данные в ней сохраняются только, пока на нее подается напряжение, поэтому она является энергозависимой памятью в отличие от, например, жесткого диска.

Как и для всех элементов компьютерной памяти, для оперативной памяти основной характеристикой является ее объем или *емкость*. Под емкостью понимается максимальное количество единиц информации, которое может храниться в памяти одновременно. Пороговое (минимальное) значение емкости ОЗУ специалистами сейчас оценивается в 4 Гб.

Отличие оперативной памяти от постоянной, дисковой, заключается во временном хранении информации. Оперативная память – это полигон, где компьютер проводит все свои операции, и чем он шире, тем лучше. Время доступа к оперативной памяти в сотни тысяч раз меньше, чем к дисковой.

Оперативная память выпускается в виде микросхем (чипов), собранных в специальные модули памяти. Большинство материнских плат в настоящее время имеют три или четыре разъема (слота) для установки памяти. В них можно устанавливать чипы памяти различного объема, однако желательно, чтобы модули при этом обладали одной и той же скоростью доступа и были выпущены одним и тем же производителем. Особенно это важно, если вы имеете дело с процессорами Intel, которые способны синхронно и независимо работать одновременно с двумя модулями.

Периферийные устройства предназначены для связи человека и компьютера. Как это не парадоксально может прозвучать, но чем больше периферийных устройств входит в состав вычислительной машины, тем легче человеку работать с этим ПК. В настоящее время на рынке аппаратных средств находится несколько десятков тысяч различных периферийных устройств, поэтому их классификация затруднена. Существует, как минимум, два вида классификации периферийных устройств.

В первом случае все периферийные устройства делят на две группы: стандартные и дополнительные. Под стандартной периферией понимается минимальный набор устройств ввода-вывода, позволяющий эксплуатировать ваш компьютер. Каждое дополнительное устройство приобретается пользователем за дополнительную плату.

Другая система классификации основывается на назначении периферийных устройств. В соответствии с ней вся периферия делится на устройства ввода, устройства вывода и внешние запоминающие устройства.

Устройства ввода служат для ввода информации в память ПК (клавиатура, «мышь», сканнер и др.), устройства вывода, соответственно, выводят результаты компьютерной обработки из памяти ПК (дисплей, плоттер, принтеры и др.). Внешние запоминающие устройства служат для долговременного хранения больших массивов информации (диски, дискеты, CD, DVD) и не предна-

значены для обеспечения конфиденциальности. По степени комплектации ПК периферийные устройства могут быть представлены стандартным или расширенным набором.

К устройствам ввода отнесем все те устройства, которые пользователь может включать в архитектуру компьютера по собственному желанию и которые позволяют внести в компьютер какую-либо информацию.

К традиционным стандартным устройствам ввода относятся клавиатура и манипулятор «мышь». Главное устройство ввода у персонального компьютера – это клавиатура. При всем многообразии клавиатур для IBM PC они делятся на три типа: стандартные клавиатуры, эргономические и беспроводные.

Манипулятор типа «мышь» (кратко мышь) – самое простое и популярное средство ввода информации в компьютер. Более того, работать без мыши в операционных средах с графическим интерфейсом практически невозможно. Мышь (после клавиатуры) – наиболее многофункциональное устройство ввода. По статистике нынешний пользователь более 80 % времени работы за компьютером пользуется мышью.

Представленные на рынке аппаратных средств манипуляторы «мышь» принято делить на оптические, лазерные и беспроводные. Наибольшие проблемы, особенно у начинающего пользователя, связаны с интерфейсными проводами: одно устройство тянешь к себе, а другие падают на пол – запутались провода. Для избавления от такой неприятной ситуации используют радио- или инфракрасный интерфейсы. Недостатком радио-интерфейса является его зависимость от электромагнитной обстановки.

Среди дополнительных устройств ввода в первую очередь необходимо отметить сканер, который предназначен для оцифровки информации с твердых носителей.

С определенной степенью условности к устройствам ввода можно отнести и модем. Модем (модулятор – демодулятор) предназначен для подключения ПК к компьютерным сетям с помощью телефонных линий связи, поэтому при выборе модема необходимо учитывать пропускную способность телефонных линий.

В стандартную конфигурацию персонального компьютера, как правило, входят два устройства вывода: видеосистема и аудиосистема. Учитывая физиологические особенности человека по восприятию информации, основным устройством является видеосистема. С точки зрения пользователя видеосистема состоит из двух основных устройств – видеокарты и монитора.

Подавляющее большинство мониторов для формирования изображения используют цветные электронно-лучевые трубки (ЭЛТ) или жидкокристаллические матрицы. Существуют мониторы, основанные на других физических принципах: плазменные, люминесцентные и др.

Мультимедийность компьютера подразумевает наличие в его конфигурации аудиосистемы. В состав аудиосистемы входят звуковая карта и колонки или наушники, иногда – низкочастотный сабвуфер. Выбор звуковой карты определяется потребностью в качестве воспроизведения музыки.

Крайне необходимым устройством вывода является принтер – устройство печати. Принтеры, предназначенные для непрофессиональных пользователей, можно разделить на три типа: матричные, струйные и лазерные.

В матричных принтерах используется принцип печати, основанный на использовании специальных иглоочек, управляемых электромагнитами. Иголочки бьют по красящей ленте и на бумаге остаются точки, из которых формируются символы, графики, рисунки. В результате принтер работает медленно, шумно, качество печати оставляет желать лучшего.

В струйных принтерах используется принцип разбрызгивания микрокапель чернил. Принтер работает практически бесшумно, скорость печати составляет от одной до нескольких страниц в минуту. Качество печати значительно выше, чем у матричных принтеров.

В лазерных принтерах используется принцип термопечати. В результате указанные принтеры обладают максимальным качеством печати из всех вышеперечисленных, скорость печати составляет несколько десятков страниц в минуту. При этом лазерные принтеры являются наиболее надежными и экономичными печатающими устройствами.

Внешние запоминающие устройства (ВЗУ), представителями которых являются «винчестеры», «флешки» и оптический накопитель, предназначены для долговременного хранения больших массивов информации. В настоящее время можно с уверенностью говорить о том, что технических ограничений по объемам хранения информации для пользователя не существует.

Наиболее важным устройством для хранения данных в персональном компьютере является накопитель на жестких магнитных дисках. Жесткий диск (harddisk, HDD, винчестер) – это устройство долговременной памяти. При выключении компьютера данные на нем не удаляются. По сравнению с оперативной памятью скорость работы жесткого диска намного ниже, а вот объем многократно. Основные для пользователя параметры винчестеров – это объем дискового пространства и быстродействие. Быстродействие винчестера – запись и чтение информации – зависит от множества факторов, определяемых как конструкцией винчестера и схемотехникой его контроллера, так и работой IDE-интерфейса.

При покупке нового винчестера надо обращать внимание, что многие дешевые винчестеры с большим объемом дискового пространства предназначены для систем резервного хранения информации, а не для постоянной эксплуатации. При использовании подобных винчестеров в качестве основного (для установки операционной системы) их срок службы резко сокращается.

Наиболее простыми носителями информации являются компакт-диски. Дисковод обязан поддерживать работу с минимальным набором стандартов: CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW. Покупка дисковода, неспособного работать хотя бы с одним форматом из этого списка, не имеет смысла.

Конструирование и развитие аппаратных средств ПК регламентируется целым сводом законов и правил, среди которых необходимо выделить закон Мура – эмпирическое наблюдение, изначально сделанное Гордоном Муром, в

соответствии с которым (в современной формулировке) количество транзисторов, которое может быть размещено на единице площади кристалла интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца.

Часто цитируемый интервал в 18 месяцев связан с прогнозом Давида Хауса из Intel, с точки зрения которого производительность процессоров должна удваиваться каждые 18 месяцев из-за сочетания роста количества полупроводниковых приборов и быстродействия каждого из них.

Одно из физических ограничений на миниатюризацию электронных схем объясняется принципом Ландауэра, в соответствии с которым логические схемы должны выделять теплоту в количестве, прямо пропорциональном количеству стираемых (безвозвратно потерянных) данных, при ограниченных физических возможностях по отводу теплоты.

В последние годы, для получения возможности задействовать на практике дополнительную вычислительную мощность, предсказанную законом Мура, стал необходимым переход на параллельные вычисления. На протяжении многих лет производители процессоров постоянно увеличивали тактовую частоту и параллелизм на уровне инструкций, так что на новых процессорах старые однопоточные приложения исполняются быстрее без каких-либо изменений в программном коде. В настоящее время производители процессоров предпочитают многоядерные архитектуры и для получения всей выгоды от возросшей производительности ЦП программы должны переписываться в соответствующем стиле. Однако, это не всегда возможно по фундаментальным причинам.

Хотя в законе Мура говорится лишь об экспоненциальном возрастании числа транзисторов на одной микросхеме, сводить все к одному этому утверждению было бы не совсем верно, так как сам факт увеличения плотности размещения транзисторов за счет сокращения их размеров сопровождается серьезными последствиями.

Благодаря закону Мура также улучшаются такие характеристики как уровень интеграции, размеры, функциональные возможности, эффективность энергопотребления и надежность.

Кроме того, значительным следствием закона Мура являются экспоненциальное падение цен в расчете на один транзистор и, соответственно, непрерывный рост покупательной способности. Когда Гордон Мур впервые сформулировал свой закон, себестоимость одного транзистора составляла около 5 долл. Сегодня за 1 долл. можно приобрести 1 млн транзисторов. Данный факт является прямым следствием закона Мура, так как быстрое снижение себестоимости приводит к экспоненциальному росту экономической эффективности.

В переводе на язык непрофессионального пользователя все указанные вклады означают следующее:

- персональный компьютер и набор периферийных устройств конфигурируются под текущие задачи, меняются задачи – меняется структура ПК;
- для описания технических характеристик любого аппаратного средства необходимо использовать «пороговые значения»;
- исходя из закона Мура, компьютер нельзя покупать «на вырост».

Построение структуры персонального компьютера, его конфигурирование, представляет собой довольно-таки серьезную техническую задачу, но и непрофессиональный пользователь должен иметь о ней четкое представление.

***Вывод:** основная часть ПК – системный блок. Главные устройства системного блока расположены на системной (материнской) плате или подключены к ней. Материнская плата содержит много различных электронных деталей и является единым целым. К ней через специальные разъемы (слоты) можно нарастить дочерние устройства.*

2.4. Программное обеспечение ПК

В основу функционирования компьютера положен **программный принцип управления**, т. е. компьютер выполняет только те операции, которые записаны в виде команд в программе, находящиеся в оперативной памяти.

Программы служат интерфейсом между аппаратными ресурсами ЭВМ и пользователем – человеком или периферийным устройством.

Определению **интерфейс** можно дать общее определение – это средства взаимодействия, средства связи, сопряжения, согласования.

Всего различают три вида интерфейса:

- физический интерфейс – взаимосвязь на уровне электронных компонент;
- интерфейс программиста – комплекс правил и соглашений о стыковке программ;
- интерфейс пользователя – набор средств диалога, взаимодействия программы (компьютера) с человеком. Такой диалог обеспечивается через основные элементы интерфейса: меню и окно.

Программное обеспечение ЭВМ является оболочкой ее аппаратной среды и обеспечивает интерфейс с пользователем (см. рис. 2.5).

***Программное обеспечение (ПО)** – составляющая информационных технологий, включающая компьютерные программы и данные, предназначенные для решения определенного круга задач и хранящиеся на машинных носителях.*

Программное обеспечение представляет собой либо данные для использования в других программах, либо алгоритм, реализованный в виде последовательности инструкций для процессора.

Все программное обеспечение для компьютеров может быть представлено тремя видами программ: системным программным обеспечением, средствами для создания приложений, а также прикладным программным обеспечением.

Прикладное программное обеспечение – программы, предназначенные для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитанные на непосредственное взаимодействие с пользователем.

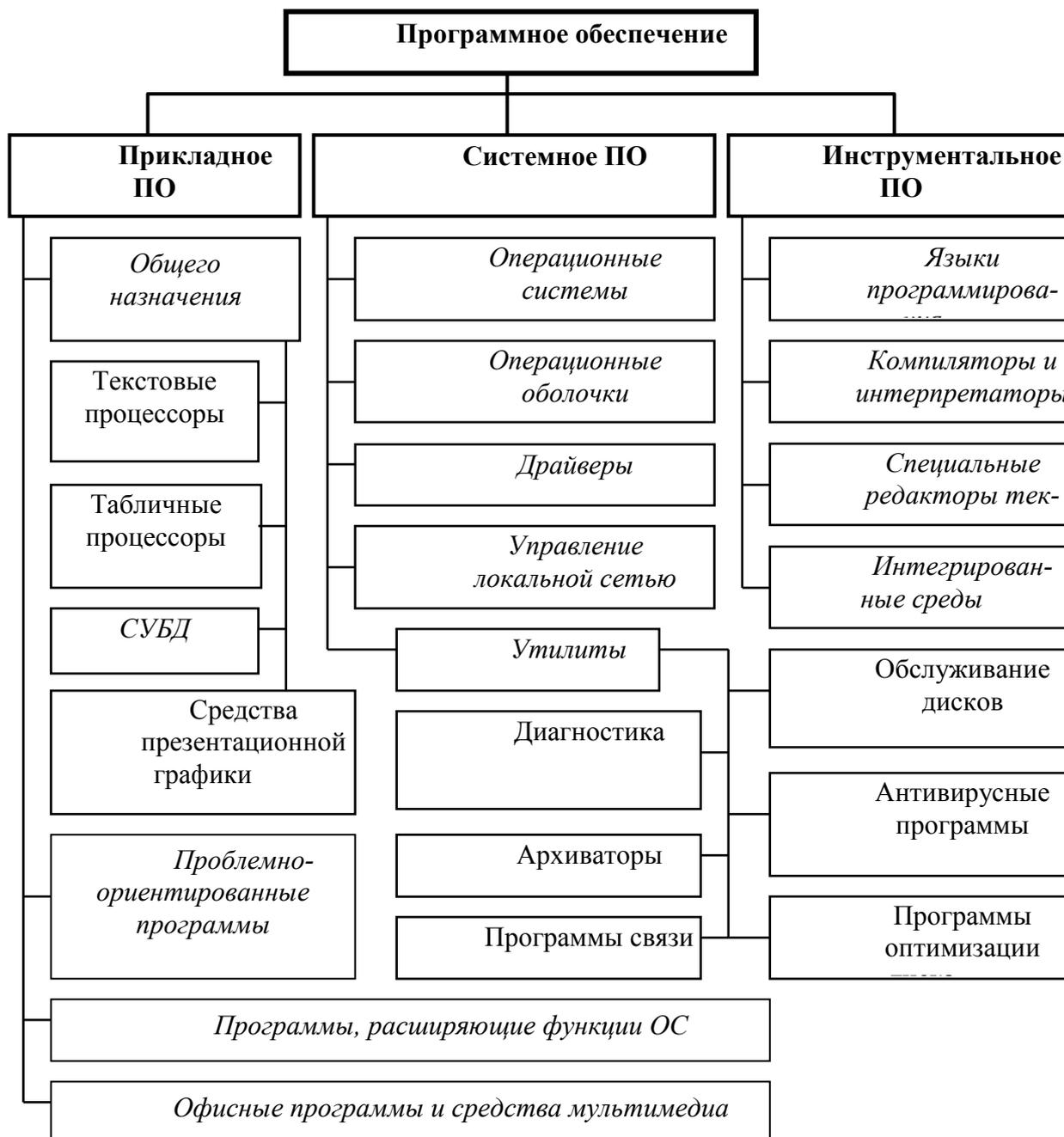


Рисунок 2.5. Классификация программного обеспечения

Прикладные программы можно классифицировать, например, **по типу**:

- общего назначения (текстовые, графические, аудио-, видеоредакторы, аудио-видеоплееры, системы управления базами данных, электронные таблицы, веб-браузеры и т. п.);
- профессионально ориентированные (экспертные системы, системы автоматизированного проектирования, обеспечение АРМ, АСУ, АСУ ТП, геоинформационные системы);
- культурно-развивающие (мультимедиа энциклопедии, справочники, игры и т. п.);
- контрольно-обучающие (электронные курсы, тесты, симуляторы и т. п.).

В органах внутренних дел прикладное программное обеспечение входит в состав автоматизированных рабочих мест или автоматизированных информационных систем по направлениям профессиональной деятельности.

Инструментальное программное обеспечение – программное обеспечение, предназначенное для использования в ходе проектирования, разработки и сопровождения программ. В ходе изучения данного курса вы не будете изучать инструментальное программное обеспечение, которым пользуются только специалисты в области информационных технологий.

Системное программное обеспечение – это набор программ, которые управляют компонентами вычислительной системы, такими как процессор, коммуникационные и периферийные устройства, а также которые предназначены для обеспечения функционирования и работоспособности всей системы. В отличие от прикладного, системное программное обеспечение (операционная система) используется для обеспечения работы компьютера самого по себе и выполнения прикладных программ.

После загрузки операционной системы пользователь и другие программы получают возможность управления компьютером, т. е. возможность непосредственно решать прикладные задачи: производить вычисления, готовить документы и выводить на печать, моделировать различные процессы, играть в игры и т. д. – т. е. использовать компьютер по его прямому назначению, как средство автоматизации человеческой деятельности.

Системная программа – программа, предназначенная для поддержания работоспособности системы обработки информации или повышения эффективности ее использования в процессе выполнения прикладных программ.

Управляющая программа – системная программа, реализующая набор функций управления, в который включают управление ресурсами и взаимодействием с внешней средой системы обработки информации, восстановление работы системы после проявления неисправностей в технических средствах.

Супервизор (ядро) – часть управляющей программы, координирующая распределение ресурсов системы обработки информации.

Программа обслуживания – программа, предназначенная для оказания услуг общего характера пользователям и обслуживающему персоналу системы обработки информации.

В настоящее время терминология естественно изменилась, но типовой состав системного ПО компьютеров с архитектурой IBM PC остался практически тем же.

BIOS – базовая система ввода-вывода размещается в специальной микросхеме на системной плате и устанавливается на заводе-изготовителе (firmware), но может быть «перепрошита» с учетом модификации исходных кодов.

На место BIOS приходит UEFI (единый расширяемый интерфейс ПО) – программируемый интерфейс между операционной системой и низкоуровневыми микропрограммами (прошивками) аппаратных устройств ПК. UEFI инициализирует оборудование при включении ПК и передает управление загрузчику операционной системы. В отличие BIOS, который всегда жестко прошит в соответствующем чипе на системной плате, коды UEFI находятся в специаль-

ной директории /EFI/, которая физически может располагаться и в микросхеме памяти на системной плате и в разделе на жестком диске компьютера и во внешнем сетевом хранилище.

Операционная система – совокупность системных программ, предназначенная для обеспечения определенного уровня эффективности системы обработки информации за счет автоматизированного управления ее работой и предоставляемого пользователю определенного набора услуг (ГОСТ 15971-90 «Системы обработки информации. Термины и определения»).

Основные функции современных операционных систем ПК:

- управление интерфейсами передачи данных между системными и периферийными устройствами;
- управление оперативной памятью (загрузка программ, распределение между процессами, очистка, поддержка файла подкачки – виртуальной памяти);
- обработка запросов обслуживания внешних устройств и программ (ввод и вывод данных, запуск и остановка библиотечных процедур и функций);
- поддержка файловых систем хранения данных на внешних носителях;
- обеспечение интерфейса пользователь-компьютер;
- профилактика, диагностика и восстановление работоспособности компьютера после сбоев;
- защита процессов и данных от несанкционированного доступа или воздействия;
- поддержка многозадачного и многопользовательского режима работы ПК с разграничением доступа к его ресурсам.

Интерфейс – совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие устройств вычислительной машины или системы обработки информации и (или) программ.

Основные компоненты операционной системы:

Загрузчик – небольшая программа для передачи управления от BIOS к ОС, размещаемая на внешнем устройстве по определенному адресу и обеспечивающая загрузку ядра операционной системы.

Ядро ОС (супервизор) – основная часть операционной системы, управляющая аппаратными ресурсами вычислительной системы (процессор, память и устройства ввода-вывода) и предоставляющая программным процессам координированный доступ к этим ресурсам. На уровне ядра может быть реализована поддержка файловой системы и управление обменом по локальной вычислительной сети.

Драйвер устройства – программа, предназначенная для управления периферийным устройством, в том числе файловой системой для устройств внешней памяти. С одной стороны, драйвер поддерживает интерфейс конкретного устройства, с другой – конкретной операционной системы. Другими словами, операционная система управляет некоторым «виртуальным» устройством, которое понимает ее стандартный набор команд. Драйвер переводит эти команды в команды, которые понимает физическое устройство. Наличие драй-

веров позволяет разработчикам нового компьютерного оборудования «подружить» его с любой операционной системой.

Средства поддержки файловых систем (ФС) – правил и методов организации, хранения и именования данных, размещаемых на внешних носителях. ОС и ФС взаимодействуют через драйверы файловой системы.

Командный процессор (интерпретатор системных команд) – компонент операционной системы, отвечающий за выполнение отдельных системных инструкций, вводимых пользователем в специальной командной строке в текстовом формате. При необходимости выполнить заданную последовательность инструкций, они могут быть сгруппированы в командный файл.

Операционная оболочка – программное средство автоматизированного управления компьютером с интуитивно понятным пользовательским интерфейсом (как правило, графическим с поддержкой манипулятора мышь). Служит альтернативой командному процессору для ввода и выполнения системных инструкций, в том числе, файловых операций. Может входить в состав дистрибутива ОС (проводник MS Windows, рабочий стол, панель управления), а может существовать как отдельная программа независимого разработчика (Total Commander).

С 1990-х годов наиболее распространенными операционными системами персональных компьютеров являются ОС семейства Windows и семейства UNIX (Linux и Mac OS X).

Служебные и сервисные программы – совокупность программ, автоматизирующих процессы установки и настройки различных параметров системы, пользовательского интерфейса, диагностики, профилактики, оптимизации и поддержки системы в актуальном работоспособном состоянии, восстановление после сбоев и т. д.

В большинстве случаев все необходимые функции по обслуживанию компьютера можно реализовать встроенными средствами операционной системы. В MS Windows к таким средствам можно отнести Центр обновления, Центр поддержки, Брандмауэр, Диспетчер учетных данных, Архивацию и восстановление системы и др.

Особое место занимают **средства обеспечения информационной безопасности** – системные программы обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности обрабатываемых на компьютере данных с учетом правил разграничения доступа.

Широкое применение у пользователей имеют программы поддержки оптических дисков (создание образов, запись, диагностика), например, от производителей Nero или Ashampoo.

Ни один компьютер в современной организации не функционирует без защиты от вредоносных программ. В дополнение к функциям классической антивирусной защиты (сигнатурный поиск в системе известного вредоносного ПО) антивирусные программные продукты применяют проактивные технологии (поиск уязвимостей и предотвращение заражения системы), а также средства защиты от сетевых атак. Лидерами антивирусной индустрии в нашей стране являются «Лаборатория Касперского» и компания «Доктор Веб».

Не помешают на компьютере специализированные программы для тонкой настройки параметров ОС – твикеры (tweaker), которые используют стандартные или скрытые возможности системы (например, настройки реестра) от обычного пользователя.

Динамические библиотеки – файлы, содержащие исполняемые коды и данные, которые могут использовать несколько программ одновременно.

В операционных системах семейства MS Windows большая часть функциональных возможностей операционной системы обеспечивается динамическими библиотеками (.DLL, .OCX., .CPL).

Когда несколько программ используют одну и ту же библиотеку функций (например, вывод на печать), размер программ на диске и в оперативной памяти может значительно уменьшиться, скорость загрузки и, соответственно, производительность увеличится. Наиболее востребованные библиотеки могут размещаться в оперативной памяти сразу после запуска компьютера и выполняться в фоновом режиме (во время «простоя» центрального процессора).

Системное программное обеспечение, в отличие от прикладного, не решает конкретные пользовательские задачи, а обеспечивает работу компьютера и других программ, управляет информационными ресурсами вычислительной системы, защищает информацию и т. д.

Вывод: *программное обеспечение – это составляющая информационных технологий, включающая компьютерные программы и данные, предназначенные для решения определенного круга задач и хранящиеся на машинных носителях.*

Все программное обеспечение подразделяется на прикладное, инструментальное и системное.

Приведенная классификация программного обеспечения не может считаться полной. Несомненно, что по мере развития будут появляться все более сложные программные комплексы: системы подготовки принятия решений, экспертные системы, системы искусственного интеллекта и др.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте классификацию технических средств.
2. Что представляет собой функциональная структура технических средств?
3. Опишите средства вычислительной техники.
4. Опишите средства коммуникационной техники.
5. Опишите средства организационной техники.
6. Сформулируйте принципы фон Неймана.
7. Как выглядит структурная схема ЭВМ согласно принципов фон Неймана?
8. Укажите назначение структурных элементов вычислительной машины.
9. Приведите состав стационарного персонального компьютера.
10. Дайте классификацию аппаратных средств ПК.
11. Опишите состав аппаратных средств системного блока ПК.

12. Опишите состав и характеристики центрального процессора.
13. Опишите состав и характеристики внешних запоминающих устройств.
14. Опишите состав и характеристики устройств ввода-вывода.
15. В чем заключается практическая значимость закона Мура?
16. Сформулируйте определение программного обеспечения ПК.
17. Опишите состав и назначение инструментального ПО.
18. Опишите состав и назначение системного ПО.
19. Опишите состав и назначение прикладного ПО.
20. Приведите классификацию современных операционных систем.
21. Опишите состав и назначение операционной системы ПК.
22. Приведите классификацию языков программирования.

Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям

Практическое занятие по теме № 2

«Программное и аппаратное обеспечение персонального компьютера»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Основы техники безопасности при работе с ПК
2. Основные элементы системного блока и их характеристики.
3. Функционально-структурная организация ЭВМ.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

При рассмотрении **первого вопроса** внимание обучающихся акцентируется на общих требованиях охраны труда в помещениях с повышенной опасностью.

К самостоятельной работе на персональном компьютере (далее по тексту – ПК) допускаются обучающиеся, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний для работы на ПК, инструктаж по охране труда, обучение безопасным методам выполнения работ на ПК, проверку знаний требований охраны труда.

Обучающийся должен знать, что при выполнении работ на ПК на него могут оказывать воздействие следующие вредные и (или) опасные производственные факторы:

- повышенная температура поверхностей ПК;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенная напряженность электрического поля;

- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная искусственная освещенность рабочей зоны;
- повышенная яркость света;
- повышенная контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- зрительное напряжение;
- монотонность трудового процесса.

При проведении занятий, связанных с работой на ПК, обучающийся обязан:

- соблюдать порядок проведения занятия;
- поддерживать порядок на рабочем столе в течение всего учебного занятия;
- обо всех неисправностях ПК и электропитания немедленно сообщать преподавателю;
- соблюдать регламентированные перерывы в течение учебного занятия.

Лица, находящиеся в состоянии алкогольного и наркотического опьянения, к занятиям не допускаются.

Обучающиеся должны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения и пути эвакуации при пожаре, место хранения аптечки.

Обучающиеся, невыполняющие и (или) нарушающие инструкцию по охране труда, отстраняются от занятия. Допуск к последующему занятию производится после проверки знаний правил охраны труда обучающегося, нарушившего и (или) не выполнившего инструкцию по охране труда, преподавателем. Для всех обучающихся проводится внеплановый инструктаж.

Второй вопрос должен раскрывать основные правила конфигурирования современного компьютера, исходя из сформулированных пороговых значений и решаемых задач пользователя на базе закона Мура.

То есть ПК можно рассматривать как конструктор, позволяющий собрать (сконфигурировать) любую машину, фактически, из одних и тех же устройств (модулей). По применяемой, но достаточно устаревшей на сегодняшний день, классификации аппаратные средства ПК принято разделять на две основных группы: внутренние (их еще называют «комплектующими») и внешние, *периферийные*.

Все комплектующие (по крайней мере, большая их часть) находятся внутри системного блока. В свою очередь, внешние устройства (периферия) подключаются к системному блоку через особые разъемы-порты.

Изложение содержания **третьего вопроса** должно строиться на рассмотрении принципов фон Неймана.

Вопросы для самоконтроля

1. На складе у завхоза имеются клавиатуры трех видов, мыши двух видов, гарнитуры (наушники и микрофон) двух видов. Сколько различных вариантов комплектов «клавиатура + мышь + гарнитура» можно из них составить?

2. Сколько страниц текста можно было бы разместить на жестком диске учебного компьютера (на странице размещается 40 строк по 60 символов

в каждой строке)? Какой была бы высота такой стопки страниц, если высота стопки из 100 страниц равна 1 см?

3. Фотоальбом полностью занимает DVD объемом 4,7 Гбайт. Сколько времени уйдет на просмотр всех фотографий, если на просмотр одной фотографии уходит 5 сек. и каждая фотография занимает 500 Кбайт?

4. Дайте классификацию средств вычислительной техники.

5. Перечислите средства коммуникационной техники.

6. Приведите классификацию технических средств.

7. Что представляет собой функциональная структура технических средств?

8. Сформулируйте принципы фон Неймана.

9. Как выглядит структурная схема ЭВМ согласно принципов фон Неймана?

10. Укажите назначение структурных элементов вычислительной машины.

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.

2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

3. Савотченко С.Е. Частные методики образовательных технологий формирования информационно-технологической компетентности сотрудников правоохранительных органов: учебно-методическое пособие / С.Е. Савотченко, В.Л. Акапьев, В.А. Насонова, Е.Г. Ковалева. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 68 с.

Дополнительная литература

1. Серова Г.А. Информационные технологии в юридической деятельности: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 241 с.

Основные понятия и термины

Компьютерная техника предназначена для реализации комплексных технологий обработки и хранения информации и является основой для интеграции всех современных технических средств обеспечения управления информационными ресурсами. Средства компьютерной техники составляют базис всего комплекса технических средств ИТ и предназначены для обработки и преобразования различных видов информации, используемой в практической деятельности.

Корпоративные компьютеры (main frame) – вычислительные системы, обеспечивающие совместную деятельность работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при ис-

пользовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские вычислительные системы.

Материнская плата (англ. motherboard, MB, также используется название англ. mainboard – главная плата; сленг. мама, мать, материнка) – это сложная многослойная печатная плата, на которой устанавливаются основные компоненты персонального компьютера (центральный процессор, контроллер ОЗУ и собственно ОЗУ, загрузочное ПЗУ, контроллеры базовых интерфейсов ввода-вывода). Как правило, материнская плата содержит разъемы (слоты) для подключения дополнительных контроллеров, для подключения которых обычно используются шины USB, PCI и PCI-Express.

Организационная техника включает в себя различные и разнообразные средства облегчения и обеспечения офисного и инженерно-технического труда от канцелярской «мелочи» (скрепки, кнопки, ластик и т. п.) до сложнейших комплексов копировального и проекционного оборудования.

ПК – вычислительные системы, все ресурсы которых полностью направлены на обеспечение деятельности одного работника.

Принтер – периферийное устройство компьютера, предназначенное для вывода текстовой или графической информации, хранящейся в компьютере, на твердый физический носитель.

Процессор (от англ. to process – обрабатывать) – это программа или устройство, предназначенные для обработки чего-либо. Является центральным вычислительным элементом любого компьютера, управляет всеми остальными его элементами. Современный микропроцессор – это прямоугольная пластинка из кристаллического кремния.

Системный блок (сленг. системник, кейс, корпус) – функциональный элемент, защищающий внутренние компоненты компьютера от внешнего воздействия и механических повреждений, поддерживающий необходимый температурный режим внутри, экранирующий создаваемые внутренними компонентами электромагнитное излучение и являющийся основой для дальнейшего расширения системы.

Средства коммуникационной техники обеспечивают одну из основных функций управленческой деятельности – передачу информации в рамках системы управления и обмен данными с внешней средой, предполагают использование разнообразных методов и технологий, в том числе и с применением компьютерной техники.

Суперкомпьютеры – это вычислительные системы с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов.

Тактовая частота – самый важный показатель, определяющий производительность работы процессора.

Технические средства являются неотъемлемой и наиболее существенной составляющей информационной технологии, выполняя ту же роль, что и средства производства в трудовой деятельности.

Элементы обратной связи

ТЕСТ

для проведения семинарского занятия по теме № 2
«Технические аспекты реализации информационных технологий»

Вопрос № 1. Для каких целей используется понятие «пороговых значений технических характеристик аппаратных средств ПК»?

- 1) для обоснования финансирования внедрения ИТ;
- 2) для описания технических характеристик любого аппаратного средства;
- 3) для конфигурирования ПК;
- 4) для удовлетворения потребностей пользователей;
- 5) для решения проблем информационного обеспечения деятельности подразделений ОВД.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 2. В состав технических средств входят:

- 1) приспособления;
- 2) приспособления и инструменты;
- 3) машины;
- 4) машины и механизмы;
- 5) автоматические устройства.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 3. Классификация преобразований информационных объектов включает:

- 1) изменение характера умственной деятельности;
- 2) изменение материального носителя данных (часто сопровождается изменением формы представления данных);
- 3) изменение формы представления информации (запись текста под диктовку, зачитывание вслух бумажного документа, переписывание документа и т. п.);
- 4) изменение содержания (семантики) данных (реферирование документа, формирование управленческого решения и т. п.);
- 5) все вышеперечисленное.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 4. Функциональная структура технических средств включает:

- 1) средства вычислительной техники;
- 2) средства коммуникационной техники;
- 3) корпоративные сети;
- 4) средства оргтехники;
- 5) Интернет.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 5. Средства вычислительной техники включают:

- 1) искусственный интеллект;
- 2) суперкомпьютеры;
- 3) корпоративные компьютеры;
- 4) нейронные сети;
- 5) персональные компьютеры.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 6. Средства коммуникационной техники включают:

- 1) многомашинные вычислительные комплексы;
- 2) компьютерные вычислительные сети;
- 3) локальные сети;
- 4) глобальные сети;
- 5) все вышеперечисленное.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 7. Средства организационной техники включают:

- 1) средства коммуникации;
- 2) сканеры;
- 3) принтеры;
- 4) средства копирования;
- 5) все вышеперечисленное.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 8. Принципы фон Неймана включают:

- 1) принцип однородности памяти;
- 2) принцип адресности;
- 3) принцип дуальности;
- 4) принцип программного управления;
- 5) принцип открытой архитектуры.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 9. Структурная схема ЭВМ, согласно принципов фон Неймана, включает:

- 1) CPU.
- 2) RAM.
- 3) BIOS.
- 4) HDD.
- 5) System bus.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 10. Назначение центрального процессора:

- 1) управление техническими средствами ЭВМ;
- 2) верификация программного обеспечения;
- 3) выполнение логических операций;

- 4) кэширование памяти;
 - 5) выполнение арифметических операций.
- Выберите правильные варианты ответов.*

Вопрос № 11. В состав стационарного персонального компьютера входят:

- 1) системный блок;
 - 2) монитор;
 - 3) клавиатура;
 - 4) энергосистема;
 - 5) все вышеперечисленное.
- Выберите правильные варианты ответов.*

Вопрос № 12. Классификация аппаратных средств ПК по функциональному назначению включает:

- 1) устройства ввода;
 - 2) устройства вывода;
 - 3) периферийные устройства;
 - 4) внешние запоминающие устройства;
 - 5) все вышеперечисленное.
- Выберите правильные варианты ответов.*

Вопрос № 13. Структура жизненного цикла комплекса технических средств информатизации профессиональной деятельности включает:

- 1) приобретение;
 - 2) эксплуатация;
 - 3) монтаж;
 - 4) списание;
 - 5) все вышеперечисленное.
- Выберите один из вариантов ответа.*

Вопрос № 14. Выбор технических средств для поддержки определенного вида профессиональной деятельности предполагает:

- 1) учет уровня соответствия эксплуатационных характеристик конкретных технических средств выявленным потребностям в рамках реализации необходимого вида профессиональной деятельности;
 - 2) учет уровня сформированности информационно-технологической компетентности сотрудников ОВД;
 - 3) выбор наиболее приемлемых в конкретных условиях технических средств;
 - 4) проведение работы по анализу существующих технических средств;
 - 5) все вышеперечисленное.
- Выберите правильные варианты ответов.*

Вопрос № 15. Действия по результатам оценки эффективности функционирования технических средств включают:

1) проведение восстановительного ремонта технического средства в случае возникновения необходимости доведения значений его эксплуатационных характеристик до уровня паспортных;

2) направление технического средства на реновацию при необходимости и возможности улучшения значений эксплуатационных характеристик по сравнению с уровнем паспортных значений;

3) продажа либо безвозмездная передача технического средства, уровень значений эксплуатационных характеристик которого уже недостаточен для использования в организации, но его списание и утилизация финансово обременительны;

4) списание и утилизация технического средства, эксплуатационные свойства которого уже никак не отвечают потребностям потребителя;

5) все вышеперечисленное.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 16. Факторы выбора конкретной разновидности технических средств для поддержки определенного вида деятельности учитывают:

1) уровень соответствия эксплуатационных характеристик конкретных технических средств выявленным потребностям в рамках реализации необходимого вида профессиональной деятельности;

2) степень соответствия технико-эксплуатационных характеристик выбираемых средств текущему уровню научно-технических разработок в соответствующей области;

3) экологическую обстановку на территории субъекта РФ;

4) затраты на приобретение выбираемых технических средств;

5) все вышеперечисленное.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 17. К техническим характеристикам ЦП относятся:

1) емкость памяти;

2) тактовая частота задающего генератора;

3) количество слотов;

4) количество ядер;

5) все вышеперечисленное.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 18. Основной характеристикой ОЗУ является:

1) производительность;

2) емкость;

3) разрядность;

4) время хранения;

5) все вышеперечисленное.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 19. Принципы конфигурирования аппаратных средств ПК на основании закона Мура включают:

- 1) ПК конфигурируется под текущие задачи;
- 2) меняются пользовательские задачи – меняется конфигурация ПК;
- 3) ПК конфигурируется с учетом перспективных задач;
- 4) в состав ПК в обязательном порядке включаются дополнительные периферийные устройства;
- 5) конфигурация ПК определяется квалификацией пользователя.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 20. К стандартным периферийным устройствам относятся:

- 1) клавиатура;
- 2) джойстик;
- 3) манипулятор «мышь»;
- 4) монитор;
- 5) принтер.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 21. Можно ли прикасаться к задней панели монитора и системного блока?

- 1) Нельзя ни в коем случае.
- 2) Можно, но только с разрешения преподавателя и при выключенном питании.
- 3) Можно при выключенном питании.
- 4) Можно, так как терять уже нечего.
- 5) Можно, но только с разрешения преподавателя.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 22. Можно ли класть диски, книги, тетради на монитор, клавиатуру?

1. Можно при выключенном питании.
2. Можно, но только с разрешения преподавателя и при выключенном питании.
3. Нельзя ни в коем случае.
4. Можно, так как терять уже нечего.
5. Можно, но только с разрешения преподавателя.

Выберите один из вариантов ответа.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 23. На каком расстоянии от монитора нужно работать?

- 1) 20–30 см.
- 2) 30–40 см.
- 3) 40–50 см.
- 4) 50–70 см.
- 5) На любом удобном для пользователя.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 24. Что делать, если почувствовал запах гари, или увидел повреждение оборудования, или услышал странный звук от компьютера?

- 1) Сообщить преподавателю.
- 2) Продолжить работу, не обращая внимания.
- 3) Самостоятельно исправить возникшую неисправность.
- 4) Выключить рубильник питания.
- 5) Обесточить кабинет информатики.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 25. Какое освещение должно быть в компьютерных залах?

- 1) Только искусственное.
- 2) Только естественное.
- 3) Искусственное и естественное.
- 4) Никакого.
- 5) На выбор пользователя.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 26. К основным элементам системного блока относятся:

- 1) CPU;
- 2) HDD;
- 3) Flash-память;
- 4) Video Card;
- 5) Web-камера.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 27. Из перечня устройств выберите те, которые находятся в системном блоке:

- 1) сетевая карта;
- 2) плоттер;
- 3) трекбол;
- 4) оперативная память;
- 5) материнская плата.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 28. К устройствам ввода информации относятся:

- 1) принтер;
- 2) микрофон;
- 3) мультимедийный проектор;
- 4) джойстик;
- 5) плоттер.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 29. К устройствам вывода информации относятся:

- 1) принтер;
- 2) микрофон;
- 3) мультимедийный проектор;
- 4) джойстик;
- 5) плоттер.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 30. К средствам коммуникационной техники относятся:

- 1) компьютерные сети;
- 2) многопроцессорные системы;
- 3) суперкомпьютеры;
- 4) системы искусственного интеллекта;
- 5) модемы.

Выберите правильные варианты ответов.

3. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (далее – Закон «Об информации») определяет информационную систему как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств¹.

Там же информационные технологии определяются как процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Данными дефинициями законодатель обуславливает составные части информационной системы – аппаратное (технические средства), программное (информационные технологии) и информационное обеспечение (совокупность содержащейся в базах данных информации).

С другой стороны, рассматривая любую компьютерную систему, можно ее представить как симбиоз двух составных частей: технических средств и программного обеспечения. Технические средства информационных технологий нами были рассмотрены в рамках темы № 2. Сейчас мы приступаем к изучению вопросов, связанных с разработкой, использованием и классификацией программного обеспечения.

Развитие информационных технологий требует детального рассмотрения программной составляющей для успешной реализации регулирования правоотношений в информационном обществе.

3.1. Порядок и правила решения задач с использованием компьютера

Решение задачи с применением компьютера можно рассматривать как последовательный процесс, реализуемый по законам кибернетики.

В зависимости от характера задачи и конкретных целей некоторые этапы могут быть пропущены.

Первый этап – постановка задачи. Он включает:

- сбор информации о задаче;
- определение целей решения и вида выходных результатов;
- определение состава и описание типов данных, подлежащих обработке;
- описание условий выполнения задачи.

¹ См: Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31 (1 ч.). Ст. 3448; 2010. № 31. Ст. 4196.

На этом этапе задача формализуется, т. е. записывается формальными методами. Сюда входят определение сущности процессов обработки информации, формулирование ограничений (время выполнения, точность и т.п.) и разработка методов обработки ошибок.

Данный этап является основополагающим, поэтому ему должно быть уделено особое внимание. Для этого, прежде всего, необходимо, чтобы задача была полно и четко описана. К сожалению, это требование часто нарушается. Как иронически отмечают программисты, основные усилия уходят на то, чтобы понять, что хочет заказчик, в отличие от того, что он говорит. Поскольку в роли заказчика чаще всего выступают лица, малознакомые с компьютерной техникой, корректная постановка задачи для них может оказаться достаточно сложной проблемой. Поэтому обычно для разработки задания привлекаются как специалисты-предметники, так и профессиональные программисты. Этот этап может потребовать существенных временных затрат. Однако подобные издержки не могут идти ни в какое сравнение с трудопотерями, возникающими при необходимости частичной или полной переделки программы, составленной по некачественно сформулированным требованиям.

Второй этап – моделирование. Он включает:

- определение отношений, логических и математических выражений, устанавливающих зависимости входных и выходных данных с учетом условий выполнения задачи;
- разработку словесного или математического описания поведения системы, объекта или процесса.

При построении математических моделей далеко не всегда удается найти точные формулы, и тогда используются математические методы приближительной оценки с заданной степенью точности.

Третий этап – разработка алгоритма. Он включает:

- описание пошагового решения задачи одним из общепринятых способов (словесное, блок-схема, псевдокод);
- разработку метода и средств оценки правильности работы алгоритма.

Алгоритмизация – этап, предшествующий кодированию на язык исполнителя (компьютера). Следует подчеркнуть, что сам по себе компьютер не умеет решать никаких задач: даже для сложения двух чисел, человек должен написать соответствующую команду, обеспечить ее ввод в память машины и заставить ее выполнять эту команду. Для решения же более сложной задачи человек должен составить целую программу, состоящую из многих сотен или даже тысяч команд. Перед составлением программы создается алгоритм, на основе которого впоследствии и пишется программа.

Четвертый этап – программирование. Он включает:

- перевод алгоритма на язык программирования;
- трансляцию программы в исполняемые машинные коды.

Программа – это представление алгоритма решения задачи на языке исполнителя, а языком компьютера являются двоичные сигналы.

В современных компьютерах прикладное программное обеспечение в ряде случаев позволяет решить задачу (реализовать алгоритм) без составления программы на языке программирования. Например, непосредственное программирование не обязательно при использовании специализированных прикладных программ с удобными графическими интерфейсами: табличных и текстовых процессоров, систем управления базами данных, систем автоматизированного проектирования, графических, видео- и аудиоредакторов.

Пятый этап – отладка и тестирование.

Отладка программы – это процесс устранения выявленных в ней алгоритмических, синтаксических, семантических и т. д. ошибок.

Тест – это такой набор входных воздействий на систему, для которого известен конечный результат. Соответственно, тестирование алгоритмов и программ – это их «прогон» на специально подобранных наборах входных данных, при которых известен выходной результат.

В последние годы для создания новых программ или решения типовых задач на ПК используются специализированные **среды программирования**. Данные среды позволяют использовать ранее созданные модули, т. е. создавать программу не из отдельных команд, а как бы складывать ее из «кубиков». Подобные модули, библиотеки и т. д. пишут программисты по всему миру. Поскольку выработаны стандарты совместимости, то можно без особых трудозатрат использовать их для создания новых программ. Среды программирования объединяют в себе три этапа – собственно само программирование, отладку и тестирование.

Шестой этап – выполнение программы и анализ результатов.

Тестирование, отладка и анализ результатов – важнейшие процедуры контроля правильности решения задачи.

Алгоритмические ошибки, выявленные на данных этапах, могут потребовать от разработчика возврата к этапу моделирования или корректировки алгоритма, что и является обратной связью.

Существуют дополнительные этапы решения задач с применением компьютера. Они возникают в том случае, когда создание программ осуществляется компьютерными фирмами на заказ. К этим этапам относится документирование, сопровождение, а также расширенное и повторное проектирование.



Рисунок 3.1. Типовые этапы решения задачи с помощью компьютера

Документирование. На этом этапе разрабатывается программная документация, которая дает возможность тем, кто должен использовать программу, разобраться в ее работе с целью расширения возможностей программы для других вариантов использования. Для документирования широко используются такие средства, как блок-схемы, программные комментарии и карты памяти.

Сопровождение. На этом этапе осуществляется корректировка программы при изменении условий или места ее использования. Надлежащие средства тестирования и хорошая документация должны существенно уменьшить частоту и трудоемкость операций сопровождения.

Расширенное и повторное проектирование. На этом этапе происходит переработка программы с тем, чтобы она могла решать задачи, не укладывающиеся в рамки исходной постановки. Разумеется, при этом проектировщики всегда стремятся использовать программы, созданные для решения ранее поставленных задач. Проектировщики ПО не должны рассматривать любую задачу совершенно изолированно от задач, которые могут возникнуть в будущем.

Каждый этап разработки и решения задачи влияет на другие этапы. Постановка задачи должна включать в себя некоторые соображения по поводу плана тестирования, стандарта документирования, методам сопровождения и возможному расширению на другие задачи. Проект программы должен содержать положения, относящиеся к отладке, тестированию и документированию. В каждый момент времени программист выполняет работы, соответствующие сразу нескольким этапам. Таким образом, программирование, отладка, тестирование, документирование нередко оказываются тесно переплетенными.

Вывод: решение задачи с применением компьютера состоит из шести основных этапов (постановка задачи, моделирование, разработка алгоритма, программирование, отладка и тестирование, выполнение программы и анализ результатов), а также трех дополнительных этапов (документирование, сопровождение, расширенное и повторное проектирование).

В зависимости от характера задачи и конкретных целей некоторые этапы могут быть пропущены.

3.2. Алгоритмы и программы

Алгоритм – это строгая конечная последовательность действий, инструкций для машины (либо для человека), выполнение которых обязательно приводит к решению поставленной задачи.

В соответствии с международным стандартом ISO/IEC 2382-1 **алгоритм** – конечный упорядоченный набор четко определенных правил для решения проблемы.

Запись алгоритма на формальном языке называется **компьютерной программой**. Разницу между программой и алгоритмом можно пояснить следующим образом. Алгоритм – это метод, схема решения какой-то задачи. А программа – это конкретная реализация алгоритма, которая может быть скомпилирована и выполнена на компьютере. Алгоритм, в свою очередь, является реализацией идеи решения и предшествует программе.

Любой алгоритм должен обладать следующими свойствами:

Понятность – язык описания и способы реализации алгоритма должны быть понятны его исполнителю. Исполнитель алгоритма – это некоторая абстрактная или реальная (техническая, биологическая или биотехническая) система, способная выполнить действия, предписываемые алгоритмом. У каждого исполнителя свой интеллектуальный уровень и своя система команд. После получения команды исполнитель должен совершить адекватное действие.

Дискретность – процесс решения задачи должен быть разбит на достаточно простые операции (этапы), которые исполнитель способен последовательно реализовать. Одним из проявлений таланта американского автопромышленника Генри Форда стало внедрение конвейера на сборке автомобиля. Технологические процессы, выполняемые высококвалифицированными специалистами с невысокой скоростью, Форд разбил на последовательные элементарные операции, которые могли выполнять «дешевые» рабочие, а позднее – автоматы. Это позволило «Ford Motor Company» значительно увеличить производительность труда, снизить себестоимость продукции и долгое время под лозунгом «автомобиль для всех» лидировать на авторынке США.

Определенность (детерминированность) – каждое правило алгоритма должно быть четким, исключая неоднозначное толкование. Выполнение инструкций алгоритма должно носить «механический» характер и не требовать дополнительных данных в виде указаний, уточнений, разъяснений или иных сведений о решаемой задаче.

Конечность (результативность) – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов, либо в нем должно быть предусмотрено завершение после выполнения заданного условия (числа шагов, прошедшего времени, количества циклов и т. д.), с выдачей промежуточных результатов.

Массовость – алгоритм решения задачи должен выполняться для любого набора допустимых исходных данных. Например, построение конкретного взвода в шеренгу по росту, где конкретный курсант Петров встает слева от конкретного курсанта Иванова не является алгоритмом. Однако это не означает, что данная задача не подлежит алгоритмизации для абстрактных курсантов.

Алгоритмический язык – искусственный язык, предназначенный для выражения алгоритмов.

Основные формы представления алгоритмов.

В настоящее время существует множество способов задания алгоритмов, определяемых в зависимости от того, для какого исполнителя предназначен алгоритм. Таким образом, можно выделить четыре основные формы представления алгоритма:

- 1) словесная – описание последовательности действий на естественном языке;
- 2) формульно-словесная – задание инструкций о выполнении действий с использованием математических символов в сочетании со словесными пояснениями;
- 3) графическая – блок-схема;
- 4) алгоритмический язык – программа на алгоритмическом языке, например, на Бейсике.

При словесном способе записи алгоритм, как правило, задается в произвольном изложении на естественном языке, что вызывает неудобство при его последующем кодировании для выполнения на компьютере. К недостаткам словесных описаний требуемых действий можно отнести то, что они:

- трудно формализуемы;
- многословны (содержат избыточную информацию);
- допускают неоднозначность толкования.

Графическое представление в виде блок-схем в нашей стране регламентируется Государственным стандартом¹. Команды алгоритма, предписывающие выполнить заданные действия, записываются внутри символов. В схеме алгоритма символы соединяются линиями, показывающими очередность выполнения команд алгоритма. Для изображения символов и построения схем алгоритмов установлены следующие стандарты, показанные на рисунке 3.2.

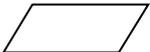
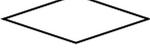
	Блок начала/конца алгоритма
	Блок ввода/вывода информации
	Блок действия
	Блок условия
	Блок переноса

Рисунок 3.2. Основные функциональные блоки алгоритмов

¹ ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения».

Логическая структура любого алгоритма может быть представлена комбинацией трех базовых структур:

- следование;
- ветвление;
- цикл.

Характерной особенностью базовых структур является наличие в них одного входа и одного выхода.

Базовая алгоритмическая структура «следование» (также эту структуру можно называть линейной) образуется последовательностью действий, следующих одно за другим:

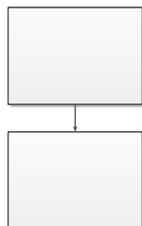


Рисунок 3.3. Базовая алгоритмическая структура «следование»

Базовая алгоритмическая структура «ветвление» обеспечивает в зависимости от результата проверки условия (да или нет) выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма. Каждый из путей ведет к общему выходу, так что работа алгоритма будет продолжаться независимо от того, какой путь будет выбран.

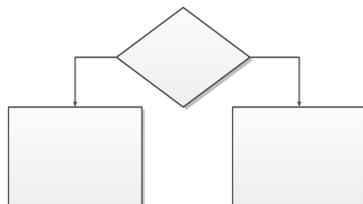


Рисунок 3.4. Базовая алгоритмическая структура «ветвление»

Базовая алгоритмическая структура «цикл» обеспечивает многократное выполнение некоторой совокупности действий, которая называется телом цикла.

В соответствии со свойством конечности любой цикл должен завершаться либо при выполнении какого-либо условия, либо при обнулении счетчика заданных повторений цикла.

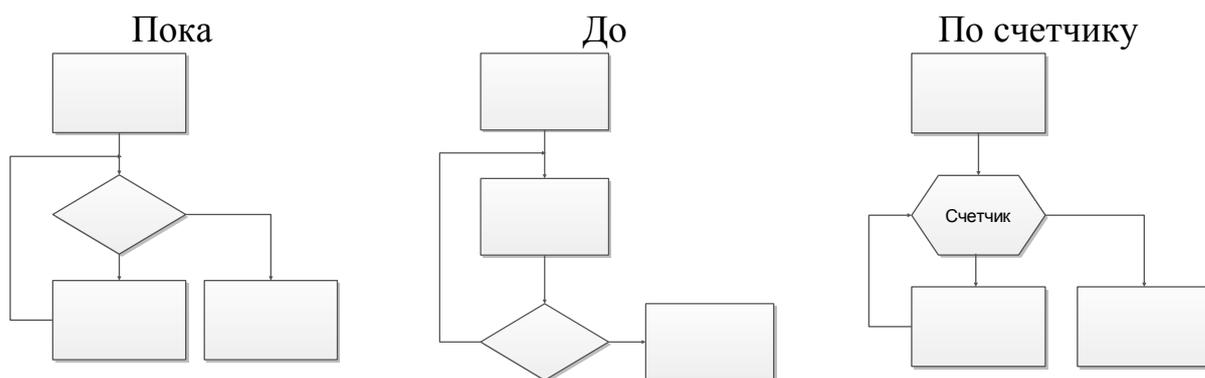


Рисунок 3.5. Основные циклические структуры

Вывод: теория алгоритмов имеет большое практическое значение. Алгоритмический тип деятельности важен не только как одна из эффективных форм труда человека. Через алгоритмизацию, через расчленение сложных действий на все более простые, действия, выполнение которых доступно машинам, пролегает путь к автоматизации различных процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите и охарактеризуйте типовые этапы решения задачи с помощью компьютера.
2. Дайте определение алгоритма.
3. Перечислите и охарактеризуйте свойства алгоритма.
4. Дайте определение алгоритмического языка.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные формы представления алгоритмов.
6. Как может быть представлена логическая структура любого алгоритма?
7. В чем заключается программный принцип управления ПК?
8. Дайте определение и охарактеризуйте словесную форму представления алгоритма.
9. Дайте определение и охарактеризуйте словесно-формульную форму представления алгоритма.
10. Дайте определение и охарактеризуйте графическую форму представления алгоритма.
11. Что представляет собой структура следования?
12. Что представляет собой структура ветвления?
13. Что представляет собой циклическая структура?
14. Укажите основные элементы блок-схем.
15. Составьте алгоритм перехода улицы с двухсторонним движением.

Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям

Практическое занятие № 1 по теме № 3 «Основы алгоритмизации и программирования»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Составление фрагментов блок-схем базовых структур алгоритмов.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

Рассмотрение **первого вопроса** должно базироваться на понятии алгоритма, его свойствах и использовании принципов формальной логики при алгоритмизации практических задач.

Понятие алгоритма – одно из основных в программировании и информатике. Это последовательность команд, предназначенная исполнителю, в результате выполнения которой он должен решить поставленную задачу. Алгоритм должен описываться на формальном языке, исключающем неоднозначность толкования. Исполнитель может быть человеком или машиной. Исполнитель должен уметь выполнять все команды, составляющие алгоритм. Множество возможных команд конечно и изначально строго задано. Действия, выполняемые по этим командам, называются элементарными.

Запись алгоритма на формальном языке называется программой. Иногда само понятие алгоритма отождествляется с его записью, так что слова «алгоритм» и «программа» – почти синонимы. Небольшое различие заключается в том, что под алгоритмом, как правило, понимают основную идею его построения. Программа же всегда связана с записью алгоритма на конкретном формальном языке.

Алгоритмы можно описывать человеческим языком – словами. Так и в математике – все теоремы и утверждения можно записывать без специальных обозначений. Но специальный (формальный) язык записи утверждений сильно облегчает жизнь математикам: исчезает неоднозначность, появляются краткость и ясность изложения. Все это позволяет математикам говорить и писать на одном языке и лучше понимать друг друга.

Разницу между программой и алгоритмом можно пояснить следующим образом. Алгоритм – это метод, схема решения какой-то задачи. А программа – это конкретная реализация алгоритма, которая может быть скомпилирована и выполнена на компьютере. Алгоритм, в свою очередь, является реализацией идеи решения и предшествует программе.

В настоящее время существует множество способов задания алгоритмов, определяемых в зависимости от того, для какого исполнителя предназначен ал-

горитм. Таким образом, можно выделить четыре основные формы представления алгоритма:

- 1) словесная – описание последовательности действий на естественном языке;
- 2) формульно-словесная – задание инструкций о выполнении действий с использованием математических символов в сочетании со словесными пояснениями;
- 3) графическая – блок-схема;
- 4) алгоритмический язык – программа на алгоритмическом языке, например, на Бейсике.

Графическое представление в виде блок-схем в нашей стране регламентируется ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте понятие алгоритма.
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные свойства алгоритмов.
3. Опишите основные формы представления алгоритмов.
4. Укажите основные структуры (последовательности действий), используемые при составлении алгоритмов.
5. Поясните основные правила составления блок-схем алгоритмов.

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.
2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

Дополнительная литература

1. Турецкий В.Я. Математика и информатика: учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРАМ, 2020. – 558 с.

Практическое занятие № 2 по теме № 3 «Основы алгоритмизации и программирования»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Алгоритмизация численных расчетов.
2. Решение алгоритмических задач.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

При рассмотрении **первого вопроса** необходимо сконцентрировать внимание обучающихся на том, что алгоритмизация численных расчетов включает в свой состав два типа задач: синтез алгоритма и анализ алгоритма.

При формулировке задач синтеза предполагается, что известны необходимые априорные данные о вероятностных свойствах сигналов, помех и их взаимодействиях. Кроме того, задаются некоторые желаемые свойства алгоритмов и в результате синтеза необходимо определить структуру самого алгоритма обработки.

Такие задачи связаны с принципами оптимизации и, следовательно, синтезированные алгоритмы должны удовлетворять определенному критерию качества. Выбор критерия проводится в соответствии с физическим смыслом и целевой направленностью конкретно решаемой задачи. Чем больше априорных данных известно, тем проще и точнее решаются проблемы синтеза. Основным результатом решения задач синтеза является оптимальный (в смысле выбранного критерия) алгоритм обработки наблюдений.

В информатике анализ алгоритмов – это процесс определения вычислительной сложности алгоритмов – количества времени, памяти или других ресурсов, необходимых для их выполнения. Обычно это включает в себя определение функции, которая связывает размер входных данных алгоритма с количеством шагов, которые он принимает (его временная сложность), или с количеством мест хранения, которые он использует (его пространственная сложность).

Анализируя алгоритм, можно получить представление о том, сколько времени займет решение данной задачи при помощи данного алгоритма. Одну и ту же задачу можно решить с помощью различных алгоритмов. Анализ алгоритмов дает нам инструмент для выбора алгоритма.

Второй вопрос предполагает необходимость сформулировать алгоритм решения вычислительной задачи как совокупность правил преобразования исходных данных в результатные.

Таким образом, в определении алгоритма присутствует его исполнитель. Исполнитель алгоритма выполняет действия по механическим правилам – командам. Совокупность команд представляет собой систему команд исполнителя – СКИ. Обстановка, в которой действует исполнитель, называется средой исполнителя.

Правильное построение алгоритма характеризуется полным набором данных – необходимым и достаточным набором данных для решения поставленной задачи (получения искомого результата).

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите и охарактеризуйте типовые этапы решения задачи с помощью компьютера.
2. Дайте определение алгоритма.
3. Перечислите и охарактеризуйте свойства алгоритма.

4. Дайте определение алгоритмического языка.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные формы представления алгоритмов.
6. Как может быть представлена логическая структура любого алгоритма?
7. В чем заключается программный принцип управления ПК?
8. Дайте определение и охарактеризуйте словесную форму представления алгоритма.
9. Дайте определение и охарактеризуйте словесно-формульную форму представления алгоритма.
10. Дайте определение и охарактеризуйте графическую форму представления алгоритма.
11. Что представляет собой структура следования?
12. Что представляет собой структура ветвления?
13. Что представляет собой циклическая структура?
14. Укажите основные элементы блок-схем.
15. Составьте алгоритм перехода улицы с двухсторонним движением.

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – с. 369 с.
2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.

Дополнительная литература

1. Турецкий В.Я. Математика и информатика: учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРАМ, 2020. – 558 с.

Основные понятия и термины

Алгоритм – это строгая конечная последовательность действий, инструкций для машины (либо для человека), выполнение которых обязательно приводит к решению поставленной задачи.

Алгоритмический язык – искусственный язык, предназначенный для выражения алгоритмов.

Анализ алгоритмов – это процесс определения вычислительной сложности алгоритмов – количества времени, памяти или других ресурсов, необходимых для их выполнения. Обычно это включает в себя определение функции, которая связывает размер входных данных алгоритма с количеством шагов, которые он принимает (его временная сложность), или с количеством мест хранения, которые он использует (его пространственная сложность).

Ветвление – алгоритмическая конструкция, в которой в зависимости от результата проверки условия («да» или «нет») предусмотрен выбор одной из двух последовательностей действий (ветвей). Алгоритмы, в основе которых лежит структура «ветвление», называют разветвляющимися. Циклическая структура.

Дискретность – процесс решения задачи должен быть разбит на достаточно простые операции (этапы), которые исполнитель способен последовательно реализовать.

Конечность (результативность) – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов, либо в нем должно быть предусмотрено завершение после выполнения заданного условия (числа шагов, прошедшего времени, количества циклов и т. д.), с выдачей промежуточных результатов.

Массовость – алгоритм решения задачи должен выполняться для любого набора допустимых исходных данных.

Определенность (детерминированность) – каждое правило алгоритма должно быть четким, исключающим неоднозначное толкование.

Повторение – алгоритмическая конструкция, представляющая собой последовательность действий, выполняемых многократно. Алгоритмы, содержащие конструкцию повторения, называют циклическими или циклами. Последовательность действий, многократно повторяющаяся в процессе выполнения цикла, называется телом цикла.

Понятность – язык описания и способы реализации алгоритма должны быть понятны его исполнителю.

Следование – алгоритмическая конструкция, отображающая естественный, последовательный порядок действий. Алгоритмы, в которых используется только структура «следование», называются линейными алгоритмами.

Цикл с заданным условием окончания работы (с постусловием) организован таким образом, что сначала выполняется тело цикла, а затем проверяется его условие. Он выполняется, пока не выполняется его условие.

Цикл с предусловием (ПОКА) – цикл, который выполняется пока истинно некоторое условие, указанное перед его началом.

Элементы обратной связи

ТЕСТ

для проведения практического занятия № 1 по теме № 3
«Основы алгоритмизации и программирования»

Вопрос № 1. Наиболее эффективным считается метод, который позволяет получить:

- 1) требуемый результат за кратчайшее время работы компьютера с наименьшими затратами оперативной памяти;
- 2) приближенные вычисления;
- 3) приближенное решение задачи.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 2. Сколько этапов процессов решения задач с использованием готового ПО?

- 1) три;
- 2) восемь;
- 3) четыре;
- 4) шесть;
- 5) пять.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 3. Алгоритм это:

- 1) аналог, образ какого-либо объекта, процесса или явления, сохраняющий его существенные черты;
- 2) пошаговое описание последовательности действий, которые необходимо выполнить для решения задачи;
- 3) описание существенных для поставленной задачи свойств и закономерностей поведения объектов, обеспечивающее её решение.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 4. Первый этап процесса решения задачи с использованием ПК заключается в:

- 1) построении модели;
- 2) постановке задачи;
- 3) выборе готового программного обеспечения;
- 4) тестировании;
- 5) отладке.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 5. Под решением задачи понимается получение:

- 1) требуемых результатов из исходных данных;
- 2) исходных данных из требуемых результатов;
- 3) ответа на вопрос;
- 4) финансирования;
- 5) решения руководства.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 6. Основными представлениями моделей не являются:

- 1) текстовое описание;
- 2) геометрическое описание;
- 3) графическое описание;
- 4) формульное описание;
- 5) словесно-формульное описание.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 7. Каким многоугольником обозначается действие, которое следует выполнить?

- 1) прямоугольник;
- 2) ромб;
- 3) треугольник;
- 4) параллелограмм;
- 5) овал.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 8. К какому критерию свойств алгоритмов относится решение целого класса однотипных задач?

- 1) конечность;
- 2) однозначность;
- 3) правильность;
- 4) массовость;
- 5) результативность.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 9. Какой фигурой обозначается проверка значения логического выражения:

- 1) прямоугольником;
- 2) кругом;
- 3) ромбом;
- 4) параллелограммом;
- 5) овалом.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 10. Сколько всего базовых структур алгоритмов существует?

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 1.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 11. К основным структурам алгоритма относятся:

- 1) линейная;
- 2) последовательная;
- 3) ветвления;
- 4) циклическая;
- 5) спиральная.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 12. Под разбиением алгоритма на отдельные элементарные этапы, выполнение которых не вызывает затруднения у исполнителя, понимается:

- 1) результативность;
- 2) дискретность;
- 3) массовость;
- 4) определенность;
- 5) элементарность.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 13. Основными формами представления алгоритма являются:

- 1) словесная;
- 2) вербальная;
- 3) словесно-формульная;
- 4) графическая;
- 5) алгоритмический язык.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 14. Блок-схема представляет собой:

- 1) наглядное описание структуры алгоритма с помощью конечного набора простых геометрических фигур и соединяющих их линий;
- 2) инструкцию на понятном исполнителю языке;
- 3) математическое описание постановки задачи;
- 4) структуру, при которой в зависимости от выполнения некоторого логического условия выполнение алгоритма продолжается по одному из двух направлений;
- 5) словесно-формульное представление постановки задачи.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 15. Что относится к свойствам алгоритма?

- 1) ненужность;
- 2) результативность;
- 3) массивность;
- 4) дискретность;
- 5) измеримость.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 16. Программное обеспечение это...

- 1) совокупность устройств, установленных на компьютере;
- 2) совокупность программ, установленных на компьютере;
- 3) все программы, которые у вас есть на диске;
- 4) все устройства, которые существуют в мире;
- 5) совокупность прикладных алгоритмов.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 17. Программное обеспечение делится на...

- 1) прикладное;
- 2) системное;
- 3) процессорное;
- 4) инструментальное;
- 5) компьютерное.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 18. Операционная система относится к ...

- 1) прикладному программному обеспечению;
- 2) системному программному обеспечению;
- 3) инструментальному программному обеспечению;
- 4) процессорному программному обеспечению;
- 5) компьютерному программному обеспечению.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 19. Начальная загрузка операционной системы осуществляется:

- 1) клавишами ALT+DEL;
- 2) клавишами CTRL+DEL;
- 3) при включении компьютера;
- 4) клавишей DEL;
- 5) клавишами CTRLK+ALT+DEL.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 20. Операционная система – это:

- 1) техническая документация компьютера;
- 2) совокупность устройств и программ общего пользования;
- 3) совокупность основных устройств компьютера;
- 4) комплекс программ, организующих управление работой компьютера и его взаимодействие с пользователем;
- 5) базовое программное обеспечение.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 21. В процессе загрузки операционной системы происходит:

- 1) копирование файлов операционной системы с гибкого диска на жесткий диск;
- 2) копирование файлов операционной системы с CD-диска на жесткий диск;
- 3) последовательная загрузка файлов операционной системы в оперативную память;
- 4) включение компьютера;
- 5) копирование содержимого оперативной памяти на жесткий диск.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 22. Программы, предназначенные для обслуживания конкретных периферийных устройств, называются:

- 1) драйверами;
- 2) утилитами;
- 3) библиотеками;
- 4) оболочками;
- 5) интерпретаторами.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 23. Операционные системы MacOS используются преимущественно на компьютерах, выпускаемых фирмой:

- 1) Apple;
- 2) IBM;
- 3) HP;
- 4) Acer;
- 5) AMD.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 24. К функциям, выполняемым операционной системой, относятся:

- 1) управление устройствами;
- 2) управление процессами;
- 3) управление памятью;
- 4) управление данными;
- 5) создание программного обеспечения.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 25. Папка, которая выступает в качестве вершины файловой структуры и олицетворяет собой носитель, на котором сохраняются файлы носит название ...

- 1) корневой;
- 2) начальной;
- 3) стартовой;
- 4) папки верхнего уровня;
- 5) альфа-папки.

Выберите один из вариантов ответа.

Задание № 1. Заданный фрагмент алгоритма в словесной форме может быть представлен в виде:

- 1) линейной структуры;
- 2) структуры ветвления;
- 3) структуры следования;
- 4) циклической структуры;
- 5) замкнутой структуры.

Выберите правильные варианты ответов.

Задание № 2. Заданный фрагмент алгоритма в словесной форме может быть представлен в виде:

- 1) линейной структуры;
- 2) структуры ветвления;
- 3) структуры следования;
- 4) циклической структуры;
- 5) замкнутой структуры.

Выберите один из вариантов ответа.

Задание № 3. Заданный фрагмент алгоритма в словесной форме может быть представлен в виде:

- 1) линейной структуры;
- 2) структуры ветвления;
- 3) структуры следования;
- 4) циклической структуры;
- 5) замкнутой структуры.

Выберите один из вариантов ответа.

Задание № 4. Заданный фрагмент алгоритма в словесной форме может быть представлен в виде:

- 1) линейной структуры;
- 2) структуры ветвления;
- 3) структуры следования;
- 4) циклической структуры;
- 5) замкнутой структуры.

Выберите один из вариантов ответа.

Задание № 5. Задан алгоритм перехода улицы с двусторонним движением в словесной форме. При представлении его в виде блок-схемы оптимальным количеством блоков является:

- 1) 10;
- 2) 11;
- 3) 12;
- 4) 13;
- 5) 14.

Выберите один из вариантов ответа.

4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время сетевое применение компьютерных технологий становится основным. В условиях производства на различных предприятиях, в офисах, фирмах и учреждениях отдельно стоящий, не соединенный с другими компьютер является скорее исключением, чем правилом.

Сети ЭВМ породили новые технологии обработки информации – сетевые технологии. В простейшем случае сетевые технологии позволяют совместно использовать ресурсы – накопители большой емкости, печатающие устройства, доступ в Интернет, базы и банки данных. Но более значимым приложением сетевых информационных технологий является распределенная обработка данных.

4.1. Основные понятия компьютерных сетей

Компьютерная сеть – совокупность компьютеров, связанных между собой посредством каналов связи и сетевого оборудования, и специального программного обеспечения для передачи данных между элементами сети.

Концепция соединенных и совместно использующих ресурсы компьютеров носит название **сетевого взаимодействия**.

Компьютеры, входящие в сеть, могут совместно использовать:

- данные;
- сообщения;
- принтеры;
- факсимильные аппараты;
- модемы;
- другие устройства.

Этот список постоянно пополняется, так как возникают новые способы совместного использования ресурсов.

Реализация концепции распределенной обработки данных привела к созданию глобальных сетей. **Глобальная вычислительная сеть** – вычислительная сеть, соединяющая компьютеры и локальные сети, географически удаленные на большие расстояния друг от друга.

Локальная вычислительная сеть – группа компьютеров и периферийное оборудование, объединенные одним или несколькими каналами передачи данных в пределах одного или нескольких близко расположенных зданий.

Корпоративные сети – глобальные сети, принадлежащие одной компании или ведомству.

Объединение глобальных, корпоративных и локальных сетей составляет всемирную сеть **Интернет**.

Основными компонентами компьютерной сети являются:

1. Сообщение (цифровые данные в определенном формате).
2. Передатчик данных (устройство, передающее сообщение).
3. Физическая передающая среда (реальный мир).

4. Приемник данных (устройство, принимающее сообщение).

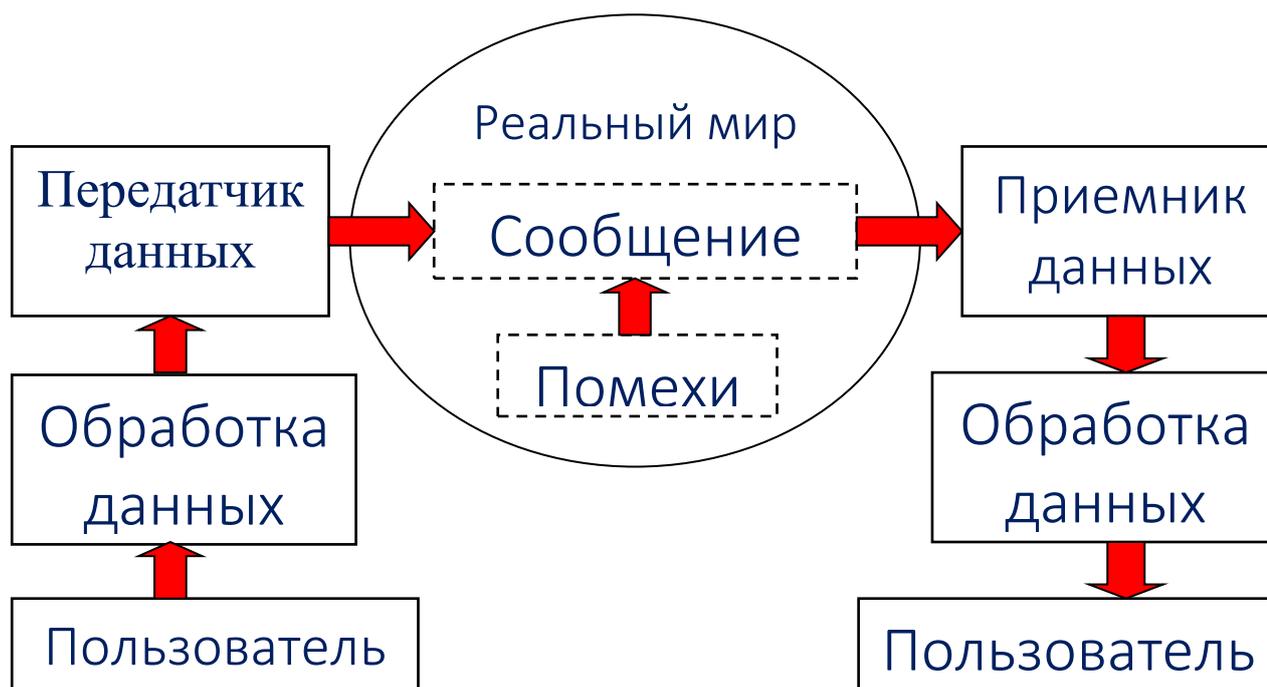


Рисунок 4.1. Общая схема компьютерной сети

Для создания современной компьютерной сети необходимы:

1. Специальное программное обеспечение – подразделяется на операционное, которое предназначено для управления работой сети и прикладное, для работы пользователей.

2. Аппаратное обеспечение.

3. Надежная, защищенная, скоростная физическая передающая среда, соединяющая аппаратные средства по определенной схеме.

Аппаратное обеспечение компьютерной сети:

1. *Рабочая станция* – индивидуальное рабочее место пользователя.

2. *Сервер* – комбинация аппаратных и программных средств, которая служит для управления сетевыми ресурсами.

3. *Коммуникационные средства* – аппаратные средства, обеспечивающие взаимодействие серверов и рабочих станций сети.

Термин «топология», или «топология сети», обозначает физическое расположение компьютеров, кабелей и других сетевых компонентов. Топология – это стандартный термин, который используется профессионалами при описании базовой схемы сети.

Все сети строятся на основе трех базовых топологий:

- шина;
- звезда;
- кольцо.

Сами по себе базовые топологии несложны, однако на практике часто встречаются довольно сложные комбинации, сочетающие свойства и характеристики нескольких топологий.

Шина. Топологию «шина» часто называют «линейной шиной». В ней используется один кабель, именуемый магистралью или сегментом, к которому подключены все компьютеры сети. Данная топология является наиболее простой реализацией сети (см. рис. 4.2).

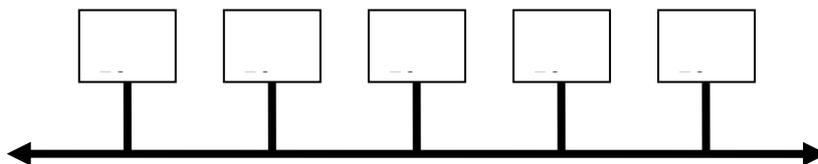


Рисунок 4.2. Схема объединения компьютеров на базе топологии «шина»

Звезда. При топологии «звезда» все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту – концентратору. Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным (см. рис. 4.3).

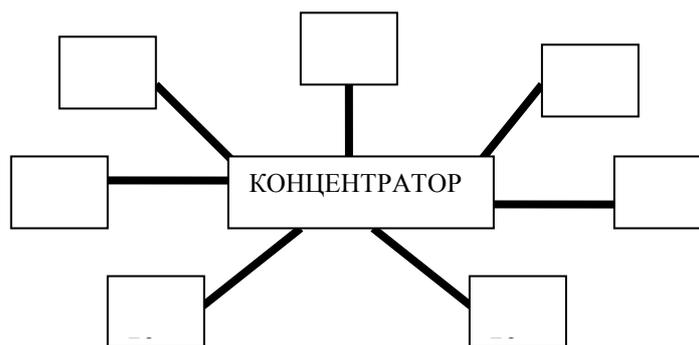


Рисунок 4.3. Схема объединения компьютеров на базе топологии «звезда»

В сетях с топологией «звезда» подключение компьютеров к сети выполняется централизованно. Но есть и недостатки: так как все компьютеры подключены к центральной точке, для больших сетей значительно увеличивается расход кабеля. К тому же, если центральный компонент выйдет из строя, то остановится вся сеть. Преимуществом же является то, что если выйдет из строя только один компьютер (или кабель, соединяющий его с концентратором), то лишь этот компьютер не сможет передавать или принимать данные по сети. На остальные компьютеры в сети этот сбой не повлияет.

Кольцо. При топологии «кольцо» компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо. Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер. В отличие от пассивной топологии «шина», здесь каждый компьютер выступает в роли повторителя, усиливая сигналы и передавая их следующему компьютеру. Поэтому, если выйдет из строя один компьютер, прекращает функционировать вся сеть (см. рис. 4.4).

Комбинированные топологии. Сегодня при компоновке сети все чаще используются комбинированные топологии, которые сочетают отдельные свойства шины, звезды и кольца.

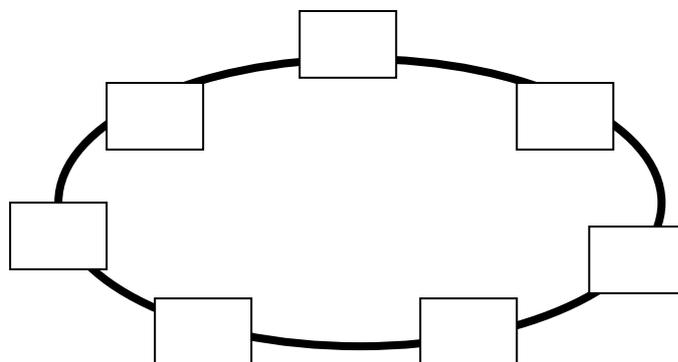


Рисунок 4.4. Схема объединения компьютеров на базе топологии «кольцо»

Кроме термина «топология» для описания физической компоновки сети употребляются также следующие:

- физическое расположение;
- компоновка;
- карта;
- схема.

К коммуникационным средствам компьютерных сетей относятся:

1. Концентратор (хаб).
2. Сетевой адаптер.
3. Повторитель.
4. Разветвитель.
5. Мост.
6. Модем.

Платы сетевого адаптера выступают в качестве физического интерфейса между компьютером и средой передачи. Платы вставляются в слоты расширения всех сетевых компьютеров и серверов или интегрируются на материнскую плату.

Для того, чтобы обеспечить физическое соединение между компьютером и сетью, к соответствующему разъему или порту платы подключается сетевая кабель.

Назначение платы сетевого адаптера:

- подготовка данных, поступающих от компьютера, к передаче по сетевому кабелю;
- передача данных другому компьютеру;
- управление потоком данных между компьютером и кабелем.

Плата сетевого адаптера, кроме того, принимает данные из кабеля и переводит их в форму, понятную центральному процессору компьютера.

Модемом называется устройство, способное осуществлять модуляцию и демодуляцию информационных сигналов (*Модуляция-демодуляция*).

Собственно, работа модулятора модема заключается в том, что поток битов из компьютера преобразуется в аналоговые сигналы, пригодные для передачи по телефонному каналу связи. Понятно, что демодулятор модема выполняет обратную задачу.

К физической передающей среде, соединяющей аппаратные средства, относятся:

- кабельные каналы связи;
- беспроводные среды передачи данных.

Кабельные каналы связи. На сегодняшний день подавляющая часть компьютерных сетей использует для соединения провода или кабели. Они выступают в качестве среды передачи сигналов между компьютерами. Существуют различные типы кабелей, которые обеспечивают нормальную работу всевозможных сетей, от малых до больших.

Однако на практике **в большинстве сетей применяются только три основные группы кабелей:**

– *коаксиальный кабель.* Самый простой коаксиальный кабель состоит из медной жилы, окружающей ее изоляции, экрана в виде металлической оплетки и внешней оболочки. Так устроен обычный телевизионный кабель;

– *витая пара.* Самая простая витая пара – это два перекрученных друг друга изолированных медных провода. Наглядным примером простейшей витой пары может послужить кабель, соединяющий телефонную трубку с аппаратом. Несколько витых пар проводов часто помещают в одну защитную оболочку. Их количество в таком кабеле может быть разным;

– *оптоволоконный кабель.* В оптоволоконном кабеле цифровые данные распространяются по оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов. Это относительно защищенный способ передачи, поскольку при нем не используются электрические сигналы. Следовательно, к оптоволоконному кабелю невозможно подключиться, не разрушая его, и перехватывать данные, от чего не застрахован любой кабель, проводящий электрические сигналы. Оптоволоконные линии предназначены для передачи больших объемов данных на очень высоких скоростях, поскольку сигнал в них практически не затухает и не искажается. Каждое оптоволокно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон с самостоятельными коннекторами.

Беспроводная среда передачи данных. Словосочетание «беспроводная среда» может ввести в заблуждение, поскольку означает полное отсутствие проводов в сети. В большинстве случаев это не совсем так. Обычно беспроводные компоненты взаимодействуют с сетью, в которой в качестве среды передачи используется кабель. Такая сеть со смешанными компонентами называется гибридной. Типичная беспроводная сеть выглядит и функционирует практически так же, как кабельная, за исключением среды передачи. Беспроводной сетевой адаптер с трансивером (объединение радиопередатчика и приемника) уста-

новлен в каждом компьютере, и пользователи работают так, будто их компьютеры соединены кабелем.

Беспроводные сети используют четыре способа передачи данных:

Инфракрасное излучение. Все инфракрасные беспроводные сети используют для передачи данных инфракрасные лучи. В подобных системах необходимо генерировать очень сильный сигнал, так как в противном случае значительное влияние будут оказывать другие источники, например, свет из окна. Этот способ позволяет передавать сигналы с большой скоростью, поскольку инфракрасный свет имеет широкий диапазон частот.

Лазер. Лазерная технология похожа на инфракрасную тем, что требует прямой видимости между передатчиком и приемником. Если по каким-либо причинам луч будет прерван, то это прервет и передачу.

Радиопередача. Этот способ напоминает вещание обыкновенной радиостанции. Пользователи настраивают передатчики и приемники на определенную частоту. Однако поскольку используется сигнал высокой частоты, он не проникает через металлические или железобетонные преграды.

Спутниковая связь. Самый быстрый способ доступа к компьютерной сети. Однако требует больших затрат и организации канала обратной связи, поскольку спутниковая тарелка работает исключительно на прием.

В современных локальных вычислительных сетях в качестве среды передачи чаще всего используется витая пара. Кроме того, широкое распространение получает беспроводная технология передачи данных, основанная на радиопередаче в узком диапазоне. В глобальных вычислительных сетях для передачи большого объема информации на значительные расстояния уже практически повсеместно используется оптоволоконный кабель и спутниковая связь.

Вывод: компьютерные сети делятся на локальные, корпоративные и глобальные. В свою очередь локальные сети делятся на одноранговые и с выделенным сервером.

4.2. Работа сети

Работа сети заключается в передаче данных от одного компьютера к другому. В этом процессе можно выделить следующие задачи:

- распознать данные;
- разделить данные на управляемые блоки;
- добавить информацию к каждому блоку, чтобы указать местонахождение данных и получателя;
- добавить информацию для проверки ошибок;
- поместить данные в сеть и отправить их по заданному адресу.

Сетевая операционная система при выполнении всех задач следует строгому набору процедур. Эти процедуры называются **протоколами** или правилами поведения. Протоколы регламентируют каждую сетевую операцию.

Стандартные протоколы позволяют программному и аппаратному обеспечению различных производителей нормально взаимодействовать.

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI). При рассмотрении взаимодействия структурных элементов компьютерных сетей вводится понятие «система», под которой подразумевается сервер, абонентская или любая другая система, предоставляющая или потребляющая сетевые ресурсы.

Открытой системой считается система, отвечающая требованиям эталонной модели взаимодействия открытых систем, реализующая стандартный набор услуг и поддерживаемая стандартными протоколами. Соблюдение этих требований обеспечивает возможность взаимодействия открытых систем между собой, несмотря на их технические и логические различия в реализации, что является достаточно существенным фактором построения компьютерных сетей. Открытые системы объединяются с помощью сети передачи данных в открытую компьютерную сеть. Следует подчеркнуть, что модель взаимодействия открытых систем не рассматривает структуру и характеристики физических средств соединения, а только определяет основные требования к ним.

В модели OSI (Open System Interconnection reference model, эталонная модель взаимодействия открытых систем) сетевые функции распределены между семью уровнями. Каждому уровню соответствуют различные сетевые операции, оборудование и протоколы.

Модель OSI		
Тип данных	Уровень (layer)	Функции
Данные	7. Прикладной (application)	Доступ к сетевым службам
	6. Представительский (presentation)	Представление и шифрование данных
	5. Сеансовый (session)	Управление сеансом связи
Сегменты	4. Транспортный (transport)	Прямая связь между конечными пунктами и надежность
Пакеты	3. Сетевой (network)	Определение маршрута и логическая адресация
Кадры	2. Канальный (data link)	Физическая адресация
Биты	1. Физический (physical)	Работа со средой передачи, сигналами и двоичными данными

Каждый уровень предоставляет несколько услуг (т. е. выполняет несколько операций), которые готовят данные для доставки по сети на другой компьютер. Уровни отделяются друг от друга границами – интерфейсами. Все запросы от одного уровня к другому передаются через интерфейс. Каждый уровень при выполнении своих функций использует услуги нижележащего уровня.

Перед подачей в сеть данные разбиваются на пакеты. **Пакет** – это единица информации, передаваемая между устройствами сети как единое целое. Пакет проходит последовательно через все уровни программного обеспечения. На

каждом уровне к пакету добавляется некоторая информация, которая необходима для успешной передачи данных по сети.

На принимающей стороне пакет проходит через все уровни в обратном порядке. Программное обеспечение на каждом уровне читает информацию пакета, затем удаляет информацию, добавленную к пакету на этом же уровне отправляющей стороной, и передает пакет следующему уровню. Когда пакет дойдет до прикладного уровня, вся адресная информация будет удалена, и данные примут свой первоначальный вид.

Вывод: пока комитеты ISO спорили о своих стандартах, за их спиной менялась вся концепция организации сетей и по всему миру внедрялся протокол TCP/IP.

И вот, когда протоколы ISO были наконец реализованы, выявился целый ряд проблем:

- эти протоколы основывались на концепциях, не имеющих в современных сетях никакого смысла;
- их спецификации были в некоторых случаях неполными;
- по своим функциональным возможностям они уступали другим протоколам;
- наличие многочисленных уровней сделало эти протоколы медлительными и трудными для реализации.

Сейчас даже самые ярые сторонники этих протоколов признают, что OSI постепенно движется к тому, чтобы стать маленькой сноской на страницах истории компьютеров.

4.3. Интернет

Интернет – всемирная система добровольно объединенных компьютерных сетей, построенная на использовании протокола IP и маршрутизации пакетов данных.

Интернет образует глобальное информационное пространство, служит физической основой для Всемирной паутины и множества систем (протоколов) передачи данных. Часто упоминается как Всемирная сеть и Глобальная сеть. Когда слово Интернет употребляется в обиходе, то чаще всего имеется в виду Всемирная паутина и доступная в ней информация, а не сама физическая сеть.

Объединение сетей разной архитектуры и топологии в Интернет стало возможно благодаря протоколу IP (сокр. от англ. *Internet Protocol*) и принципу маршрутизации пакетов данных. Протокол IP образует единое адресное пространство в масштабах всего мира, но в каждой отдельной сети может существовать и собственное адресное подпространство, которое выбирается, исходя из класса сети. Такая организация IP-адресов позволяет маршрутизаторам однозначно определять дальнейшее направление для каждого мельчайшего пакета данных.

Но если протокол IP отвечает за адресацию компьютеров в сети, то для обеспечения надежной передачи данных используется еще один протокол – TCP (Transmission Control Protocol). Он обеспечивает деление сообщения на неболь-

шие части, называемые пакетами, и контролирует факт доставки каждого пакета получателю, повтор передачи пакета в случае ошибки и «сборку» пакетов на компьютере получателя в правильной последовательности. Так как эти протоколы в современных сетях всегда используются совместно, то говорят, что они образуют связку протоколов TCP/IP. Связка TCP/IP – основа Интернета.

Для того, чтобы компьютерная вычислительная сеть могла нормально функционировать, необходимо отличать компьютеры друг от друга. Это достигается присвоением каждому компьютеру уникального адреса. Существует два основных способа адресации компьютеров в Интернете – цифровая (так называемая IP-адресация) и доменная. Цифровой и доменный адрес компьютера являются просто разными способами представления «имени» компьютера.

IP-адрес компьютера представляет собой группу чисел, разделенных между собой точками. Согласно распространенной сейчас версии протокола IP адрес состоит из четырех чисел, каждое из которых должно находиться в диапазоне от 0 до 255 (4 числа по 8 бит каждое, всего 32 бита). Однако в связи с лавинообразным ростом количества компьютеров, подключенных к Интернету, таких адресов стало не хватать. Поэтому новая версия IP-протокола предусматривает уже 16 чисел (128 бит). Обычно первое и второе число определяют адрес сети, третье число – адрес подсети, а четвертое число является номером компьютера в этой подсети. Пример IP-адреса приведен на рисунке 4.5.

Адресация компьютеров с помощью чисел, несомненно, удобна, но только для самих компьютеров. Пользователю сети сложно запомнить большое количество цифровой информации. Гораздо легче люди запоминают так называемые «мнемонические», т. е. основанные на привычных словах имена компьютеров. Именно по такому принципу организована доменная адресация. Доменное имя компьютера – это тот же IP-адрес, но преобразованный в более удобную для человека форму. Доменный адрес компьютера представляет собой несколько слов, разделенных точками. Каждое слово – это имя компьютера или домена, в который он входит. В зависимости от уровня вложенности различают домены первого, второго, третьего и т. д. уровней. На рисунке 4.6 приведен пример доменной адресации компьютера:

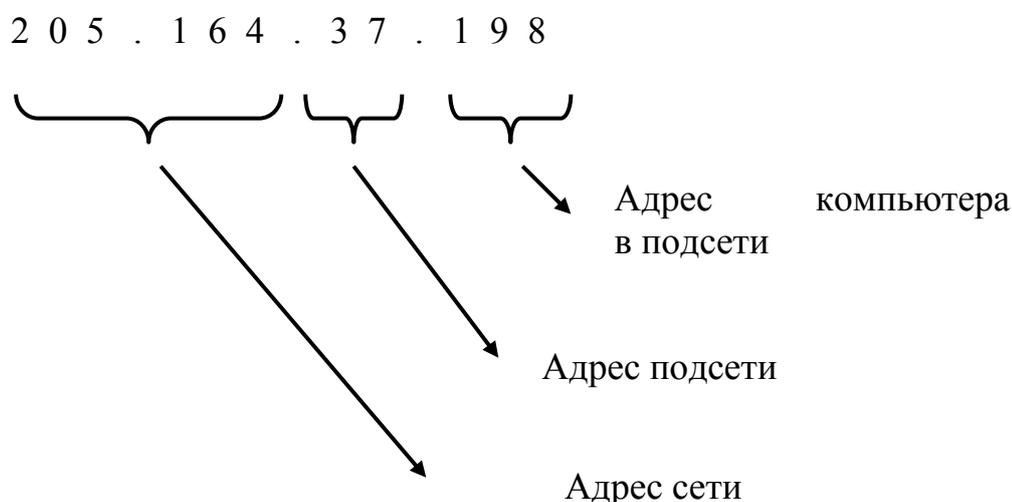


Рисунок 4.5. Пример IP-адреса

Существуют зарезервированные имена доменов первого уровня. Так, домен .ru означает, что входящие в него домены (и компьютеры) расположены на территории России, .gov – правительственные домены, .com – домены коммерческих организаций и т. д.

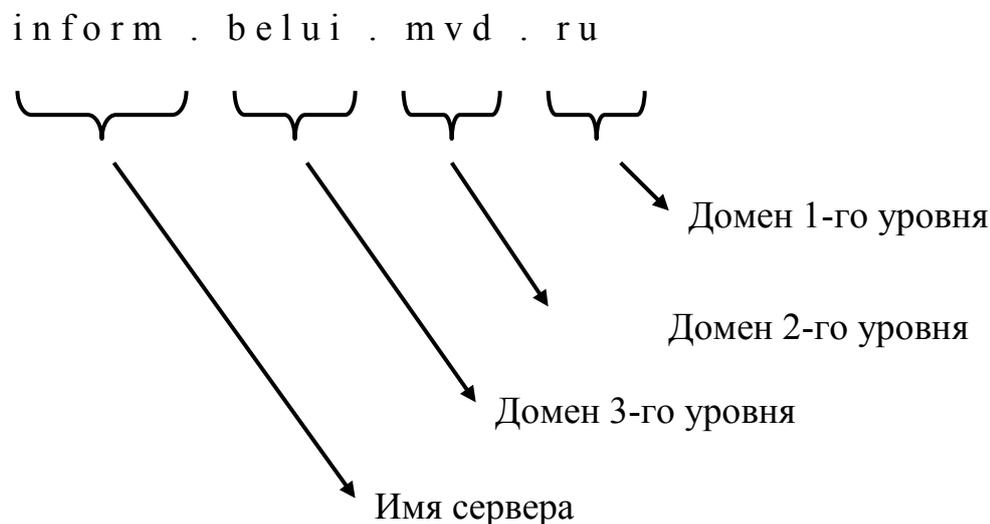


Рисунок 4.6. Пример доменной адресации

Электронная почта – это система, позволяющая пользователям отправлять сообщения через модем или сетевое соединение с одного компьютера на другой. Если вы подключены к Интернету, можете посылать свои сообщения любому, у кого также есть доступ к Сети. Единственное, что вам в этом случае нужно знать, – адрес электронной почты получателя.

Адрес электронной почты (см. рис. 4.7) похож на доменное имя. Он состоит из имени почтового ящика пользователя и имени почтового сервера, разделенных знаком «@». Официальное название этого символа – коммерческое at, в настоящее время в России его чаще всего называют «собака».

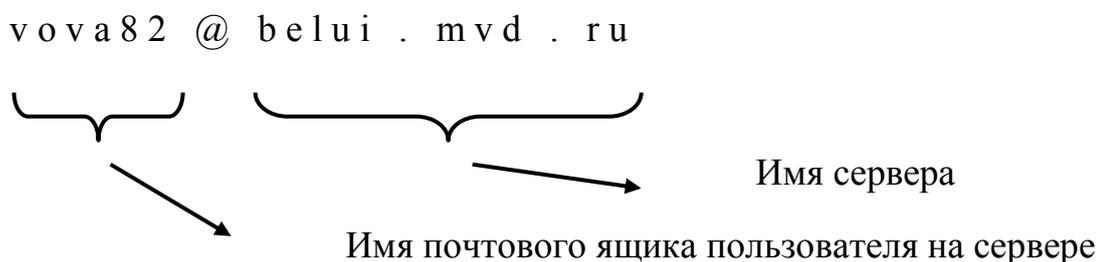


Рисунок 4.7. Пример адреса электронной почты

Сообщения, посылаемые через Интернет, имеют вид текстовых файлов. Если у вас есть соответствующая программа обработки электронной почты, то вы можете вложить в свои сообщения другие файлы. Вложенные файлы могут быть какими угодно – графическими изображениями, звуковыми файлами, другими документами и даже программами.

Основная особенность электронной почты заключается в том, что информация отправляется получателю не напрямую, а через промежуточное звено – электронный почтовый ящик, который представляет собой место на сервере, где сообщение хранится, пока его не запросит получатель. В большинстве случаев для доступа к почтовому ящику требуется наличие пароля. Доступ к почтовому серверу может предоставляться как через почтовые программы, так и через веб-интерфейс. Популярные программы для работы с электронной почтой – Microsoft Outlook и The Bat!

Вывод: *Интернёт (англ. Internet, МФА: [ˈɪn.tə.net]) — всемирная система объединенных компьютерных сетей для хранения и передачи информации. Часто упоминается как Всемирная сеть и Глобальная сеть, а также просто Сеть. Построена на базе стека протоколов TCP/IP. На основе интернета работает Всемирная паутина (World Wide Web, WWW) и множество других систем передачи данных.*

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение вычислительной сети.
2. Дайте определение глобальной вычислительной сети.
3. Дайте определение локальной вычислительной сети.
4. Дайте определение корпоративной сети.
5. Перечислите основные компоненты компьютерной сети.
6. Что необходимо для создания современной компьютерной сети?
7. Что включает в себя аппаратное обеспечение компьютерной сети?
8. Дайте определение архитектуры вычислительной сети.
9. Что включают в себя ресурсы вычислительной сети?
10. Проведите классификацию компьютерных сетей по масштабу.
11. Проведите классификацию компьютерных сетей по типу телекоммуникационной среды.
12. Проведите классификацию компьютерных сетей по пропускной способности.
13. Что можно отнести к ресурсам вычислительной сети?

Методические указания для самостоятельной подготовки к учебным занятиям

Практическое занятие № 1 по теме № 4 «Интернет-технологии. Основные понятия сетевых технологий»

Время – 2 часа

Вопросы для обсуждения

1. Построение схемы компьютерной сети.

Методические рекомендации по вопросам, изучаемым в ходе самостоятельной работы

При рассмотрении **вопроса** необходимо акцентировать внимание обучающихся на возможности Microsoft Visio из группы программ Microsoft Office для построения топологических схем компьютерных сетей.

Программный продукт Microsoft Visio (в дальнейшем – MS Visio) в последнее время активно завоевывает рынок, выступая в качестве эталона деловой графики.

Для IT-специалистов и разработчиков программного обеспечения особый интерес представляют такие функции пакета MS Visio:

- построение планов зданий и инженерных коммуникаций;
- разработка схем компьютерных сетей;
- разработка диаграмм баз данных;
- проектирование карт web-сайтов.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение топологии компьютерной сети.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные топологии компьютерной сети.
3. Охарактеризуйте топологию «кольцо». Укажите основные недостатки и преимущества по отношению к другим топологиям.
4. Охарактеризуйте топологию «шина». Укажите основные недостатки и преимущества по отношению к другим топологиям.
5. Охарактеризуйте топологию «звезда». Укажите основные недостатки и преимущества по отношению к другим топологиям.
6. Дайте определение сетевой архитектуры.
7. Что такое сетевой протокол?
8. Перечислите иерархические уровни эталонной модели OSI.
9. Для чего предназначен сетевой адаптер?
10. Перечислите и охарактеризуйте коммутационное оборудование компьютерной сети.
11. Дайте определение концентратора и коммутатора. Чем они отличаются?
12. Что представляет собой доменная система имен?

Основная литература

1. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков, В.Л. Акапьев, А.А. Гуржий [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.
2. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: лабораторный практикум / А.Н. Прокопенко [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 91 с.
3. Основы информатики и информационных технологий в ОВД: учебное пособие / А.Н. Прокопенко [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2016. – 144 с.

Дополнительная литература

1. Акапьев В.Л. Специальные информационные технологии в правоохранительной деятельности: курс лекций. – Белгород: БУКЭП, 2017. – 226 с.

Основные понятия и термины

Звезда – это топология сети с выделенным центром, к надежности и производительности которого предъявляются повышенные требования. При топологии «звезда» все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту – концентратору. Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным.

Интернет – всемирная система добровольно объединенных компьютерных сетей, построенная на использовании протокола IP и маршрутизации пакетов данных.

Кольцо – все абоненты последовательно подключаются по замкнутой цепочке. В классическом кольце каждый абонент передает информацию соседнему компьютеру только в одном направлении.

Компьютерная сеть – совокупность компьютеров, связанных между собой посредством каналов связи и сетевого оборудования, и специального программного обеспечения для передачи данных между элементами сети.

Корпоративные сети – глобальные сети, принадлежащие одной компании или ведомству.

Локальная вычислительная сеть – группа компьютеров и периферийное оборудование, объединенные одним или несколькими каналами передачи данных в пределах одного или нескольких близко расположенных зданий.

Модем называется устройство, способное осуществлять модуляцию и демодуляцию информационных сигналов (Модуляция – демодуляция).

Платы сетевого адаптера выступают в качестве физического интерфейса между компьютером и средой передачи. Платы вставляются в слоты расширения всех сетевых компьютеров и серверов или интегрируются на материнскую плату.

Топология компьютерной сети – схема соединения узлов и абонентов сети.

Шина – топологию «шина» часто называют «линейной шиной». В ней используется один кабель, именуемый магистралью или сегментом, к которому подключены все компьютеры сети. Данная топология является наиболее простой реализацией сети.

Элементы обратной связи

ТЕСТ

для проведения практического занятия № 1 по теме № 4
«Основные понятия сетевых технологий»

Вопрос № 1. Компьютерной сетью называется:

1. Совокупность компьютеров, находящихся в пределах одного здания.
2. Совокупность компьютеров, связанных между собой посредством каналов связи и сетевого оборудования, и специального программного обеспечения для передачи данных между элементами сети.
3. Совокупность компьютеров, принтеров, клавиатур и других устройств, обеспечивающих взаимодействие операторов при выполнении вычислительной задачи.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 2. Глобальная вычислительная сеть – это...

- 1) группа компьютеров и периферийное оборудование, объединенные одним или несколькими каналами передачи данных в пределах одного или нескольких близко расположенных зданий;
- 2) вычислительная сеть, соединяющая компьютеры и локальные сети, географически удаленные на большие расстояния друг от друга;
- 3) глобальные сети, принадлежащие одной компании или ведомству;
- 4) объединение глобальных, корпоративных и локальных сетей.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 3. Локальная вычислительная сеть – это...

- 1) группа компьютеров и периферийное оборудование, объединенные одним или несколькими каналами передачи данных в пределах одного или нескольких близко расположенных зданий;
- 2) вычислительная сеть, соединяющая компьютеры и локальные сети, географически удаленные на большие расстояния друг от друга;
- 3) глобальные сети, принадлежащие одной компании или ведомству;
- 4) объединение глобальных, корпоративных и локальных сетей.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 4. Корпоративные – сети это...

1) группа компьютеров и периферийное оборудование, объединенные одним или несколькими каналами передачи данных в пределах одного или нескольких близко расположенных зданий;

2) вычислительная сеть, соединяющая компьютеры и локальные сети, географически удаленные на большие расстояния друг от друга;

3) глобальные сети, принадлежащие одной компании или ведомству;

4) объединение глобальных, корпоративных и локальных сетей.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 5. Основными компонентами компьютерной сети являются...

1) сообщение;

2) передатчик данных;

3) физическая передающая среда;

4) приемник данных;

5) преобразователь данных.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 6. Состав аппаратного обеспечения компьютерной сети:

1) рабочая станция;

2) кабели связи;

3) сервер;

4) накопители информации;

5) коммуникационные средства.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 7. Вычислительная сеть – это...

1) совокупность методов, обеспечивающих пользователям дистанционный доступ к ресурсам систем обработки данных и ресурсам средств связи;

2) совокупность принципов логической и физической организации технических и программных средств, протоколов и интерфейсов вычислительной сети;

3) взаимосвязанная совокупность территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и (или) систем связи и передачи данных, обеспечивающая пользователям дистанционный доступ к ее ресурсам и коллективное использование этих ресурсов;

4) программные, технические, информационные и организационные средства вычислительной сети, предназначенные для решения задач пользователей;

5) устройство, соединяющее несколько звеньев данных вычислительной сети и осуществляющее коммутацию и (или) маршрутизацию данных по сети.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 8. Сетевой узел – это...

1) совокупность методов, обеспечивающих пользователям дистанционный доступ к ресурсам систем обработки данных и ресурсам средств связи;

2) совокупность принципов логической и физической организации технических и программных средств, протоколов и интерфейсов вычислительной сети;

3) взаимосвязанная совокупность территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и (или) систем связи и передачи данных, обеспечивающая пользователям дистанционный доступ к ее ресурсам и коллективное использование этих ресурсов;

4) программные, технические, информационные и организационные средства вычислительной сети, предназначенные для решения задач пользователей;

5) устройство, соединяющее несколько звеньев данных вычислительной сети и осуществляющее коммутацию и (или) маршрутизацию данных по сети.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 9. Классификация компьютерных сетей по типу телекоммуникационной среды:

- 1) кабельные;
- 2) беспроводные;
- 3) одноранговые;
- 4) с выделенным сервером;
- 5) спутниковые.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 10. Классификация компьютерных сетей по типу функционального взаимодействия компьютеров:

- 1) кабельные;
- 2) беспроводные;
- 3) одноранговая;
- 4) с выделенным сервером;
- 5) спутниковые.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 11. Классификация компьютерных сетей по пропускной способности:

- 1) низкоскоростные (до 1 Мбит/с);
- 2) низкоскоростные (до 10 Мбит/с);
- 3) среднескоростные (до 100 Мбит/с);
- 4) высокоскоростные (100 Мбит/с и выше);
- 5) высокоскоростные (1000 Мбит/с и выше).

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 12. Недостатки сетевых технологий обработки данных:

- 1) проводная сеть «привязывает» компьютеры к сетевым розеткам;
- 2) объединение вычислительных мощностей сетевых компьютеров для совместного решения сложных задач;

3) сетевая обработка данных повышает требования и, соответственно, затраты на обеспечение информационной безопасности;

4) мониторинг и удаленное управление объектами в режиме реального времени;

5) введение дополнительно в состав организации системных администраторов.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 13. Базовые типы топологии компьютерных сетей:

1) шар;

2) шина;

3) отрезок;

4) звезда;

5) кольцо.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 14. Достоинства топологии типа «шина»:

1) идентичность сетевого оборудования и равноправие всех абонентов в сети;

2) критичность к обрывам сетевого кабеля;

3) короткое замыкание в любой точке сетевого кабеля выводит из строя всю сеть;

4) подключение новых абонентов к шине или отказ оборудования подключенных абонентов не приводит к нарушению работоспособности сети;

5) одновременно по шине могут обмениваться данными только два абонента.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 15. Недостатки топологии типа «звезда»:

1) большой расход кабеля;

2) выход из строя периферийного абонента или его сетевого оборудования никак не отражается на работоспособности оставшейся части сети;

3) ограничение количества подключаемых периферийных абонентов;

4) обрыв кабеля или короткое замыкание в нем отключает только одного абонента.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 16. Достоинства топологии типа «кольцо»:

1) все абоненты последовательно подключаются по замкнутой цепочке;

2) максимальное количество абонентов в кольце может быть довольно велико;

3) повреждение кабеля в любом месте кольца или отказ абонента приводит к нарушению работоспособности всей сети;

4) на каждой линии связи работает только один передатчик и один приемник (точка-точка).

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 17. Сетевые кабели делятся на группы:

- 1) металлические коаксиальные кабели;
- 2) металлические кабели типа «витая пара»;
- 3) неметаллические кабели;
- 4) воздушные кабели;
- 5) оптоволоконные кабели.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 18. Достоинства экранированной «витой пары»:

- 1) защищенность от внешних электромагнитных помех;
- 2) защищенность от съема информации злоумышленниками;
- 3) дешевизна технологии изготовления;
- 4) снижения взаимного влияния пар проводов друг на друга;
- 5) уменьшение излучений кабеля.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 19. Какие технологии относят к беспроводным:

- 1) Bluetooth;
- 2) инфракрасные каналы;
- 3) коаксиальные кабели;
- 4) радиоканалы;
- 5) волоконно-оптические.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 20. Основные недостатки радиоканалов, ограничивающие их применение:

- 1) малый радиус действия;
- 2) слабая помехоустойчивость;
- 3) большое затухание сигнала;
- 4) высокая вероятность перехвата информационного сигнала;
- 5) сложность и дороговизна аппаратуры.

Выберите правильные варианты ответов.

Вопрос № 21. Сетевой протокол – это...

- 1) алгоритм взаимодействия двух узлов сети;
- 2) последовательность действий по передаче информации от одного клиента в сети другому;
- 3) набор правил и действий, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включенными в сеть устройствами.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 22. На каком уровне ЭМВОС осуществляется взаимодействие пользовательских приложений с сетевыми службами и сервисами?

- 1) физический уровень;
- 2) сетевой уровень;

- 3) транспортный уровень;
- 4) уровень представления данных;
- 5) прикладной уровень.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 23. На каком уровне ЭМВОС осуществляется выбор маршрута для отправки пакетов?

- 1) физический уровень;
- 2) сетевой уровень;
- 3) транспортный уровень;
- 4) уровень представления данных;
- 5) прикладной уровень.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 24. На каком уровне ЭМВОС осуществляется формирование помехозащищенных кадров данных, непосредственно для передачи в сеть?

- 1) физический уровень;
- 2) сетевой уровень;
- 3) транспортный уровень;
- 4) уровень представления данных;
- 5) канальный.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 25. На каком уровне ЭМВОС обеспечивается подключение абонента к физической среде передачи данных?

- 1) физический уровень;
- 2) сетевой уровень;
- 3) транспортный уровень;
- 4) уровень представления данных;
- 5) прикладной уровень.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 26. Репитеры и трансиверы – это...

- 1) внешние устройства компьютера для организации обмена по сети в соответствии с принятой архитектурой и канальными протоколами модели OSI;
- 2) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для обеспечения заданных физических параметров информационных сигналов или их преобразования с учетом физической среды канала связи;
- 3) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов;
- 4) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов с фильтрацией пакетов. Коммутаторы анализируют MAC-адреса пакетов и пропускают только пакеты «своей» сети;

5) устройства сетевого уровня, предназначенные для объединения разнородных сетей с разными протоколами обмена, форматами пакетов, методами кодирования, скоростью передачи и т. д.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 27. Концентраторы (hub) – это...

1) внешние устройства компьютера для организации обмена по сети в соответствии с принятой архитектурой и канальными протоколами модели OSI;

2) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для обеспечения заданных физических параметров информационных сигналов или их преобразования с учетом физической среды канала связи;

3) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов;

4) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов с фильтрацией пакетов. Коммутаторы анализируют MAC-адреса пакетов и пропускают только пакеты «своей» сети;

5) устройства сетевого уровня, предназначенные для объединения разнородных сетей с разными протоколами обмена, форматами пакетов, методами кодирования, скоростью передачи и т. д.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 28. Сетевые адаптеры – это...

1) внешние устройства компьютера для организации обмена по сети в соответствии с принятой архитектурой и канальными протоколами модели OSI;

2) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для обеспечения заданных физических параметров информационных сигналов или их преобразования с учетом физической среды канала связи;

3) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов;

4) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов с фильтрацией пакетов. Коммутаторы анализируют MAC-адреса пакетов и пропускают только пакеты «своей» сети;

5) устройства сетевого уровня, предназначенные для объединения разнородных сетей с разными протоколами обмена, форматами пакетов, методами кодирования, скоростью передачи и т. д.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 29. Коммутаторы (switch) – это...

1) внешние устройства компьютера для организации обмена по сети в соответствии с принятой архитектурой и канальными протоколами модели OSI;

2) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для обеспечения заданных физических параметров информационных сигналов или их преобразования с учетом физической среды канала связи;

3) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов;

4) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов с фильтрацией пакетов. Коммутаторы анализируют MAC-адреса пакетов и пропускают только пакеты «своей» сети;

5) устройства сетевого уровня, предназначенные для объединения разнородных сетей с разными протоколами обмена, форматами пакетов, методами кодирования, скоростью передачи и т. д.

Выберите один из вариантов ответа.

Вопрос № 30. Маршрутизаторы (router) – это...

1) внешние устройства компьютера для организации обмена по сети в соответствии с принятой архитектурой и канальными протоколами модели OSI;

2) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для обеспечения заданных физических параметров информационных сигналов или их преобразования с учетом физической среды канала связи;

3) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов;

4) сетевые устройства канального уровня, предназначенные для объединения в единую сеть нескольких физических сегментов с фильтрацией пакетов. Коммутаторы анализируют MAC-адреса пакетов и пропускают только пакеты «своей» сети;

5) устройства сетевого уровня, предназначенные для объединения разнородных сетей с разными протоколами обмена, форматами пакетов, методами кодирования, скоростью передачи и т. д.

Выберите один из вариантов ответа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебно-методическом пособии были рассмотрены основные теоретические основы информационных технологий, основы математической логики и системы счисления, программное и аппаратное обеспечение персонального компьютера, основы алгоритмизации и программирования позволяющие лучше понять принципы постановки и решения задач на ЭВМ, графическое представление алгоритмов, а также основу программного обеспечения информационных технологий. Рассмотрены основные понятия, классификация и назначение сетевых технологий.

Человечество в XXI веке перешло к очередной фазе своего развития – информационному обществу, в котором основным продуктом его функционирования становится информация, а инструментарием профессиональной деятельности современные информационные технологии.

Практическая деятельность сотрудников правоохранительных органов не возможна без использования информации в повседневной работе. Следовательно, информация и информатика становятся важнейшими объектами изучения в рамках профессиональной подготовки. Требования, предъявляемые к сотрудникам органов внутренних, включают в себя уверенное владение современными информационными технологиями и важнейшую роль в подготовке квалифицированных специалистов играют образовательные учреждения МВД России, поэтому целесообразно внедрять в учебный процесс курсы (факультативы) по изучению современных информационных технологий органов внутренних дел.

Внедрение учебной дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной служебной деятельности» в учебные программы и планы позволит подготовить более квалифицированные кадры, что скажется на эффективности деятельности правоохранительных органов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акапьев В.Л. Формирование информационно-технологической компетентности сотрудников ОВД: монография. – Белгород: Бел ЮИ МВД России, 2015. – 189 с.
2. Акапьев В.Л. Информационно-аналитическое обеспечение правоохранительной деятельности: тексты лекций. – Белгород: Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2017. – 220 с.
3. Акапьев В.Л. Специальные информационные технологии в правоохранительной деятельности: курс лекций. – Белгород: Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2017. – 226 с.
4. Акапьев В.Л. Практико-ориентированное обучение информационным технологиям в рамках внедрения свободного программного обеспечения в органах внутренних дел. / В.Л. Акапьев, С.Е. Савотченко, А.А. Гуржий. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2022. – 120 с.
5. Безручко В.Т. Информатика (курс лекций): учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 432 с.
6. Внедрение облачных технологий в образовательный процесс образовательных организаций системы МВД России: учебно-методическое пособие / А.Н. Прокопенко [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2017. – 88 с.
7. Гвоздева В.А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 383 с.
8. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 542 с.
9. Гуриков С.Р. Информатика: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М: Форум, 2021. – 630 с.
10. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / И.Ф. Амельчаков [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 369 с.
11. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: курс лекций. Ч. 1 / под ред. С.В. Мухачева. – Екатеринбург: Уральский юридический институт МВД России, 2019. – 78 с.
12. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник / В.Т. Еременко, В.Ф. Макаров, Л.Д. Матросова [и др.]; науч. ред.: В.Т. Еременко, В.А. Минаев, А.П. Фисун. – Орел: ОрЮИ МВД России имени В.В. Лукьянова, 2019. – 362 с.
13. Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие: в 2 частях / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова, В.И. Кияева. – Москва: ИНФРА-М, 2021. Ч. 2. – 270 с.

14. Информационные системы и цифровые технологии: учебное пособие: в 2 частях / В.В. Трофимов, М.И. Барабанова, В.И. Кияев, Е.В. Трофимова; под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. – Санкт-Петербург: СПбГЭУ, 2020. Ч. 1. – 254 с.

15. Лемайкина С.В. Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие: в 2 частях / С.В. Лемайкина, А.Г. Карпика, С.В. Чубейко. – Ростов-на-Дону: РЮИ МВД России, 2021. Ч. 1. – 48 с.

16. Ниматулаев М.М. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 250 с.

17. Основы информатики и информационных технологий в ОВД: учебное пособие / А.Н. Прокопенко [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2016. – 144 с.

18. Особенности использования информационных технологий в органах внутренних дел на транспорте: учебное пособие / И.Ф. Амельчаков [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2016. – 118 с.

19. Особенности информационно-аналитической деятельности в органах внутренних дел: учебно-методическое пособие / С.Е. Савотченко, В.Л. Акапьев, П.Н. Жукова, В.А. Насонова, А.Н. Прокопенко. – Белгород, 2018. – 142 с.

20. Особенности реализации компьютерных экспертиз в системе МВД России: учебно-методическое пособие / В.Л. Акапьев, А.А. Дрога, А.А. Гуржий, Е.В. Чиненов. – Белгород, 2018. – 150 с.

21. Савотченко С.Е. Частные методики образовательных технологий формирования информационно-технологической компетентности сотрудников правоохранительных органов: учебно-методическое пособие / С.Е. Савотченко [и др.]. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2018. – 68 с.

22. Савотченко С.Е. Особенности информационно-аналитической деятельности в ОВД / С.Е. Савотченко, П.Н. Жукова, В.Л. Акапьев, В.А. Насонова, А.Н. Прокопенко, О.И. Озеров. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2019. – 101 с.

23. Савотченко С.Е., Акапьев В.Л., Гуржий А.А. Рабочая тетрадь «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности». Часть 1. – Белгород: Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, 2020. – 101 с.

24. Серова Г.А. Информационные технологии в юридической деятельности: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 241 с.

25. Толстяков Р.Р., Забавникова Т.Ю., Попова Т.В. Информатика: учебное пособие. – 6-е зд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2019. – 112 с.

26. Турецкий В.Я. Математика и информатика: учебник. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 558 с.

27. Федотова Е.Л. Информационные технологии и системы: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 352 с.

28. Федотова Е.Л., Портнов Е.М. Прикладные информационные технологии: учебное пособие. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 336 с.

29. Яшин В.Н., Колоденкова А.Е. Информатика: учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 522 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Акапьев Виктор Львович,
кандидат педагогических наук;
Дрога Андрей Анатольевич;
Федосеев Андрей Эдуардович

**Информационно-телекоммуникационные технологии
в профессиональной служебной деятельности
Часть 1**

Учебно-методическое пособие

Редактор *В.В. Безух*
Комп. верстка *И.Ю. Чернышева, Э.Г. Воронова*

Подписано в печать 2024. Формат 60х90/16
Усл. печ. л. 7 Тираж 54 экз. Заказ 17

Отпечатано в отделении полиграфической и оперативной печати
Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина
г. Белгород, ул. Горького, 71

ISBN 978-5-91776-540-2

