

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нестерова Людмила Викторовна

Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Дата подписания: 28.02.2024 13:01:54

Уникальный программный ключ:

381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218788e87

Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

Индустриальный институт (филиал)

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

Высшего образования «Югорский государственный университет»

(ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

Лекции

ООД.08 Информатика

I семестр

Для специальности


08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация


электрооборудования промышленных и гражданских зданий


I курс

Нефтеюганск

2023

РАССМОТРЕНО
Предметной цикловой
комиссией МиЕНД
Протокол № 1 от 7.09.23
Председатель ПЦК
 Е.С. Игнатенко

УТВЕРЖДЕНО
заседанием методсовета
Протокол № 1 от 21.09.2023г.
Старший методист
 Г.Р. Давлетбаева

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по ОД
 О.В. Гарбар

Лекции по учебной дисциплине ООД.08 Информатика разработаны на основании рабочей программы учебной дисциплины ООД.08 Информатика специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Организация-разработчик: Индустриальный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик: Чупракова И.В – преподаватель ИнДИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Содержание

Пояснительная записка	4
Раздел 1 Информационная деятельность человека	6
Тема 1.1. Информация и информационные процессы	6
Тема 1.2. Подходы к измерению информации.....	22
Тема 1.3. Компьютер и цифровое представление информации. Устройство компьютера	26
Тема 1.4. Кодирование информации. Системы счисления.....	31
Тема 1.5. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	36
Тема 1.6. Компьютерные сети: локальные сети, сеть Интернет	48
Тема 1.7. Службы Интернета.....	54
Тема 1.8. Сетевое хранение данных и цифрового контента.....	60
Тема 1.9. Информационная безопасность	68
Раздел 2. Использование программных систем и сервисов	Ошибка! Закладка не определена.
Тема 2.1. Обработка информации в текстовых процессорах	Ошибка! Закладка не определена.

Пояснительная записка

Лекции по учебной дисциплине ООД.08 Информатика предназначены для освоения программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) на базе основного общего образования при подготовке специалистов технического профиля с получением среднего общего образования и реализуется на 1 курсе очной формы обучения.

Лекции по учебной дисциплине ООД.08 Информатика включают следующие разделы:

Раздел 1 Информационная деятельность человека

Раздел 2. Использование программных систем и сервисов

Раздел 3. Информационное моделирование

Раздел 4. Разработка веб-сайта с использованием конструктора Тильда

Раздел 5. Введение в веб-разработку на языке JavaScript

Лекции учебной дисциплине ООД.05 Информатика учитывают специфику осваиваемых специальностей СПО, предполагают углубленное изучение отдельных тем, различных видов самостоятельной работы, направленных на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности с использованием икт.

Изучение лекций по учебной дисциплине ООД.08 Информатика обеспечивают достижение обучающимися следующих предметных результатов:

Код ОК	Код умений	Умения	Код знаний	Знания
ОК 01	Уо 01.03	определять этапы решения задачи	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.05	составлять план действия	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы	Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.08	реализовывать составленный план	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные

		информацию		средства и устройства информатизации
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации;	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение		

Раздел 1 Информационная деятельность человека

Тема 1.1. Информация и информационные процессы

План:

1. Информация и информационные процессы: определение понятий, сущность, роль и значение
2. Виды информации
3. Обеспечение информационного взаимодействия человека и информационной среды
4. Информационное общество
5. Цифровизация и автоматизация в электроэнергетике
6. Вопросы и задания

1. Информация и информационные процессы: определение понятий, сущность, роль и значение

Слово **«информация»** происходит от латинского слова *informatio*, что в переводе означает сведение, разъяснение, ознакомление.

Понятие «информация» используется в различных науках, при этом в каждой науке понятие «информация» связано с различными системами понятий.

Информация в биологии: Биология изучает живую природу и понятие «информация» связывается с целесообразным поведением живых организмов. В живых организмах информация передается и хранится с помощью объектов различной физической природы (состояние ДНК), которые рассматриваются как знаки биологических алфавитов. Генетическая информация передается по наследству и хранится во всех клетках живых организмов.

Философский подход: Информация – это взаимодействие, отражение, познание.

Кибернетический подход: Информация – это характеристики управляющего сигнала, передаваемого по линии связи

Можно выделить следующие подходы к определению информации:

- традиционный (обыденный) - используется в биологии, информатике:

Информация – это сведения, знания, сообщения о положении дел, которые человек воспринимает из окружающего мира с помощью органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания).

- вероятностный - используется в теории об информации:

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

Информация обладает следующими свойствами:

1) **Атрибутивные свойства** (атрибут – неотъемлемая часть чего-либо). Важнейшими среди них являются: - дискретность (информация состоит из отдельных частей, знаков) и непрерывность (возможность накапливать информацию)

2) **Динамические свойства** связаны с изменением информации во времени:

- копирование,
- размножение информации,
- передача от источника к получателю,
- перевод с одного языка на другой,
- перенос на другой носитель,

– старение (физическое старение – носителя, моральное старение – ценностное).

3) **Практические свойства** - информационный объем и плотность.

Деятельность любой организации и ее успех на рынке зависят от множества факторов окружающей среды. Именно поэтому каждая организация в рамках менеджмента реализует функцию планирования, собирая и анализируя информацию об условиях ведения деятельности. Планирование помогает организации принимать решения, предупреждающие возникновение и развитие проблемных ситуаций, без ущерба для достижения организационных целей. В процессе принятия любого решения, в том числе управленческого, используется информация. Точность и полнота информации гарантирует, что принятие решения будет обоснованным, учитывающим наибольшее возможное количество факторов.

Обеспечение доступа к информации, необходимой для эффективного принятия управленческих решений, называется информационно-аналитическим обеспечением. Информационно-аналитическое обеспечение управленческих решений может осуществляться силами специализированных подразделений организации или отдельно нанятых сторонних компаний (или экспертов), оказывающих консультационные услуги.

Сбор, обработка и подготовка информации может быть также функцией каких-либо отделов компании. Отдел может заниматься сбором и анализом информации, связанной с его деятельностью.

Информационными процессами называют процессы, связанные с изменением информации или действиями с использованием информации.



Рисунок 1. Информационные процессы

2. Виды информации

Существует множество критериев классификации информации. Кроме исследователей, работающих в сфере кибернетики, экономики и информатики, попытки рассмотреть структуру информации предпринимают специалисты по массовым коммуникациям и социальному управлению.

Если коммуникацию рассматривать как процесс, то **информация** - это то, что передается в ходе этого процесса. То, чем люди обмениваются при коммуникации. Если в

роли источника выступает субъект управления, то говорят об **управленческой информации**.

В зависимости от направления ее делят на **вертикальную** (циркулирующую между органами управления разного уровня) и **горизонтальную** (циркулирующую между структурами одного уровня).

В.Афанасьев предлагает различать управленческую информацию в зависимости от того, какие функции управленческого процесса она обслуживает. Информацию, которая кладется в основу принятия решения, называют **исходной**. Информация, которую используют при реализации решения, выполнении конкретных организационных действий, называют **организационной информацией**. Любое управленческое решение сопровождается определенными нормами, правилами, рекомендациями. Информация такого рода называется **регулирующей**. На завершающем этапе управленческого цикла фигурирует **учетно-контрольная информация**.

Классификация информации по Б. Евладову

Б. Евладов выделяет *четыре основных вида информации*: контрольно-измерительную, учетно-статистическую, научно-техническую и общественно-политическую.

Контрольно-измерительная информация - та, которая связана с постоянным техническим контролем на производстве, и та, которая добывается в естественно-научных исследованиях. Она фиксируется приборами и первичными учетными документами (таблицами, перфокартами и т.п.) и используется в целях регуляции процессов.

Учетно-статистическая информация включает в себя данные, которые поступают главным образом в цифровом виде и отражают развитие экономики, культуры, здравоохранения, образования и т.д. Так, например, при решении комплексных задач государственного и хозяйственного управления в сфере природопользования находят широкое применение разного рода кадастры, реестры и регистры в области водного, лесного и рыбного хозяйства, геодезии и картографии, геологии и экологии, гидрометеорологии, землеустройства и землепользования, стройиндустрии, а также данные государственного учета ресурсов животного и растительного мира. Наиболее полное отражение статистическая информация находит в специфических отчетах, используемых в сфере управления.

Научно-техническая информация включает в себя разнообразные данные, характеризующие состояние тех или иных наук, технические достижения. Эта информация отражается обычно в массе специальной литературы по разным отраслям науки, промышленного и сельскохозяйственного производства и используется в основном узким кругом специалистов этих отраслей.

Общественно-политическая информация - это сведения, рождаемые в повседневной экономической, политической и культурной жизни общества.

Документированная и недокументированная информация

По степени организованности (упорядоченности) информацию можно разделить на документированную и недокументированную.

В трех федеральных законах дается *понятие документированной информации*.

В одном случае (*в узком смысле слова*) документированная информация - это зафиксированная на материальном носителе путем документирования информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать, определить такую информацию, или в

установленных законодательством Российской Федерации случаях ее материальный носитель (ст. 2 Закона об информации).

В другом (*в широком смысле слова*) - под документом понимается материальный объект с зафиксированной на нем информацией в виде текста, звукозаписи или изображения, предназначенный для передачи во времени и пространстве в целях хранения и общественного использования (ст. 1 Федерального закона от 29 декабря 1994 г. N 77-ФЗ "Об обязательном экземпляре документов", ст. 1 Федерального закона от 29 декабря 1994 г. N 78-ФЗ "О библиотечном деле").

Таким образом, *документированная информация* - это особая организационная форма выражения информации.

Информационные ресурсы составляют определенные документы или массивы документов, имеющие реквизиты.

Недокументированная информация остается за пределами правового регулирования.

Классификация информации по категориям доступа

По категориям доступа информация делится на:

- 1) информацию с ограниченным доступом, которая, в свою очередь, делится на:
 - информацию, существующую в виде государственной тайны;
 - информацию, существующую в виде конфиденциальной информации;
- 2) открытую (общедоступную) информацию.

Следует подчеркнуть, что исходя из подхода, предполагающего обязательное наличие субъекта, воспринимающего информацию, закрытой информации не бывает; так, это означало бы, что существует информация не известная никому, т.е. информация без субъекта, ее воспринимающего.

К *открытой информации* относится: вся неправовая информация, а также информация о выборах и референдуме; официальные документы, обязательно представляемая информация.

Статья 5 Закона РФ от 21 июля 1993 г. N 5485-1 "О государственной тайне" определяет перечень сведений, составляющих государственную тайну. Перечень сведений, составляющих государственную тайну, конкретизируется в утвержденном Указом Президента РФ Перечне сведений, отнесенных к государственной тайне.

К сведениям конфиденциального характера в соответствии с Указом Президента от 6 марта 1997 г. N 188 "Об утверждении Перечня сведений конфиденциального характера" отнесены: персональные данные, коммерческая тайна, служебная тайна, профессиональная тайна.

Информация в зависимости от порядка ее предоставления или распространения подразделяется на: 1) информацию, свободно распространяемую; 2) информацию, предоставляемую по соглашению лиц, участвующих в соответствующих отношениях; 3) информацию, которая в соответствии с федеральными законами подлежит предоставлению или распространению; 4) информацию, распространение которой в Российской Федерации ограничивается и запрещается.

Классификация информации по ее роли в системе права

Информация делится по роли в системе права на правовую и неправовую.

Определение сущностной характеристики и содержание термина "правовая информация" даны как в широком, так и в узком смысле.

Иногда под *правовой информацией* понимается только информация, которая содержится в нормах права. Более широкое понимание предполагает понимание правовой информации как совокупности сведений о праве, всех процессах и явлениях, с ним связанных. Наблюдается тенденция использовать этот термин в еще более широком значении. Им наряду с имеющимся информационным фондом обозначается также и совокупность норм, знаний и информации, определяющих поведение личности и различных социальных групп в правовой сфере. Здесь уже правовая информация рассматривается под углом социального механизма действия права, который зависит от многих факторов.

Таким образом, уровень доступности правовой информации, в частности законодательства, - это один из важнейших показателей правовой культуры любого общества, способный влиять на функционирование всех элементов механизма социального действия права. Он определяется не только состоянием правовых норм, их систематизированностью и т.д., но и факторами, находящимися в сфере правовой культуры личности, функционирования каналов правового информирования граждан, в том числе Интернета.

Понятие доступности правовой информации может быть охарактеризовано и в широком смысле. В этом случае в его содержании следует различать два аспекта: предпосылки знания личностью содержания юридических норм и результат реализации этих предпосылок, определенный уровень знания права, достигнутый в обществе.

Обеспечение доступности правовой информации, контроль за ее состоянием - это обязанность государства. К этому его обязывает необходимость формирования статуса гражданина демократического общества, предполагающего информированность по всем важнейшим вопросам общественной жизни.

Представляется возможным выделить следующие *факторы доступности правовой информации* с использованием Интернета.

Это, прежде всего, качественный уровень правовой информации. К числу *факторов, влияющих на качество информации*, В.М. Боер относит следующие:

- научность и объективность. Научность предполагает ее соответствие требованиям объективных закономерностей развития общества, обобщенности, систематичности, скоординированности ее потоков и каналов. Научность, объективность правовой информации должна быть неразрывно связана с жизнью, практикой создания гражданского общества, реализацией современных задач;
- достоверность. Данное качество воспитывает чувство ответственности. Условиями достоверности являются плюрализм мнений, критика правовой реальности устаревших законов.

Достоверность - предпосылка доверия личности к государству, необходимое средство формирования правовой культуры, повышения социальной активности членов общества;

- конкретность (информация должна иметь конкретного адресата);
- полнота (сведения должны отличаться разнообразием);
- достаточность - возможность из данного информационного сообщения уяснить суть, сформировать определенные навыки, неоднократно воспроизвести некоторые положения для лучшего усвоения, разъяснить термины;

- актуальность и новизна. Своевременное поступление к гражданам информации позволяет быстро и эффективно решать необходимые задачи, формировать общественное мнение. Ее отсутствие влечет невозможность в полной мере реализовать права граждан.

Эффективному управлению правовыми процессами может служить только систематизированная, комплексная правовая информация, которая сочетает в себе различные сведения, исторически и логически увязанные, поступающие в определенном порядке и последовательности.

Соблюдение этого требования позволит личности видеть явление во всей его сложности и многообразии, в общей системе права, корректировать его функционирование и развитие соответственно каждой конкретной ситуации;

- оптимальность, точность, лаконичность.

Правовая информация создается в результате правотворческой, правоприменительной и правоохранительной деятельности.

Она делится на:

- а) нормативную, т.е. содержащую нормы права (например, закон);
- б) ненормативную, т.е. не содержащую норму права (например, приговор суда).

Неправовая информация создается не как результат правотворческой деятельности, обращается в обществе с предписанием правовых норм.

Неправовая информация, в свою очередь, делится на:

- а) массовую информацию (содержится в СМИ, например);
- б) информацию, являющуюся объектом гражданских прав.

3. Обеспечение информационного взаимодействия человека и информационной среды

Сложные компьютеризированные информационно-управляющие системы обычно проектируются на предприятии собственными силами, но чаще всего для этого привлекаются аутсорсинговые ИТ (IT-outsourcing — вид услуг, подразумевающий передачу заказчиком своих текущих функций по поддержке ИТ-систем в специализированную ИТ-компанию, при котором исполнитель гарантирует выполнение обозначенных в договоре функций в соответствии с утвержденным уровнем сервиса).

Чтобы процесс информационного менеджмента был эффективным, необходимо, чтобы на этапе разработки конкретного процесса будущие пользователи (их часто называют конечными пользователями — end user) четко изложили, что они хотят иметь в плане информационного обеспечения своей деятельности от информационных менеджеров.

В идеальном случае будущие пользователи должны сами (в том или ином качестве) явиться разработчиками процесса информационного менеджмента — процесса разработки информационной системы.

Конечные пользователи лучше других знают, какие решения являются главными и какая информация нужна для их принятия. Кроме того, если те руководители, которые будут пользоваться информацией, не примут определенного участия в процессе разработки, может оказаться, что система не будет давать им необходимой информации или будет перегружать их бесполезной информацией. Не следует забывать и то, что привлечение к проектированию людей, ответственных за внедрение, обычно уменьшает сопротивление изменениям, которые обязательно имеют место при переходе на ИТ-технологии.

В ряде случаев при внедрении ИТ-технологий могут быть столкновения и конфликты, суть которых сводится к нежеланию некоторых категорий должностных лиц переходить на новые методы работы с информацией. При этом нежелание переходить на новые методы работы обосновывается накопленным опытом, риском ошибок, за которые должен отвечать не кто-то конкретно, а компьютер или какая-то программа.

С одной стороны, этих людей можно понять, но с другой — это противостояние ни в коем случае не должно быть определяющим при выборе дальнейшего пути развития предприятия с использованием ИТ-технологий и информационного менеджмента.

Существенным фактором взаимодействия пользователей с информационной средой является процесс обучения пользователей. Если этот процесс заключается в изучении многостраничных руководств пользователя, то, понятно, что никакой пользователь этого делать не захочет. Понятно, что и разработчика некоторого автоматизированного процесса, предложившего конечному пользователю изучить 100-страничное руководство пользователя, вряд ли можно считать хорошим разработчиком.

Уменьшить сопротивление переменам можно, если обучение пользователя происходит в форме подсказки, рекомендаций и других "мягких" способов обучения. Такое обучение должно уменьшить страх перед неизвестностью, который внушает сложная информационная система. Обучение должно быть предварительным, что позволит пользователям глубоко узнать возможности системы и поможет им избежать тех "ловушек", которые являются следствием имеющихся ограничений. Без такого обучения пользователи могут оказаться во власти обслуживающего технического персонала и чувствовать себя так, будто информационная система управляет ими, а не наоборот. В результате могут возникнуть чувство досады и нежелание пользоваться системой.

В плане повышения эффективности информационного менеджмента особенно важен информационный потенциал команды менеджеров. Совокупная способность всех членов команды информационных менеджеров преобразовывать поступающее на предприятие множество информации в процессе принятия управленческих решений называется информационным потенциалом команды менеджеров.

4. Информационное общество

В развитии человечества существуют четыре этапа, названные информационными революциями, которые внесли изменения в его развитие.

Первый этап – связан с изобретением письменности. Это обусловило качественный гигантский и количественный скачок в развитии общества. Знания стало возможно накапливать и передавать последующим поколениям, т.е. появились средства и методы накопления информации. В некоторых источниках считается, что содержание первой информационной революции составляет распространение и внедрение в деятельность и сознание человека языка.

Второй этап – изобретение книгопечатания. Это дало в руки человечеству новый способ хранения информации, а так же сделало более доступными культурные ценности.

Третий этап – изобретение электричества. Появились телеграф, телефон и радио, позволяющие быстро передавать и накапливать информацию в любом объеме. Появились средства информационных коммуникаций.

Четвертый этап – изобретение микропроцессорной технологии и персональных компьютеров. Толчком к этой революции послужило создание в середине 1940-х годов ЭВМ. Эта последняя революция дала толчок человеческой цивилизации для переходы от индустриального к информационному обществу- обществу, в котором большинство

работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формой – знанием. Началом этого послужило внедрение в различные сферы деятельности человека современных средств обработки и передачи информации – этот процесс называется информатизацией.

Информационное общество – это такая стадия развития общества, когда использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) оказывает существенное влияние на основные социальные институты и сферы жизни:

- экономика и деловая сфера,
- государственное управление,
- образование,
- социальное обслуживание и медицина,
- культура и искусство.

Средства коммуникации - телефония, радио, телевидение, сеть Интернет, традиционные и электронные средства массовой информации – технологическая основа информационного общества.

Посмотрим, каким образом информационное общество может проявляться в различных сферах нашей жизни.

Экономическая: информация используется в качестве ресурса, услуг, товара, источника добавленной стоимости и занятости, получает развитие электронный бизнес. Не нужно командировать представителя к деловому партнеру из другого региона, документы заверяются электронной цифровой подписью. Не нужно тратить время на выбор товара, достаточно просмотреть каталог электронного магазина. Не нужно посещать налоговую инспекцию, чтобы сдать налоговую отчетность. Не нужно тратить время на дорогу, чтобы выполнить свою работу (для некоторых видов профессиональной деятельности). Не нужно ехать в кассу, чтобы купить билет на поезд, его достаточно заказать и оплатить дистанционно.

Политическая: свобода информации, ведущая к развитию электронной демократии, электронного государства, электронного правительства. Чтобы выразить свое мнение по тому или иному вопросу или сформировать группу единомышленников для воплощения какой-либо инициативы, достаточно зайти на соответствующий сайт в сети Интернет. Для получения государственной услуги достаточно дистанционно заполнить форму запроса, а через определенное время получить необходимый документ в свой почтовый ящик.

Электронное государство — это способ повышения эффективности деятельности государства, основанный на использовании информационных систем. При этом подразумевается, что с использованием ИКТ функционируют исполнительная (электронное правительство), и законодательная власти (электронный парламент, электронная демократия), а также судебные органы (электронное правосудие).

Можно сказать, что в настоящий момент идет процесс становления электронного государства, о чем свидетельствует появление Единого портала электронной демократии Российской Федерации (<http://e-democratia.ru/>). Система «Электронной демократии» дает возможность участвовать в принятии управленческих решений, публичных обсуждениях официальных документов и контроле деятельности органов власти.

Социальная: информация выступает в качестве важного стимулятора изменения качества жизни. Чтобы получить консультацию специалиста, пациенту не нужно ехать в медицинский центр, а достаточно будет оставить свои документы на портале и в назначенное время выйти на связь с профильным врачом (телемедицина). Чтобы получить

помощь в чрезвычайной ситуации, достаточно воспользоваться единым номером экстренных служб (например, система «Забота»). Чтобы собрать ученика в школу, достаточно скачать комплект учебников с регионального образовательного портала и сохранить их в электронной книге.

Культурная: признание культурной ценности информации (например, проект ЮНЕСКО «Цифровое наследие»). Чтобы подобрать литературу по интересующей тематике, достаточно воспользоваться электронным каталогом любой библиотеки на всей территории страны. Чтобы посетить зарубежный музей, достаточно побывать на соответствующем сайте. Чтобы получить образование в любом университете мира, нужно обратиться к его ресурсам дистанционного обучения.

Можно сказать, что информационное общество в наибольшей степени проявляется в странах, которые характеризуются как «развитое постиндустриальное общество», (Япония, США, Западная Европа).

Приведем некоторые даты, стратегии и программы. В марте 2000 Европейским Союзом принята 10-летняя рабочая стратегия экономического, социального и экологического обновления, получившая название "Европейская сфера исследований" (ERA - "European Research Area"). Целью этой стратегии является переход ЕС к наукоемкой экономике, которая должна стать наиболее динамичной и конкурентоспособной в мире.

Одним из проектов, стимулирующих интенсивное экономическое развитие и укрепление позиций ЕС на международном рынке, стал крупнейший политический проект "Электронная Европа" (eEurope), в рамках которого может осуществляться множество программ как внутри стран – членов ЕС, так и на уровне Европейской Комиссии.

В 2000 году лидеры «Большой Восьмерки» приняли Окинавскую хартию глобального информационного общества. Хартия указывает на важность развития информационного общества для повышения благосостояния граждан и развития экономики в целом. В ней объясняется, как новые технологии и их распространение являются на сегодняшний день ключевым движущим элементом социально-экономического развития стран. Хартия также указывает на необходимость внедрения национальных и интернациональных стратегий реализации поставленных задач.

Развитием идей информационного общества можно считать поддержанную ЮНЕСКО концепцию «общества знания», в которой делается акцент на гуманистические принципы. Экономические и социальные функции капитала переходят к информации, и ядром социальной организации становится университет как центр производства, переработки и накопления знания. Особо подчеркивается то, что в «обществе знания» приоритетами должны являться качество образования, свобода выражения мнений, универсальный доступ к информации для всех, уважение культурного и языкового разнообразия.

Развитие информационного общества неизбежно приводит к тому, что множество специалистов работают в сфере производства и распространения информации. Это требует не только новых навыков и новых знаний, но и нового мышления, желания и возможности учиться на протяжении всей жизни.

Проблемы, препятствующие повышению эффективности использования информационных технологий в целях повышения качества жизни граждан, носят комплексный характер. Их устранение требует значительных ресурсов, скоординированного проведения организационных изменений и обеспечения согласованности действий органов государственной власти.

В результате выполнения федеральной целевой программы «Электронная Россия (2002-2010 годы)», был создан определенный задел в области внедрения информационных технологий в деятельность органов государственной власти и организации предоставления государственных услуг.

Поскольку развитие информационного общества является платформой для решения задач более высокого уровня - модернизации экономики и общественных отношений, обеспечения конституционных прав граждан и высвобождения ресурсов для личностного развития, были приняты Стратегия развития информационного общества и государственная программа «Информационное общество» (рис. 2).



Рисунок 2. Государственная программа «Информационное общество»

5. Цифровизация и автоматизация в электроэнергетике

Что такое цифровизация в электроэнергетике

Цифровизация в электроэнергетике – это процесс применения цифровых технологий и систем для улучшения эффективности, надежности и управляемости электроэнергетических систем.

Основная идея цифровизации в электроэнергетике заключается в замене традиционных аналоговых систем и процессов на цифровые аналоги, которые позволяют собирать, обрабатывать и анализировать большие объемы данных для принятия более точных и эффективных решений.

Цифровизация включает в себя использование таких технологий, как сенсоры, интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ), облачные вычисления и аналитику данных. Эти технологии позволяют собирать информацию о состоянии

электроэнергетических систем в режиме реального времени, а также предсказывать и предотвращать возможные сбои и аварии.

Цифровизация в электроэнергетике также включает в себя автоматизацию процессов управления и контроля, что позволяет операторам энергосистемы принимать решения быстрее и эффективнее.

Цифровизация в электроэнергетике имеет множество преимуществ, таких как повышение энергоэффективности, снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание, улучшение надежности и безопасности электроэнергетических систем, а также улучшение качества обслуживания для конечных потребителей.

Преимущества цифровизации в электроэнергетике

Цифровизация в электроэнергетике имеет множество преимуществ, которые значительно улучшают работу и эффективность энергосистемы. Рассмотрим некоторые из них:

Повышение энергоэффективности

Цифровизация позволяет более точно контролировать и управлять энергопотреблением. С помощью современных систем мониторинга и управления можно оптимизировать распределение энергии, минимизировать потери и эффективно использовать ресурсы.

Снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание

Автоматизация и цифровизация процессов позволяют сократить необходимость в ручной работе и уменьшить количество персонала. Это снижает затраты на обслуживание и эксплуатацию электроэнергетических систем.

Улучшение надежности и безопасности

Цифровизация позволяет оперативно обнаруживать и предотвращать возможные сбои и аварии. Системы мониторинга и диагностики позволяют операторам энергосистемы быстро реагировать на проблемы и принимать меры по их устранению. Это повышает надежность работы электроэнергетических систем и обеспечивает безопасность как для персонала, так и для потребителей.

Улучшение качества обслуживания

Цифровизация позволяет операторам энергосистемы более точно контролировать и управлять качеством электроэнергии, что в свою очередь улучшает качество обслуживания для конечных потребителей. Системы автоматического регулирования и компенсации позволяют поддерживать стабильное напряжение и частоту, а также устранять помехи и перенапряжения.

Это лишь некоторые из преимуществ цифровизации в электроэнергетике. Внедрение современных технологий и систем позволяет сделать энергосистемы более эффективными, надежными и безопасными, что в конечном итоге приводит к улучшению качества жизни и экономическому развитию.

Основные технологии цифровизации в электроэнергетике

Цифровизация в электроэнергетике включает в себя использование различных технологий и систем для сбора, передачи, обработки и анализа данных. Вот некоторые из основных технологий, которые применяются в этой области:

Системы сбора данных

Системы сбора данных используются для считывания информации о состоянии электроэнергетической сети. Это могут быть датчики, измерительные устройства, счетчики

и другие устройства, которые собирают данные о напряжении, токе, мощности, частоте и других параметрах электроэнергии.

Сети передачи данных

Сети передачи данных используются для передачи собранных данных от различных устройств в центральную систему управления. Это могут быть проводные или беспроводные сети, которые обеспечивают надежную и безопасную передачу данных.

Облачные вычисления

Облачные вычисления позволяют хранить и обрабатывать большие объемы данных в удаленных серверах. Это позволяет эффективно использовать ресурсы и обеспечивает доступ к данным из любого места и в любое время.

Интернет вещей (IoT)

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть физических устройств, которые могут взаимодействовать и обмениваться данными между собой. В электроэнергетике, IoT может использоваться для мониторинга и управления различными устройствами, такими как счетчики, генераторы, трансформаторы и другие.

Аналитика данных

Аналитика данных позволяет обрабатывать и анализировать большие объемы данных для выявления паттернов, трендов и аномалий. Это помогает в принятии более эффективных решений и оптимизации работы электроэнергетической системы.

Это лишь некоторые из основных технологий цифровизации в электроэнергетике. Комбинация этих технологий позволяет создавать интеллектуальные системы управления, которые повышают эффективность, надежность и безопасность электроэнергетических сетей.

Что такое автоматизация в электроэнергетике

Автоматизация в электроэнергетике – это процесс применения различных технологий и систем для автоматического управления и контроля работы электроэнергетических систем. Она включает в себя использование компьютерных систем,

программного обеспечения, датчиков и других устройств для автоматического выполнения задач, которые ранее выполнялись вручную.

Преимущества автоматизации в электроэнергетике

Автоматизация в электроэнергетике имеет ряд преимуществ:

Повышение эффективности: Автоматизация позволяет оптимизировать работу электроэнергетических систем, улучшая производительность и снижая затраты на энергию.

Улучшение надежности: Автоматическое управление и контроль позволяют быстро обнаруживать и исправлять возможные сбои и проблемы в работе системы, что повышает надежность и минимизирует время простоя.

Увеличение безопасности: Автоматизация позволяет управлять и контролировать работу электроэнергетических систем без участия человека, что снижает риск возникновения аварий и несчастных случаев.

Улучшение управления: Автоматизация предоставляет операторам и инженерам больше информации и инструментов для принятия решений, что улучшает управление и планирование работы системы.

Основные технологии автоматизации в электроэнергетике

Автоматизация в электроэнергетике включает в себя использование различных технологий:

Системы управления и контроля: Это программное обеспечение и аппаратные средства, которые позволяют автоматически управлять и контролировать работу электроэнергетических систем.

Датчики и измерительные устройства: Они используются для сбора данных о состоянии и параметрах системы, таких как напряжение, ток, мощность и другие.

Актуаторы: Это устройства, которые выполняют команды, полученные от системы управления, например, открывают или закрывают выключатели, регулируют скорость вращения генераторов и т.д.

Сети связи: Они обеспечивают передачу данных между различными устройствами и системами, что позволяет им взаимодействовать и обмениваться информацией.

Это лишь некоторые из основных технологий автоматизации в электроэнергетике. Комбинация этих технологий позволяет создавать интеллектуальные системы управления, которые повышают эффективность, надежность и безопасность электроэнергетических сетей.

Преимущества автоматизации в электроэнергетике

Автоматизация в электроэнергетике предоставляет ряд значительных преимуществ, которые способствуют повышению эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетических систем. Ниже перечислены основные преимущества автоматизации в электроэнергетике:

Повышение эффективности

Автоматизация позволяет оптимизировать работу электроэнергетических систем, управлять процессами и ресурсами более эффективно. Автоматические системы могут контролировать и регулировать нагрузку, оптимизировать распределение энергии, управлять энергосберегающими режимами и т.д. Это позволяет снизить потребление энергии, улучшить энергетическую эффективность и сократить затраты на электроэнергию.

Улучшение надежности

Автоматизация позволяет обнаруживать и предотвращать возможные сбои и аварии в электроэнергетических системах. Автоматические системы мониторинга и диагностики позволяют оперативно выявлять неисправности и проблемы, а также предпринимать меры по их устранению. Это повышает надежность работы системы и снижает риск возникновения аварийных ситуаций.

Улучшение безопасности

Автоматизация позволяет снизить риск возникновения опасных ситуаций и аварий. Автоматические системы контроля и защиты могут быстро реагировать на возможные

угрозы и принимать меры по их предотвращению. Например, системы автоматического отключения могут быстро отключить опасные участки сети при обнаружении неисправностей или перегрузок. Это способствует обеспечению безопасности персонала и предотвращению возможных повреждений оборудования.

Улучшение управления и контроля

Автоматизация позволяет улучшить управление и контроль за электроэнергетическими системами. Автоматические системы мониторинга и управления позволяют оперативно получать информацию о состоянии системы, контролировать работу оборудования, анализировать данные и принимать решения на основе полученной информации. Это обеспечивает более эффективное и точное управление системой, а также позволяет оперативно реагировать на изменения и проблемы.

В целом, автоматизация в электроэнергетике является важным инструментом для повышения эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетических систем. Она позволяет оптимизировать процессы, улучшить контроль и управление, а также предотвращать возможные проблемы и аварии.

Основные технологии автоматизации в электроэнергетике

Автоматизация в электроэнергетике включает в себя использование различных технологий и систем для автоматизации процессов управления и контроля электроэнергетическими системами. Ниже перечислены основные технологии, которые применяются в этой области:

Системы сбора данных и диспетчерское управление

Системы сбора данных и диспетчерское управление являются основой автоматизации в электроэнергетике. Они позволяют собирать информацию о работе электроэнергетической системы, анализировать ее и принимать решения на основе полученных данных. Диспетчерское управление включает в себя центральную систему управления, которая контролирует и координирует работу различных подсистем и оборудования.

Автоматические регулировочные системы

Автоматические регулировочные системы используются для поддержания стабильности и надежности работы электроэнергетической системы. Они автоматически регулируют параметры, такие как напряжение, частота и мощность, чтобы обеспечить оптимальную работу системы.

Системы мониторинга и диагностики

Системы мониторинга и диагностики позволяют контролировать состояние оборудования и предотвращать возможные проблемы и аварии. Они осуществляют непрерывный мониторинг параметров, таких как температура, вибрация, давление и ток, и предупреждают операторов о любых отклонениях от нормы.

Системы защиты и аварийного отключения

Системы защиты и аварийного отключения используются для обеспечения безопасности работы электроэнергетической системы. Они автоматически отключают оборудование в случае возникновения опасных ситуаций, таких как короткое замыкание или перегрузка, чтобы предотвратить повреждение оборудования и предотвратить возможные аварии.

Системы управления энергопотреблением

Системы управления энергопотреблением позволяют оптимизировать использование электроэнергии и снизить энергозатраты. Они мониторят и анализируют энергопотребление в реальном времени, и позволяют принимать меры по снижению потребления энергии, такие как автоматическое отключение неиспользуемого оборудования или оптимизация работы системы освещения.

Это лишь некоторые из основных технологий, которые применяются в автоматизации в электроэнергетике. Развитие технологий в этой области продолжается, и

появляются новые инновационные решения для повышения эффективности и надежности работы электроэнергетических систем.

Взаимосвязь цифровизации и автоматизации в электроэнергетике

Цифровизация и автоматизация в электроэнергетике тесно связаны и взаимодополняют друг друга. Цифровизация представляет собой процесс применения цифровых технологий и систем для сбора, обработки и анализа данных в электроэнергетической системе. Автоматизация, в свою очередь, относится к использованию автоматических устройств и систем для контроля и управления процессами в электроэнергетике.

Цифровизация позволяет собирать большое количество данных о работе электроэнергетической системы, таких как энергопотребление, напряжение, ток и другие параметры. Эти данные могут быть использованы для анализа и оптимизации работы системы, а также для принятия решений по улучшению эффективности и надежности энергоснабжения.

Автоматизация, в свою очередь, использует эти данные для автоматического контроля и управления процессами в электроэнергетике. Например, автоматические системы могут контролировать и регулировать напряжение и ток в сети, автоматически включать и отключать оборудование в зависимости от потребности, а также предупреждать о возможных аварийных ситуациях.

Таким образом, цифровизация предоставляет данные, необходимые для автоматизации процессов в электроэнергетике, а автоматизация использует эти данные для принятия решений и управления системой. Вместе они обеспечивают более эффективное и надежное функционирование электроэнергетической системы, а также позволяют снизить энергозатраты и повысить качество энергоснабжения.

6. Вопросы и задания

Заполните таблицу Таблица 1

Понятие, свойство	Его определение, характеристика
Разделы информатики	
Теоретическая информатика	
Вычислительная техника	
Прикладная информатика	
Искусственный интеллект	
Понятие информации	
С точки зрения биологии	
С точки зрения физики	
С точки зрения философии	
С точки зрения атрибутивной концепции	
С точки зрения функциональной концепции	
С точки зрения информатики	
Свойства информации	
Объективность	
Понятность	
Полезность	
Достоверность	
Актуальность	
Полнота	

Информационные процессы			
Хранение информации			
Передача информации			
Обработка информации			
Преобразовании информации			
Дополните информационные процессы			
Информационные революции			
Первая			
Вторая			
Третья			
Четвертая			
Пятая			
Какая по ваше мнению может быть следующая информация (направление)			
Информационные процессы в электроэнергетике			
Цифровизация		Автоматизация	
Дайте определение		Дайте определение	
Преимущества	Недостатки	Преимущества	Недостатки

Тема 1.2. Подходы к измерению информации

План:

1. Понятие количества информации
2. Вероятностный подход
3. Объемный подход
4. Вопросы и задания

1. Понятие количества информации

Определить понятие «количество информации» довольно сложно. В решении этой проблемы существуют два основных подхода. Исторически они возникли почти одновременно. В конце 40-х годов XX века один из основоположников кибернетики американский математик Клод Шеннон развил **вероятностный подход** к измерению количества информации, а работы по созданию ЭВМ привели к **объемному** подходу.

2. Вероятностный подход

Вероятностный подход используется в теории информации.

Пусть имеется какое-либо событие или процесс, это может быть опыт с бросанием игральной кости, вытаскивание шара определенного цвета из коробки, получение определенной оценки и т.п. Введем обозначения:

P – *вероятность* некоторого события

n – *общее число* возможных исходов данного события

k – *количество событий из всех возможных*, когда происходит событие

I – *количество информации* о событии

Тогда вероятность этого события равна **$P=k/n$**

$$I = \log_2 \left(\frac{1}{P} \right)$$

А количество информации о нем выражается формулой:

(вспомним, что логарифм определяет степень, в которую нужно возвести основание логарифма, чтобы получить аргумент)

Пример: испытание – подбрасывание игральной кости (кубика), событие – выпадение чётного количества очков. Тогда $n=6, k=3, P=3/6=1/2$,

$$I = \log_2 \left(\frac{1}{P} \right) = \log_2(2) = 1$$

При рассмотрении вопроса о количестве информации **I**, вводят понятие неопределенности состояния системы – **энтропии системы (H)**. Получение информации о какой-либо системе всегда связано с изменением степени неосведомленности получателя о состоянии этой системы.

Энтропия системы, имеющей **n** возможных состояний, когда различные исходы опыта **неравновероятны** (например, получение положительной оценки на экзамене – вероятность получения 3, 4 или 5 разная) вычисляется по формуле:

$$H = I = \sum_{i=1}^N p_i \log_2 \left[\frac{1}{p_i} \right], \text{ где } p_i - \text{ вероятности } i\text{-го исхода.}$$

Это выражение называется **формулой Шеннона**.

Частный случай формулы Шеннона это **формула Хартли**, когда события равновероятны:

$$H = I = \log_2 N$$

То есть нужно решить показательное уравнение относительно неизвестной I : $2^I = N$

Важным при введении какой-либо величины является вопрос о том, что принимать за единицу ее измерения. Из формулы Хартли следует, что $H=I=1$ при $N=2$ ($2^1=2$). Иными словами, в качестве **единицы** принимается количество информации, связанное с проведением опыта, состоящего в получении одного из двух равновероятных исходов (примером такого опыта может служить бросание монеты, при котором возможны два исхода: «орел», «решка»). Такая единица количества информации называется **-бит**. Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний человека в два раза, несет для него 1 бит информации.

Рассмотрим примеры на подсчет количества информации.

Пример 1. В барабане для розыгрыша лотереи находится 32 шара. Сколько информации содержит сообщение о первом выпавшем номере (например, выпал номер 15)? Поскольку вытаскивание любого из 32 шаров **равновероятно**, то количество информации об одном выпавшем номере находится из уравнения:

Решение. По формуле Хартли $I = \log_2 32$, следовательно, количество информации I равняется числу, в которое нужно возвести 2, чтоб получить 32 – это 5, так как $2^5=32$.

Ответ. $I=5$ бит.

Пример 2. В коробке имеется 50 шаров. Из них 40 белых и 10 черных. Определить количество информации в сообщении о выпадении белого шара и черного шара.

Решение. Обозначим $p_ч$ – вероятность вытаскивания черного шара, $p_б$ – вероятность вытаскивания белого шара. Тогда

$$p_ч = 10/50 = 0,2; p_б = 40/50 = 0,8.$$

Теперь, зная вероятности событий, можно определить количество информации в сообщении о каждом из них, используя формулу $I = \log_2(1/p)$:

$$I_ч = \log_2(1/0,2) = \log_2 5 = 2,321928;$$

$$I_б = \log_2(1/0,8) = \log_2(1,25) = 0,321928.$$

3. Объемный подход

Объемный является самым простым способом измерения информации. Соответствующую **количественную оценку** информации естественно назвать объемом информации.

Объем информации в сообщении – это **количество символов в сообщении**. Поскольку в вычислительной технике используется двоичная система счисления, то минимальная единица информации – бит.

Алфавит, используемый для представления текстов в компьютере, включает 256 символов, информационный вес каждого из которых равен 8 бит ($2^8=256$), т.е. для записи 1 символа из алфавита мощностью 256 требуется 8 двоичных разрядов. Отсюда соотношение **1 байт=8 бит**.

Такое соотношение было принято не сразу: для различных вычислительных машин длина байта была различной. Но в конце 60-х годов понятие байта стало универсальным и машинно-независимым.

Более крупные единицы измерения объема данных:

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

$$1 \text{ Мбайт (мегабайт)} = 1024 \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт}$$

1 Гбайт (гигабайт) = 1024 Мбайт = 2^{30} байт

1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 2^{40} байт,

1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 2^{50} байт.

Информационный объем сообщения(информационная емкость сообщения) – количество информации в сообщении, измеренное в битах, байтах или производных единицах (Кбайтах, Мбайтах и т. д.).

Пример. Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 150 страниц; на каждой странице — 40 строк, в каждой строке — 60 символов. Каков объем информации в книге?

Решение. Мощность компьютерного алфавита равна 256. Один символ несет 1 байт информации. Значит, страница содержит $40 \times 60 = 2400$ байт информации. Объем всей информации в книге (в разных единицах):

$$2400 \times 150 = 360\,000 \text{ байт}$$

$$360000/1024 = 351,5625 \text{ Кбайт}$$

$$351,5625/1024 = 0,34332275 \text{ Мбайт.}$$

4. Вопросы и задания

Задание 1. Перевести 2 Мб в Кб, байты, биты.

Задание 2. Определить количество информации, которое содержится на печатном листе бумаги (двусторонняя печать), если на одной стороне помещается 40 строк по 67 символов в строке. Ответ получится в байтах. Переведите его в КБ и биты.

Решение:

1. Определим количество символов на одной стороне листа
2. Определим количество символов на 2-х сторонах листа
3. Количество информации
4. Переводим в Кб
5. Переводим в бит

Задание 3.

Какое количество информации будет содержаться на странице печатного текста при использовании 32-х символьного алфавита (на странице 60 строк по 56 символов). Ответ получится в битах. Переведите его в байты и Кб

Решение:

1. Количество символов на странице
2. По условию используется 32-х символьный алфавит (т. е. мощность алфавита = 32 символа).
3. Количество информации приходится на 1 символ 32-х символьного алфавита
4. Количество информации, содержащееся на странице
5. Переводим в байты
6. Переводим в Кб

Задание 4. Алфавит содержит 32 буквы. Какое количество информации несет одна буква?

Задание 5. Сообщение, записанное буквами из 16 символьного алфавита, содержит 10 символов. Какой объем информации в битах оно несет?

Задание 6. Информационное сообщение объемом 300 бит содержит 100 символов. Какова мощность алфавита?

Задание 7. Есть текст объемом 64 символа. Требуется найти информационный вес одного символа.

Задача 8. Понимая, что один символ возможно закодировать восемью битами, требуется определить, сколько бит составляет измерение информации следующего текста: "Ученье – свет, а не ученье – тьма!"

Задача 9. Из 32-символьного алфавита записано сообщение из 10 символов. Какой объем информации оно несет?

Задача 10. Определите объем сообщения (в байтах), состоящего из 130 символов, если вес одного символа 4 бита.

Задача 11. Сколько символов содержит сообщение, записанное с помощью 16 символьного алфавита, если объем его составил 26 байт?

Задача 12. В книге 145 страниц. На каждой странице 50 строк по 90 символов в строке. Вычислить информационный объем книги (в килобайтах).

Задание 13. Выразите объём информации в различных единицах, заполняя таблицу:

Таблица 1

Бит	Байт	Кбайт
		1
	1 536	
16 384		
	2 560	

Задание 14. Определите объём информации в сообщении из K символов алфавита мощностью N , заполняя таблицу:

Таблица 2

N	$N = 2^i$	i (битов)	K	$I = K i$ (битов)
8			400	
16			200	
32			100	
64			100	
128			100	
256			100	

Задание 15. Некоторый алфавит содержит 128 символов. Сообщение содержит 10 символов. Определите информационный объём сообщения.

Тема 1.3. Компьютер и цифровое представление информации. Устройство компьютера

План:

1. Обработка и хранение информации
2. Принципы обработки информации компьютером
3. Примеры ситуаций, связанных с обработкой информации
4. Вопросы и задания

1. Обработка и хранение информации

Информационные процессы являются предметом информатики.

Передача, обработка и хранение информации происходит в форме сигналов или знаков.

Сигналы: можно разделить на несколько типов:

- по физической природе (электромагнитный, световой, тепловой, звуковой, биохимический);
- по способу восприятия (зрительный, слуховой, осязательный, вкусовой, болевой, физиологический).

Знаками можно считать алфавит любого языка, знаки языка жестов, любые коды и шифры, ноты и т.д.

Рассмотрим по отдельности передачу, обработку и хранение информации.

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

Развитие человечества не было бы возможно без сохранения знаний. В результате мы так много знаем о минувших веках. Человеческий разум является самым совершенным инструментом познания мира. А память человека – великолепное устройство для хранения полученной информации.

Чтобы информация стала достоянием многих людей, необходимо иметь возможность хранить её помимо памяти одного человека. Необходим какой-либо материальный объект, предназначенный для хранения информации – носитель информации.

Хранение информации – это её накопление на различных носителях.

Благодаря гибкости компьютеры могут взаимодействовать не только с человеком, но и с любыми другими техническими устройствами, в том числе и с другими компьютерами — так образуются компьютерные сети. Именно благодаря неограниченным возможностям работы с любыми устройствами компьютер и стал универсальным прибором, способным выполнять столь разнородные функции, как регистрация, хранение, обработка, прием, передача и воспроизведение данных.

2. Принципы обработки информации компьютером.

Принципы Джона фон Неймана для компьютера

- сначала с помощью внешнего устройства в память компьютера вводится программа;
- устройство управления считывает содержимое ячейки памяти, где находится первая инструкция программы, и организует ее выполнение (арифметические или логические операции, чтение данных с внешних устройств или из памяти, вывод данных на внешние устройства или запись в память);

- переход на следующую (или заданную) ячейку памяти и выполнение следующей инструкции;
- повторение предыдущих шагов.

Главные элементы концепции:

1. двоичное кодирование информации;
2. программное управление;
3. принцип хранимой программы;
4. принцип параллельной организации вычислений, согласно которому операции над числом проводятся по всем его разрядам одновременно.

С тех пор структуру (архитектуру) современных компьютеров часто называют *неймановской*. Это в полной мере относится и к персональным компьютерам как инструменту школьной информатики.

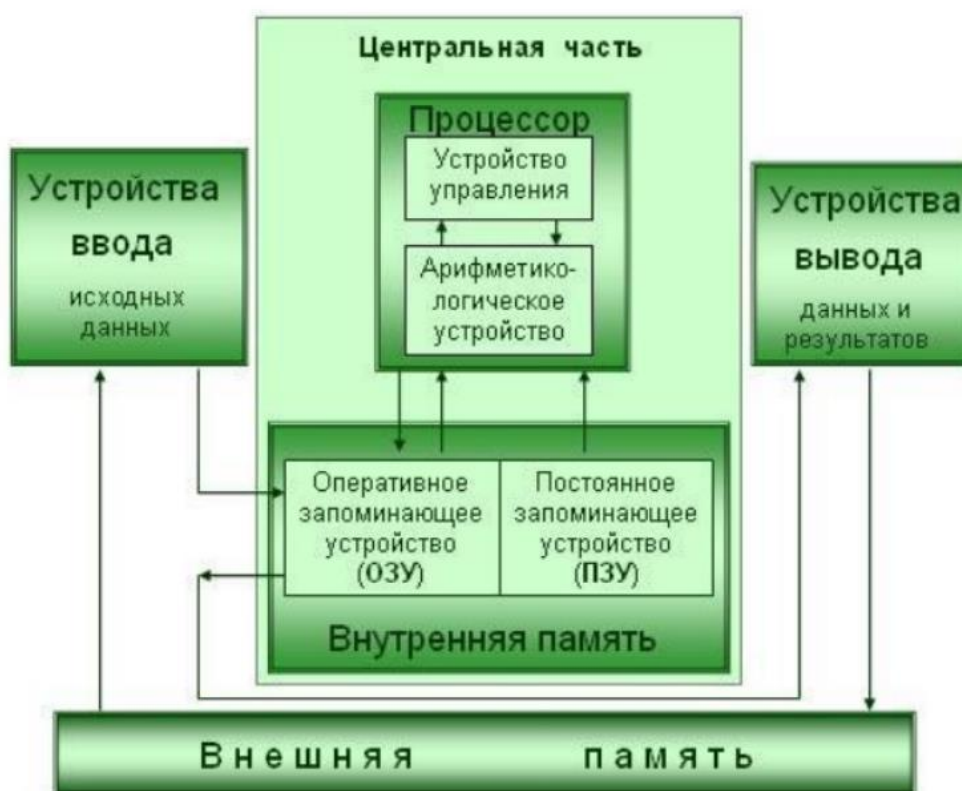


Рисунок 1. Общая схема компьютера

Персональный компьютер (ПК) в своём минимально необходимом составе согласно этой схеме включает:

- основные устройства ввода: клавиатуру и манипулятор «мышь»;
- основное устройство вывода: монитор;
- центральная часть располагается в системном блоке;
- внешняя память располагается на носителях – дисках и приводится в действие специальными приводами – дисководами;
- в единую конфигурацию все части ПК соединены с помощью устройств сопряжения.

В основе строения ПК лежат два важных принципа: магистрально-модульный принцип и принцип открытой архитектуры. Согласно магистрально-модульному принципу все части и устройства изготавливаются в виде отдельных блоков, информация между

которыми передаётся по комплекту соединений, объединённых в магистраль. При этом общую схему ПК можно представить в следующем виде:



Рисунок 2. Магистрально – модульный принцип

Принцип открытой архитектуры предполагает возможность сборки компьютера из независимо изготовленных частей, доступную всем желающим (подобно детскому конструктору).

Таким образом может быть организовано автоматическое (без вмешательства человека) выполнение всех инструкций программы. Затем результаты выполненной программы должны быть выведены на внешние устройства (экран дисплея, листы бумаги принтера или внешняя память), и компьютер переходит в режим ожидания сигналов внешних устройств.

Любой вариант процесса обработки информации происходит по следующей схеме (рис. 3):

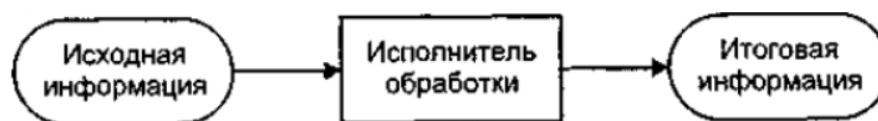


Рисунок 3. Общая схема процесса обработки информации

В любом случае можно говорить о том, что в процессе обработки информации решается некоторая информационная задача, которая предварительно может быть поставлена в традиционной форме: дан некоторый набор исходных данных — исходной информации; требуется получить некоторые результаты — итоговую информацию. Сам процесс перехода от исходных данных к результату и есть процесс обработки. Тот объект или субъект, который осуществляет обработку, может быть назван исполнителем обработки. Исполнитель может быть человеком, а) может быть специальным техническим устройством, в том числе компьютером.

Обычно обработка информации — это целенаправленный процесс. Для успешного выполнения обработки информации исполнителю должен быть известен способ обработки, т.е. последовательность действий, которую нужно выполнить, чтобы достичь нужную

результата. Описание такой последовательности действий в информатике принято называть алгоритмом обработки.

3. Примеры ситуаций, связанных с обработкой информации.

Такие ситуации можно разделить на два типа.

Первый тип обработки: обработка, связанная с получением новой информации, нового содержания знаний.

К этому типу обработки относится решение математических задач. Например, даны две стороны треугольника и угол между ними, требуется определить все остальные параметры треугольника: третью сторону, углы, площадь, периметр. Способ обработки, т.е. алгоритм решения задачи, определяется математическими формулами, которые должен знать исполнитель.

К первому же типу обработки информации относится решение различных задач путем применения логических рассуждений. Например, следователь по некоторому набору улик находит преступника; человек, анализируя сложившиеся обстоятельства, принимает решение о своих дальнейших действиях; ученый разгадывает тайну древних рукописей и т.п.

Второй тип обработки: обработка, связанная с изменением формы, но не изменяющая содержания.

К этому типу обработки информации относится, например, перевод текста с одного языка на другой. Изменяется форма, но должно сохраниться содержание. Важным видом обработки для информатики является кодирование. Кодирование — это преобразование информации в символьную форму, удобную для ее хранения, передачи, обработки.

Кодирование активно используется в технических средствах работы с информацией (телеграф, радио, компьютеры).

Другой вид обработки информации — структурирование данных. Структурирование связано с внесением определенного порядка, определенной организации в хранилище информации. Расположение данных в алфавитном порядке, группировка по некоторым признакам классификации, использование табличного или (графового представления — все это примеры структурирования. Еще один важный вид обработки информации — поиск.

Задача поиска обычно формулируется так: имеется некоторое хранилище информации — информационный массив (телефонный справочник, словарь, расписание поездов и пр.), требуется найти в нем нужную информацию, удовлетворяющую определенным условиям поиска (телефон данной организации, перевод данного слова на английский язык, время отправления данного поезда). Алгоритм поиска зависит от способа организации информации. Если информация структурирована, то поиск осуществляется быстрее, и можно построить оптимальный алгоритм.

4. Вопросы и задания

1. Дайте определение понятию «обработка информации»
2. Дайте определение понятию «хранение информации»
3. Перечислите принципы Джона фон Неймана для компьютера
4. Перечислите устройства, входящие в минимально необходимый состав компьютера.
5. В чём заключаются магистрально-модульный принцип и принцип открытой архитектуры, которые лежат в основе строения компьютера?
6. Архитектура ЭВМ:
 - а. Понятие архитектуры.

- b. Принципы архитектуры Джона фон Неймана (знать их основные идеи и два любых более точно).
 - c. Схема классической архитектуры ЭВМ.
 - d. Схема магистрально-модульной архитектуры ЭВМ.
 - e. Понятие и состав магистрали.
7. Состав и назначение устройств персонального компьютера (ПК):
- a. Перечень устройств, входящих в базовую (типовую) конфигурацию современного ПК.
 - b. Перечень устройств, расположенных на материнской плате.
 - c. Назначение, состав и характеристики процессора.
 - d. Назначение и виды памяти.
 - e. Устройства внешней памяти (жесткие и гибкие магнитные диски, лазерные диски, флэш-память – знать обобщенную структуру и принципы записи / считывания информации).
 - f. Виды устройств ввода-вывода, виды и характеристики мониторов и принтеров.

Тема 1.4. Кодирование информации. Системы счисления

План:

1. Понятие системы счисления
2. Перевод между системами счисления
3. Арифметические операции в ВТ
4. Вопросы и задания

1. Понятие системы счисления

Информация в ЭВМ кодируется в двоичной системе счисления.

Система счисления – это способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков (цифр).

Существуют позиционные и непозиционные системы счисления.

В *непозиционных* системах счисления цифры не меняют своего количественного значения при изменении их расположения в числе. Римская система счисления является непозиционной. Значение цифры X в числе XXI остается неизменным при вариации ее положения в числе (значение в любой позиции равно десяти).

В *позиционных* системах счисления количественное значение каждой цифры зависит от ее места (позиции) в числе. Десятичная система счисления является позиционной. Например, в числе 757,7 первая семерка означает 7 сотен, вторая – 7 единиц, а третья – 7 десятых долей единицы.

Сама же запись числа 757,7 означает сокращенную запись выражения

$$700+50+7+0,7 = 7*10^2 + 5*10^1 + 7*10^0 + 7*10^{-1}$$

Здесь 10 служит основой системы исчисления, а показатель степени - это номер позиции цифры в записи числа (нумерация ведется слева на право, начиная с нуля).

Любая позиционная система счисления характеризуется своим **основанием**.

Основание позиционной системы счисления – это количество различных знаков или символов, используемых для изображения цифр в данной системе.

В десятичной систем счисления используется десять цифр: 0, 1, 2, ..., 9; в двоичной — две: 0 и 1; восьмеричной — восемь: 0, 1, 2, ..., 7. В общем случае, в системе счисления с основанием q используются цифры от 0 до $(q-1)$.

За основание можно принять любое натуральное число – два, три, четыре и т.д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем: двоичная, троичная, четверичная и т.д. Запись чисел в каждой из систем счисления с основанием q означает сокращенную запись выражения

$$a_{n-1}q^{n-1} + a_{n-2}q^{n-2} + \dots + a_1q^1 + a_0q^0 + a_{-1}q^{-1} + \dots + a_{-m}q^{-m},$$

где a_i – цифры системы счисления; n и m – число целых и дробных разрядов соответственно.

Например:

$$1011,1_2 = 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1}$$

$$276,52_8 = 2*8^2 + 7*8^1 + 6*8^0 + 5*8^{-1} + 2*8^{-2}$$

В ВТ применяют позиционные системы счисления с недесятичным основанием: двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы и др. Для обозначения используемой системы счисления числа заключают в скобки и индексом указывают основание:

$$(15)_{10}; (1011)_2; (735)_8; (1EA9F)_{16}.$$

Иногда скобки опускают и оставляют только индекс:

$$15_{10}; 1011_2; 735_8; 1EA9F_{16}.$$

В ЭВМ используют **двоичную систему** потому, что она имеет ряд **преимуществ** перед другими системами:

- для ее реализации нужны технические элементы с двумя возможными состояниями(есть ток - нет тока, намагничен – не намагничен и т.п.), а не с десятью, например, как в десятичной - и это намного проще;
- представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- возможно применение аппарата алгебры логики для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной (двоичные таблицы сложения и умножения предельно просты):

Таблица 1

Двоичная таблица сложения		Двоичная таблица умножения	
0+0=0	1+0=1	0*0=0	1*0=0
0+1=1	1+1=10	0*1=0	1*1=1

Недостаток двоичной системы – быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи числа.

Для сокращения записи адресов и содержимого оперативной памяти компьютера используют **шестнадцатеричную и восьмеричную** системы исчисления: поскольку $2^3=8$, а $2^4=16$, то **каждые три двоичных разряда**(триада) числа образуют **один восьмеричный**, а **каждых четыре двоичных разряда** (тетрада) - **один шестнадцатеричный**.

Ниже, в таблице 2 приведены первые 16 натуральных чисел записанных в десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах исчисления.

Таблица 2

Системы счисления			
Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	0

14	1110	16	E
15	1111	17	F

2. Перевод между системами счисления

Таким образом, для перевода числа из любой системы счисления в десятичную следует:

1. пронумеровать разряды исходного числа;
2. записать сумму, слагаемые которой получаются как произведения очередной цифры на основание системы счисления, возведенное в степень, равную номеру разряда;
3. выполнить вычисления и записать полученный результат (указав основание новой системы счисления — 10).

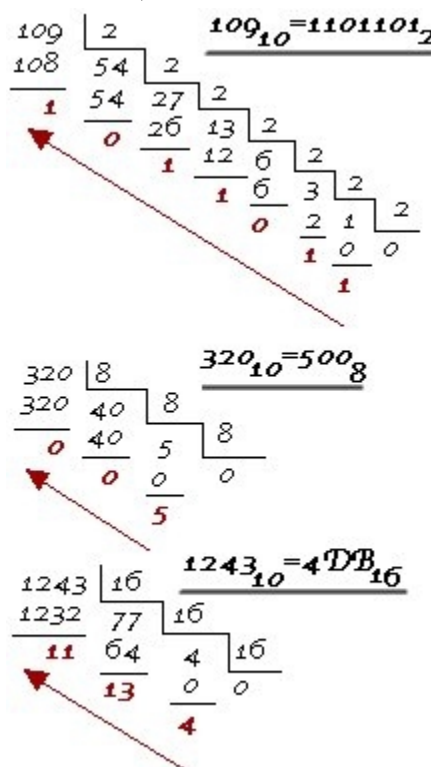


Рисунок 1. Перевода числа из любой системы счисления в десятичную

Таким образом, для перевода числа из десятичной системы счисления в любую другую необходимо:

1. выполнить деление на соответствующее основание системы счисления
2. записать ответ в обратном порядке

$$\begin{aligned}
 & \begin{array}{r} 100101011 \\ 876543210^2 \end{array} = \\
 & = 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\
 & = 256 + 0 + 0 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 = 299_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \begin{array}{r} 1265 \\ 3210^8 \end{array} = 1 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = \\
 & = 1 \cdot 512 + 2 \cdot 64 + 6 \cdot 8 + 5 \cdot 1 = 512 + 128 + 48 + 5 = 693_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \begin{array}{r} A2E \\ 210^{16} \end{array} = 10 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 = \\
 & = 10 \cdot 256 + 2 \cdot 16 + 14 \cdot 1 = 2560 + 32 + 14 = 2606_{16}
 \end{aligned}$$

Рисунок 2. Перевода числа из десятичной системы счисления в любую другую

3. Арифметические операции в ВТ

В ВТ с целью упрощения реализации арифметических операций применяют специальные коды: *прямой, обратный, дополнительный*.

Прямой код складывается из знакового разряда (старшего) и собственно числа. Знаковый разряд имеет значение: 0 – для положительных чисел; 1 – для отрицательных чисел.

Например: прямой код для чисел –4 и 5:

$$-4_{10}=100_2 1_100; 5_{10}=101_2 0_101$$

Обратный код образуется из прямого кода заменой нулей - единицами, а единиц - нулями, кроме цифр знакового разряда. Для положительных чисел обратный код совпадает с прямым. Используется как промежуточное звено для получения дополнительного кода.

Например:

Прямой код 1_100 1_101

Обратный код 1_011 1_010

Дополнительный код образуется из обратного кода добавлением 1 к младшему разряду.

Например: найти дополнительный код

$$-7_{10}=111_2$$

Прямой код 1_111, Обратный код 1_000

Дополнительный код :1_001 (1_000+1)

Правило сложения двоичных чисел:

При алгебраическом сложении двоичных чисел с использованием дополнительного кода положительные слагаемые представляют в прямом коде, а отрицательные – в дополнительном коде. Затем производят суммирование этих кодов, включая знаковые разряды, которые при этом рассматриваются как старшие разряды. При возникновении переноса из знакового разряда единицу переноса отбрасывают. В результате получают алгебраическую сумму в прямом коде, если эта сумма положительная, и в дополнительном коде, если сумма отрицательная. Чтобы перевести число из системы счисления с основанием q в *десятичную*, надо это число представить в виде суммы степеней основания q .

Например: 1) найти разность $13_{10}-12_{10}$

В двоичной системе

	$13_{10}=1101_2$	и	$12_{10}=1100_2$
Для	13		-12
Прямой код	0_1101		1_1100
Обратный код			1_0011
Дополнительный код			1_0100

Вычитание заменяем сложением:

$$\begin{array}{r} 0_1101 \\ + 1_0100 \\ \hline 10_0001 \end{array}$$

, первую единицу отбрасываем и результат =0_0001.

2) найти разность $8_{10} - 13_{10}$

Для	8	-13
Прямой код	0_1000	1_1101
Обратный код		1_0010
Дополнительный код		1_0011

Вычитание заменяем сложением:

0_1000	
+ 1_0011	
1_1011	

В знаковом разряде стоит единица и, значит, результат получен в дополнительном коде.

Перейдем от дополнительного кода к обратному: $1_1011 - 1 = 1_1010$.

Перейдем от обратного кода к прямому: $1_1010 \rightarrow 1_0101 = -5_{10}$

Рисунок 3. Арифметические операции в ВТ

4. Вопросы и задания

1. Переведите из десятичной системы счисления числа в 2, 8, 16, результат запишите в таблицу. Решение расписать, а ответ занести в таблицу

Таблица 3

10-сс	2-сс	8-сс	16-сс
24			
67			
89			
456			
347			

2. Переведите числа в десятичную систему счисления. Решение расписать, а ответ занести в таблицу

Таблица 4

56_8	
$F67_{16}$	
111001_2	
11110000_2	
567_8	
$FA4_{16}$	

Тема 1.5. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

План:

1. Основные понятия: комбинаторика, перестановка, сочетание и размещение.
2. Логика. Логические операции
3. Основы теории множеств
4. Вопросы и задания

1. Основные понятия: комбинаторика, перестановка, сочетание и размещение.

Комбинаторика - это раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.

Элементы комбинаторики являются важным инструментом в математике и науке о данных. Они позволяют нам рассматривать различные комбинации и перестановки объектов, а также анализировать их свойства и вероятности.

Основные понятия комбинаторики включают перестановки, сочетания и размещения. Перестановка - это упорядоченное расположение объектов, набор которых может быть переупорядочен. Сочетание - это набор объектов, выбранных из заданного множества без учета порядка. Размещение - это упорядоченные наборы объектов из заданного множества.

Принцип суммы и принцип произведения являются основными принципами комбинаторики. Принцип суммы утверждает, что если задача может быть выполнена несколькими различными способами, то общее количество способов равно сумме количества способов выполнения каждого отдельного способа. Принцип произведения утверждает, что если задача может быть выполнена последовательно несколькими независимыми этапами, то общее количество способов выполнения задачи равно произведению количества способов выполнения каждого этапа.

Комбинаторика также широко применяется в задачах вероятности и теории игр. Например, для определения вероятности определенного исхода в случайном эксперименте, комбинаторику можно использовать для определения количества возможных исходов. В задачах теории игр комбинаторика часто используется для оценки количества возможных ситуаций и различных стратегий игроков.

Все эти аспекты комбинаторики имеют широкое применение в различных областях знания - от математики и физики до информатики и экономики. Понимание основных понятий и принципов комбинаторики позволяет нам решать сложные задачи и находить оптимальные решения в различных ситуациях.

Перестановки

Определение: Перестановками из n элементов называются комбинации из n элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов.

Формула $P_n = n!$

Типичная смысловая нагрузка: «Сколькими способами можно переставить n объектов?»

Сколькими способами можно расставить 3 различные книги на книжной полке?

Решение: Выбираем одну из 3-х книг и ставим на первое место. Это можно сделать 3-мя способами.

Вторую книгу мы можем выбрать из 2-х оставшихся двумя способами, получаем $3 \cdot 2$ способов.

Третью книгу мы можем выбрать 1 способом.

Получится $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ способов.

Ответ: 6.

Пример 1. Сколькими способами можно расставить 8 участников финального забега на восьми беговых дорожках?

Решение: $P_8 = 8! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 40320$.

Ответ: 40320.

Пример 2. Сколькими способами можно составить расписание на один день, если в этот день предусмотрено 6 уроков по 6 разным предметам?

Решение: $P_6 = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$.

Ответ: 720.

Пример 3. Сколькими различными способами можно разместить на скамейке 10 человек?

Решение: $P_{10} = 10! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 = 3628800$.

Ответ: 3628800.

Пример 4. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора?

Решение: $P_4 = 4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$.

Ответ: 24.

Пример 5. Сколько различных шестизначных чисел, кратных 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что цифры в числе не повторяются?

Решение: Чтобы число было кратным 5, цифра 5 должна стоять на последнем месте. Остальные цифры могут стоять на оставшихся пяти местах в любом порядке. Следовательно, искомое количество шестизначных чисел, кратных 5, равно числу перестановок из 5 элементов, т.е.

$P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$.

Ответ: 120.

Размещения

Определение: Размещением из n элементов по k ($k \leq n$) называется любое множество, состоящее из k элементов, взятых в определённом порядке из данных n элементов.

Формула: $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

Типичная смысловая нагрузка: «Сколькими способами можно выбрать k объектов и в каждой выборке переставить их местами?»

Имеется 5 книг и одна полка, такая что на ней вмещается лишь 3 книги.

Сколькими способами можно расставить на полке 3 книги?

Это задача на размещение.

Решение: Выбираем одну из 5-ти книг и ставим на первое место на полке. Это можно сделать 5-ю способами.

Вторую книгу мы можем выбрать 4-мя способами и поставить рядом с одной из 5-ти возможных первых.

Таких пар может быть $5 \cdot 4$.

Третью книгу мы можем выбрать 3-мя способами.

Получится $5 \cdot 4 \cdot 3$ разнообразных троек. Значит всего способов разместить 3 книги из 5-ти $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$.

Ответ: 60.

Пример 1. Учащиеся второго класса изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нём было 4 различных предмета?

Решение: $A_9^4 = \frac{9!}{5!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024$.

Ответ: 3024.

Пример 2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2, 4, 6, 7, 9?

Решение: $A_5^3 = \frac{5!}{2!} = 3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$.

Ответ: 60.

Пример 3. В соревнованиях высшей лиги по футболу участвуют 18 команд. Борьба идет за золотые, серебряные и бронзовые медали. Сколькими способами могут быть распределены медали между командами?

Решение: $A_{18}^3 = \frac{18!}{15!} = 16 \cdot 17 \cdot 18 = 4896$.

Ответ: 4896.

Пример 4. Сколькими способами можно опустить 5 писем в 11 почтовых ящиков, если в каждый ящик опускают не более одного письма?

Решение: $A_{11}^5 = \frac{11!}{6!} = 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 = 55440$.

Ответ: 55440.

Пример 5. Боря, Дима и Володя сели играть в карты. Сколькими способами им можно сдать по одной карте? (колода содержит 36 карт)

Решение:

$A_{36}^3 = \frac{36!}{33!} = 34 \cdot 35 \cdot 36 = 42840$
– способами можно раздать 3 карты игрокам.

Ответ: 42840.

Пример 6. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

Решение:

$A_9^4 = \frac{9!}{5!} = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024$
– способами можно рассадить в поезде 4 человека.

Ответ: 3024.

Сочетания

Определение: Сочетанием из n элементов по k ($k < n$) называется любое множество, составленное из k элементов, выбранных из данных n элементов (не имеет значения, в каком порядке указаны элементы).

Формула: $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$

Типичная смысловая нагрузка: «Сколькими способами можно выбрать k объектов из n ?»

Сколькими способами можно расставить 3 тома на книжной полке, если выбирать их из имеющихся в наличии внешне неразличимых 5 книг?

Это задача на сочетания.

Решение: Книги внешне неразличимы. Но они различаются, и существенно! Эти книги разные по содержанию. Возникает ситуация, когда важен состав элементов выборки, но несущественен порядок их расположения.

123 124 125 134 135 145
234 235 245
345

Ответ: 10.

Пример 1. В классе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?

Решение: $C_7^2 = \frac{7!}{2! \cdot 5!} = \frac{5! \cdot 6 \cdot 7}{2! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 7}{2!} = 21.$

Ответ: 21.

Пример 2. На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть организовано тренером разных стартовых пятерок?

Решение: $C_{12}^5 = \frac{12!}{5! \cdot 7!} = \frac{7! \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{5! \cdot 7!} = \frac{8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{120} = 8 \cdot 9 \cdot 11 = 792.$

Ответ: 792.

Пример 3. В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?

Решение: $C_{15}^4 = \frac{15!}{4! \cdot 11!} = \frac{11! \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15}{4! \cdot 11!} = \frac{12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15}{24} = 1365.$

Ответ: 1365.

Пример 4. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 3 карты?

Решение: $C_{36}^3 = \frac{36!}{33! \cdot 3!} = \frac{33! \cdot 34 \cdot 35 \cdot 36}{33! \cdot 3!} = \frac{34 \cdot 35 \cdot 36}{6} = 7140.$

Ответ: 7140.

Пример 5. Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?

Решение: Т.к. двое мальчиков войдут в команду, то остается отобрать 3 из 8. Для выборки важен только состав (по условию все члены команды не различаются по ролям).

$C_8^3 = \frac{8!}{3! \cdot 5!} = \frac{5! \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{3! \cdot 5!} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 56.$

Ответ: 56.

Пример 6. В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?

Решение: В одной игре участвуют 2 человека, следовательно, нужно вычислить, сколькими способами можно отобрать 2-х человек из 15, причем порядок в таких парах не

важен. $C_{15}^2 = \frac{15!}{2! \cdot 13!} = \frac{13! \cdot 14 \cdot 15}{2! \cdot 13!} = \frac{14 \cdot 15}{1 \cdot 2} = 105.$

Ответ: 105.

Пример 7. Сколько различных дробей можно составить из чисел 3, 5, 7, 11, 13, 17 так, чтобы в каждую дробь входили 2 различных числа? Сколько среди них будет правильных дробей?

Решение: Различных дробей из 6 чисел: 3, 5, 7, 11, 13, 17 можно составить

$$C_6^2 \cdot 2 = \frac{6!}{4! \cdot 2!} \cdot 2 = \frac{4! \cdot 5 \cdot 6}{4! \cdot 2!} \cdot 2 = 5 \cdot 6 = 30$$

штук (C_6^2 способами выбираем два числа из 6, и двумя способами составляем из них дробь, сначала одно число – числитель, другое – знаменатель и наоборот).

Из этих 30 дробей 15 будут правильные.

Ответ: 30; 15.

Пример 8. Боря, Дима и Володя сели играть в карты. Сколькими способами им можно сдать по одной карте? (колода содержит 36 карт)

Решение:

$$C_{36}^3 = \frac{36!}{33! \cdot 3!} = 7140$$

– способами можно извлечь 3 карты из колоды. Теперь рассмотрим, какую-нибудь одну из семи тысяч ста сорока комбинаций, например: король пик, 9 червей, 7 червей. Эти 3 карты можно «переставить» между Борей, Димой и Володей $P_3=3!=6$ способами. Тогда $C_{36}^3 \cdot P_3 = 7140 \cdot 6 = 42840$ способами можно сдать по одной карте 3-м игрокам.

Ответ: 42840.

Получили формулу: $C_n^k \cdot P_k = A_n^k$.

2. Логика. Логические операции

Логика является одной из дисциплин, образующих математический фундамент информатики.

Термин «логика» происходит от древнегреческого *logos* – «слово, мысль, понятие, рассуждение, закон».

Логика – это наука о законах и формах мышления. Она изучает абстрактное мышление как средство познания объективного мира.

Высказывание

Для информатики важен раздел математики, называемый алгеброй логики; объектами алгебры логики являются высказывания.

Высказывание – это повествовательное предложение, про которое можно определенно сказать истинно оно или ложно.

Не всякое повествовательное предложение является высказыванием. Например, предложение «Это предложение является ложным» не является высказыванием, так как относительно него нельзя сказать, истинно оно или ложно, без того чтобы не получить противоречие.

Побудительные и вопросительные предложения высказываниями не являются.

Высказывания могут строиться с использованием знаков различных формальных языков – математики, физики, химии и т.п.

Не являются высказываниями числовые выражения, но из двух числовых выражений можно составить высказывание, соединив их знаками равенства или неравенства.

Не являются высказываниями равенства или неравенства, содержащие переменные.

Алгебра логики отвлекается от смысловой содержательности высказываний. Ее интересует только то, истинно или ложно данное высказывание. В алгебре логики

высказывания обозначают буквами и называют логическими переменными. При этом если высказывание истинно, то значение соответствующей ему логической переменной обозначают единицей ($A = 1$), а если ложно – нулем ($A = 0$). 0 и 1, обозначающие значения логических переменных, называются логическими значениями. Алгебра логики определяет правила записи, упрощения и преобразования высказываний и вычисления их значений. Опираясь на логические переменные, которые могут быть равны только 0 или 1, алгебра логики позволяет свести обработку информации к операциям с двоичными данными. Именно аппарат алгебры логики положен в основу компьютерных устройств хранения и обработки данных.

Логические операции

Высказывания бывают простые и сложные.

- Высказывание называется простым, если никакая его часть сама не является высказыванием.
- Сложные (составные) высказывания строятся из простых с помощью логических операций.

Логические операции – мыслительные действия, результатом которых является изменение содержания или объема понятий, а также образование новых понятий.

Логическое умножение или конъюнкция

Конъюнкция – логическая операция, ставящая в соответствие двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Обозначение: $A \text{ И } B$, $A \wedge B$, $A \cdot B$, $A \& B$.

Таблица истинности для конъюнкции

Таблица 1

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логическое сложение или дизъюнкция

Дизъюнкция - логическая операция, которая двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

Обозначение: $A \text{ ИЛИ } B$, $A \vee B$, $A + B$.

Таблица истинности для дизъюнкции

Таблица 2

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Логическое отрицание или инверсия

Инверсия – логическая операция, которая ставит высказыванию в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

Обозначение: НЕ A , \bar{A} , $\neg A$.

Таблица истинности для инверсии

Таблица 3

A	\bar{A}
0	1
1	0

Логическое следование или импликация

Импликация - это логическая операция, которая двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда из истины следует ложь. То есть данная логическая операция связывает два простых логических выражения, из которых первое является условием (A), а второе (B) является следствием.

Обозначение: если...,то..., $A \rightarrow B$.

Таблица истинности для импликации

Таблица 4

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Логическое равенство или эквивалентность

Эквивалентность - это логическая операция, которая двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, и ложным во всех остальных случаях.

Обозначение: тогда и только тогда, когда, $A \leftrightarrow B$, $A \sim B$.

Таблица истинности для эквивалентности

Таблица 5

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:

1. Инверсия;
2. Конъюнкция;
3. Дизъюнкция;
4. Импликация;
5. Эквивалентность.

Для изменения указанного порядка выполнения логических операций используются скобки.

Построение таблиц истинности для логических выражений

Для логического выражения можно построить таблицу истинности, показывающую, какие значения принимает выражение при всех наборах значений, входящих в него переменных.

Для построения таблицы истинности следует:

- подсчитать n - число переменных в выражении;
- подсчитать общее число логических операций в выражении;
- установить последовательность выполнения логических операций с учетом скобок и приоритетов;
- определить число столбцов в таблице: число переменных + число операций;
- заполнить шапку таблицы, включив в нее переменные и операции в соответствии с последовательностью;
- определить число строк в таблице (не считая шапки таблицы): $m = 2^n$;

Для формулы, которая содержит две переменные, таких наборов значений переменных всего четыре: (0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1).

Если формула содержит три переменные, то возможных наборов значений переменных восемь: (0, 0, 0), (0, 0, 1), (0, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 1, 0), (1, 1, 1).

- выписать наборы входных переменных;

- провести заполнение таблицы по столбцам, выполняя логические операции в соответствии с установленной последовательностью.

Пример. Построим таблицу истинности для логического выражения $A \vee A \wedge B$

В нем две переменные, две операции, причем сначала выполняется конъюнкция, а затем – дизъюнкция. Всего в таблице будет 4 столбца. Число строк в таблице равно $2^2 = 4$.

Заполненная таблица истинности имеет вид:

Таблица 6

A	B	$A \wedge B$	$A \vee A \wedge B$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

Пример. Построим таблицу истинности для логического выражения

$$F = A \sim B \wedge (\bar{C} \vee B)$$

В нем три переменные, четыре операции, причем сначала выполняется отрицание C, дизъюнкция (т.к. в скобках), затем – конъюнкция и эквивалентность. Всего в таблице будет 7 столбцов. Число строк в таблице равно $2^3 = 8$.

Заполненная таблица истинности имеет вид:

Таблица 7

A	B	C	\bar{C}	$\bar{C} \vee B$	$B \wedge (\bar{C} \vee B)$	F
0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1

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

Свойства логических операций

Основные свойства логических операций называют также законами алгебры логики.

Таблица 8

название	для И	для ИЛИ
двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$	
исключения третьего	$A \cdot \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
операции с константами	$A \cdot 0 = 0, A \cdot 1 = A$	$A + 0 = A, A + 1 = 1$
повторения	$A \cdot A = A$	$A + A = A$
поглощения	$A \cdot (A + B) = A$	$A + A \cdot B = A$
переместительный	$A \cdot B = B \cdot A$	$A + B = B + A$
сочетательный	$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
распределительный	$A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
законы де Моргана	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

Законы алгебры логики могут быть доказаны с помощью таблиц истинности.

3. Основы теории множеств

Понятие множества принадлежит к числу фундаментальных неопределяемых понятий математики. О множестве известно, как минимум, что оно состоит из элементов. Можно сказать:

Определение 1: Множеством называется любая совокупность каких-либо объектов, обладающим общим для всех характеристическим свойством.

Определение 2: Множество – это неопределяемое понятие, которое задается перечислением предметов, входящих в него, либо их свойствами.

Определение 3: Объекты, из которых составлено множество, называются его элементами.

Элементы, составляющие множество, обозначаются строчными латинскими буквами: a, b, m, x, y ...; множество часто обозначают прописными латинскими буквами A, B, M, X, Y....

Знак \in обозначает вхождение или принадлежность; запись $x \in E$ читается: «элемент x принадлежит множеству E », или короче: « x —элемент множества E ». Если x не принадлежит E , будем писать $x \notin E$, что читается « x не является элементом множества E » или « x не принадлежит множеству E ».

Существует два способа задания множества:

1) перечисление элементов (только для конечных множеств):

$$M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

2) указание характеристических свойств:

$M = \{x / x \in N, x \leq 6\}$ - Множество M состоит из таких элементов x , обладающих свойством $x \leq 6$, где x – натуральное число.

Примеры множеств:

- $N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ – множество натуральных чисел;
- Z – множество целых чисел;
- R – множество вещественных чисел;
- Множество студентов в группе.

Определение 4: Множество называется конечным, если оно одержит конечное число элементов. Все остальные множества называются бесконечными.

Перечислением можно задавать только конечные. Бесконечные множества задаются характеристическим свойством (предикатом) или порождающей процедурой.

Определение 5: Множества, не содержащие элементы, называются пустыми множествами. Пустое множество обозначают символом \emptyset или $\{\}$.

Определение 6: Универсальное множество (универсум) — в математике множество, содержащее все объекты и все множества. В тех аксиоматиках, в которых универсальное множество существует, оно единственно.

Универсальное множество обычно обозначается U (от англ. universe, universal set), реже E .

Определение 7. Множество A называется подмножеством множества B , если всякий элемент из A является элементом B . Обозначают $A \subseteq B$.

Пример: 1) $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $A = \{2, 4, 6\}$, то $A \subseteq B$; 2) Принято считать, что пустое множество является подмножеством любого множества, $\emptyset \subseteq A$, где A – любое множество; 3) само множество A является своим подмножеством,

т.е. $A \subseteq A$; 4) Универсальное множество U обладает свойством: все рассматриваемые множества являются его подмножеством $A \subseteq U$, где A – любое множество.

Определение 8. Множества A и B считаются равными, если они состоят из одних и тех же элементов.

Равенство множеств обозначают так: $A = B$.

Для того, чтобы доказать равенство множеств A и B нужно:

- 1) доказать, что каждый элемент множества A является элементом множества B ;
- 2) доказать, что каждый элемент множества B является элементом множества A .

То есть, множества A и B считаются равными, если $A \subset B$ и $B \subset A$.

Определение 9: В случае, когда $A \subseteq B$ и $A \neq B$, то это записывают $A \subset B$ и говорят, что A есть собственное подмножество B .

Определение 10: Мощность множества A обозначается $|A|$.

Для конечных множеств мощность – это число его элементов.

Пример: 1) $B = \{1, 2, 3\}$, $|B| = 3$; 2) $|Z| = \infty$; 3) $|\emptyset| = 0$.

Определение 11: Равные множества являются равномощными. Если $A = B$, то $|A| = |B|$.

Операции над множествами

Диаграммы Эйлера-Венна – геометрические представления множеств. Построение диаграммы заключается в изображении большого прямоугольника, представляющего универсальное множество U , а внутри его – кругов (или каких-нибудь других замкнутых фигур), представляющих множества.

Для получения новых множеств из уже существующих, используют операции над множествами. Рассмотрим основные из них.

Определение: Объединением множеств A и B называется множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A или B без повторения:

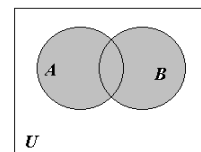


Рисунок. 1.

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ или } x \in B\}.$$

Пример, $A = \{1, 2, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$, тогда $A \cup B = \{1, 2, 4, 6, 7, 8\}$

Определение: Пересечением множеств A и B называется множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат одновременно как множеству A , так и множеству B :
 $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \in B\}.$

Пример, $A = \{1, 2, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$, тогда $A \cap B = \{2\}$

Определение: Разностью множеств A и B называется множество всех тех и только тех элементов A , которые не содержатся в B (рис. 3):

$$A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \notin B\}.$$

Пример, $A = \{1, 2, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$, тогда $A \setminus B = \{1, 6, 7\}$, $B \setminus A = \{4, 6, 8\}$

Определение: Дополнением множества A называется множество \bar{A} (или A') всех тех элементов универсума, которые не принадлежат множеству A :

$$\bar{A} = U \setminus A.$$

Замечание. $A \setminus B = A \cap \bar{B}.$

Определение: Симметрической разностью (или кольцевой суммой) множеств A и B называется множество элементов этих множеств, которые принадлежат либо только множеству A , либо только множеству B (рис. 4):

$$A \oplus B = \{x \mid \text{либо } x \in A, \text{ либо } x \in B\}.$$

$$A \oplus B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A).$$

Пример, $A = \{1, 2, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$, тогда $A \oplus B = \{1, 4, 7, 8\}$

Основные тождества алгебры множеств

Для произвольных множеств A , B , и C справедливы следующие соотношения (табл. 1):

Таблица 8

1. Коммутативность объединения $A \cup B = B \cup A$	1'. Коммутативность пересечения $A \cap B = B \cap A$
2. Ассоциативность объединения $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$	2'. Ассоциативность пересечения $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$
3. Дистрибутивность объединения относительно пересечения $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$	3'. Дистрибутивность пересечения относительно объединения $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
4. Законы действия с пустым и универсальным множествами $A \cup \emptyset = A$ $A \cup \bar{A} = U$ $A \cup U = U$	4'. Законы действия с пустым и универсальным множествами $A \cap U = A$ $A \cap \bar{A} = \emptyset$ $A \cap \emptyset = \emptyset$
5. Закон идемпотентности объединения $A \cup A = A$	5'. Закон идемпотентности пересечения $A \cap A = A$
6. Закон де Моргана $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$	6'. Закон де Моргана $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$

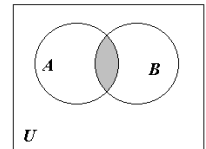


Рисунок. 2.

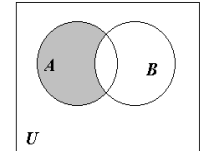


Рисунок. 3.

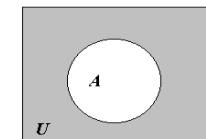


Рисунок. 4.

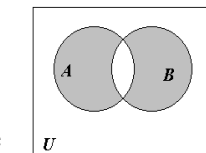


Рисунок. 5.

7. Закон поглощения $A \cup (A \cap B) = A$	7'. Закон поглощения $A \cap (A \cup B) = A$
8. Закон склеивания $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$	8'. Закон склеивания $(A \cup B) \cap (A \cup \bar{B}) = A$
9. Закон Порецкого $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$	9'. Закон Порецкого $A \cap (\bar{A} \cup B) = A \cap B$
10. Закон двойного дополнения $\overline{\overline{A}} = A$	

Одним из важных понятий теории множеств является понятие декартова произведения множеств.

Определение: Декартовым (прямым) произведением множеств X и Y называется множество упорядоченных пар вида (x, y) , таких что $x \in X$ и $y \in Y$.

$$X \times Y = \{(x, y) \mid x \in X \text{ и } y \in Y\}.$$

Пример. Пусть $X = \{1, 2\}$, $Y = \{3, 4, 5\}$. Тогда $X \times Y = \{(1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 3), (2, 4), (2, 5)\}$,
 $Y \times X = \{(3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (5, 1), (5, 2)\}$, $X \times X = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2)\}$.

Две пары (x, y) и (u, v) считаются равными тогда и только тогда, когда $x = u$ и $y = v$.

Аналогично можно определить декартово произведение n множеств X_1, X_2, \dots, X_n :
 $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \mid x_1 \in X_1, x_2 \in X_2, \dots, x_n \in X_n\}$.

Если $X_1 = X_2 = \dots = X_n = X$, то n -я степень множества X определяется как
 $X^n = \underbrace{X \times X \times \dots \times X}_n$.

Пример. Пусть $X = \{1, 2, 3\}$, тогда $X^2 = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$

4. Вопросы и задания

1. Дайте определение комбинаторики.
2. В каких сферах применимы законы комбинаторики. Приведите примеры.
3. Перечислите 2 вида основных соединений комбинаторики.
4. Размещение – это
5. Перестановки – это
6. Сочетания - это
7. Что называется высказыванием?
8. Какие переменные называются логическими?
9. Что изучает алгебра логики?
10. Перечислите основные логические операции.
11. Назовите порядок выполнения логических операций.
12. Как построить таблицу истинности для логического выражения?
13. Назовите законы алгебры логики.
14. Задания
 - Определить все подмножества множества $B = \{a, b, c\}$
 - Приведите примеры бесконечного множества.

Тема 1.6. Компьютерные сети: локальные сети, сеть Интернет

План:

1. Введение в компьютерные сети
2. Структура компьютерной сети
3. Классификация компьютерных сетей
4. Топология сетей
5. Вопросы и задания

1. Введение в компьютерные сети

С каждым годом компьютеры все больше и больше входят в жизнь и деятельность человека. Компьютер – прекрасное средство обработки информации, но очень часто требуется передать информацию другим людям или получить от них какие-либо данные. Этой потребностью и было обусловлено рождение компьютерных сетей. С 40-х годов двадцатого века развитие телекоммуникаций привело к созданию огромных, поражающих воображение, компьютерных сетей и взрывному развитию передачи данных во всем мире.

Компьютерная сеть– это набор ЭВМ, связанных между собой линиями связи и совместно использующих свои данные и услуги.

Компьютерная сеть позволяет передавать информацию с одного компьютера на другой и совместно использовать общие ресурсы (принтеры, модемы и устройства хранения информации).

В процессе развития сетевых технологий было выделено три вычислительные системы:

- централизованные вычисления;
- распределенные вычисления;
- коллективные вычисления.

Централизованные вычисления

С 1950 г. использовавшиеся в работе компьютеры были очень большими и могли занимать площадь в несколько квадратных метров. Такие компьютеры называются **мэйнфреймами**. Мэйнфрейм (от англ.*mainframe*) – это высокопроизводительный компьютер общего назначения со значительным объемом оперативной и внешней памяти, предназначенный для выполнения интенсивных вычислительных работ. Обычно с мэйнфреймом работают множество пользователей, каждый из них соединяется с мэйнфреймом через индивидуальное устройство, называемое **терминалом**(*terminal*). Терминал представляет собой совокупность устройств ввода и вывода (например, клавиатуры и дисплея) и устройства передачи данных на мэйнфрейм. Его можно понимать как удаленную клавиатуру с дисплеем.

Сам по себе один мэйнфрейм с терминалами еще не является компьютерной сетью по определению, так как единственным интеллектуальным устройством является мэйнфрейм, на который осуществляет обработку информации и хранение данных, а терминалы представляют собой не что иное, как устройства ввода-вывода.

В процессе развития систем централизованных вычислений несколько мэйнфреймов стали соединять между собой для обмена информацией. Такую структуру уже можно считать компьютерной сетью.

Распределенные вычисления

В начале 80-х гг. XXв. Фирма IBM начала производство первых персональных компьютеров (*personal computer*). Персональный компьютер – это универсальная ЭВМ, предназначенная для индивидуального использования, отсюда и произошло название

«персональный». Использование персональных компьютеров, подключенных к мэйнфрейму, позволило сменить терминалы машинами, обладающими своей вычислительной мощностью.

В такой вычислительной системе персональные компьютеры обычно называют **рабочими станциями**. Рабочие станции, как правило, являются клиентами, т. е. потребляют услуги сети, предоставляемые **центральным сервером**. Центральный сервер в системе распределенных вычислений выполняет организационные и обслуживающие функции.

Рабочие станции обладают своей вычислительной мощностью, и акцент при выполнении обработки информации стал постепенно смещаться в сторону рабочих станций.

В модели распределенных вычислений сервер разделяет задание на несколько рабочих станций, и они выполняют его независимо друг от друга. При добавлении рабочей станции производительность всей системы увеличивается. При поломке одной локальной станции система продолжает функционировать.

Компьютерная сеть в этом случае необходима для передачи информации между станциями и для использования услуг, предоставляемых каждому отдельному клиенту.

Коллективные вычисления

Эту систему также называют кооперативной обработкой. Если при распределенных вычислениях рабочие станции выполняли задание независимо друг от друга, то при коллективных вычислениях они координируют действия друг друга. То есть при такой модели вычислений задание будет более эффективно распределено по рабочим станциям. Коллективные вычисления являются наиболее популярным сейчас методом.

В современных компьютерных сетях можно встретить все три перечисленные вычислительные системы. В типичной компьютерной сети, как правило, можно встретить один или несколько серверов, рабочие станции и различные устройства, связанные между собой какой-либо средой передачи информации.

2. Структура компьютерной сети

Для работы компьютерной сети необходимо несколько **важных элементов**:

1. По крайней мере два субъекта, желающих чем-либо обменяться.
2. Метод, или путь, с помощью которого будет произведен обмен.
3. Правила, по которым сможет произойти обмен.

Таким образом, если рассматривать структуру компьютерной сети, то в ней можно выделить три базовых элемента:

- сетевые средства и службы (компьютеры с установленным специальным программным обеспечением),
- носители и устройства для передачи данных,
- сетевые протоколы.

3. Классификация компьютерных сетей

Компьютерные сети классифицируют по ряду признаков:

1. По их **размерам**, или **занимаемому** ими **пространству**. Хотя такую классификацию подчас трудно произвести, принято подразделять сети на:
 - а. **локальные сети**(LAN–*local area network*) – объединяют компьютеры, находящиеся недалеко друг от друга, например, стоящие в соседних комнатах, в одном здании (большая скорость передачи данных, низкий уровень ошибок и использование дешевой среды передачи данных);

- b. **городские сети**(MAN–*metropolitan area network*) – могут объединять компьютеры, находящиеся на разных концах города (сочетают лучшие характеристики ЛВС – низкий уровень ошибок, высокая скорость передачи с большей географической протяженностью);
- c. **глобальные сети**(WAN–*wide area network*) - связывают локальные сети, которые могут находиться на очень большом расстоянии друг от друга, например на разных континентах или в разных местах одного государства (медленная скорость передачи и более высокий уровень ошибок).
 - **корпоративные сети** (*сети предприятий*) - принадлежат какой-то одной организации, и связывают филиалы или удаленные подразделения;
 - **действительно глобальные сети**- пересекают государственные границы и обычно связывают множество локальных сетей организаций между собой.

2. **По структуре (способу управления).** В зависимости от способа управления различают сети:

- a. **сети на основе сервера («клиент-сервер»)**- в них выделяется один или несколько узлов (их название - серверы), выполняющих в сети управляющие или специальные обслуживающие функции, а остальные узлы (клиенты) являются терминальными, в них работают пользователи. Сети клиент-сервер различаются по характеру распределения функций между серверами, другими словами, по типам серверов (например, файл-серверы, серверы баз данных). При специализации серверов по определенным приложениям имеем сеть распределенных вычислений. Такие сети отличают также от централизованных систем, по строению на мэйнфреймах. Преимущества и недостатки таких сетей отражены в таблице:

Таблица 1

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – централизованное управление учетными записями пользователей, безопасностью и доступом – более производительные поставщики услуг – пользователь должен запомнить только один пароль – централизованное резервирование данных 	<ul style="list-style-type: none"> – неисправность сервера может сделать сеть неработоспособной – требуется квалифицированный персонал для обслуживания что увеличивает стоимость – высокая стоимость – из-за специального оборудования

- b. **«одноранговые»**- в них все узлы равноправны; поскольку в общем случае под клиентом понимается объект (устройство или программа), запрашивающий некоторые услуги, а под сервером – объект, предоставляющий эти услуги, то каждый узел в одноранговых сетях может выполнять функции и клиента и сервера. Преимущества и недостатки таких сетей отражены в таблице:

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – дешевы – просты в установке и настройке компьютерной сети – пользователи сами контролируют свои ресурсы – не нужно дополнительных ресурсов (выделенного сервера, администратора, специализированного ПО) – компьютеры не зависят от выделенного сервера 	<ul style="list-style-type: none"> – сетевая безопасность устанавливается к каждому ресурсу отдельно – нужно помнить столько паролей сколько есть ресурсов – резервное копирование производится отдельно на каждом компьютере – малая производительность поставщиков услуг – замедление работы компьютера при его использовании в качестве сервера – нет централизованной схемы для поиска и управления доступом к данным

4. Топология сетей

Сетевая топология — способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств.

Сетевая топология может быть:

- Физической — описывает реальное расположение и связи между узлами сети.
- Логической — описывает хождение сигнала в рамках физической топологии.
- Информационной — описывает направление потоков информации, передаваемых по сети.
- Управления обменом — это принцип передачи права на пользование сетью.

Существует множество способов соединения сетевых устройств. Выделяют 3 базовых топологии:

- Шина
- Кольцо
- Звезда

Топология «Шина»

При построении сети по шинной схеме каждый компьютер присоединяется к общему кабелю, на концах которого устанавливаются заглушки

Шина (bus), при которой все компьютеры параллельно подключаются к одной линии связи, и информация от каждого компьютера одновременно передается ко всем остальным компьютерам.



Рисунок 1. Топология шина

Достоинства:

- Небольшое время установки сети;

- Дешевизна (требуется кабель меньшей длины и меньше сетевых устройств);
- Простота настройки;
- Выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети.

Недостатки:

- неполадки в сети, такие как обрыв кабеля или выход из строя терминатора, полностью блокируют работу всей сети;
- Затрудненность выявления неисправностей;
- С добавлением новых рабочих станций падает общая производительность сети.

Топология «Звезда»

Топология «Звезда» - схема соединения, при которой каждый компьютер подсоединяется к сети при помощи отдельного соединительного кабеля. Один конец кабеля соединяется с гнездом сетевого адаптера, другой подсоединяется к центральному устройству, называемому концентратором (hub).

Одна из наиболее распространённых топологий, поскольку проста в обслуживании. В основном используется в сетях, где носителем выступает кабель витая пара UTP категории 3 или 5.



Рисунок 2. Топология звезда

Достоинства:

- Выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети в целом;
- Хорошая масштабируемость сети;
- Лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети;
- Высокая производительность сети (при условии правильного проектирования);
- Гибкие возможности администрирования.

Недостатки:

- Выход из строя центрального концентратора обернётся неработоспособностью сети (или сегмента сети) в целом;
- Для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
- Конечное число рабочих станций в сети (или сегменте сети) ограничено количеством портов в центральном концентраторе.

Топология «Кольцо»

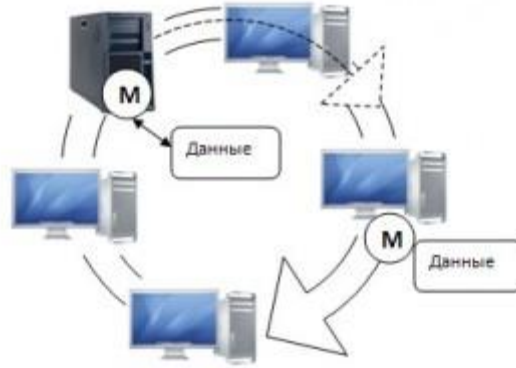


Рисунок 3. Топология кольцо

Эта топология представляет собой последовательное соединение компьютеров, когда последний соединён с первым. Сигнал проходит по кольцу от компьютера к компьютеру в одном направлении. Каждый компьютер работает как повторитель, усиливая сигнал и передавая его дальше. Поскольку сигнал проходит через каждый компьютер, сбой одного из них приводит к нарушению работы всей сети.

Наиболее широкое применение получила в волоконно-оптических сетях. Используется в стандартах FDDI, Token ring.

Достоинства:

- Простота установки;
- Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
- Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети, поскольку использование маркера исключает возможность возникновения коллизий.

Недостатки:

- Выход из строя одной рабочей станции и другие неполадки (обрыв кабеля) отражаются на работоспособности всей сети;
- Сложность конфигурирования и настройки;
- Сложность поиска неисправностей.
- Необходимость иметь две сетевые платы, на каждой рабочей станции.

5. Вопросы и задания

1. Что такое локальная сеть?
2. Какие способы соединений устройств существуют
3. Понятие, плюсы и минусы топологии шина
4. Понятие, плюсы и минусы топологии кольцо
5. Понятие, плюсы и минусы топологии звезда

Тема 1.7. Службы Интернета

План:

1. Сетевые службы
2. Соединительные системы
3. Соединительное оборудование
4. Сетевые протоколы (tcp/ip)
5. «Интернет вещей» в электроэнергетике
6. Вопросы и задания

1. Сетевые службы

Сетевые средства и службы – это субъекты, производящие услуги в сети. Они являются специальными программами и позволяют приложениям пользователя использовать услуги сети. Сетевые службы выполняются «прозрачно» для пользователя. То есть пользователь не видит непосредственно их работу и не может в полной мере ими управлять. Сетевые приложения обычно входят в состав сетевой операционной системы.

Сетевые операционные системы специально разработаны, чтобы координировать использование ресурсов сети.

Самыми распространенными являются следующие сетевые службы:

- Файловые службы (file services)
- Службы печати
- Службы передачи сообщений
- Средства приложений
- Средства баз данных.

Файловые службы обеспечивают хранение и передачу файлов в сети.

До появления компьютерных сетей информация передавалась вручную. Это занимало много времени. Службами передачи файлов можно легко пользоваться независимо от размера файла, удаленности источника и даже ОС источника. К тому же, файловые службы предоставляют средства ограничения прав доступа к хранящимся файлам.

Сетевая служба печати обеспечивает доступ к удаленному принтеру по сети (сетевому принтеру).

Функции сетевой службы печати:

- Обеспечивает доступ к принтерам большому числу пользователей. У каждого принтера есть существенное ограничение – он обладает 1 или несколькими интерфейсами (портами), то есть с принтером может работать только компьютер, подключенный через этот порт. Значит, принтером может пользоваться ограниченное число клиентов. В случае же использования сетевого принтера уже несколько пользователей могут использовать 1 принтер, используя тот же самый порт;
- Устраняет ограничения по расстоянию. Неподключенный к сети принтер должен быть связан с компьютером коротким кабелем, что приносит неудобство;
- Управляет очередью печати. Каждое задание, отосланное на принтер, помещается в *очередь печати*. После завершения первого задания на принтере будет выполняться следующее задание из очереди; сетевая служба печати поддерживает управление очередью печати: может устанавливать приоритет на задания, может замораживать и удалять задания из очереди.

- Обеспечивает общий доступ к специализированному оборудованию. Если в организации существуют специализированные принтеры (широкоформатные, цветные, с повышенной скоростью печати и др.), то компьютерная сеть повышает эффективность их использования. Пользователь может выбрать тип принтера, на который нужно отправить задание.

Службы передачи сообщений обеспечивают хранение, доставку сообщений и доступ к ним.

В отличие от файловых служб службы передачи сообщений не просто передают информацию, а информируют приложение пользователя о поступившем сообщении.

К службам передачи сообщений относятся:

- электронная почта (e-mail);
- голосовая почта (voice mail) – служба передачи голоса, использующая специальное программное и аппаратное обеспечение.

Средства приложений позволяют запускать программы на удаленном компьютере в сети.

Средства баз данных обеспечивают работу сетевых баз данных: координируют изменения в распределенной базе данных и синхронизируют изменения в нескольких локальных копиях баз данных.

Носители и устройства для передачи данных

2. Соединительные системы

Обмен данными между компьютерами в сети осуществляется по линиям связи. В качестве линий связи применяют как физические провода различного типа (сетевые кабели), так и беспроводные системы. Рассмотрим эти системы.

Прямое кабельное соединение. Для соединения двух компьютеров между собой используют порты компьютера:

Таблица 1

последовательный (COM-порт)	~148 Кбит/с	15 метров
параллельный (LPT-порт)	~250 Кбит/с	Не более 300 метров
USB-порт	~1 Мбайт/с	Не более 5 метров

Такой вид связи удобен для соединения всего лишь двух компьютеров, и к тому же ограничен расстоянием.

Кабельное соединение. Для такого соединения нужна сетевая карта на каждом компьютере и сетевой кабель.

В настоящее время применяются три основных вида кабеля:

- **витая пара** – кабели на основе скрученных пар медных проводов. Скручивание проводов уменьшает влияние внешних электромагнитных полей на передаваемые сигналы. (дешевизна, низкая защита от помех, скорость передачи данных 10-100 Мбит/с, максимальное расстояние - 100 м).
- **коаксиальный кабель на основе медной жилы** – медный проводник окруженный несколькими защитными оболочками (более высокая помехозащищенность, механическая прочность, скорость передачи данных до 10 Мбит/с, максимальное расстояние - 500 м).

- **волоконно-оптический кабель** состоит из центрального стеклянного или пластикового проводника, окруженного покрытием и внешней защитной оболочкой. Данные передаются по кабелю с помощью лазерного или светодиодного передатчика, который посылает световые импульсы через центральное волокно (максимальная защита от помех, скорость передачи данных до 2 Гбит/с, максимальное расстояние до 2 км). Однако этот тип кабеля наиболее жесток и сложен в установке, что делает его самым дорогим.

Беспроводное (бескабельное) соединение. Для соединения на каждый компьютер устанавливаются специальные ЭМ (электромагнитные) передатчики.

Для передачи сигналов используются волны различной частоты:

1. **радиоволны** (могут проходить сквозь препятствия, дорогая технология)
2. **микроволны** (спутниковая связь, используются параболические антенны, работа зависит от погоды)
3. **инфракрасное излучение** (пульт дистанционного управления, не может проходить через препятствие)

Технология Bluetooth

Скорость передачи данных – до 723,2 Кбайт/с. Возможна передача данных и голоса. Максимальное расстояние - от 10 до 30 метров (ведутся работы над увеличением этого расстояния до 100 метров). Данная технология не требует прямой видимости или какой-либо направленной антенны, соединение может быть установлено даже через стену.

Особенность технологии Bluetooth: различные Bluetooth-устройства соединяются друг с другом автоматически, стоит им только оказаться в пределах досягаемости.

3. Соединительное оборудование

Соединительное оборудование используется для соединения компьютера и носителя для передачи данных.

1. **Сетевая карта** – предназначена для подсоединения компьютера к кабелю. От производительности сетевой карты зависит производительность сети в целом.
2. **Модем** – предназначен для подключения компьютера к сети Internet через телефонную линию. По носителю информация передается с помощью аналогового сигнала, а в компьютере хранится в цифровом виде. Перевод аналогового сигнала в цифровой называется модуляцией, а цифрового в аналоговый – демодуляцией. Устройство, осуществляющее эти процессы, называется модемом (модулятор-демодулятор) Модемы могут использоваться для связи компьютеров и даже целых сетей.
3. **Повторитель** – используется для увеличения максимальной длины кабеля (максимальной длины сегмента). Каждый кабель имеет максимальную длину сегмента, но эту ограниченность можно преодолеть, используя повторитель. Это устройство помещается в конце сегмента, и посылает повторно сигнал на следующий сегмент. И так далее. Но существует предел использования повторителей, так как их использование увеличивает время передачи информации. Если время довольно большое, то соединения не происходит.
4. **Концентратор (Hub)** – используется для объединения компьютеров в единую сеть топологии «звезда» (см. раздел «Физическая топология сети»).
5. **Маршрутизатор** – соединяет между собой несколько локальных сетей и предназначен для поиска наиболее оптимального пути до клиента в сети.

4. Сетевые протоколы (tcp/ip)

Протоколы – это набор правил и процедур, регулирующих порядок осуществления некоторой связи.

Работа протоколов

Передача данных по сети, с технической точки зрения, должна быть разбита на ряд последовательных шагов, каждому из которых соответствуют свои правила и процедуры, или протокол. Таким образом, сохраняется строгая очерёдность в выполнении определённых действий.

Кроме того, эти действия (шаги) должны быть выполнены в одной и той же последовательности на каждом сетевом компьютере. На компьютере – отправителе эти действия выполняются в направлении сверху вниз, а на компьютере – получателе – снизу вверх.

Примеры протоколов

ТСР/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) – промышленный стандартный набор протоколов, которые обеспечивают связь в неоднородной среде, т.е. обеспечивают совместимость между компьютерами разных типов. Совместимость – одно из основных преимуществ ТСР/IP, поэтому большинство ЛВС поддерживает его. Кроме того, ТСР/IP предоставляет доступ к ресурсам Интернета, а также протокол для сетей масштаба предприятия.

FTP (File Transfer Protocol) – это протокол, позволяющий легко пересылать файлы и документы. Существуют FTP – серверы, которые содержат большое количество информации в виде файлов. К данным этих файлов нельзя обратиться напрямую, – только переписав их целиком с FTP – сервера на локальный сервер. FTP – программа передачи файлов для сред, также использующих ТСР/IP. FTP – самый распространённый протокол передачи файлов между компьютерами.

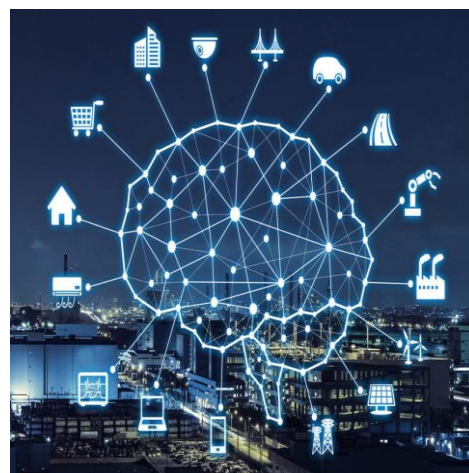
5.«Интернет вещей» в электроэнергетике. Применение и перспективы

На сегодняшний день в российской энергетике IoT-технологии (Internet of Things) применяются в двух основных направлениях: снижение энергопотребления и контроль технической исправности оборудования для предотвращения аварийных ситуаций. Технологии интернета вещей основаны на телеметрии и телеуправлении, поэтому используются в отрасли для построения «умных» сетей и инфраструктуры Smart Grids при помощи датчиков и сенсоров, подключенных к общему облачному или онлайн-сервису.

Система телеуправления в электроэнергетике позволяет мониторить состояние сетей в режиме онлайн

Система телеуправления в электроэнергетике позволяет мониторить состояние сетей в режиме онлайн, сохранять данные на облачных сервисах, определять степень риска дальнейшей эксплуатации объекта и необходимость экстренного вмешательства ремонтно-сервисных служб.

Создание умных систем на основе телеметрии позволит снизить технологические риски, повысит точность учета и распределения ресурса. Например, в столице уже работает



сеть для сбора данных о потреблении электроэнергии домохозяйствами на основе подключенных к специализированной беспроводной сети адаптированных счетчиков.

Российские производители оборудования и программного обеспечения для предприятий ТЭК активно разрабатывают инновационные продукты для применения во всех сегментах энергетики:

1. генерация,
2. передача и распределение,
3. сбыт,
4. потребление.

Согласно распоряжению президента РФ, энергокомпании обязаны приобретать российское ПО и электронные компоненты для внедрения интеллектуальных систем управления электрическими сетями. Это стимулировало увеличение спроса на такие отечественные разработки, как LPWAN-технологии, системы прогнозного мониторинга энергетического оборудования и другие инновационные продукты. В 2021-2022 годах должны стартовать пилотные проекты для создания российского «Интернета энергии» (MicroGrid, малая распределенная энергетика). Тестирование оборудования и IoT-технологий планируется проводить на базе МЭИ «Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем», в центре компетенций НТИ.

Сейчас примерно 60 % промышленных предприятий в России используют или тестируют IoT-технологии. Ожидается, что в ближайшие 2-3 года оборот рынка интернета вещей в России увеличится в три раза: с 93 млрд до 270 млрд рублей. Основным драйвером развития станет масштабный запуск сетей пятого поколения мобильной связи (5G), которые наиболее подходят для передачи больших данных в облачных системах.

За счет объединения и внедрения этих двух инновационных технологий планируется кумулятивный эффект в размере 2,8 трлн рублей сразу в шести отраслях экономики России, из них в электроэнергетике — 532 млрд, в городской среде — 375 млрд рублей к 2025 году.

Внедрение IoT-технологий в российскую энергетику позволит повысить эффективность работы отрасли на всех этапах, оптимизировать расходы и простимулировать развитие новых источников энергии.

Например, использование телеметрии и телеуправления на объектах энергетики в 15 раз ускорят передачу информации о возможном возникновении аварийной ситуации, соответственно, и время на устранение угрозы. Программно-технические комплексы (ПТК) различного назначения, локальные системы автоматического управления (САУ) для котельных и насосных станций, базирующиеся на технологиях «Интернета вещей», позволяют бороться с потерями ресурса в сетях, а также обеспечивают стабильность энергообеспечения.

6. Вопросы и задания

1. Понятие компьютерной сети.
2. Вычислительные системы (централизованные, распределенные и коллективные вычисления).
3. Общая структура КС (три базовых элемента).
4. Сетевые средства и службы: понятие, примеры и назначение основных сетевых служб.
5. Носители для передачи данных в КС: прямое кабельное соединение (как устанавливается, когда применяется), кабельное соединение (виды кабелей, их краткое сравнение в плане помехозащищенности и стоимости), беспроводное соединение (примеры).
6. Соединительное оборудование: основные устройства и их назначение.

7. Сетевые протоколы: понятие, назначение, примеры.
8. Классификация КС по размерам: названия типов КС, их примерная протяженности и применение.
9. Классификация КС по структуре: названия типов КС, принципы их организации, преимущества и недостатки.
10. Классификация КС по физической топологии: названия топологий КС, их организация, преимущества и недостатки.
11. Адресация в КС: три типа адреса (физический, сетевой, доменный), принципы их назначения.

Тема 1.8. Сетевое хранение данных и цифрового контента

План:

1. Хранение данных в информационных системах
2. Основные принципы организации хранилищ данных
3. Организация корпоративного электронного архива.
4. Вопросы и задания

1. Хранение данных в информационных системах

Хранение и накопление являются одними из основных действий, осуществляемых над информацией и главным средством обеспечения ее доступности в течение некоторого промежутка времени.

База данных может быть определена как совокупность взаимосвязанных данных, используемых несколькими пользователями и хранящихся с регулируемой избыточностью.

Банк данных – система, представляющая определенные услуги по хранению и поиску данных определенной группе пользователей по определенной тематике.

Система баз данных – совокупность управляющих систем, прикладного программного обеспечения, базы данных, операционной системы и технических средств, обеспечивающих информационное обслуживание пользователей.

Хранилище данных (ХД – используют также термины Data Warehouse, «склад данных», «информационное хранилище») – это база, хранящая данные, агрегированные (объединение нескольких элементов в одно целое) по многим измерениям.

Альтернативой хранилищу данных является концепция витрин данных (Data Mart).

Витрины данных – множество тематических БД, содержащих информацию, относящуюся к отдельным информационным аспектам предметной области.

Еще одним важным направлением развития баз данных являются репозитории. Репозиторий (хранилище — место, где хранятся и поддерживаются какие-либо данные), БД, предназначенная для хранения не пользовательских, а системных данных. Каждый из участников действия (пользователь, группа пользователей, «физическая память») имеет свое представление об информации.

По отношению к пользователям применяют трехуровневое представление для описания предметной области: концептуальное, логическое и внутреннее (физическое).

1. Концептуальный уровень связан с частным представлением данных группы пользователей в виде внешней схемы, объединяемых общностью используемой информации. Каждый конкретный пользователь работает с частью БД и представляет ее в виде внешней модели. Этот уровень характеризуется разнообразием используемых моделей (модель «сущность – связь», ER-модель (от англ. entity-relationship model), модель Чена), бинарные и инфологические модели, семантические сети.
2. Логический уровень является обобщенным представлением данных всех пользователей в абстрактной форме. Используются три вида моделей: иерархические, сетевые и реляционные.

Сетевая модель является моделью объектов-связей, допускающей только бинарные связи «многие к одному» и использует для описания модель ориентированных графов.

Иерархическая модель является разновидностью сетевой, являющейся совокупностью деревьев (лесом).

Реляционная модель использует представление данных в виде таблиц (реляций), в ее основе лежит математическое понятие теоретико-множественного отношения, она базируется реляционной алгебре и теории отношений.

3. Физический (внутренний) уровень связан со способом фактического хранения данных в физической памяти ПК. Основными компонентами физического уровня являются:

- хранимые записи, объединяемые в блоки;
- указатели, необходимые для поиска данных;
- данные переполнения;
- промежутки между блоками;
- служебная информация.

2. Основные принципы организации хранилищ данных следующие.

1. Предметная ориентация. В оперативной базе данных обычно поддерживается несколько предметных областей, каждая из которых может послужить источником данных для ХД.
2. Средства интеграции. Приведение разных представлений одних и тех же сущностей к некоторому общему типу.
3. Постоянство данных. В ХД не поддерживаются операции модификации в смысле традиционных баз данных.
4. Хронология данных. Благодаря средствам интеграции реализуется определенный хронологический временной аспект, присущий содержанию ХД.

Основные функции репозитариев:

- парадигма включения/выключения и некоторые формальные процедуры для объектов;
- поддержка множественных версий объектов и процедуры управления конфигурациями для объектов;
- оповещение инструментальных и рабочих систем об интересующих их событиях;
- управление контекстом и разные способы обзора объектов репозитария;
- определение потоков работ.

Рассмотрим кратко основные направления научных исследований в области баз данных:

- развитие теории реляционных баз данных;
- моделирование данных и разработка конкретных моделей различного назначения;
- отображение моделей данных, направленных на создание методов их преобразования и конструирования коммутативных отображений, разработку архитектурных аспектов отображения моделей данных и спецификаций определения отображений для конкретных моделей данных;
- создание СУБД с мультимодельным внешним уровнем, обеспечивающих возможности отображения широко распространенных моделей;
- разработка, выбор и оценка методов доступа;
- создание самоописываемых баз данных, позволяющих применять единые методы доступа для данных и метаданных;
- управление конкурентным доступом;

- развитие системы программирования баз данных и знаний, которые обеспечивали бы единую эффективную среду как для разработки приложений, так и для управления данными;
- совершенствование машины баз данных;
- разработка дедуктивных баз данных, основанных на применении аппарата математической логики и средств логического программирования, а также пространственно-временных баз данных;
- интеграция неоднородных информационных ресурсов.

3. Организация корпоративного электронного архива.

Стремление решить проблему хранения огромного количества информации коммерческих предприятий и государственных структур привело к переходу к электронным архивам.

Корпоративный электронный архив – это надежная проверенная система, которая позволит сократить расходы на содержание гигантского бумажного архива.

Внедрение электронного архива состоит из следующих шагов:

1. Определение структуры будущего архива;
2. Подготовка документов: сортировка, удаление скрепок и т.д.;
3. Настройка программного обеспечения и оборудования;
4. Сканирование документов и ввод данных в систему;
5. Размещение программы удалённо или внутри компании.



Рисунок 1

Верификация (от лат. *verum* «истинный» + *facere* «делать») - проверка, подтверждение, метод доказательств каких-либо теоретических положений, алгоритмов, программ и процедур путём их сопоставления с опытными (эталонными или эмпирическими) данными, алгоритмами и программами.

Создание электронного архива

1. Сканирование документов при помощи промышленных сканеров и их ввод в систему
2. Распознавание содержания с помощью специального ПО и создание карточки документа, облегчающего его дальнейший поиск
3. Создание высокопроизводительной сети в корпоративных масштабах, позволяющей получить доступ к архиву всем сотрудникам

Современные устройства хранения информации вмещают в себя многолетние архивы, занимающие целые комнаты, а порой, и этажи.

Корпоративный электронный архив решает проблемы хранения информации:

- Освобождает пространство и сокращает затраты на его содержание;

- Устраняет бумажные завалы на рабочих столах;
- Устраняет риск потери или порчи документа;
- Не имеет временного ограничения, позволяет документам храниться вечно.

Содержание корпоративного электронного архива также не потребует дополнительных финансовых затрат – каждый новый документ будет в рабочем порядке обрабатываться и вводиться в систему.

Внедрение электронного архива

Услуги оказывают такие организации, как ReDocs, beorg, Digital Design и другие.



Рисунок 2

4. Специфика данных в нефтегазовом сегменте

Предприятия нефтегазового сектора занимаются геологоразведкой и добычей, хранением и транспортировкой добываемых продуктов и специализируются на работе с объемной геолого-геофизической информацией, промысловыми данными, информацией о процессах хранения и транспортировки, сопровождающих их рисках, диагностических проверках оборудования и т. д.

Занимаясь переработкой и сбытом, организации активно работают с огромными массивами данных по заводам, скважинам, трубопроводам, а также с информацией о торговых партнерах, дистрибьюторах, коммерческих и бытовых потребителях, объемах продаж, адресам отгрузок, расчетам — то есть с нормативно-справочной информацией. Кроме того, такие компании активно взаимодействуют с правилами, регламентами, инструкциями в области безопасности и охраны труда и пр.

Работа с информацией в нефтегазовом секторе имеет свои особенности. Во-первых, у предприятий отрасли традиционно сверхбольшой объем разнородных данных, часть из которых быстро устаревают или постоянно обновляется. Во-вторых, ими часто используются различные источники данных — это могут быть десятки, сотни IT-продуктов и специализированных решений. В-третьих, эффективная работа отрасли строится на сложных и интенсивных процессах обработки, анализа данных и создания отчетности.

Управление информационными ресурсами и анализ данных

Предприятия нефтегазовой отрасли могут сталкиваться с проблемой разрозненности большого количества бизнес-данных, их неструктурированностью и быстрым устареванием, дублированием справочной информации, частыми изменениями в приложениях,

недостовойной отчетностью, а также отсутствием единых стандартов и высокой стоимостью сопровождения используемых ИТ-систем.

При этом компании могут испытывать потребность:

1. в создании единой централизованной системы управления данными с «одной версией правды» (управление процессами разработки) и требуемым уровнем качества данных;
2. реализации эффективных механизмов сбора, хранения и управления данными;
3. монетизации данных за счет повышения эффективности и оптимизации процессов на основе данных;
4. формировании оперативной корпоративной отчетности для поддержки принятия решений и моделирования сценариев;
5. возможности управления эксплуатацией производственных объектов в реальном времени.

Чтобы закрыть эти потребности, нужно комплексное решение по управлению данными на всем протяжении жизненного цикла, включающего методологию, сбор, обработку, хранение, управление, визуализацию, а также анализ и прогнозирование. С помощью инструментов анализа компании имеют возможность консолидировать данные и извлечь из них максимальную выгоду. Например, нефтегазовые компании могут прогнозировать добычу ресурсов, вести визуальный мониторинг, распознавание и классификацию объектов, проводить эффективное диагностическое обслуживание и оценку рисков.

Автоматизация процесса: платформа данных

Для максимальной эффективности процесса управления данными требуется ряд организационно-методологических и программно-технических решений.

Поскольку современные хранилища данных и аналитические системы для нефтегазовой отрасли все чаще представляют из себя сложные комплексные решения, команда IBS решила создать продукт, который объединял бы в себе все необходимые компоненты, имел модульную структуру, базировался на импортозамещенном стыке программного обеспечения. Так у IBS появилась собственная Платформа данных, решающая большую часть задач как предиктивной и регуляторной аналитики, так и в части хранения информации. Причем любой — структурированной, неструктурированной, больших и малых объемов.

Это комплексное инфраструктурное решение включает весь набор предопределенных компонентов, необходимых для:

1. сбора данных из систем-источников с учетом их доступности, в том числе в режиме реального времени;
2. персистентного хранения данных с должным уровнем детализации и избыточности, как на уровне накопления данных, так и на уровне их представления для внешних систем;
3. выбора внутреннего оптимального межкомпонентного движения данных (Dataflow) для каждой новой предметной области;
4. реализации имманентной адаптивной модели данных, служащей источником для реализации бизнес-задач внешними средствами аналитической отчетности;
5. обслуживания аналитических сервисов и внешних систем-потребителей за счет стандартизованных и открытых протоколов взаимодействия, а также инструментов, обеспечивающих загрузку данных в целевые системы.

Платформа данных IBS решает задачу по импортозамещению, так как абсолютное большинство компонент продукта составляют отечественные решения из Единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Кроме того, очень многие из них относятся к Open Source-приложениям (с открытым исходным кодом).

Созданная Платформа данных может вмещать несколько модулей или работать без любого (любых) из них — количество легко варьируется в зависимости от потребностей

бизнеса. Благодаря гибкости и масштабируемости она способна решать самый широкий спектр задач.

Основные компоненты системы: четыре модуля — четыре возможности

При разработке архитектуры решения команда экспертов IBS руководствовалась основными принципами, сформулированными Международной ассоциацией управления данными DAMA International. Поэтому в Платформе данных четыре больших блока:



интеграционный слой, слой хранилища данных, слой аналитических сервисов и управления данными. Можно подключать все из них или только то, в чем есть необходимость на данный момент.

Первый модуль — это интеграционный слой. Он предназначен для взаимодействия с источниками данных, реализации внутренних алгоритмов в режиме реального времени и по расписанию, выстраивания оркестрации и мониторинга интеграционных процессов.

В слое хранилища данных хранится информация, полученная из различных внешних и внутренних источников (системы промышленных данных, капитальное строительство, геолокация и разработка, финансовые системы, корпоративные системы управления, нормативно-справочная информация и др.). При этом данные не изменяемы, историчны и распределяются по «температурным слоям» в зависимости от требований к доступности.

Слой аналитических сервисов — это набор средств визуализации, библиотек машинного обучения, областей проведения экспериментов с данными и разработки сервисов.

В блоке управления данными происходит отслеживание качества и всего жизненного цикла данных. Там же хранится единое определение бизнес-терминов.

Эффективное использование данных улучшает работу предприятия нефтегазового сегмента, сокращает излишние расходы, увеличивает эффективность добычи нефти и газа на действующих месторождениях, повышает безопасность и многое другое. А определить значимые данные, выбрать и настроить необходимые модули, построить и проверить гипотезы, используя аналитические решения, поможет проверенный внешний партнер.

Результаты использования Платформы данных:

1. повышение производственной и экономической эффективности (за счет использования только необходимых модулей);
2. поддержка требуемого уровня качества данных;
3. гибкое управление сервисами;
4. консолидация и мета-описание информации для удобства использования;
5. минимизация операционных и санкционных рисков;
6. сокращение затрат на владение IT-решениями;
7. сокращение времени на принятие решений.

Ключевые преимущества:

1. обеспечивается высокая производительность и масштабируемость решений;
2. проверка гипотез и выявление причинно-следственных связей средствами многомерного анализа данных;

3. настройка процессов сбора данных с распределенных организационных структур и их согласование;
4. решение задач нескольких подразделений компании в рамках одной платформы;
5. работа через интернет-браузер без установки дополнительного программного обеспечения;
6. работа с версиями данных и структур, гибкая система хранения показателей;
7. полностью российская разработка, нацеленная на импортозамещение.

5. Инновационные технологии обработки данных при цифровой трансформации электроэнергетики

На сегодняшний день в числе приоритетных задач развития цифровой экономики в целом, формирование цифровой энергетики занимает значимое место. Цифровизация, которая предполагает внедрение цифровых технологий в текущую операционную деятельность энергетических компаний и открывает возможности для развития новых бизнес-моделей на базе цифровых решений, обозначена одним из ключевых трендов, оказывающим наибольшее влияние на развитие электроэнергетики в будущем. Идеи и потенциал цифровизации настолько привлекательны, что появилась национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Переход на цифровые технологии в системах сбора и обработки информации, управления и автоматизации в электроэнергетике начатый более 20 лет назад в настоящее время получил широкое развитие. Однако достижения технологий искусственного интеллекта, анализа больших данных, машинного обучения и имитационного моделирования, широко применяемые в таких областях как банковское дело, страховой бизнес, промышленность и медицина, в настоящее время мало используются в электрокомпаниях Российской Федерации. К числу основных объективных причин такого положения дел можно отнести отсутствие необходимого количества качественных данных, позволяющих эффективно применить цифровые технологии. На сегодняшний день в информационных системах и базах данных нет необходимого набора данных имеющего достаточную глубину истории, необходимую дискретность изменений, у которых обеспечена сопоставимость методов измерения, наличие вспомогательной информации. Данные составляющие коммерческую тайну не представлены для анализа из опасений, что могут быть использованы конкурентами. На данный момент отсутствует рынок продажи данных, имеющих ценность, не существует стимулов и мотивации для взаимовыгодного обмена данными, методиками и результатами прогнозирования.

Другой причиной является то, что значительные успехи в энергетике достигнуты путем использования классических статистических методов и расчетных задач, основой которых являются физические закономерности, т.е. здоровый консерватизм отрасли.

И следующая проблема – в недостатке специалистов, хорошо понимающих предметную область и одновременно хорошо владеющих ИТ-технологиями.

Таким образом, можно сказать, что основной проблемой является недостаток необходимого количества качественных данных, для решения которой нужны новые идеи и подготовленные специалисты, способные интегрировать консерватизм отрасли с современными информационными технологиями. Поэтому актуальность проблематики вопросов получения и обработки данных, большое количество нерешенных задач как с технической точки зрения, так и в плане накопления знаний, включая подготовку кадров, не вызывает сомнений.

Если рассмотреть современные технологии обработки данных и решаемые задачи в различных областях российской электроэнергетики, то их можно сгруппировать в следующие группы:

Выявление аномалий – при обслуживании по состоянию до детектирования угроз информационной безопасности.

Поиск зависимостей и взаимосвязей необходим при предложении новых услуг и до оптимизации операционной деятельности.

Кластеризация способствует построению гипотез.

Для принятия оптимальных решений, разработки экспертных систем, советчика диспетчера и оптимизации необходимо решить задачи регрессии и наглядной визуализации.

Обработка естественного языка необходима при корпусном анализе текста технических проектов, извлечения знаний, патентного поиска, мониторинга СМИ и человеко-компьютерном взаимодействии.

На данный момент в процессах обработки и анализа данных в электроэнергетике используются несколько групп инновационных технологий:

Прикладной и коммерческий аспект технологий обработки данных, который включает в себя переход к сервисным моделям, предсказание сбоев и переход на предиктивное обслуживание; новые модели бизнеса, цепочки кооперации, информационные услуги, оплата только целевых свойств или результатов.

Сбор, подготовка, хранение данных: интернет вещей, сетевые и микросервисные архитектуры, мультиагентные и киберфизические системы, банк данных.

Анализ, имитационное моделирование, автоматизация, вобравший в себя максимальное число видов инноваций, таких как искусственный интеллект и его частная область – машинное обучение, дополненная и виртуальная реальность, информационно управляющие системы, системы связи и коммуникаций, коммуникационные шлюзы и локальная автоматика, распределенный реестр, умные сенсоры и оконченные устройства.

В современных условиях при обработке и анализе данных основные преимущества и возможности имитационного моделирования раскрываются полностью, так как моделирование позволяет проанализировать различные сценарии без рисков и неопределенности. Виртуальные эксперименты с имитационными моделями обходятся дешевле и проходят быстрее, представление моделей в 2D и 3D форматах делает любые идеи и концепции наглядными и доступными для обсуждения, моделирование дает возможность предсказать поведение реальной системы точно и динамично. Процедуры калибровки, верификации и валидации модели дают наибольший эффект от моделирования, но для этого требуются значительные объемы актуальных данных. Решить данную проблему можно путем создания цифрового двойника. Развитие идет от цифровых моделей, в которых нет автоматической связи между физическим миром и цифровым представлением, через «цифровую тень», когда информация о состоянии объекта передается в реальном времени, но не автоматизирован обратный поток данных и управляющих воздействий, до полноценного цифрового двойника устройства или сервиса, производства или функции, актива или предприятия.

Подводя итог можно сказать, что в условиях цифровой трансформации наблюдается рост потребности к применению цифровых инноваций и новых технологий обработки данных, потенциально применимых к электроэнергетике. Поэтому проблематики вопросов получения и обработки данных, большое количество нерешенных задач как с технической точки зрения, так и в плане накопления знаний, включая подготовку кадров остаются актуальными.

Проведенные исследования показывают, что специализированные информационно-аналитические сервисы для промышленных предприятий и компаний, работающих в сфере электроэнергетики востребованы и требуют дальнейшего совершенствования.

6. Вопросы и задания

1. Дайте определения: банк данных, система баз данных, хранилище данных, витрины данных, корпоративный электронный архив, верификация
2. Основные функции репозитариев
3. Шаги внедрение электронного архива
4. Этапы создание электронного архива

Тема 1.9. Информационная безопасность

План:

1. Понятие информационной безопасности
2. Защита информации
3. Система безопасности информации
4. Методы обеспечения информационной безопасности
5. Правовая охрана информации
6. Защита информации от компьютерных вирусов
7. Как защитить компанию нефтегазового сектора от кибератак
8. Вопросы и задания

1. Понятие информационной безопасности

Информационная безопасность - защищенность информационных ресурсов и систем от внешних и внутренних посягательств и угроз для граждан, организаций и государственных органов.

Для граждан информационная безопасность выражается в защищенности:

- их персональных компьютеров;
- их личной информации в информационных системах и сетях;
- результатов их интеллектуальной деятельности.

Для организаций – защищенность:

- от внешних посягательств на служебную информацию;
- корпоративных информационных систем и сети ПК;
- принадлежащей им интеллектуальной собственности.

Для государства – защита:

- от внешних и внутренних угроз национальных информационных ресурсов и государственных информационных систем;
- телекоммуникационных инфраструктур, организаций и служб.

Работа на ПК – это работа с программами, файлами, документами и базами данных, хранящимися в памяти ПК. Неправильное обращение с ними или с компьютером может привести к их утрате или к неработоспособности ПК.

Информация в ПК – в личных или служебных компьютерах, на сетевых серверах приобретает все большую ценность, и ее утрата или модификация может принести значимый материальный ущерб.

Для надежности хранения информация копируется на компакт-диски, либо жесткие диски сетевых серверов. Особо ценная информация копируется в двух экземплярах на разных носителях.

Для пакетов программ средством хранения и восстановления копий на персональных компьютерах служат компакт-диски, а в сети ПК – архивные копии на общедоступных серверах.

Для ограничения доступа во всех операционных системах и сетевых информационных системах применяется регистрация пользователей с проверкой паролей доступа к тем или иным ресурсам ПК.

2. Защита информации

Цели и направления защиты информации

Программные продукты (ПП) и компьютерные базы данных (БД) являются предметом интеллектуального труда специалистов. Процесс их создания связан с

материальными и трудовыми затратами. Поэтому необходимо принимать меры по защите интересов разработчиков программ и создателей компьютерных БД.

Кроме того, программное обеспечение (ПО) является объектом защиты и в связи со сложностью и трудоемкостью восстановления его работоспособности, значимостью ПО для работы многих современных систем.

Защита информации и ПО преследует следующие основные цели:

- предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения, подделки информации;
- предотвращение угроз безопасности личности, общества, государства;
- защита конституционных прав граждан на сохранение личной тайны и конфиденциальности персональных данных, имеющих в информационных системах;
- сохранение государственной тайны, конфиденциальности документированной информации в соответствии с законодательством;
- исключение несанкционированного доступа к программам, их разрушения и хищения;
- исключение несанкционированного копирования (тиражирования) программ.

Программные продукты и БД должны быть защищены по нескольким направлениям:

1. *от воздействия человека*– хищение носителей и документации ПО; нарушение работоспособности ПП и др.;
2. *от воздействия аппаратуры*– подключение к компьютеру аппаратных средств для считывания программ и данных или их физического разрушения;
3. *от воздействия специализированных программ*– приведение ПП или БД в неработоспособное состояние (например, вирусное заражение), несанкционированное копирование программ и БД и т. д.

3. Система безопасности информации

Предотвращать рассмотренные виды угроз информации призвана *система безопасности информации*.

Систему безопасности образуют:

- органы законодательной, исполнительной и судебной властей, государственные,
- общественные и иные организации и объединения,
- граждане, принимающие участие в обеспечении безопасности в соответствии с законом,
- законодательство, регламентирующее отношения в сфере безопасности.

Система безопасности информации призвана обеспечить:

- подтверждение подлинности того, что объект, который предлагает себя в качестве отправителя информации в сети, действительно им является;
- целостность информации, выявляя искажения, вставки, повторы и уничтожение данных, передаваемых в сетях, а также последующее восстановление данных;
- секретность всех данных, передаваемых по каналам вычислительных сетей;
- нейтрализацию попыток несанкционированного использования ресурсов ЭВМ;
- нейтрализацию угрозы отказа от информации со стороны ее отправителя или получателя.

4. Методы обеспечения информационной безопасности:

1. Авторизация - этот метод позволяет создавать группы пользователей, наделять эти группы разными уровнями доступа к сетевым и информационным ресурсам и контролировать доступ пользователя к этим ресурсам;
2. Идентификация и аутентификация. Идентификация позволяет определить субъект (терминал пользователя, процесс) по уникальному номеру, сетевому имени и другим признакам. Аутентификация – проверка подлинности субъекта, например, по паролю, PIN-коду, криптографическому ключу и т.д.

Методы аутентификации:

1. Парольная аутентификация

В настоящее время парольная аутентификация является наиболее распространенной, прежде всего, благодаря своему единственному достоинству – простоте использования. Однако, парольная аутентификация имеет множество недостатков:

В отличие от случайно формируемых криптографических ключей (которые, например, может содержать уникальный предмет, используемый для аутентификации), пароли пользователя бывает возможно подобрать из-за достаточно небрежного отношения большинства пользователей к формированию пароля. Часто встречаются случаи выбора пользователями легко предугадываемых паролей.

Существуют и свободно доступны различные утилиты подбора паролей, в том числе, специализированные для конкретных широко распространенных программных средств. Например, на сайте www.lostpassword.com описана утилита подбора пароля для документа Microsoft Word 2000 (Word Password Recovery Key), предназначенная для восстановления доступа к документу, если его владелец забыл пароль. Несмотря на данное полезное назначение, ничто не мешает использовать эту и подобные ей утилиты для взлома чужих паролей

Пароль может быть получен путем применения насилия к его владельцу.

Пароль может быть подсмотрен или перехвачен при вводе.

Биометрическая аутентификация

Используется аутентификация по геометрии руки, радужной оболочки сетчатки глаза, клавиатурный почерк (Клавиатурный почерк — это не только скорость ввода информации, но и интервалы между нажатием на клавиши и число перекрытий между ними, время удержания мыши, степень ритмичности при наборе текста и использование функциональных клавиш. Это даже частота возникновения ошибок при вводе!), отпечатки пальцев и т.п.

Технические средства аутентификации

1. SMART-карты - интеллектуальные карты - пластиковые карты со встроенной микросхемой. В большинстве случаев смарт-карты содержат микропроцессор и операционную систему, управляющую устройством и контролирующую доступ к объектам в его памяти. Кроме того, смарт-карты, как правило, обладают возможностью проводить криптографические вычисления.

Назначение смарт-карт — одно- и двухфакторная аутентификация пользователей, хранение ключевой информации и проведение криптографических операций в доверенной среде.

Смарт-карты находят всё более широкое применение в различных областях, от систем накопительных скидок до кредитных и дебетовых карт, студенческих билетов, телефонов стандарта GSM и проездных билетов.

Смарт-карта более безопасное хранилище закрытого ключа. Для доступа к защищенной информации, хранящейся в памяти смарт-карты, требуется пароль, называемый PIN-кодом.

2. e-Token (электронный ключ), USB-ключ - аппаратное устройство, представляющее собой комбинацию смарт-карты и устройства чтения смарт-карт.

3. OTP-Token, Одноразовый пароль (one time password) — мобильное персональное устройство, принадлежащее определенному пользователю, генерирующее одноразовые пароли, используемые для аутентификации данного пользователя. Действие одноразового пароля также может быть ограничено определённым промежутком времени.

Аутентификация с одноразовым паролем обладает устойчивостью к атаке анализа сетевых пакетов, что дает ей значительное преимущество перед запоминаемыми паролями.

Определение координат пользователя:

1. GPS (Global Positioning System — система глобального позиционирования) — спутниковая система навигации, обеспечивающая измерение расстояния, времени и определяющая местоположение во всемирной системе координат. Позволяет почти при любой погоде определять местоположение в любом месте Земли (исключая приполярные области) и околоземного космического пространства. Система разработана, реализована и эксплуатируется Министерством обороны США, при этом в настоящее время доступна для использования для гражданских целей — нужен только навигатор или другой аппарат (например, смартфон) с GPS-приёмником.

2. GSM (Groupe Spécial Mobile, позже переименован в Global System for Mobile Communications) (русск. СПС-900) - глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи с разделением каналов по времени и частоте. Разработан под эгидой Европейского института стандартизации электросвязи (ETSI) в конце 1980-х годов).

Криптография

Наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонним), целостности данных (невозможности незаметного изменения информации), аутентификации (проверки подлинности авторства или иных свойств объекта), а также невозможности отказа от авторства.

Изначально криптография изучала методы шифрования информации — обратимого преобразования открытого (исходного) текста на основе секретного алгоритма или ключа в зашифрованный текст (шифротекст). Традиционная криптография образует раздел симметричных криптосистем, в которых зашифровывание и расшифровывание проводится с использованием одного и того же секретного ключа. Помимо этого раздела современная криптография включает в себя асимметричные криптосистемы, системы электронной цифровой подписи (ЭЦП), хеш-функции, управление ключами, получение скрытой информации, квантовую криптографию.

Криптография не занимается защитой от обмана, подкупа или шантажа законных абонентов, кражи ключей и других угроз информации, возникающих в защищённых системах передачи данных.

Криптография — одна из старейших наук, её история насчитывает несколько тысяч лет.

Протоколирование и аудит

Под **протоколированием** понимается сбор и накопление информации о событиях, происходящих в информационной системе. У каждого сервиса свой набор возможных событий, но в любом случае их можно разделить на внешние (вызванные действиями

других сервисов), внутренние (вызванные действиями самого сервиса) и клиентские (вызванные действиями пользователей и администраторов). **Аудит** – это анализ накопленной информации, проводимый оперативно, в реальном времени или периодически (например, раз в день). Оперативный аудит с автоматическим реагированием на выявленные нештатные ситуации называется активным.

Экранирование символов - замена в тексте управляющих символов на соответствующие текстовые подстановки. Один из видов управляющих последовательностей. Обычно языки программирования, текстовые командные интерфейсы, языки разметок текста (HTML, TeX, wiki-разметка) имеют дело со структурированным текстом, в котором некоторые символы (и их комбинации) используются в качестве управляющих, в том числе управляющих структурой текста.

Разделение информационных потоков между различными информационными системами.

Физическая защита

Физические устройства защиты:

- Физические устройства доступности к сетевым узлам и линиям связи
- Противопожарные меры
- Защита поддержки инфраструктуры (электропитание, кондиционирование)
- Защита мобильных и радио систем.
- Защита от перехвата данных.

Поддержка текущей работоспособности

- Резервное копирование.
- Управление носителями.
- Регламентированные работы.

5. Правовая охрана информации

Правовая охрана программ для ПК и баз данных введена в Российской Федерации Законом РФ «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных», который вступил в силу в 1992 году.

Предоставляемая настоящим законом правовая охрана распространяется на все виды программ для ПК. Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы, лежащие в основе программы для ПК, в том числе на идеи и принципы организации интерфейса и алгоритма.

Авторское право

Информация на ПК, а также программы и базы данных для ПК согласно российским законам и международному праву является предметом авторского права и объектами интеллектуальной собственности.

На электронные книги, сайты, базы данных и программы для ПК распространяются те же авторские права, что и на обычные литературные, научные и художественные произведения.

Для признания и осуществления авторского права на программы для ПК не требуется ее регистрация в какой-либо организации. Оно возникает автоматически при их создании.

Автором считается лицо, творческим трудом которого создано произведение. Авторские права фиксируются знаком © соруight – право копий (alt + 0169) с указанием фамилии (псевдонима) и года создания.

Сайты в Интернете являются объектами авторского права. Т.к. всякий гипертекст – это программа для клиентских ПК, а сами сайты – это базы данных, представляющие совокупность гипертекстов на сетевых серверах.

Автору программы принадлежит исключительное право осуществлять воспроизведение и распространение программы любыми способами, а также модификацию программы.

Организация или пользователь, правомерно владеющий экземпляром программы (купивший лицензию на ее использование), вправе без получения дополнительного разрешения разработчика осуществлять любые действия, связанные с функционированием программы, в том числе ее запись и хранение в памяти ПК. Запись и хранение в памяти ПК допускаются в отношении одной ПК или одного пользователя в сети, если другое не предусмотрено договором с разработчиком.

В отношении организаций или пользователей, которые нарушают авторские права, разработчик может потребовать возмещения причиненных убытков и выплаты нарушителем компенсации в определяемой по усмотрению суда сумме от 5000-кратного до 50 000-кратного размера минимальной месячной оплаты труда.

Электронная подпись

В 2002 году был принят Закон РФ «Об электронно-цифровой подписи», который стал законодательной основой электронного документооборота в России. По этому закону электронная цифровая подпись в электронном документе признается юридически равнозначной подписи в документе на бумажном носителе.

При регистрации электронно-цифровой подписи в специализированных центрах корреспондент получает два ключа: секретный и открытый. Секретный ключ хранится на дискете или смарт-карте и должен быть известен только самому корреспонденту. Открытый ключ должен быть у всех потенциальных получателей документов и обычно рассылается по электронной почте.

Процесс электронного подписания документа состоит в обработке с помощью секретного ключа текста сообщения. Далее зашифрованное сообщение посылается по электронной почте абоненту. Для проверки подлинности сообщения и электронной подписи абонент использует открытый ключ.

6. Защита информации от компьютерных вирусов

Компьютерный вирус – это, как правило, небольшая по объёму программа, обладающая следующими свойствами:

- ведет к отрицательным последствиям при функционировании;
- её действиями не может управлять пользователь;
- может создавать свои копии и внедрять их в другие программы;
- скрыто существует до определённого момента (латентность).

Основные **признаки** появления вирусов в компьютере:

- неожиданная неработоспособность компьютера или его компонентов;
- невозможность загрузки операционной системы;
- замедление работы компьютера;
- частые «зависания» и сбои;
- искажение файлов и их параметров или исчезновение файлов;
- вывод на экран непредусмотренных сообщений и изображений.

Основные меры по защите от компьютерных вирусов

- оснастите свой компьютер современными антивирусными программами и постоянно обновляйте их версии;
- используйте антивирусные программы для входного контроля всех файлов, получаемых из компьютерных сетей;
- перед считыванием информации со съемных носителей всегда проверяйте их на наличие вирусов;
- при переносе на свой компьютер файлов в архивированном виде проверяйте их сразу же после разархивации на жестком диске;
- обязательно делайте архивные копии на внешних носителях ценной для вас информации;
- не запускайте на компьютере программы, назначение которых Вам неизвестно или непонятно;
- не раскрывайте вложения электронных писем, если их наличие Вам не понятно.

Своевременное обнаружение зараженных вирусами файлов и дисков, полное уничтожение обнаруженных вирусов на каждом компьютере позволяют избежать распространения вирусной эпидемии на другие компьютеры.

7. Информационная безопасность в электроэнергетике

Энергетическая отрасль Российской Федерации имеет решающее значение для бизнеса, инфраструктуры, промышленности и повседневной деятельности нашей страны. **Компании энергетики являются основной мишенью для кибератак со стороны государств и киберпреступников, стремящихся использовать этот сектор в своих политических или экономических целях.**

Современная энергетическая промышленность претерпела быструю цифровизацию, предоставив новые возможности киберпреступникам. **Атаки спровоцированы высокой стоимостью активов и данных энергетической отрасли, а также сильно автоматизированными и слабо защищенными процессами и сетями.** Хотя атаки в этом секторе зеркально отражают атаки в других отраслях, ставки значительно выше.

Основные уязвимости энергетической отрасли:

- Устаревшее ПО
- Отсутствие безопасного удаленного доступа
- Отсутствие регулярного контроля конфигураций и ПО
- Отсутствие разграничения прав доступа
- Отсутствие решений по контролю запуска приложений
- Отсутствие средств регистрации событий информационной безопасности

Задачи информационной безопасности в энергетике:

- Защита технологических участков генерации электроэнергии и доставки конечным пользователям (АСУ ТП);
- Обеспечение безопасности корпоративных ресурсов (информационная инфраструктура, веб-ресурсы);
- Защита конечных устройств;
- Защита чувствительной информации и персональных данных;
- Соответствие требованиям регуляторов;
- Предотвращение утечек информации;
- Выявление внутренних злоупотреблений и нелояльных сотрудников.

Понимание того, какие векторы атак наиболее часто влияют на отрасль, является первым шагом в построении эффективной системы защиты. Известно, что энергетический сектор медленно обновляет инфраструктуру и программное обеспечение, что делает его основной мишенью для атак DDoS и эксплойтов. Регулярное обновления операционных

систем и использование различных средств защиты информации упреждающей защиты от компрометации сети.

Постоянное отслеживание рисков с помощью источника информации о киберугрозах может помочь организациям получить дополнительную информацию о характере потенциальных атак и их участниках, о том, какие отрасли или компании являются их объектами.

Эффективное обучение по вопросам кибербезопасности - еще одна важная мера обеспечения безопасности организаций. Научите сотрудников выявлять угрозы фишинга, социальной инженерии, чтобы обеспечить безопасность информации и учетных записей, тем самым снизив риск взлома.

Получая информацию о новейших угрозах безопасности, устанавливая современные средства защиты информации, сохраняя видимость своей и сторонней ИТ-инфраструктуры, а также поддерживая проактивную безопасность и сильную культуру осведомленности о рисках ИБ, организации в энергетической отрасли могут предотвратить возможные атаки на свои ресурсы..

8. Вопросы и задания

1. Цели защиты информации.
2. Направления защиты информации.
3. Понятие системы безопасности информации.
4. Правовые методы защиты информации: авторское право (понятие автора, имущественные и неимущественные права), патентная защита (понятие), государственная тайна и производственные секреты (понятия), лицензионные соглашения и контракты (понятие лицензии, типы лицензий, типы программ по юридическому статусу).
5. Программные методы защиты информации: защита от несанкционированного доступа (понятия и назначение парольной защиты, электронных ключей, брендмаэров, криптографических методов), защита от компьютерных вирусов (понятие компьютерного вируса, признаки «заражения»).