

## **1. Понятие информационной системы. Обязательные элементы информационной системы**

ИС – вся инфраструктура предприятия, задействованная в процессе управления всеми информационно-документальными потоками.

КИС – совокупность технических и программных средств предприятия, которые реализуют идеи и автоматизацию ее деятельности.

Обязательные элементы ИС:

- Информационная модель – совокупность правил и алгоритмов функционирования ИС. Включает в себя все формы документов, структуру справочников данных и т.д.
- Регламент развития ИМ и правила внесения в нее изменения
- Кадровые ресурсы, отвечающие за настройку и адаптацию программного обеспечения, и его соответствие утвержденной информационной модели
- Аппаратно-техническая база, соответствующая требованиям по эксплуатации программного обеспечения (компьютеры на рабочих местах, периферия, каналы телекоммуникаций, системное программное обеспечение и СУБД)
- Правила использования программного обеспечения и пользовательские инструкции, регламент обучения и сертификацию пользователей

## **2. Понятие ситуативного управления (основные объекты и субъекты, механизмы обеспечения контроля исполнения, цели, глубина автоматизации). Классы программного обеспечения, предназначенные для автоматизации данного управления**

Ситуативное управление – реакция на форс-мажоры либо же на возникающие во ходе работы ситуации. Ситуативное управление рассматривают как управление, в котором поставлены определенным образом предвидение опасности, анализ ее симптомов и мер по снижению негативных последствий в ее устранении, а так же использование полученного опыта для последующего развития. В его основе лежат следующие положения:

- не существует универсального подхода к управлению
- разные подходы и проблемные ситуации требуют различных подходов к их разрешению
- результаты одних и тех же управленческих решений могут отличаться друг от друга
- существует более одного пути достижения цели
- ситуационные факторы учитываются в стратегиях, структурах и процессах, благодаря чему достигается эффективное принятие решений

Процесс управления состоит из следующих обязательных шагов:

- получение руководителем необходимых знаний
- анализ ситуации
- выбор подходящего подхода и метода управления в сложившейся ситуации
- оценка вероятных последствий
- создание условий для проведения изменений
- проведение изменений

Центральный объект ситуационного управления – сама управленческая ситуация(совокупность всех сведений о структуре объекта и его функционировании в данный момент времени). Центральный субъект управления – руководитель.

Класс ПО для автоматизации ситуативного управления: почта, CRM.

### **3. Понятие проектного управления (основные объекты и субъекты, механизмы обеспечения контроля исполнения, цели, глубина автоматизации). Классы программного обеспечения, предназначенные для автоматизации данного управления**

Проект – целенаправленный, заранее проанализированный и спланированный комплекс взаимосвязанных мероприятий по созданию или изменению какого-либо объекта (совокупности объектов) направленный на достижение заранее определенных целей в течение заданного периода времени, при установленном бюджете и определенном качестве.

Жизненный цикл проекта – промежуток времени между моментом появления проекта и его ликвидацией.

Жизненный цикл традиционных проектов:

- Концептуальная фаза(формулирование идей, разработка концептуального плана, обоснование осуществимости проекта)
- Фаза разработки проекта(планирование, определение структуры работ, формирование бюджета и т.д.)
- Фаза выполнения проекта(работы по реализации проекта)
- Фаза завершения проекта(приемочные испытания, пробная эксплуатация, сдача объекта и анализ накопленной информации)

Объект проектного управления – особым способом организованный комплекс работ, направленный на решение определенной задачи или достижение определенной цели, выполнение которого ограничено во времени и связано с затратами конкретных ресурсов.

Класс ПО для автоматизации проектного управления – РМ.

### **4. Понятие директивного управления (основные объекты и субъекты, механизмы обеспечения контроля исполнения, цели, глубина автоматизации). Классы программного обеспечения, предназначенные для автоматизации данного управления**

Директивное управление – основано на том, что субъект управления(управляющие орган) вырабатывает директивы, команды, распоряжения, подлежащие неукоснительному исполнению со стороны объекта управления.

В основе данной модели управления лежит принцип безоговорочного подчинения начальнику. Объект управления – сам человек, личность. Одна из особенностей модели – приказы руководителей по умолчанию считаются правильным и не подлежат обсуждению со стороны подчиненных. Вина за невыполнение ложится на плечи исполнителя конкретного поручения.

Директивный стиль наиболее эффективен:

- Когда речь идет о решении однозначных / прямолинейных задач
- В кризисных ситуациях
- Когда отступление от указаний руководства грозит серьезными проблемами
- При общении с неуживчивыми работниками

Директивный стиль менее эффективен:

- При решении неоднозначных задач
- В долгосрочной перспективе
- При наличии целеустремленных и талантливых работников

Класс ПО для автоматизации директивного управления – СЭД.

**5. Понятие процессного управления (основные объекты и субъекты, механизмы контроля исполнения, цели, глубина автоматизации). Классы программного обеспечения, предназначенные для автоматизации данного управления**

При процессном подходе к управлению вся деятельность организации рассматривается как набор процессов. Для того, чтобы управлять организацией, нужно управлять всеми ее процессами.

Процесс – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, которые преобразуют входы в выходы. Подразделения и сотрудники, задействованные в одном процессе могут самостоятельно координировать работу в рамках процесса и решать возникающие проблемы без участия вышестоящего руководства. Процессный подход позволяет более оперативно решать возникающие вопросы и действовать на результат.

Ключевые элементы процессного подхода:

- Вход процесса (элементы для изменений в ходе действия)
  - Выход процесса (ожидаемые результаты)
  - Ресурсы (необходимые элементы для процесса)
  - Владелец процесса (человек, имеющий в своем распоряжении необходимое количество ресурсов)
  - Потребители и поставщики процесса
  - Показатели процесса (количественные и качественные параметры)
- 
- + Ориентированность исполнителей и руководителей на получение результата, нужного компании. Мотивационные схемы персонала привязаны именно к результатам
  - + Четкая система единоначалия – один руководитель сосредотачивает в своих руках руководство всей совокупностью операций и действий, направленных на достижение поставленной цели и получение заданного результата
  - + Разгрузка руководителей. Они вмешиваются в оперативное управление только в случае значительных отклонений
  - + Руководители занимаются своими прямыми обязанностями – организацией эффективного управления и стратегией развития
  - + На порядок БОЛЬШАЯ операционная эффективность по сравнению с другими схемами управления
  - + Не критичность для компании смены работников, поскольку есть механизм передачи знаний новым сотрудникам (регламенты бизнес-процессов)
- 
- В случае формирования кроссфункциональных подразделений требуются отдельные процедуры для обеспечения профессионального роста сотрудников (обучение)

Класс ПО для автоматизации директивного управления – BPM.

**6. Понятие операционного управления (основные объекты и субъекты, механизмы обеспечения контроля исполнения, цели, глубина автоматизации). Классы программного обеспечения, предназначенные для автоматизации данного управления**

Операционное управление – управление операциями, длительностью несколько часов и проблемами, возникающими по мере выполнения этих задач. Операционное управление хорошо в случае наличия в компании стабильных процессов.

Работа идет по принципу “конвейера” – формируются задачи, передаются в конвейер, а дальше самостоятельно распределяются между освободившимися участниками команды.

Эффективность такого управления может быть определена как достижение поставленных целей.

Совершенствование операционного управления позволяет:

- повысить эффективность работы производственных и обеспечивающих подсистем компании за счет согласованности бизнес- процессов
- сократить операционные затраты за счет устранения дублирующих участков и зон простоя
- повысить производительность за счет стандартизации и автоматизации основных участков работы предприятия
- повысить качество работ за счет внедрения системы нормативов для каждого участка, контроля результатов и оперативного управления по отклонениям

Класс ПО для автоматизации процессного управления: BPM.

## **7. Понятие Case Management (основные объекты и субъекты, механизмы обеспечения контроля исполнения, цели, глубина автоматизации). Классы программного обеспечения, предназначенные для автоматизации данного управления**

Новое направление в автоматизации управления процессами и знаниями.

Включает элементы как ситуативного, так и процессного управления.

Развивающаяся технология в области управления, поскольку основная идея сводится к следующему: когда неизвестно заранее описание процесса, а нужно сформировать какой-то наряд на исполнение, можно зафиксировать некий case, т.е. объем информации, который можно в дальнейшем использовать. Case включает в себя набор определенных данных, структуру процесса, формирование. Т.е. дальнейшее использование таких кейсов походит на процессное управление, но могут играть важную роль как в формировании базы знаний, чтобы потом превратить их в ситуации.

Адаптивный кейс-менеджмент – концепция динамического управления бизнес-процессами предприятия. Системы АСМ предназначены для решения задач коллективного взаимодействия сотрудников, выдачи задач и поручений и контроля сроков их исполнения. Система адаптивного кейс-менеджмента позволяет управлять всеми текущими корпоративными проектами и сотрудниками, в них участвующими, полностью контролируя исполнение проекта на каждом этапе и формируя реальную библиотеку «лучших практик» в процессе реальной работы.

- АСМ – инструмент формирования корпоративных знаний
- АСМ предоставляет возможность накопления корпоративных знаний для их повторного использования (ситуации документируются, складываются в библиотеку «шаблонов» и при повторном использовании кейса уже существует все окружение для него)
- Автоматизация БП «как есть» благодаря адаптивности и гибкости системы
- Простота и социальность АСМ систем позволяет автоматизировать все текущие БП без их детального обследования, трудоемкой настройки и программирования

Система АСМ позволяет:

- Управлять кейсами
- Хранить в виртуальной папке кейса всю информацию о БП
- Управлять пользователями, входящими в проектную команду кейса
- Поддерживать управление правилами

- Поддерживать корпоративные дискуссионные форумы
- Вести библиотеку шаблонов
- Осуществлять согласование, рецензирование и утверждение документов. Либо интегрироваться с СЭД

Класс ПО для автоматизации: CLM, SharePoint

## 8. Модель корпоративной информационной системы, учитывающая различные методики управления (уровни: приложения, платформы, сервисы и инфраструктура)

	Ситуативное	Директивное	Проектное	Процессное	Операционное	Case management
Class	CRM	СЭД	PM	BMP	ERP	CLM, SharePoint
Platform	1C, Docsvision, SAP, Oracle					
Services	PKI, OLAP, EOM					
Infrastructure	ОС, СУБД, средства разработки					

## 9. Понятие корпоративной информационной системы. Основные принципы построения

Корпоративная информационная система (КИС) – это совокупность информационных систем отдельных подразделений предприятия, объединенных общим документооборотом, таких, что каждая из систем выполняет часть задач по управлению принятием решений, а все системы вместе обеспечивают функционирование предприятия в соответствии со стандартами качества ИСО 9000.

КИС – совокупность тех и программных средств предприятия, который реализует идеи и автоматизацию ее деятельности. Задача – эффективное управление внешними ресурсами для получения максимальной прибыли.

КИС – совокупность ИС отдельных подразделений с общим документооборотом, общим информационным пространством, каждая из которых выполняет часть задач по управлению предприятием, управлению принятию решений, в совокупности – управление предприятием.

К основным принципам построения КИС относятся:

- Принцип интеграции, заключающийся в том, что обрабатываемые данные вводятся в систему только один раз и затем многократно используются для решения возможно большего числа задач
- Принцип однократного хранения информации
- Принцип системности, заключающийся в обработке данных в различных разрезах, чтобы получить информацию, необходимую для принятия решений на всех уровнях и во всех функциональных подсистемах и подразделениях корпорации; внимание не только к подсистемам, но и к связям между ними; эволюционный аспект – все стадии эволюции продукта, в фундаменте КИС должна лежать способность к развитию
- Принцип комплексности, подразумевающий автоматизацию процедур преобразования данных на всех стадиях продвижения продуктов корпорации

## 10. Основные этапы проектирования КИС с указанием видов архитектур, которые можно получить на этих этапах

- 1) Анализ системы – обследование и создание моделей деятельности организации, анализ (моделей) существующих КИС, анализ моделей и формирование требований к КИС, разработка плана создания КИС. Функциональная архитектура

- 2) Проектирование – концептуальное проектирование, разработка архитектуры КИС, проектирование общей модели данных, формирование требований к приложениям. Архитектура данных, системная архитектура, информационная архитектура.
- 3) Разработка – разработка, прототипирование и тестирование приложений, разработка интеграционных тестов, разработка пользовательской документации. Программная архитектура.
- 4) Интеграция и тестирование – интеграция и тестирование приложений в составе системы, оптимизация приложений и баз данных, подготовка эксплуатационной документации, тестирование системы
- 5) Внедрение – обучение пользователей, развертывание системы на месте эксплуатации, инсталляция баз данных, эксплуатация
- 6) Сопровождение – регистрация, диагностика и локализация ошибок, внесение изменений и тестирование, управление режимами работы ИС

## **11. Различные виды корпоративных информационных систем (классификация)**

- 1) По характеру использования:
  - заказные (разработка под заказ с нуля)
  - адаптируемые (коробочные (только коробка); среднего класса; высшего класса)
- 2) По масштабу применения:
  - настольные
  - групповые
- 3) По режиму использования:
  - запросно-ответные
  - диалоговые
  - пакетные
  - реального времени

По классу систем:

- I MRP – Планирование потребности в материалах (в конце 60-х годов)
- II MRP 2 – Планирование производственных ресурсов
- III ERP – Все ресурсы организации
- IV ERP 2 – Управление внутренними ресурсами и внешними связями организации
  - ERP2 = ERP + CRM + SCM
  - CRM – управление отношений с заказчиком
  - SCM – управление отношений с поставщиком

Сначала – монолитные (без выделения отдельных компонентов: сервера, рабочих мест). С появлением ПК появилась необходимость двухуровневой архитектуры (+появилась СУБД)

Затем классическая трехуровневая модель

Сейчас технологические возможности перекрывают требования пользователей.

Архитектура ограничивается не технологическими возможностями, а задачами бизнеса, безопасности, производительности. Современная КИС строится вокруг ядра «Производство-деньги». Основной подход к логике функционирования КИС – цикл PDCA.

Входные данные в КИС:

- 1) Внутренние
- 2) Внешние

- Данные экономические (связанные с информацией с финансовых рынков)
- Законодательные данные

## **12. Обязательные требования, которым должна отвечать корпоративная информационная система.**

- Использование архитектуры клиент – сервер
- Поддержка распределенной обработки данных
- Модульный принцип построения систем
- Поддержка технологий интернет / интранет
- Гибкость – способность системы к дальнейшему развитию и адаптации
- Требования надежности – сохранения функционирования при сбоях, обеспечивается созданием резервных копий, организацией протоколирования, дублирующее оборудования
- Эффективность – система считается эффективной если при выделенных ресурсах, система позволяет выполнить все задачи в установленный срок. Конечная оценка эффективности производится только заказчиком
- Безопасность – защита к доступу к информационным ресурсам. Разграничения прав доступа
- Производительность системы. Выражается во временных характеристиках выполнения определенных функций. Информации по издержкам по содержанию системы

## **13. Системы класса MRP. Предназначение, функции и недостатки**

Начало истории КИС в 60х (MRP), но это не КИС в современном понимании, т.к. не охватывают все предприятие плюс малый объем входных данных.

Первая АКИС – MRP – алгоритм управления заказами на готовые товары, производством, запасами сырья и материалами. На предприятиях с дискретным типом производства (есть отделенная единица товара и она производится в рамках серия).

- 1) Изготовление на заказ
- 2) Сборка на заказ
- 3) Серийное производство

MRP базируется на планировании производства для минимизации глубины склада по материалам и компонентам, необходимым для производства.

Первые MRP были для долгосрочного планирования – от месяца до года.

Алгоритм подразумевает распределение заказов на поставку материалов во времени так, чтобы заказ поставщиком был выполнен к моменту потребности в материале.

Материал – сырье, отдельные комплектующие, составляющие конечный продукт.

Статус материала – основной указатель на текущее состояние материала. 4 основных статуса:

- 1) Материал есть на складе
- 2) Есть на складе, но зарезервирован
- 3) Материал заказан
- 4) Заказ на материал планируется (или необходим)

Страховой запас – некое количество материала, необходимое для поддержания процесса производства в случае форс-мажора.

Потребность в материале – количественная мера, отражающая возникающую в некоторый момент времени в текущем периоде планирования потребность в этом материале.

Полная потребность в материале – только то количество материала, которое необходимо пустить в производство.

Чистая потребность – отдельно учитываются страховые и зарезервированный материалы.

Подразумевается автоматизация формирования заказа на товар при возникновении отличной от нуля чистой потребности.



Включение компонента «планирование производственных мощностей» (CRP) – учет загрузки оборудования.

- Нет возможности учитывать в рамках плана изменение текущей ситуации

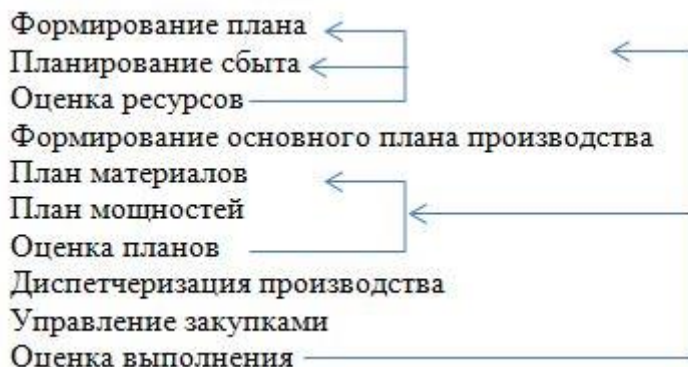
#### 14. Системы класса MRP II. Предназначение, функции, преимущества и недостатки

80е: алгоритм MRP-2 (основа современных КИС) – появилась возможность моделировать ход производства, те управлять производственным процессом.

С развитием компьютерной техники к 80 годам был разработан алгоритм MRP-2, появилась возможность моделировать ход производства, т.е. управлять производственным процессом. Он положил основу современных КИС, раздел управление производством.

С ростом производительности систем и облегчением ввода данных (автоматический ввод данных), увеличением объема обрабатываемых данных появилась возможность перейти к алгоритму MRP-2

Появилась необходимость учета обратной связи (исполнения плана) для оперативного перепланирования.



MRP-2 был направлен на то, чтобы учитывать текущее состояние производства и поток заказов.

Отличия:



- 1) Текущая обратная связь
- 2) Жесткая увязка при планировании потребностей в материалах и мощностях в том числе в мощностях учитываются человеческие ресурсы
- 3) Кроме текущих заказов при планировании учитываются прогнозы спроса, другие маркетинговые исследования
- 4) При планировании поставок учитываются характеристики поставщиков

Для реализации этого алгоритма были разработаны отдельные модули:

- 1) Модуль планирования развития бизнеса: маркетинговые оценки финансовых потребностей, анализ рынка, возможности финансирования. Итог – бизнес-план-стратегическое планирование производства.
- 2) Модуль планирования продаж: на вход – бизнес-план и заказы. Модуль оперирует понятием «готовое изделие». На выходе: конкретные цифры производства готовых изделий с привязкой по времени
- 3) Модуль планирования производства: обеспечение перевод информации из единицы «готовое изделие» в «комплектующие», последовательность сборки, мощности. Кроме результатов работы 2 модуля на вход подается технология производства.
- 4) модуль MRP: на входе у– план производства, история заказов, история поставок, возможность собственного производства. на выходе: расписание закупки всех материалов, необходимых для изготовления
- 5) модуль планирования производственных мощностей – то же, но для оборудования и человеческих ресурсов
- 6) модуль обратной связи – обеспечение согласование всех планов, контроль исполнения и оперативного внесения изменений

Дальнейшее развитие MRP-2 только за счет развития вычислительных мощностей. За счет автоматизации поступления состоянии мощностей, склада и т.п. появилась возможность более оперативного внесения изменений. Появилась возможность изменения горизонта планирования – период времени, в течение которого система может видеть плановые показатели

Можно увеличивать и улучшать эффективность планирования или уменьшать

- + улучшение обслуживания заказчиков за счет своевременного производства готовой продукции
- + сокращение цикла производства за счет минимизации простоя из-за отсутствия материалов или мощностей
- + сокращение незавершенного производства
- + значительное сокращение страховых запасов, за этот счет минимизировать складские помещения и увеличить оборачиваемость средств
- + сбалансировать запасы
- + уменьшить дефицит и длительность хранения запасов
- + повысить производительность за счет минимизации простоев оборудования 100% использования мощностей, в т.ч. людских
- ориентация только на заказ
- слабая интеграция конструирования и проектирования
- слабая интеграция системы технологических процессов
- слабая интеграция планирования кадров и управления финансами

## **15. Системы класса ERP. Предназначение, функции, преимущества и недостатки**

ERP – ИС для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета процесса выполнения клиентских заказов.

Идентификация – выявление необходимых ресурсов, определение их количества, качества, автоматизация тестирования этих ресурсов. ERP подразумевает отход от промышленного представления о производстве. Объектом заказа не обязательно являются промышленные товары – это могут быть услуги, финансовые услуги.

ERP-методология – методология эффективного управления ресурсами в сферах производства, дистрибуции товаром. ERP в чистом виде нет.

ERP системы включают в себя функционал MRP2, плюс добавлено:

- Реализация всех типов производства
- Интегрирование ресурсов по различным направлениям деятельности компании, не только производство
- Многозвенное планирование

Для реализации поставленных задач в дополнение к классическим компонентам MRP систем для выполнения задач, связанных с интегрированным управлением ресурсам, появляются дополнительные компоненты

- 1) Планирование и управление организацией производственных проектов – анализ проекта (разработка структуры, разделение подпроектов, планирование материальных и трудовых ресурсов)
- 2) Планирование работы сервисно-технических служб – отвечает за ТО, планирование сервисных работ, планирование ресурсов на ТО, обеспечение аварийного и планового ремонта, замены оборудования. Находится в тесной связи с подсистемой управления производством, т.к. осуществляет блокирование ресурсов типа «оборудование», помогает составлять альт маршруты
- 3) Планирование и управление распределёнными ресурсами – обеспечение логистических схем работы с бытовых складов, направлена на минимизацию затрат на транспортировку, организацию сбалансированного распределения материалов по складам, оптимизацию логистических схем
- 4) Планирование и управление постпродажным и специальным обслуживанием – осуществляет сервисное обслуживание (если компания этим занимается)
- 5) Отдельный аспект – реализация планирования финансовых ресурсов и управление финансовыми потоками

Особенности финансового управления в ERP:

- 1) Поддержка многозвенной структуры финансового управления
- 2) Возможность анализа финансового управления в различных разрезах, в том числе в рамках одного проекта
- 3) ERP обеспечивают гибкость финансового управления: поддержка нескольких систем бухучета, нескольких валют, часовых поясов
- 4) Особенности ЕРП- обладание полноценным аппаратом бухгалтерского и управленческого учета
- 5) Ведение финансового планирования.
- 6) Поддержка дебеторских и кредиторских схем
- 7) Аппарат управления кредитами,
- 8) Подсистема поддержки принятия решений. В основе технология OLAP, подразумевающая многомерную аналитику. В основе технологии OLAP лежит доступ ко всем данным ИС и возможность построения отчетов различной конфигурации, поддержка процедур различных анализов, на этом строятся элементы прогнозирования различных показателей. В первую очередь для отслеживания эффективности различных участков, служб, снижение издержек, определение тенденций внутри и на внешнем рынке. OLAP эффективна на больших объемах данных (как по количеству, так и по качеству данных (по номенклатуре позиций))

Отличительная особенность архитектуры ERP: модульность по функциональному признаку. Все модули работают с единым информационным пространством

Чаще всего выделяют подсистемы:

- 1) MRP-компонент
- 2) Складская подсистема
- 3) Логистическая подсистема
- 4) Финансовая
- 5) Подсистема документооборота
- 6) Аналитическая (поддержки принятия решения)

Все модули работают на основе единой СУБД

Особенность – возможность взаимодействия с ERP-системами других предприятий (как на информационном уровне, так и на уровне данных)

50% успеха ERP-системы – это качественное внедрение программного продукта.

Среднестатистическое время внедрения – от полугода до 3-5 лет в зависимости от размеров компании, номенклатуры ее деятельности и сложности процессов внутри компании. (+кто внедряет и насколько это нужно компании)

С точки зрения инфраструктуры системы класса ЕРП взаимодействуют с предприятием посредством операторов, поскольку основная часть информации не поддается автоматическому вводу, а только вручную или взаимодействие с другими системами для получения документов. Еще один способ автоматического ввода информации – фиксация состояния оборудования, иногда продукции (не для всех типов производства). Поэтому системы ЕРП не могут функционировать без операторов.

- + единая инфраструктура
- + системная и информационная безопасность
- + хорошее взаимодействие с CRM-системами
  
- много ресурсов → обучение персонала
- очень дорогая
- долгое внедрение
- возможные проблемы с совместимостью

## **16. Системы класса CRM. Предназначение, функции**

CRM (Customer Relationship Management) – прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами).

Основной целью внедрения, как правило, ставится увеличение степени удовлетворённости клиентов за счёт анализа накопленной информации о клиентском поведении, регулирования тарифной политики, настройки инструментов маркетинга. Благодаря применению автоматизированной централизованной обработки данных появляется возможность эффективно и с минимальным участием сотрудников учитывать индивидуальные потребности заказчиков, а за счёт оперативности обработки – осуществлять раннее выявление рисков и потенциальных возможностей.

Основные принципы:

- Наличие единого хранилища информации, куда собираются сведения о взаимодействии с клиентами – клиентской базы

- Использование многих каналов взаимодействия: обслуживание на точках продаж, телефонные звонки, электронная почта, мероприятия, встречи, регистрационные формы на веб-сайтах, рекламные ссылки, чаты, социальные сети
- Анализ собранной информации о клиентах и подготовка данных для принятия соответствующих организационных решений – например, сегментация клиентов на основе их значимости для компании, потенциальном отклике на те или иные промоакции, прогнозе потребности в тех или иных продуктах компании

## **17. Системы класса CAD/CAM/CAE. Предназначение, функции**

Конструкторские системы.

CAD (Computer Aided Design) – общий термин для обозначения всех аспектов проектирования с использованием средств вычислительной техники. Обычно охватывает создание геометрических моделей изделия. А также генерацию чертежных изделий и их сопровождений.

CAM (Computer Aided Manufacturing) – общий термин для обозначения системы автоматизированной подготовки производства, общий термин для обозначения ПС подготовки информации для станков с ЧПУ. Традиционно исходными данными для таких систем были геометрические модели деталей, полученных из систем CAD.

CAE (Computer Aided Engineering) – система автоматического анализа проекта. Общий термин для обозначения информационного обеспечения условий автоматизированного анализа проекта, имеет целью обнаружение ошибок (прочностные расчеты) или оптимизация производственных возможностей.

## **18. Системы класса MES. Предназначение, функции**

Оперативное планирование и управление производством.

MES (manufacturing execution system) — специализированное прикладное программное обеспечение, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства. MES-системы относятся к классу систем управления уровня цеха, но могут использоваться и для интегрированного управления производством на предприятии в целом.

Среди основных задач MES выделяются:

- 1) Активация производственных мощностей на основе детального пооперационного планирования производства
- 2) Отслеживание производственных мощностей
- 3) Сбор информации, связанной с производством, от:
- 4) систем автоматизации производственного процесса
- 5) датчиков
- 6) оборудования
- 7) персонала
- 8) программных систем
- 9) Отслеживание и контроль параметров качества
- 10) Обеспечение персонала и оборудования информацией, необходимой для начала процесса производства
- 11) Установление связей между персоналом и оборудованием в рамках производства
- 12) Установление связей между производством и поставщиками, потребителями, инженерным отделом, отделом продаж и менеджментом
- 13) Реагирование на:

- Требования по номенклатуре производства
- Изменение компонентов, сырья и полуфабрикатов, применяемых в процессе производства
- Изменение спецификации продуктов
- Доступность персонала и производственных мощностей

14) Гарантирование соответствия применимым юридическим актам

15) Соответствие вышеперечисленным индустриальным стандартам

## 19. Системы класса СЭД. Предназначение, функции

ИС в начале истории управляло атомарной единицей данных, в дальнейшем встал вопрос о формировании обобщенной сущности, представляющей набор данных – документа.

Жизненный цикл документа:

- 1) Создание документа
- 2) Утверждение документа
- 3) Использование документа
- 4) Архивное хранение

Деятельность по управлению ЖЦ документа – управление документооборотом. В общем случае, управление документооборотом заключается в том, что все обновления документов и их частей должны утверждаться и фиксироваться. Для ускорения процессов управления ЖЦ документооборотом появилась необходимость их автоматизации.

СЭД – комплекс программ для контролируемого управления и создания документов на предприятии в соответствии с правилами работы с документами

ЭД – контейнер, объединяющий структурированную информацию. Структура представления информации – шаблон документа. В шаблон документа входит кол-во, содержание элементов, правила оформления

Документ обладает рядом специализированных свойств:

- 1) Обязательные характеристики: дата создания, автор, тип шаблона, тип ЖЦ-формализованная процедура утверждения (согласование – последовательность сотрудников или ролей, которые обязаны выполнить определенные операции над документом, связанные с согласованием или утверждением) целевая группа (в ЖЦ), ... (гриф секретности и т.д.)
- 2) Переменное свойство – история документа, где фиксируются все события, связанные с любыми операциями над документом

СЭД содержит:

- 1) Управление пользователями – т.к. для каждого документа осуществлять проверку и контроль за правами пользователей (отдельных или групп)
- 2) Система хранения полнотекстовых версий документа (копии физических документов)
- 3) Подсистема контроля исполнения поручений (документов)
- 4) Интеграция с системами офисных приложений (Word, Excel) и системами передачи данных (почтовые клиенты, веб-порталы)
- 5) Система ЭЦП на документах и ее контроля

Основные принципы электронного документооборота

- Однократная регистрация документа, позволяющая однозначно идентифицировать документ

- Возможность параллельного выполнения операций, позволяющая сократить время движения документов и повышения оперативности их исполнения
- Непрерывность движения документа, позволяющая идентифицировать ответственного за исполнение документа (задачи) в каждый момент времени жизни документа (процесса)
- Единая (или согласованная распределённая) база документной информации, позволяющая исключить возможность дублирования документов
- Эффективно организованная система поиска документа, позволяющая находить документ, обладая минимальной информацией о нём
- Развитая система отчётности по различным статусам и атрибутам документов, позволяющая контролировать движение документов по процессам документооборота и принимать управленческие решения, основываясь на данных из отчётов

## **20. Виды архитектур ИС и основные объекты, характеризующие описание ИС в рамках каждого вида архитектуры**

Часто архитектурные решения имеют следующие критерии:

- 1) Масштабируемость и универсальность
- 2) Обратная совместимость с предыдущими версиями
- 3) Внешняя совместимость с аппаратно-программным обеспечением
- 4) Соблюдение отраслевых или иных стандартов

Три уровня архитектуры системы:

- Системная архитектура задает отношения всех высокоуровневых компонентов (аппаратной части, программной, сетевой и т. д. Описываются общие уровни)
- Программная архитектура – обсуждается как каждый компонент реализован на программном уровне.
- Архитектура данных. Как будут храниться данные? (Какую модель реляционную или нет? Производить индексирование или нет? И т.д.)

## **21. Файл-серверная архитектура. Описание. Преимущества и недостатки**

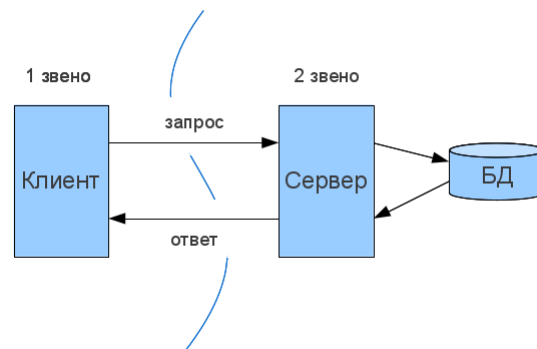
Файл-серверные приложения – приложения, схожие по своей структуре с локальными приложениями и использующие сетевой ресурс для хранения данных в виде отдельных файлов. Функции сервера в таком случае обычно ограничиваются хранением данных (возможно также хранение исполняемых файлов), а обработка данных происходит исключительно на стороне клиента. Количество клиентов ограничено десятками ввиду невозможности одновременного доступа на запись к одному файлу. Однако клиентов может быть в разы больше, если они обращаются к файлам исключительно в режиме чтения.

- + низкая стоимость разработки
- + высокая скорость разработки
- + невысокая стоимость обновления и изменения ПО
- + многопользовательский режим работы с данными
- + централизованное управление доступом
- рост числа клиентов резко увеличивает объём трафика и нагрузку на сети передачи данных
- высокие затраты на модернизацию и сопровождение сервисов бизнес-логики на каждой клиентской рабочей станции
- низкая надёжность системы

## 22. Классическая (двухзвенная) клиент-серверная архитектура. Распределение функций ИС по слоям (звеньям)

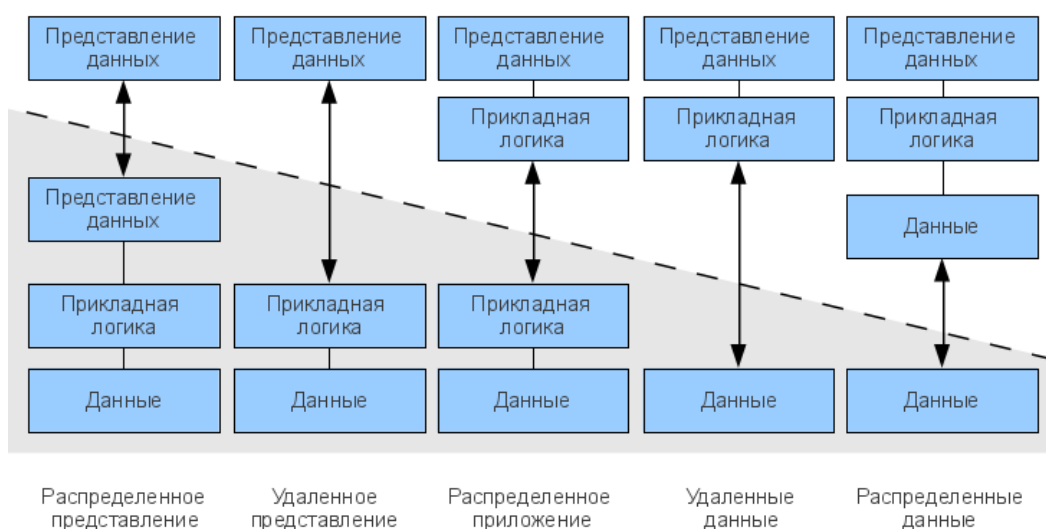
Двухзвенной она называется из-за необходимости распределения трех базовых компонентов между двумя узлами (клиентом и сервером).

Двухзвенная архитектура используется в клиент-серверных системах, где сервер отвечает на клиентские запросы напрямую и в полном объеме, при этом используя только собственные ресурсы. Т.е. сервер не вызывает сторонние сетевые приложения и не обращается к сторонним ресурсам для выполнения какой-либо части запроса



Расположение компонентов на стороне клиента или сервера определяет следующие основные модели их взаимодействия в рамках двухзвенной архитектуры:

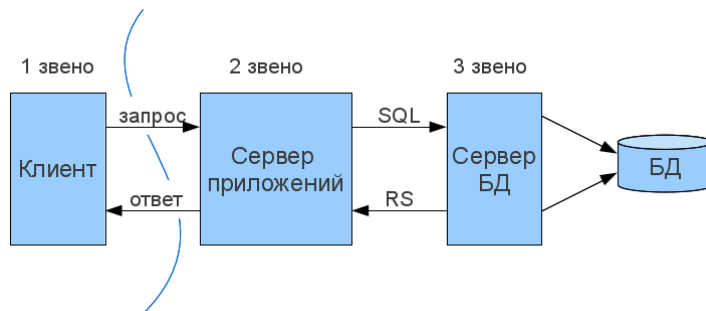
- сервер терминалов — распределенное представление данных
- файл-сервер — доступ к удаленной базе данных и файловым ресурсам
- сервер БД — удаленное представление данных
- сервер приложений — удаленное приложение



- + Многопользовательский режим работы
- + Гарантия целостности данных
- + Простота организации
- Высокие требования к пропускной способности, клиентским машинам
- Высокая сложность администрирования и разработки
- Слабая защита данных от взлома

## 23. Трёхзвенная (трехслойная) клиент-серверная архитектура. Описание. Преимущества и недостатки

Архитектурная модель программного комплекса, предполагающая наличие в нём трёх компонентов: клиента, сервера приложений (к которому подключено клиентское приложение) и сервера баз данных (с которым работает сервер приложений).



- представление данных – на стороне клиента
  - прикладной компонент – на выделенном сервере приложений (как вариант, выполняющем функции промежуточного ПО)
  - управление ресурсами – на сервере БД, который и представляет запрашиваемые данные
- 
- + тонкий клиент
  - + минимизация потока данных между клиентом и сервером
  - + масштабируемость, производительность
  - + снижение нагрузки на сервер данных
  - + простота реализации
- 
- высокие расходы на администрирование и разработку серверной части

## 24. Толстый и тонкий клиент. Преимущества и недостатки реализации трехслойной архитектуры с тонким и толстым клиентом

Тонкий клиент – переносит все или большую часть задач по обработке информации на сервер:

- сложность с администрированием
- при обновлении надо переустановить всех клиентов
- требования к клиентскому аппаратному обеспечению

Толстый клиент – приложение, обеспечивающее расширенную функциональность независимо от центрального сервера:

- более высокие требования к пропускному каналу и к производительности оборудования
- более сложные в разработке

## 25. Виды распределенных архитектур ИС. Области их применения

Распределённые ИС, в свою очередь, разделяют на:

- файл-серверные ИС (ИС с архитектурой «файл-сервер»)
- клиент-серверные ИС (ИС с архитектурой «клиент-сервер»)

В файл-серверных ИС база данных находится на файловом сервере, а СУБД и клиентские приложения находятся на рабочих станциях.

В клиент-серверных ИС база данных и СУБД находятся на сервере, а на рабочих станциях находятся только клиентские приложения.

В свою очередь, клиент-серверные ИС разделяют на двухзвенные и многозвенные.



В двухзвенных ИС всего два типа «звеньев»: сервер базы данных, на котором находятся БД и СУБД (back-end), и рабочие станции, на которых находятся клиентские приложения (front-end). Клиентские приложения обращаются к СУБД напрямую.

В многозвенных ИС добавляются промежуточные «звенья»: серверы приложений (application servers). Пользовательские клиентские приложения не обращаются к СУБД напрямую, они взаимодействуют с промежуточными звеньями. Типичный пример применения трёхзвенной архитектуры — современные веб-приложения, использующие базы данных. В таких приложениях помимо звена СУБД и клиентского звена, выполняющегося в веб-браузере, имеется как минимум одно промежуточное звено — веб-сервер с соответствующим серверным программным обеспечением.

## 26. Цели построения распределенных ИС

- 1) Повысить производительность за счёт параллельной обработки
- 2) Снизить телекоммуникационные расходы за счёт приближения аппаратных узлов к пользователю (проблема последней мили)
- 3) Повысить надёжность за счёт дублирования обрабатывающих узлов и хранилищ данных
- 4) Повысить масштабируемость за счёт абстрагирования функций и узлов

## 27. Проблемы, возникающие при построении распределенных ИС и подходы к их устранению

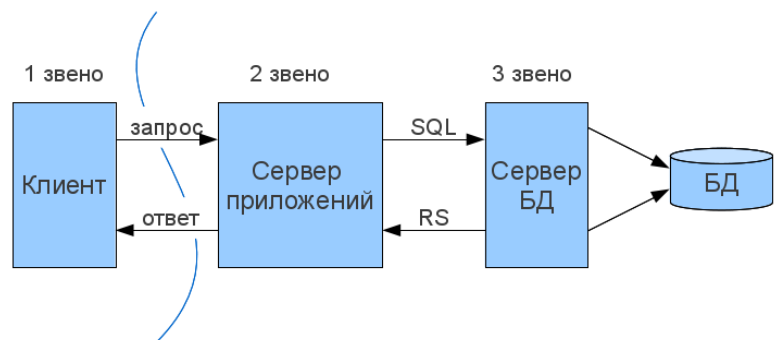
- 1) Обеспечение целостности данных. Решение: транзакция/синхронизация или на уровне архитектуры – модели данных с невозможностью удаления/изменения, только добавления
- 2) Оптимизирование использования ресурсов при неравномерной нагрузке. Решение: миграция, перемещение программных узлов по аппаратным ресурсам, балансировка запросов
- 3) Синхронизация событий и взаимоблокировка (deadlock, кто первый)
- 4) Стандартизация интерфейса
- 5) Сложности с мониторингом и диагностикой

## 28. Методы организации взаимодействия программных компонентов при построении трехзвенной клиент-серверной архитектуры

RPC (Remote Procedure Call): App имеет заглушку; обеспечивает связь с другими приложениями (не ООП)

ООП – удалить объекты, удалить вызов метода:

- 1) сериализация (передать объекты с одного узла на другой)
- 2) RMI (Remote Method Invocation): удалить вызов метода у объекта, ссылка у объекта



CORBA (Common Object Request Broker Architecture): чтоб не обновлять часто таблицы ссылок на другие приложения.

IDL (Interface Definition Language): позволяет унифицировано описать интерфейсы.

## 29. Балансировка нагрузки при построении распределенных ИС. Виды балансировки, их преимущества и недостатки

- Синхронный. Один балансировщик нагрузки + мониторинг

- узкое место – балансировщик
- Полусинхронный. Запросы принимает один узел, результат приложение отправляет соответствующему клиенту (не через балансировщик)
  - + распределенность на выходе
  - не оценить реальное состояние узла
- Асинхронный. Нет балансировщика, есть пул запросов и пул ресурсов, которые с помощью алгоритмов захватывают свободный ресурс.
  - узкое место – хранилище

### **30. Системы с распределенным хранением данных. Виды систем и особенности их реализации и использования**

Все, что знаете о Cassandra – сюда.

Если прошла тяжелая транзакция, то много мелких будут долго ждать, разобьем хранилище на куски, которые достаточно автономны. И если к какому-то узлу большая нагрузка, то перемещаем этот кусок на другой узел, где нагрузка меньше.

Или можно хэшировать на другие узлы для чтения, и при обновлении старые хэши удаляются и по требованию создается новый хэш.

- 1) Единственность перемещаемого элемента данных (не копии, а перемещение)
- 2) Дублирование на чтение (вариант кэширования)
- 3) Дублирование на запись (можно записывать в копии, а потом в фоновом режиме синхронизироваться между кэшами)

### **31. Сервисно-ориентированная архитектура ИС. Особенности построения, преимущества и недостатки**

Сервис ориентированная архитектура SOA – модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании распределённых, слабо связанных заменяемых компонентов, оснащённых стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам.

Сервис – черный ящик, идентифицируемый своим API. Главное, что отличает SOA – это использование независимых сервисов с чётко определёнными интерфейсами, которые для выполнения своих задач могут быть вызваны неким стандартным способом, при условии, что сервисы заранее ничего не знают о приложении, которое их вызовет, а приложение не знает, каким образом сервисы выполняют свою задачу.

Интерфейсы компонентов в сервис-ориентированной архитектуре инкапсулируют детали реализации (ОС, платформу, ЯП) от остальных компонентов, обеспечивая комбинирование и многократное использование компонентов для построения сложных распределённых программных комплексов, обеспечивая независимость от используемых платформ и инструментов разработки, способствуя масштабируемости и управляемости создаваемых систем.

Программные комплексы, разработанные в соответствии с сервис-ориентированной архитектурой, обычно реализуются как набор веб-служб, взаимодействующих по протоколу SOAP (WSDL) или REST (CRUD).

Сервисы могут обмениваться информацией посредством RabbitMQ при горизонтальной кластеризации сервисов, что позволит организовывать систему очередей по степени нагрузки и производительности.

- Достаточно большое время отклика

- Некоторой избыточностью пересылаемой информации, что при больших нагрузках может привести к перегруженности сетевого трафика
- Сложность развертывания
- Затратность развертывания

## **32. Облачная архитектура построения ИС. Применение технологий виртуализации при реализации облачных систем**

Сервис ориентированная архитектура SOA – модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании распределённых, слабо связанных заменяемых компонентов, оснащённых стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам.

Сервисам разрешено мигрировать по аппаратным ресурсам.

- SAAS (Software as a Service) – Абстрагировано все, кроме интерфейса приложения
- PASS (Platform as a Service) – собираем свою систему из компонентов платформы
- IAAS (Infrastructure as a Service) – абстрагировано железо (виртуальные сервера)