

Iqtisadi Informatika fənnindən kollokvium

sualları (cavablar)

1. Понятие информатики.

Термин «информатика» происходит от французского слова Informatique, полученного комбинацией двух слов: Information (информация) и Automatique (автоматика). Французское словосочетание вкладывает в термин «информатика» смысл автоматической обработки информации. Информатика — это наука об информации, способах ее сбора, хранения, обработки и представления с помощью электронных средств. Таким образом, информатика имеет дело с информационными процессами, как обобщенно называют получение, хранение, обработку и представление информации, происходящими в объектах произвольной природы: технических, биологических, социальных. Экономическая информатика — это наука об информационных системах, применяющихся для подготовки и принятия решений в управлении, экономике и бизнесе, а также об экономическом устройстве этих систем. Весьма авторитетный специалист в области информатики

Кристен Нюгард (Kristen Nygaard) дает такое определение: информатика — это наука об информационных процессах и связанных с ними явлениях в обществе, природе и человеческой деятельности¹. В соответствии с этим определением поле деятельности информатики гораздо шире, чем то, что обычно изучает наука о компьютерах (computer science). Занимаясь определенным классом явлений, информатика не может претендовать на то, чтобы быть строгой наукой подобно математике. Явления, возникающие в связи с информационными процессами, могут быть самой различной природы и должны изучаться с позиций соответствующей науки, как это делается в физике, экономике, социологии, биологии и т.д.

2. Объект, предмет и методы экономической информатики

Интенсивное внедрение информационных технологий в экономику привело к появлению одного из направлений в информатике – экономической информатики, которая является интегрированной прикладной дисциплиной, основанной на межпредметных связях информатики, экономики и математики. Теоретической основой для изучения экономической информатики является информатика. Слово "информатика" (informatique) происходит от слияния двух французских слов: information (информация) и automatique (автоматика), введено во Франции для определения сферы деятельности, занимающейся автоматизированной обработкой информации. Существует много определений информатики. Информатика - это наука об информации, способах ее сбора, хранения, обработки и предоставления с помощью компьютерной техники. Информатика — это прикладная дисциплина, изучающая структуру и общие свойства научной информации и т.д. Информатика состоит из трех взаимосвязанных составляющих: информатика как фундаментальная наука, как прикладная дисциплина и как отрасль производства.

Основными объектами информатики выступают:

- информация;
- компьютеры;
- информационные системы;

Общие теоретические основы информатики:

- информация; системы счисления;
- кодирование;
- алгоритмы.

Экономическая информатика - это наука об информационных системах, используемых для подготовки и принятия решений в управлении, экономике и бизнесе.

Объектом экономической информатики выступают информационные системы, которые обеспечивают решение предпринимательских и организационных задач, возникающих в

экономических системах (экономических объектах). То есть, объектом экономической информатики выступают экономические информационные системы, конечная цель функционирования которых является эффективное управление экономической системой. Информационная система – это совокупность программно-аппаратных средств, способов и людей, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку и выдачу информации для обеспечения подготовки и принятия решений. К основным компонентам информационных систем, используемых в экономике, относятся: программно-аппаратные средства, бизнес-приложения и управление информационными системами. Назначение информационных систем - создание современной информационной инфраструктуры для управления компанией. Предмет дисциплины "Экономическая информатика" - способы автоматизации информационных процессов с применением экономических данных. Задача дисциплины "Экономическая информатика" – изучение теоретических основ информатики и приобретение навыков использования прикладных систем обработки экономических данных и систем программирования для персональных компьютеров и компьютерных сетей.

3. Состав и структура ИС

ИС, рассматриваемые экономической информатикой, обладают тремя основными компонентами: информационные технологии (ИТ), функциональные подсистемы (ФП) и бизнес-приложения, управление информационными системами. В реальности компания может располагать несколькими ИС, которые могут работать независимо друг от друга. Однако, как правило, появляется необходимость объединить их действия — сделать возможным доступ авторизованных' пользователей к однажды введенной в систему информации (сделать единым пространство данных, состоящее, как правило, из нескольких баз данных), обеспечить ввод и предоставление информации в едином стандарте и т.д. В этом случае создается интегрированная система управления (ИСУ), объединяющая существующие ИС. Структура отдельной ИС, входящей в ИСУ будет включать в себя:

1. Информационные технологии
2. Функциональные подсистемы
3. Управление ИС

Информационные технологии включают аппаратуру (hardware), данные, телекоммуникации, программное обеспечение(software). Функциональные подсистемы включают производство, бухгалтерию и финансы, сбыт и маркетинг, кадры(Human resources). Управление ИС включает персонал, пользователей, развитие ИС, финансы. Заметим, что каждая ИС, входящая в ИСУ, располагает собственным набором функциональных подсистем. На практике это может означать, что объединяются сравнительно небольшие ИС, обеспечивающие различные аспекты функционирования компании, например бухгалтерские системы и системы, обслуживающие сбытовые операции, а также системы кадрового учета. Для обеспечения процессов интеграции может быть использована либо дополнительная ИС, либо одна из существующих, располагающая достаточными для этого ресурсами. В любом случае интегрирующая ИС считается ядром всей интегрированной системы управления в целом.

4. Основные компоненты ИС

Базовые компоненты информационных систем:

- техническое обеспечение это набор устройств, таких как процессор, монитор, клавиатура и др., которые позволяют осуществлять доступ к данным и информации, ее обработку и предоставление;
- программное обеспечение это набор программ, который дает возможность техническому обеспечению обрабатывать данные;

- база данных это совокупность связанных файлов, таблиц, отношений и т.д., которые хранят данные и их объединения;
- сеть это связующая система, которая позволяет осуществлять разделение ресурсов различных компьютеров;
- процедуры это набор инструкций о том, как комбинировать вышеназванные компоненты для того, чтобы обрабатывать информацию и генерировать требуемые выходы; автоматизация производства
- люди это те индивидуальности, которые работают с системой или используют ее выходы.

Как видно, информационная система объединяет намного больше, чем только компьютеры. Успешное использование ИС требует понимания бизнеса и его окружения, которое поддерживается ИС. Например, для проектирования ИС, которая поддерживает исполнение транзакций на фондовой бирже, необходимо понимать все процедуры, связанные с покупкой и продажей акций, облигаций, опционов и т.д. Информационная технология (ИТ), в узком определении, относится к технологической стороне информационной системы. ИТ включает техническое обеспечение, базы данных, программное обеспечение, сети и другие средства. Она может рассматриваться как подсистема ИС. Иногда термин ИТ используется в широком смысле для описания совокупности нескольких ИС, пользователей и менеджмента всей организации. автоматизация бюджетирования

5. Функциональные подсистемы и приложение

Функциональные подсистемы (ФП) и приложения — специализированные программы, обеспечивающие обработку и анализ информации для целей подготовки документов или принятия решений в конкретной функциональной области на базе информационных технологий. В современных корпоративных информационных системах в качестве наиболее общих функциональных областей организаций и компаний принято выделять производство, финансы, бухгалтерию, маркетинг и сбыт, а также кадры (Human Resources). Основным предметом функциональных подсистем — содержательный анализ поступающей информации и подготовка документов или заключений по результатам этого анализа. Поэтому ФП составляют своего рода интеллектуальную основу корпоративных информационных систем, как правило, имеют интерактивный характер, т.е. работают в диалоге со специалистом, и поэтому эффективность их работы во многом определяется деятельностью связанных с ними работников. В отличие от ИТ функциональные подсистемы имеют четкую специализацию: подсистема «Кадры» не может вести учет продаж, а бухгалтерская подсистема не решает задач маркетинга. Для функциональных подсистем главным является содержание информации, ее анализ и представление результатов обработки или анализа в виде, пригодном для подготовки и принятия решения. Каждая ФП имеет свои «повседневные» обязанности: бухгалтерская подсистема ведет постоянный учет прихода и расхода материалов, финансовых средств; производственная подсистема управляет реальными процессами создания продукции; подсистема продаж ведет учет реализации готовых продуктов и их наличия на складе и т.д. ИТ представляет собой фундамент ФП, и от того, каковы основные параметры этого фундамента — быстродействие, качество, надежность обработки и передачи данных, зависит успешность работы ФП. При этом выбор параметров может определяться требованиями, диктуемыми ФП исходя из конкретных объемов выполняемой ею работы.

6. Тенденции развития ИС

Новым направлением в управлении стало появление контроллинга как функционально обособленного направления экономической работы на предприятии, связанного с реализацией финансово-экономической функции в менеджменте для принятия оперативных и стратегических управленческих решений. Контроллинг (англ. to control —

контролировать, управлять) – это управление управлением. Функции контроллинга:

- координация управленческой деятельности по достижению целей предприятия;
- информационная и консультационная поддержка принятия управленческих решений;
- создание условий для функционирования общей информационной системы управления предприятием;
- обеспечение рациональности управленческого процесса.

Контроллинг является своеобразным механизмом саморегулирования организации и осуществляет обратную связь в контуре управления. Занимая особое место в системе управления, контроллинг способствует информационному обеспечению принятия решений в целях оптимального использования имеющихся возможностей, объективного оценивания сильных и слабых сторон предприятия, а также во избежание банкротства и кризисных ситуаций.

Эффективная деятельность современного предприятия возможна только при наличии единой комплексной объединяющей: управления финансами, персоналом, снабжением, сбытом, контроллинг и управление производством.

Комплексные системы (корпоративные информационные системы) становятся средством достижения основных целей бизнеса: улучшения качества выпускаемой продукции, увеличения объема производства, занятия устойчивых позиций на рынке и победы в конкурентной борьбе.

Для того чтобы обеспечить поддержку большинства потребностей компании, КИС должна создаваться с учетом новейших информационных технологий, включая методику создания распределенных систем – от простых «клиент-сервер» приложений до сложных географически распределенных систем. Создаваемая комплексная система должна быть гибкой и легко модифицируемой, позволяющей отслеживать непрерывные изменения в бизнесе.

В начале XXI века появились стандарты и модели организации управления непрерывно развивающимся предприятием – стандарты менеджмента качества. Большинство современных информационных систем управления полностью реализуют принципы, которые, фактически являются стандартами эффективной организации деятельности.

7. Данные – информация – знания

Данные — это фиксированные сведения о событиях и явлениях. Будучи полученными, данные могут храниться произвольное время в неизменном виде. Информация — это обработанные данные, представленные в виде, пригодном для принятия решений получателем. Информация появляется при необходимости решить конкретную задачу или ответить на запрос на основании имеющихся данных. Примерами данных могут служить: линии, оставляемые на бумажной ленте самописцами (например, кардиограмма или кривая данных сейсмографа); рентгеновский снимок части тела больного; колонки чисел, представляющие котировки акций на бирже. Информация — это обработанные данные, которые представлены в виде, пригодном для принятия получателем решений или проведения аналитических исследований.

Знания — это обработанная информация, использованная и используемая для принятия решений и решения задач, а также сведения о способах обработки информации для приведения ее к виду, пригодному для принятия решений.

В информационных системах можно найти примеры информации всех видов. Данные, как информация с первичных документов (счетов, накладных и т.д.), заносятся в базу данных и хранятся тоже как данные.

Сформированный запрос инициирует поиск необходимых данных в базе, их обработку и представление в заданном виде получателю уже в качестве информации.

8. Формы существования и адекватности информации

Данные могут существовать в виде таблиц, публикуемых в газетах или на сайтах соответствующих компаний. Примером могут служить ежедневные сведения о котировках акций. В этом случае говорят о том, что данные структурированы. Кроме того, данные могут получаться с изображений, из текстов газетных статей или программ телевидения. В этом случае они не могут быть непосредственно представлены в виде упорядоченной последовательности результатов измерений конкретных параметров, и такие данные обычно называют неструктурированными. Знания появляются в результате многократного использования информации для принятия решения и могут существовать в двух видах: формальном (tangible) и неформальном (intangible). Формальные знания существуют, например, в виде документов, регламентирующих принятие решения, методов и методик подготовки и принятия решения, стандартов и нормативов.

Неформальные знания — это прежде всего знания и опыт квалифицированных специалистов, их интуиция, умение работать в группе, корпоративная культура.

Таким образом, формальные знания существуют в виде томов документов, учебников и монографий с описанием методов решения задач.

Неформальные знания — менее конкретная категория, но реально имеющая ничуть не меньшую силу, влияющую на успех подготовки и принятия решения.

Адекватность информации — это уровень соответствия образа, создаваемого с помощью информации, реальному объекту, процессу, явлению. От степени адекватности информации зависит правильность принятия решения. Выделяют три вида адекватности: семантическая, синтаксическая и прагматическая.

1. Синтаксический аспект отражает физические характеристики информации: способ представления, скорость передачи, тип носителя, способ кодирования, используемые каналы, надежность и безопасность передачи. Информация, рассматриваемая только с точки зрения синтаксиса, может считаться данными, так как в этом аспекте не рассматривается ее содержание.

2. Содержательная сторона характеризует семантический аспект информации, когда рассматриваются состав содержащихся сведений и связь между ними.

3. Прагматический аспект информации связан с ценностью информации для пользователя при принятии им решения.

9. Информация как предмет экономического анализа

Профессор Е.З. Майминас писал: «Главным, коренным отличием является ее неуничтожаемость в процессе потребления (использования), возможность многократного потребления и не одним, а многими потребителями (пользователями). Информацию не теряет, не лишается ее и производитель — в процессе передачи потребителю она сохраняется и у производителя. Отметим основные черты информации с экономической точки зрения, основываясь на списке Е.З. Майминаса. Трудность однозначной фиксации потребителя при свободном (public) распределении информации. Это касается прежде всего данных, публикуемых в открытой печати (например, ежедневные сведения о котировках биржевых акций, публикуемые финансовыми изданиями). Общая аналитическая информация, основанная на этих данных, также может быть найдена в средствах массовой информации. Мировыми лидерами сегодня являются агентства Reuter и Bloomberg, превратившие представление информации в выгоднейший бизнес. Невозможность точной стоимостной оценки полученной информации в общем случае. «Априорная» оценка в данном случае обозначает оценку информации до ее использования. На информационном рынке, как и на всяком другом, товар стоит столько, сколько за него платят. Но существует и бурно развивается рынок контрафактной, нелегальной продукции, где программное обеспечение, компьютерные игры, фильмы, музыкальные произведения стоят гораздо меньше, чем в официальных торговых точках.

Здесь продавцы отказываются платить авторам или владельцам авторских прав их долю в цене продаваемого продукта.

10. Экономическая информация и ее виды

Основу экономической информации составляют транзакционные данные. Транзакция — это определенный факт хозяйственной жизни, фиксированные сведения об этом факте и составляют транзакционные данные. Обработанные транзакционные данные порождают транзакционную и аналитическую информацию. Примером транзакции может служить сделка по купле-продаже готовой продукции. По отношению к функциям управления экономическая информация подразделяется: а) на нормативно-справочную; б) плановую; в) учетную; г) аналитическую.

Нормативно-справочная информация представляет собой экономические, технологические, материальные и трудовые нормативы, такие как тарифные ставки, оклады, ставки налогообложения, которые используются при решении задач учета. Нормативно-справочная информация поступает извне и является исходным материалом для последующей обработки. Плановая информация отражает явления и события, которые должны быть совершены в будущем (стратегическое планирование, тактическое планирование), в системе управления реализуется прямой связью. Плановая информация в зависимости от функционального уровня структуры управления предприятием подразделяется: а) на прогнозную; б) перспективную; в) технико-экономическую; г) оперативно-календарную.

Учетная информация отражает уже совершившиеся события в хозяйственной деятельности предприятия, в системе управления реализуется обратной связью..

Аналитическая информация возникает в процессе обработки плановой, учетной и нормативно-справочной информации при оценке производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия за определенный период времени.

Управление предприятием и все бизнес-процессы основываются на информации.

В систему управления поступает информация, которая разделяется на два информационных потока: а) обрабатываемую информацию; б) необрабатываемую информацию.

По отношению к системе управления информация подразделяется на входную и выходную. Входная информация поступает в орган управления извне. По отношению к процессу управления входная информация подразделяется на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя информация включает совокупность данных, возникающих в экономическом объекте в форме учетно-статистической отчетности и оперативной информации (отчеты, договора, заявки, заказы и т. д.).

Внутренняя информация состоит из первичной информации (информации, поступающей непосредственно от объекта управления) и вторичной информации (информации, полученной в результате обработки первичной информации).

Внешняя информация объединяет сведения о состоянии внешней среды окружения экономического объекта (информация о рынке, конкурентах, поставщиках, информация от вышестоящего руководства и пр.). Это различные директивы вышестоящих организаций, информация от поставщиков и покупателей, информация банка, информация о ценах на продукцию на рынках сбыта и пр.

11. Понятие энтропии системы

Для определения меры информации необходимо ввести понятие меры неопределенности. Неопределенность — неперемное свойство любого хозяйственного или управленческого решения: такие решения — это выбор из нескольких возможных вариантов, и полной уверенности, что выбран действительно лучший, практически никогда не бывает. Даже в простой ситуации, выходя утром из дома, мы принимаем решения о том, как лучше

одеться и взять ли зонт: существует опасность промокнуть, если будет обещанный по прогнозу дождь. Уменьшение неопределенности выбора лучшего решения возможно благодаря получению новых сведений или дополнительной информации. Принятой мерой неопределенности системы α является энтропия, обозначаемая $H(\alpha)$. При получении сообщения β энтропия системы — $H\beta(\alpha)$. Как мы заметили, может быть, что $H\beta(\alpha) < H(\alpha)$, $H\beta(\alpha) > H(\alpha)$ и $H\beta(\alpha) = H(\alpha)$, — все зависит от того, что за сообщение β получено. Интересно, что именно разность $H\beta(\alpha) - H(\alpha)$ оказывается важной характеристикой полученного сообщения β . Этой важной характеристикой сообщения β о системе α является количество информации $I\beta(\alpha)$, содержащееся в сообщении β о системе α :

$$I\beta(\alpha) = H(\alpha) - H\beta(\alpha)$$

Понятно, что величина $I\beta(\alpha)$ может быть положительной (когда сообщение уменьшает неопределенность), отрицательной (когда неопределенность растет) и нулевой (когда сообщение не несет информации, полезной для принятия решения). В последнем случае $H\beta(\alpha) = H(\alpha)$, т.е. неопределенность системы по получении сообщения β не изменилась, и количество информации в β равно нулю. Другим крайним случаем является ситуация, когда сообщение β полностью снимает неопределенность и $H\beta(\alpha) = 0$. Тогда сообщение β содержит полную информацию о системе α и $I\beta(\alpha) = H(\alpha)$. Теперь для определения количества информации нам надо понять, как оценивать энтропию системы. В общем случае энтропия системы, имеющей η возможных состояний ($H(\alpha)$), согласно формуле Шеннона равна $H(\alpha) = -\sum P_i \log P_i$

где P_i — вероятность того, что система находится в i -и состоянии.

12. Количественная мера информации. Формула Шеннона

Вывод формулы Шеннона

Нам необходимо научиться оценивать степень неопределенности различных ситуаций, опытов. Для самых простых опытов, имеющих k равновероятных исходов, степень неопределенности измеряется с помощью самого числа k : при $k = 1$ никакой неопределенности нет, так как исход предопределен, но не случаен. При росте числа возможных исходов предсказание результата опыта становится все более затруднительным, так что естественно предположить, что мера степени неопределенности является функцией k — $j[k]$, причем $j[1] = 0$ и $j[k]$ монотонно растет с ростом k . Кроме того, надо научиться оценивать неопределенность нескольких опытов. Рассмотрим два независимых опыта α и β (т.е. таких два опыта, что любые сведения об исходе первого никак не меняют вероятностей исходов второго). Если опыт α имеет k равновероятных исходов, а опыт β — q равновероятных исходов, то сложный опыт $\alpha\beta$, состоящий в одновременном выполнении опытов α и β , очевидно, обладает большей неопределенностью, чем каждый опыт α или β в отдельности. Клод Шеннон в 1950 г. предложил в качестве меры неопределенности системы α с k состояниями энтропию $H(\alpha)$: $H(\alpha) = -\sum P_i \log P_i$ где P_i — вероятность того, что система находится в i -и состоянии.

Энтропия равна нулю только в одном случае, когда все вероятности P_i равны нулю, кроме одной, которая равна единице. Это точно описывает отсутствие неопределенности: система находится всегда в одном и том же состоянии.

Например, энтропия нашего алфавита из 32 букв: $H = \log 32 = 5$ бит.

Энтропия десятичного набора цифр: $H = \log 10 = 3,32$ бита. Энтропия системы, в которой отдельно хранятся 32 буквы и 10 цифр: $H = \log (32 \cdot 10) = 5 + 3,32 = 8,32$ бита.

13. Синтаксическая мера информации

Синтаксическая мера информации отображает структурные характеристики информации и не затрагивает его смыслового содержания. На синтаксическом уровне учитываются тип носителя, способ представления информации, скорость передачи и т.д. В качестве синтаксической меры количество информации представляет объем данных. Объем данных

V_d в сообщении (измеряется количеством символов (разрядов) в этом сообщении. Как мы упоминали, в двоичной системе счисления единица измерения — бит. На практике наряду с этой «самой мелкой» единицей измерения данных чаще применяется более крупная единица — байт, равная 8 бит. Для удобства в качестве измерителей используются кило- (10³), мега- (10⁶), гига- (10⁹) и тера- (10¹²) байты и т.д. В знакомых всем байтах измеряется объем кратких письменных сообщений, толстых книг, музыкальных произведений, изображений, а также программных продуктов. Понятно, что эта мера никак не может характеризовать того, что и зачем несут эти единицы информации. Синтаксическая мера информации определяет отношения информации и технологии, семантическая — информации и получателя.

14. Семантическая мера информации.

Итак, одной синтаксической меры информации явно недостаточно для характеристики сообщения: в нашем примере с погодой в последнем случае сообщение приятеля содержало ненулевой объем данных, но в нем не было нужной нам информации. Заключение о полезности информации следует из рассмотрения содержания сообщения. Для измерения смыслового содержания информации, т.е. ее количества на семантическом уровне, введем понятие «тезаурус получателя информации». Тезаурус — это совокупность сведений и связей между ними, которыми располагает получатель информации. Можно сказать, что тезаурус — это накопленные знания получателя. В очень простом случае, когда получателем является техническое устройство — персональный компьютер, тезаурус формируется «вооружением» компьютера — заложенными в него программами и устройствами, позволяющими принимать, обрабатывать и представлять текстовые сообщения на разных языках, использующих разные алфавиты, шрифты, а также аудио- и видеоинформацию из локальной или всемирной сети. Если компьютер не снабжен сетевой картой, нельзя ожидать получения на него сообщений от других пользователей сети ни в каком виде. Отсутствие драйверов с русскими шрифтами не позволит работать с сообщениями на русском языке и т.д. Если получателем является человек, его тезаурус — это тоже своеобразное интеллектуальное вооружение человека, арсенал его знаний. Относительной мерой количества семантической информации служит коэффициент содержательности C , который определяется как отношение количества семантической информации к ее объему данных V_d , содержащихся в сообщении β

$$C = I_c / V_d$$

15. Прагматическая мера информации.

Теперь рассмотрим отношение информации и бизнеса с помощью прагматической меры информации. Эта мера определяет полезность информации (ценность) для достижения получателем поставленной цели и является величиной относительной, субъективной, обусловленной особенностями использования этой информации для принятия решения. Приведем два показателя, оценивающих прагматическую меру информации.

1. Приращение вероятности достижения цели. Если до получения сообщения p вероятность достижения цели была p_0 , а после получения — p_1 , то ценность информации, полученной из сообщения (I_p), можно оценить с помощью показателя I_p :

$$I_p = \log P_1 / P_0$$

Если сообщение не изменило вероятность достижения цели и $p_1 = p_0$, ценность полученной с ним информации нулевая.

В центре города вы спрашиваете у прохожего, который выглядит как местный житель, о том, как пройти к искомому вами Старокоромысловскому переулку. Самостоятельно его найти вы не можете, и до получения ответа вероятность достижения цели ненулевая, но близка к нулю $p_0 = 0,01$. Может быть, что из полученного ответа вы ровно ничего не поняли и, поблагодарив, пошли дальше, имея прежнюю вероятность достижения цели: $p_1 = p_0$ и $I_p = 0$.

Позже вам вдруг повезло, и следующий встречный так хорошо объяснил путь до Старокоромысловского, что вы даже поняли, что доберетесь за 5 минут: $1/2$, стала практически равной единице — $p_i = 0,99$. Так что прагматическая мера информации, ее ценность в данной модели измерения равна $\log(0,99/0,01) = \log 99 = 6,63$ бита, или почти 2 дита.

2. Прагматическая мера (ценность) информации оценивается величиной изменения целевой функции, обусловленной получением информации. Измеряется в тех же самых единицах, в которых измеряется целевая функция. Целевая функция служит для определения экономического результата принятия решения (экономического эффекта) или, проще, для количественной оценки конкретного варианта решения. Она может оценивать величину прибыли (в рублях, долларах, евро и т.д.), получаемой в случае принятия данного решения, или измерять величину соответствующих данному решению расходов имеющегося набора ресурсов (в килограммах, метрах, штуках и т.д.).

16. Понятие алгоритма

Понятие алгоритма является центральным во всем курсе информатики. Слово «алгоритм» принято связывать с именем арабского ученого Аль-Хорезми. Алгоритмом называют упорядоченную совокупность точных (формализованных) и полных команд исполнителю алгоритма, задающих порядок и содержание действий, которые он должен выполнить для нахождения решения любой задачи из рассматриваемого класса задач. Отметим основные свойства алгоритмов:

- 1) привязка к языку. Каждый конкретный алгоритм формулируется в рамках некоторой теории и оформляется с использованием средств, определенных в этой теории. Обычно это некоторый алгоритмический язык, например язык формул, язык блок-схем или язык программирования. Алгоритмический язык представляет собой систему обозначений и правил для записи алгоритмов и особенностей их выполнения;
- 2) дискретность. Алгоритм представляет собой структурированное конечное множество элементарных действий (инструкций, команд, предписаний, директив, операторов — используются разные термины). Все типы команд задаются заранее списком, результат выполнения одной команды предопределяет выбор следующей команды;
- 3) детерминированность. В каждый момент времени работы алгоритма не должно быть неопределенности в выборе следующей команды и данных, над которыми эта команда должна работать. Другими словами, алгоритм должен быть полностью формальным и определенным;
- 4) массовость. Алгоритм должен быть применим к целому классу задач, а не к одной задаче. Обычно это достигается за счет разнообразия информации на входе алгоритма;
- 5) повторяемость. Алгоритм должен давать один и тот же результат при исполнении с одними и теми же входными данными;
- 6) конечность. Алгоритм должен давать решение задачи или вывод, что решения не существует, за конечное число шагов.

17. Принципы Фон Неймана. ЭВМ и его структура

С 1943 г. группа ученых в США начала конструировать вычислительную машину на основе электронных ламп. В 1945 г. к работе был привлечен знаменитый математик Джон фон Нейман. В результате был подготовлен доклад о принципах построения этой машины. Он был опубликован фон Нейманом, и поэтому общие принципы функционирования компьютеров получили название принципов фон Неймана. Первый компьютер, в котором были воплощены принципы фон Неймана, был построен в 1949 г. английским ученым Морисом Уилксом. Принципы фон Неймана представляют собой ряд положений, выполнение которых необходимо для эффективной работы вычислительной машины:

- компьютер компонуется из нескольких основных устройств;

- для хранения информации используется специальное запоминающее устройство;
- данные представлены в запоминающем устройстве в форме двоичных чисел;
- арифметические и логические операции выполняются арифметико-логическим устройством;
- выполнение программ в вычислительной машине контролируется устройством управления;
- программа, задающая работу компьютера, хранится в том же запоминающем устройстве, в котором хранятся данные (принцип хранимой программы);
- для ввода и вывода информации используются отдельные устройства ввода-вывода.

Принцип хранимой программы позволяет обрабатывать команды программы так, как если бы они были данными, организуя наиболее эффективное выполнение программ. Большинство современных компьютеров в основных чертах соответствуют принципам, предложенным фон Нейманом.

Структура компьютера – это совокупность его функциональных элементов и связей между ними. Элементами могут быть самые различные устройства – от основных логических узлов компьютера до простейших схем. Кратко сформулируем классические принципы устройства ЭВМ. Использование двоичной системы счисления для представления чисел. В докладе Неймана были продемонстрированы преимущества двоичной системы для технической реализации узлов компьютера, удобство и простота выполнения в ней арифметических и логических операций. В дальнейшем ЭВМ стали обрабатывать текстовую, графическую, звуковую и другие виды информации, но по-прежнему двоичное кодирование данных составляет информационную основу любого современного компьютера. Принцип программного управления. Программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности. Принцип однородности памяти. Программа также должна храниться в виде набора нулей и единиц, причем в той же самой памяти, что и обрабатываемые ей числа. С точки зрения хранения и способов обработки принципиальная разница между программой и данными отсутствует. Принцип адресности. Структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Адресом ячейки фактически является её номер; таким образом, местонахождение информации в ОЗУ также кодируется в виде чисел.

18. Принцип работы компьютера. Система счисления

Система счисления — способ записи чисел с помощью заданного набора специальных символов (цифр) и сопоставления этим записям реальных значений. Все системы счисления можно разделить на непозиционные и позиционные. В непозиционных системах счисления, которые появились значительно раньше позиционных, смысл каждого символа не зависит от того места, на котором он стоит. Примером такой системы счисления является римская, в которой для записи чисел используются буквы латинского алфавита. При этом буква I всегда означает единицу, буква V — пять, X — десять, L — пятьдесят, C — сто, D — пятьсот, M — тысячу и т.д. Например, число 264 записывается в виде CCLXIV. Недостатком непозиционных систем является отсутствие формальных правил записи чисел и, соответственно, арифметических действий с многозначными числами. Правила выполнения вычислений с многозначными числами в позиционной системе счисления были разработаны средневековым математиком Мухамедом аль-Хорезми и в Европе были названы алгоритмами (от латинского написания имени аль-Хорезми – Algorithmi). В вычислительной технике применяются позиционные системы счисления. Позиционных систем счисления существует множество и отличаются они друг от друга алфавитом — множеством используемых цифр. Размер алфавита (число цифр в нем) называется основанием системы счисления. Последовательная запись символов алфавита (цифр) изображает число. Позиция символа в изображении числа называется

разрядом. Разряду с номером 0 соответствует младший разряд целой части числа. Двоичная система счисления имеет набор цифр $\{0, 1\}$, $p=2$. В общем виде, используя формулу (1), двоичное число можно представить выражением:

(3)

Например, число 101101(2) можно записать так:

$$101101(2) = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Двоичная система счисления имеет особую значимость в информатике: внутреннее представление любой информации в компьютере является двоичным, т.е. описывается набором символов только из двух знаков 0 и 1.

Шестнадцатеричная система счисления имеет набор цифр $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$, $p = 16$. Для изображения чисел в шестнадцатеричной системе счисления требуются 16 цифр. Для обозначения первых десяти цифр используются цифры десятичной системы счисления, шесть остальных — первых шесть прописных букв латинского алфавита.

19. Представление информации в памяти компьютера.

Вся информация в компьютере представляется в цифровой форме. Для чисел это представление является естественным. Для нечисловой информации (например, текста) используется стандартный прием: все возможные значения нумеруются и вместо самих значений хранятся их номера (которые играют роль кодов). Так, для представления текстовой информации используется таблица символов, содержащая все символы алфавита, которые могут встретиться в тексте, а текст, хранящийся в памяти компьютера, заменяется списком номеров символов в этой таблице. Аналогично кодируется информация других видов. В любом случае содержание представляемых нечисловых данных, хранящихся в компьютере, зависит от таблиц нумерации (называемых таблицами кодирования). Различают две основные формы представления числа в памяти компьютера. При первом способе все разряды выделенных для хранения числа байтов памяти последовательно нумеруются и двоичные цифры числа непосредственно записываются в соответствующие биты памяти. Один бит выделяется для представления знака числа (0 — плюс, 1 — минус). При втором способе число представляется в так называемой нормализованной (или экспоненциальной) форме: $X = M \cdot 10^n$, где число M (называемое мантиссой) заключено от 1 до 10, число n (называемое порядком) — целое. В память компьютера заносятся цифры числа, но при этом считается, что на определенном месте этой записи стоит десятичная точка. Такая форма записи называется представлением числа с фиксированной точкой. Представление нормализованных чисел называется представлением числа с плавающей точкой. Оно используется для хранения величин, которые могут принимать значения в очень большом диапазоне. В памяти компьютера порядок и мантисса хранятся отдельно в форме двоичных целых чисел со знаком. Для хранения в памяти компьютера более сложных объектов, таких, как видеоизображения или звуки, описания этих объектов преобразуются в числовую форму. Существует достаточно много способов кодирования такого вида информации, но в итоге изображение или звук представляются в виде последовательности нулей и единиц, которые размещаются в битах памяти компьютера и при необходимости извлекаются оттуда и интерпретируются определенным образом.

20. Выполнение компьютером машинной программы. Классификация ЭВМ.

В компьютере хранение данных и их обработка пространственно разделены: устройство компьютера, которое предназначено для хранения данных, называется памятью компьютера; устройство, которое производит различные вычисления и управляет работой компьютера, — центральным процессором. Работа компьютера полностью определяется той информацией, которая хранится в его рабочей памяти. Память компьютера принято

делить на три основных раздела: адресуемая память, регистры процессора и ячейки ввода-вывода, используемые портами компьютера. Задача последнего раздела отображать внешнюю среду при работе компьютера. Адресуемая память логически представляет собой последовательность ячеек, предназначенных для хранения информации. В современных компьютерах размер ячейки составляет 1 байт. Все байты оперативной памяти последовательно пронумерованы. Адресом байта называется его номер. Центральный процессор — главное устройство компьютера. На него возложены две основные функции: во-первых, производить все вычисления и, во-вторых, управлять работой всех узлов компьютера. Регистры процессора представляют собой наиболее быстродействующую часть памяти компьютера. Регистров процессора несколько десятков, и они выполняют различные функции. Работа компьютера представляет собой последовательность элементарных операций. Каждая элементарная операция есть результат выполнения определенной машинной команды. Процесс выполнения машинной команды состоит из следующих трех шагов: выборка очередной команды, выполнение команды и вычисление адреса следующей команды. Классификация ЭВМ По принципу действия вычислительные машины делятся на три больших класса: аналоговые (АВМ), цифровые (ЦВМ) и гибридные (ГВМ). Критерием деления вычислительных машин на эти три класса являются форма представления информации, с которой они работают.

□ ЦВМ – вычислительные машины дискретного действия, работают с информацией, представленной в дискретной, а точнее, в цифровой форме.

□ АВМ - вычислительные машины непрерывного действия, работают с информацией, представленной в непрерывной (аналоговой) форме, то есть в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины (чаще всего электрического напряжения).

□ ГВМ – вычислительные машины комбинированного действия

Классификация ЭВМ по этапам создания.

По этапам создания и используемой элементной базе ЭВМ условно делятся на поколения:

□ Первое поколение, 50-е годы; ЭВМ на электронных вакуумных лампах.

□ Второе поколение, 60-е годы; ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах (транзисторах).

□ Третье поколение, 70-е годы; ЭВМ на полупроводниковых интегральных схемах с малой и средней степенью интеграции (сотни – тысячи транзисторов в одном корпусе).

□ Четвертое поколение, 80-е годы; ЭВМ на больших и сверхбольших интегральных схемах – микропроцессорах (десятки тысяч – миллионы транзисторов в одном

□ Пятое поколение, 90-е годы; ЭВМ с многими десятками параллельно работающих микропроцессоров, позволяющих строить эффективные системы обработки знаний; ЭВМ на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных команд программы;

□ Шестое и последующие поколения; оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейтронной структурой – с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) несложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейтронных биологических систем.

21. Структура персонального компьютера. Внутримашинный системный интерфейс

Архитектурой называют прежде всего систему составляющих компьютер устройств и взаимосвязей между ними, а также совокупность правил, по которым происходит это взаимодействие.

Главными устройствами являются процессор и память. Именно взаимодействием этих компонентов определяется возможность компьютера производить вычисления. Линии связи, по которым данные передаются из процессора в память и обратно, называются *шиной*. Обычно это электрический провод (сейчас появились оптоволоконные провода). Линий связи в компьютере много, и они выполняют множество разных функций. Принято делить линии связи всей шины на шину данных, шину адреса, шину управления и шину питания. Кроме того, процессор и память должны быть связаны проводами со многими другими устройствами компьютера. В современных компьютерах одна и та же шина используется для обмена данными как между процессором и памятью, так и между процессором и всеми портами ввода-вывода. Такая шина называется *общей шиной*.

Реально часть устройств подключается к общей шине не непосредственно, а через одну из вспомогательных шин, которая, в свою очередь, присоединяется к общей шине. Такие шины называются *локальными шинами*. *Внутримашинным системным интерфейсом* называется вся система связей и сопряжений узлов и блоков компьютера между собой. Интерфейс включает совокупность электрических протоколов, электронных микросхем сопряжения с компонентами компьютера, соглашений о передаче и преобразовании сигналов. Интерфейс с общей шиной называется *односвязным*.

22. Микропроцессор и его функции

Процессор состоит из огромного количества электронных микросхем, сосредоточенных в микроскопическом объеме. Быть может, процессор является самым сложным устройством в мире.

Регистры процессора, представляющие собой наиболее быстродействующую часть памяти компьютера, конструктивно расположены внутри процессора, и время доступа к данным в регистрах значительно меньше, чем к данным в оперативной памяти.

Центральный процессор (ЦП) — это устройство, которое выполняет обработку информации в соответствии с выполняемой компьютером программой, находящейся в оперативной памяти и состоящей из отдельных команд, понятных для процессора. В каждой команде содержатся сведения о том, откуда взять исходные данные, какую операцию над ними выполнять и куда поместить результат. Процессор выполняет следующие функции:

- чтение команд из оперативной памяти и их дешифрация;
- чтение данных из оперативной памяти и портов ввода-вывода;
- запись данных в оперативную память или их пересылка в порты ввода-вывода;
- прием и обработка запросов и команд от адаптеров внешних устройств;
- выработка управляющих сигналов для всех прочих устройств компьютера.

Функционально процессор состоит из двух компонентов - операционной и интерфейсной частей. Операционная часть включает устройство управления, арифметико-логическое устройство и процессорную память (регистры общего назначения — РОН). Интерфейсная часть включает микросхемы управления шиной и портами, а также адресный и командный регистры.

Устройство управления является наиболее сложной частью процессора. Оно вырабатывает сигналы, которые управляют все ми устройствами компьютера, и процессором в частности.

- Арифметико-логическое устройство (АЛУ) предназначено для выполнения арифметических и логических операций. Операнды операции перед этим должны быть размещены в регистрах общего назначения. Результат также помещается в регистр общего назначения.

23. Оперативная память. ОЗУ. ПЗУ

То, что до сих пор для простоты называлось оперативной памятью компьютера, следует назвать его внутренней адресуемой памятью. Адресуемой она называется потому, что доступ к ней осуществляется на основе единой адресации ячеек памяти. Основную часть адресуемой памяти составляет оперативное запоминающее устройство (ОЗУ, или оперативная память). Иногда ее называют памятью прямого доступа (*Random Access Memory — RAM*). Большинство типов компьютеров содержит также постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), или память только для чтения (*Read-Only Memory — ROM*).

Оперативное запоминающее устройство является основным средством хранения информации при работе компьютера. Все дан ные, которые должны быть обработаны, сначала должны быть по мещены в оперативную память. В оперативной памяти также хра нятся промежуточные и конечные результаты работы компьютера. Кроме того, там же располагаются все работающие программы.

От быстродействия ОЗУ, которое измеряется временем про цессов перемещения информации из оперативной памяти в про цессор и обратно, напрямую зависит быстродействие всего ком пьютера, поэтому одним из основных направлений в развитии вычислительной техники является повышение быстродействию ОЗУ. Технически ОЗУ устроено таким образом, что при выключе нии электрического питания информация в его ячейках стирает ся. В выключенном компьютере информация хранится на внеш них магнитных носителях информации, а при включении необ ходимые программы и данные пересылаются с этих внешних носителей в оперативную память.

Постоянное запоминающее устройство содержит ту началь ную программу, которая начинает работать при включении ком пьютера, а также некоторые служебные программы операцион ной системы. В частности, в ПЗУ хранятся программные модули так называемой базовой системы ввода-вывода (*Base Input Output System — BIOS*), а также диагностические программы, предназпа ченные для проверки исправности и обслуживания аппаратуры самого компьютера. В постоянной памяти хранится также про грамма первоначальной загрузки главной обслуживающей про граммы компьютера — операционной системы. Содержимое ПЗУ сохраняется при выключении компьютера.

Для ускорения работы ОЗУ используется так называемая кэш-память процессора, которая является промежуточной между ОЗУ и процессором, имеет меньший объем, чем ОЗУ, но зато большее быстродействие. При наличии кэш-памяти данные из ОЗУ сначала переписываются туда и лишь затем в регистры процессора. При повторном обращении к памяти те данные, которые уже находятся в кэш-памяти, сразу переносятся в регистры процессора, за счет чего экономится время.

24. Устройства ввода информации

Устройства ввода информации в компьютер очень разнообразны: клавиатура, мышь, трекбол, джойстик, сканер, диджитайзер, устройство распознавания речи и т.д. Для того чтобы увеличить количество возможных комбинаций клавиш для передачи в компьютер, в клавиатуре аппаратно реализована возможность менять номер клавиши в том случае, если при этом будут нажаты другие специально выделенные клавиши, такие, как Shift, Ctrl или Alt. Мыши и трекболы являются координатными устройствами ввода информации в компьютер. Трекбол представляет собой «перевернутую» мышь: он закреплен, а крутится только его шар. Это позволяет существенно повысить точность управления курсором. Джойстик — это рычаг, закрепленный на подставке, способный перемещаться на шарнирах в двух направлениях. Сканер предназначен для ввода в компьютер текстовой и графической информации непосредственно с изображения. Изображение разбивается на точки, которые считываются с помощью оборудования, аналогичного тому, которое употребляется при ксерокопировании. Если сканируется текст, то он обрабатывается специальными, очень сложными программами распознавания текста.

Электронный планшет (или диджитайзер) является координатным преобразователем, который используется в основном для задач САПР.

25. Звуковая и сетевая карты. Модем

Почти любой персональный компьютер имеет сейчас в своем составе специальную звуковую плату (аудиоадаптер). *Аудиоадаптер* представляет собой преобразователь цифровой информации в сигналы, которые генерируют звук в системе воспроизведения, и содержит аналого-цифровой и цифроаналоговый преобразователи. Аналого-цифровой преобразователь измеряет через определенные промежутки времени частоту и уровень звукового сигнала и превращает их в цифровой код, который записывается на внешний носитель.

Цифровые коды реального звукового сигнала хранятся в памяти компьютера. Поданный на цифро-аналоговый преобразователь цифровой сигнал преобразуется в аналоговые сигналы. После фильтрации их можно усилить и подать на акустические колонки для воспроизведения.

Сетевая плата (сетевая карта, сетевой адаптер), — дополнительное устройство, позволяющее компьютеру взаимодействовать с другими устройствами сети. В настоящее время, особенно в персональных компьютерах, сетевые платы довольно часто интегрированы в материнские платы для удобства и удешевления всего компьютера в целом. Сетевая карта это такое устройство, которое позволяет создавать локальную сеть, соединяя компьютеры между собой и/или выходить в интернет.

Модем (modulator + demodulator = modem) — внешнее или внутреннее устройство, подключаемое к компьютеру для передачи и приема сигналов

по разным линиям связи. Сокращение от "модулятор - демодулятор", что указывает на принцип работы этого устройства: преобразование цифрового сигнала, полученного от компьютера, в аналоговую форму для передачи и обратное преобразование принятого сигнала из аналоговой формы в цифровую.

Модем - это устройство, которое позволяет компьютеру выходить в Internet и обмениваться данными с другими компьютерами при помощи телефонных линий.