Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Распределенные объектные технологии

Лекция 8. Компонентные распределенные вычислительные ситемы

Разработчик:
Г.И. Радченко, к.ф.-м.н.
E-mail: gleb.radchenko@gmail.com
Южно-Уральский государственный университет

Направление 010300.68
«Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Проект комиссии Президента по модернизации и техническому развитию экономики России «Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения»

Основы компонентных программных систем

Компонентно-ориентированный подход

- Компонентно-ориентированный подход – развитие объектно-ориентированного. Создан для проектирования и реализации *крупных и распределенных программных систем (корпоративных приложений)*
- ***С точки зрения КОП*** программная система – это набор компонентов с четко определенным интерфейсом.
  - Изменения в систему вносятся путем создания новых компонентов или изменения старых.
  - **Наследование реализации запрещено. Наследуется только интерфейс.**

Программный компонент

- **Программный компонент** – это автономный элемент программного обеспечения, предназначенный для *многократного использования*, который может распространяться для использования в других программах в виде скомпилированного кода.
- Подключение к этим программам осуществляется с помощью интерфейсов компонента.
- Взаимодействие с программной средой осуществляется посредством инициации и реагирования на события.

Преимущества использования программных компонентов

- Оптимизация **стоимости и скорости разработки** программной системы за счет использования готовых блоков
- Повышение эффективности повторного использования кода
- Повышение масштабируемости программной системы

Требования к компонентам

К разработке программных компонентов предъявляются серьезные требования:

- полная документированность интерфейса;
- тщательное тестирование;
- тщательный анализ входных значений;
- возврат адекватных и понятных сообщений об ошибках;
- необходимость предусмотреть возможность неправильного использования.

Распределенные компонентные технологии

- Цель:
  - интеграция сервисов для приложений на базе различных платформ;
  - обеспечение взаимодействия: обеспечить прозрачный механизм общения и обмена данными между элементами РВС.

Реализованные подходы

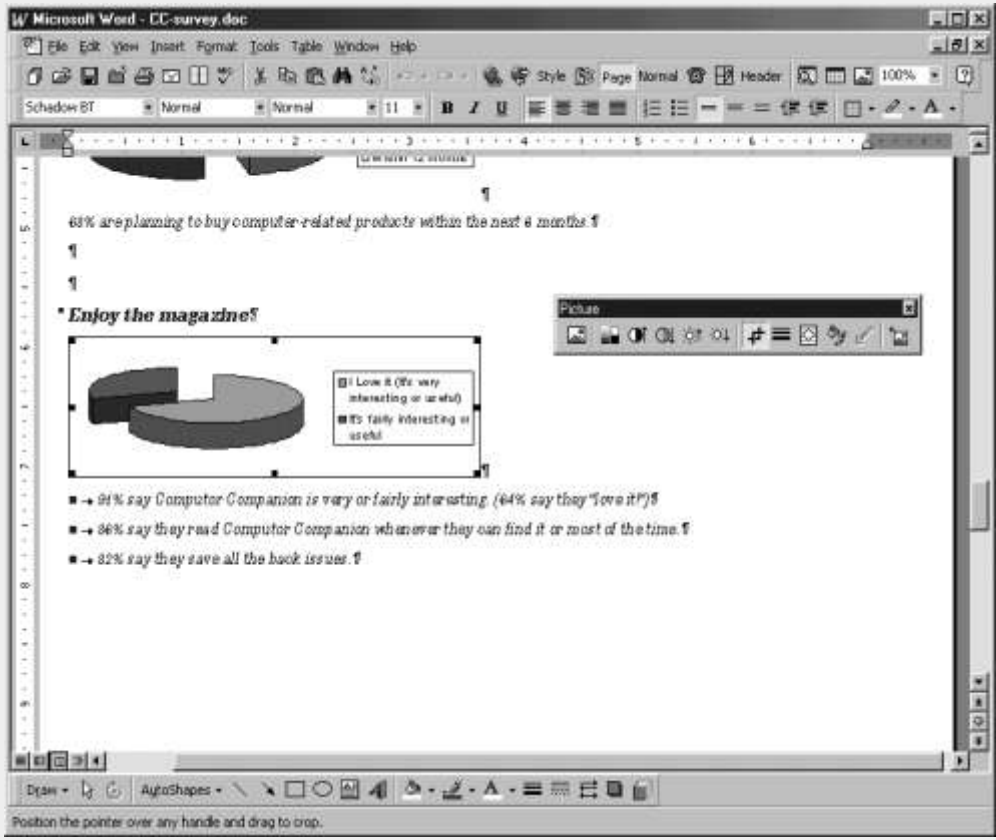
- **Microsoft:** DDE, COM, OLE, DCOM and ActiveX
- **Sun:** JavaBeans, Enterprise JavaBeans, JEE

Подход Microsoft

COM, DCOM, ActiveX

Среда Microsoft (середина 90-х)

- Возможность интегрировать данные одних приложений в другие (в Word вставляется диаграмма из Excel)



DDE (Dynamic Data Exchange)

- Первое решение обмена данными между приложениями:
  - Объединение этих приложений в единый программный комплекс
  - Пример - *Microsoft Works*
- Альтернатива : Dynamic Data Exchange (DDE)
  - Различные приложения под Windows смогли обмениваться данными посредством ссылок
  - **Ограничение:** не возможно изменить данные в «дочернем» приложении, необходимо вызывать «родительское»
  - Если данные перемещаются в файловой системе – все ссылки нарушаются.

OLE (1991)

- Технология связывания и внедрения объектов (**Object Linking and Embedding**)
  - *Связывание* – на основе DDE
  - *Внедрение* позволяет пользователям вставить элемент данных в Word и сохранить его там
  - *Связывание* дешевле, если объем данных большой
  - *Внедрение* поддерживает составные документы (“документно-ориентированные” вычисления)

- Компонентные контейнеры могут быть повторно использованы многими приложениями
- Но компоненты не являются программно-независимыми => OLE – это решение только для Windows.

Технология COM (1993)

- Технология OLE – это набор API для создания и отображения документа
  - Обеспечивает совместное использование не только данных, но и кода

- Объектная Модель Компонентов (Component Object Model - COM)
  - Протоколы COM позволяют объединить множество компонентов для создания единого приложения:
  - Например, текстовый редактор может сказать электронной таблице: “*пользователь только что нажал на таблицу, поэтому необходимо запуститься, найти данные, и, как только закончишь работу – дай мне знать*.”

- COM в настоящее время включает OLE как часть более широкой концепции
  - OLE становится блоком стандартных интерфейсов COM

ActiveX (1996)

- В 1996 Microsoft перевыпускает OLE и COM под именем AxtiveX
- ActiveX – это ответ Microsoft на технологию Java
  - Элемент ActiveX – эквивалент Java-апплета
- Приложение, написанное на ActiveX может работать в любом месте, поддерживающим данную технологию
- Данный компонент называется «Элемент ActiveX» и часто используется для привязки программы к определенной веб-странице

Реализация ActiveX

- Элемент ActiveX может быть создан на базе различных языков, включая C++ и Visual Basic.
- Изначально, ActiveX был привязан к Windows
  - Позднее появились реализации под Mac и Unix/Linux
- Проблемы безопасности: ActiveX получает полный доступ к системе (нет песочницы)
  - Но могут быть подписаны для авторизации

Подход SUN

JavaBeans, J2EE

JavaBeans API

- **“Java Bean – это многократно используемый программный компонент, которым можно визуально манипулировать IDE”**
- **Компоненты** являются автономными единицами программного обеспечения, поддерживающими многократное использование
  - которые могут быть объединены в составные компоненты, апплеты, приложения и сервлеты.
- компоненты JavaBean известны как *Beans*.

Компоненты и Архитектура ПО

- Классы vs. компоненты:
  - Иерархии классов + кооперация объектов = детализированный дизайн
  - компоненты + кооперация = архитектура
- Класс vs. JavaBean:
  - Класс == кирпич, гвоздь
  - Javabean = блок стены, крыша, комната
  - Клиентское приложение == здание
  - Архитектура не должна концентрироваться на гвоздях и кирпичах!

Элементы Java Bean

- **Свойства:** Beans можете описывать атрибуты, которые определяют их внешний вид и поведение
- **Сохранность** (сериализация): можно сохранять и извлекать данные JavaBeans из внешних источников и по сети
  - java.io.serializable поддерживает чтение/запись состояния в/из потока
  - сохранять значения переменных экземпляра
  - сохранять версии класса (хэш для имени класса, поля, методы)
- **События:** Beans могут обмениваться сообщениями о событиях
- **Самоописание** (рефлексия) система может самостоятельно понять методы работы Bean
  - Reflection API (java.lang.reflect)
  - Поддержка получения информации о классе, методах, конструкторах, полях во время выполнения приложения

Общение через события

- Сообщение отправляется с одного объекта на другой.
- Может быть несколько приемников одного сообщения

Enterprise Java Beans (EJB)

- **Серверный компонент**
  - Содержит **бизнес-логику** приложения
  - Программные клиенты реализуют бизнес-логику посредством вызова методов EJB
- Такой подход освобождает разработчика клиентского ПО от операций с системой на уровне приложения
- Позволяет разработчику JavaBean сконцентрироваться на логике приложения.

Что такое EJB?

- EJB – специализированный, невизуальный JavaBean, который работает на сервере.
- Технология EJB поддерживает разработку приложений на основе **распределенной объектной архитектуры**, в основе которой большая часть логики приложения *перемещается от клиента на сервер*.
- Является частью спецификации JEE (Java Platform, Enterprise Edition), обеспечивающей:
  - масштабируемость корпоративных систем;
  - целостность данных во время работы

Портируемость компонентов

- Технология EJB обеспечивает поддержку подхода WORA («Write Once, Run Anywhere») – написано единожды, исполняется везде.
- Компоненты EJB **полностью переносимы** между EJB-совместимыми серверами приложений от любого поставщика.
- Среда EJB автоматически сопоставляет новые компоненты для работы с сервисами **любого** сервера приложений.

Обзор технологии EJB

- **Модель компонентов EJB** расширяет модель JavaBeans для поддержки серверных компонентов.
- **Серверные компоненты** – это поддерживающие многократное использование блоки, содержащие основные функциональные возможности конкретного приложения.
- EJB могут быть **собраны и настроены** во время развертывания использованием средств, предоставляемых EJB-совместимом сервере приложений.

Возможности EJB

- EJB позволяет из любого Java-класса сделать **распределенный, безопасный, транзакционный класс**
- Возможно взять любой **источник данных** и **представить его в виде коллекции Java-объектов**
  - Устраняет различие между данными из базы данных и любыми другими источниками
  - Доступ ко всей информации осуществляется посредством Java-объектов

Преимущества EJB

- Разработчики **могут сосредоточиться на написании бизнес-логики**, а не на низкоуровневой инфраструктуре (доступ к данным, параллелизм, операции, многопоточное программирование и т.д.)
  - Уменьшается время разработки
  - Уменьшается сложность систем
  - Улучшается качество
- Код находится в разделяемых, серверных объектах, что позволяет значительно повысить **повторное использование кода**.

Архитектура EJB

Спецификация EJB

- EJB определяет модель серверных компонентов для разработки и развертывания Java-приложений на основе многоуровневой архитектуры распределенных объектов
- Спецификация Enterprise JavaBeans определяет:
  - Модель контейнера
  - Определение сервисов, которые контейнер должен предоставлять EJB, и наоборот
  - Как контейнер должен управлять EJB

Архитектура Enterprise JavaBeans

Архитектура EJB определяет обязанности и методы взаимодействия между сущностями EJB

- Серверы EJB
- Контейнеры EJB
- Корпоративные Beans
- Клиенты EJB

Сервер EJB

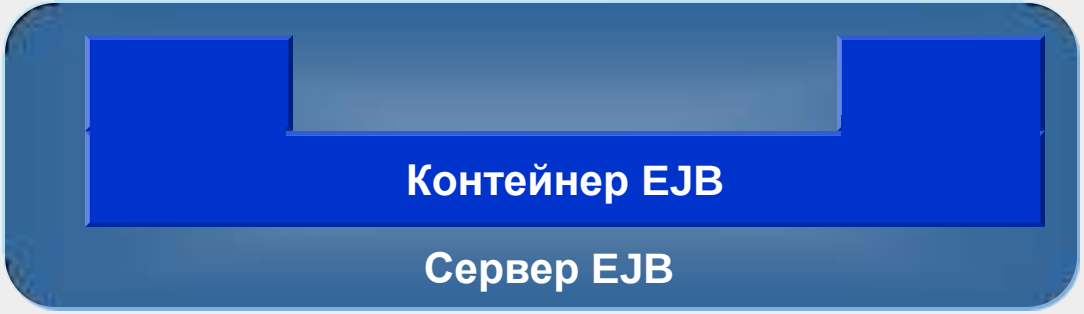
Обеспечивает Среду исполнения

- Сервер EJB обеспечивает системные службы и управляет ресурсами
  - Управление процессами и потоками
  - Управление системными ресурсами
  - Обработка соединений с базами данных (+кеширование)
  - API управления

Контейнер EJB

Предоставляет среду выполнения для Корпоративных Bean

- Обеспечивает размещение EJB
- Обеспечивает базовые сервисы для EJB
  - Именование
  - управление жизненным циклом
  - Сохранность (управление состоянием)
  - Управление транзакциями
  - Безопасность
- Обычно реализован поставщиком сервера EJB



Корпоративные Bean

- Специальный Java-класс, в котором живет бизнес-логика
  - Может быть сгенерирован либо написан самостоятельно
- Распределен в сети
- Обеспечивает работу с транзакциями
- Обеспечивает безопасность
- Поставщики сервера EJB предоставляют инструменты, которые автоматически обеспечивают распределение и безопасность

Клиенты EJB

- Доступ клиентов контролируется контейнером, в котором развернут корпоративный Bean
- Клиенты находят EJB посредством Java Naming and Directory Interface (JNDI)
- RMI является стандартным методом для доступа к Bean по сети

Уникальность подхода EJB

Декларативная Модель Программирования

- Спецификация EJB определяет модель контейнера, в которой общие службы объявляются, не программируются
  - Во время развертывания, контейнер просматривает атрибуты EJB и выявляет сервисы, необходимые ему для работы, и обеспечивает Bean необходимой функциональностью.
  - Во время работы, контейнер перехватывает все обращения к объекту
    - Обеспечивает обработку транзакций, потоков и безопасности до вызова метода
    - Вызывает метод объекта
    - Производит зачистку после вызова

Компоненты EJB

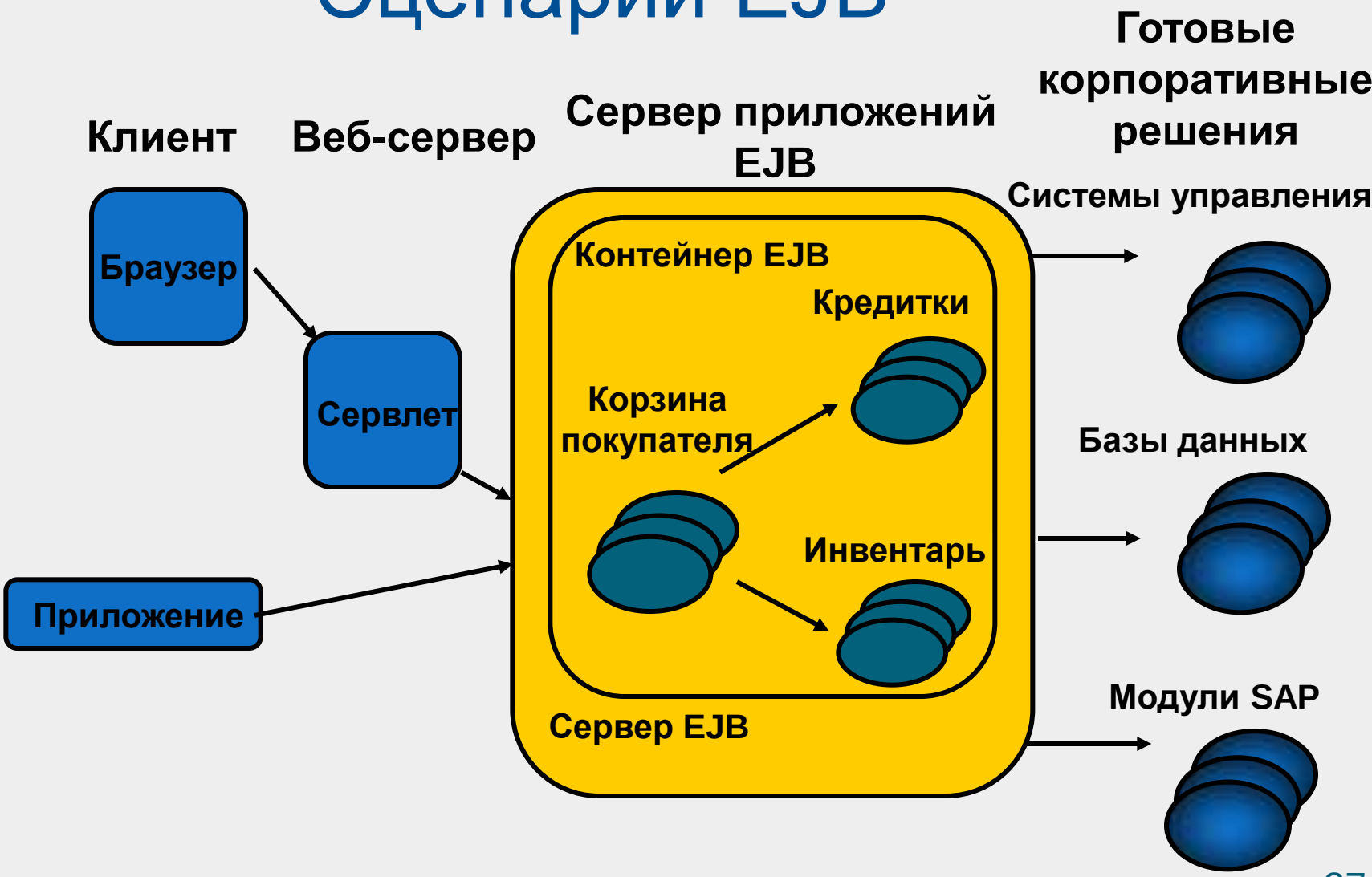
Спецификация EJB

~200 Страниц технических материалов для поставщиков EJB

- Основные цели резила
- Базовые роли и сценарии
- Базовые возможности
- Сессии и сущности
- Транзакции, Исключения, Распределение
- Обязанности EJB Bean и контейнера
- Описание API

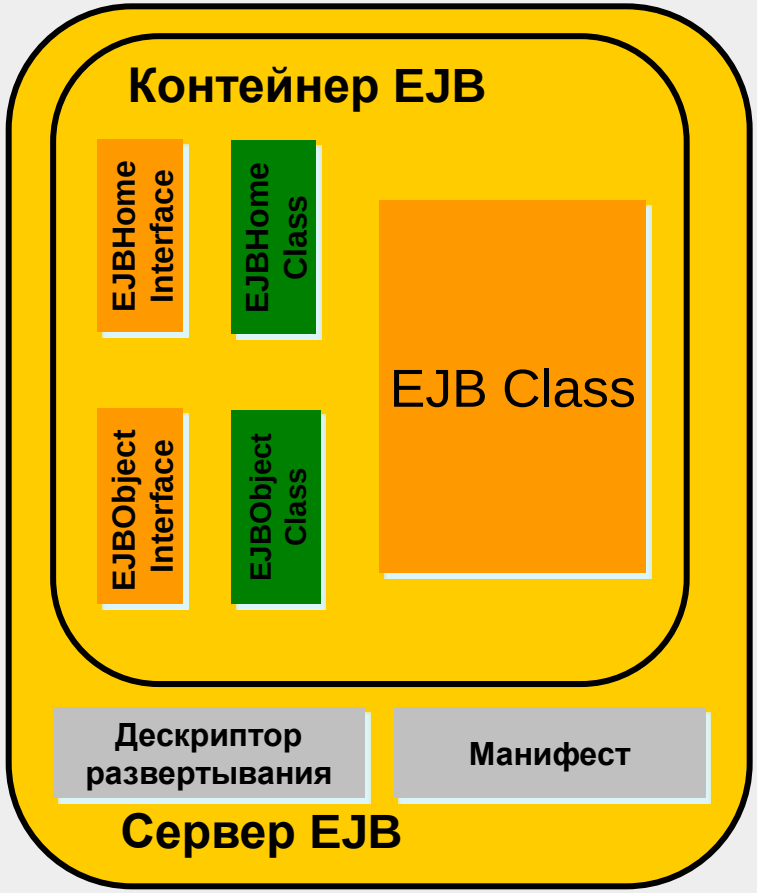
Поставщики EJB
Должны сделать все САМИ

Сценарий EJB



Компоненты EJB

- Класс-Bean создается разработчиком
- Интерфейсы EJBHome и EJBObject обеспечивают доступ к классу EJB
- Дескриптор развертывания и манифест описывают безопасность Bean-а и его метод работы с транзакциями



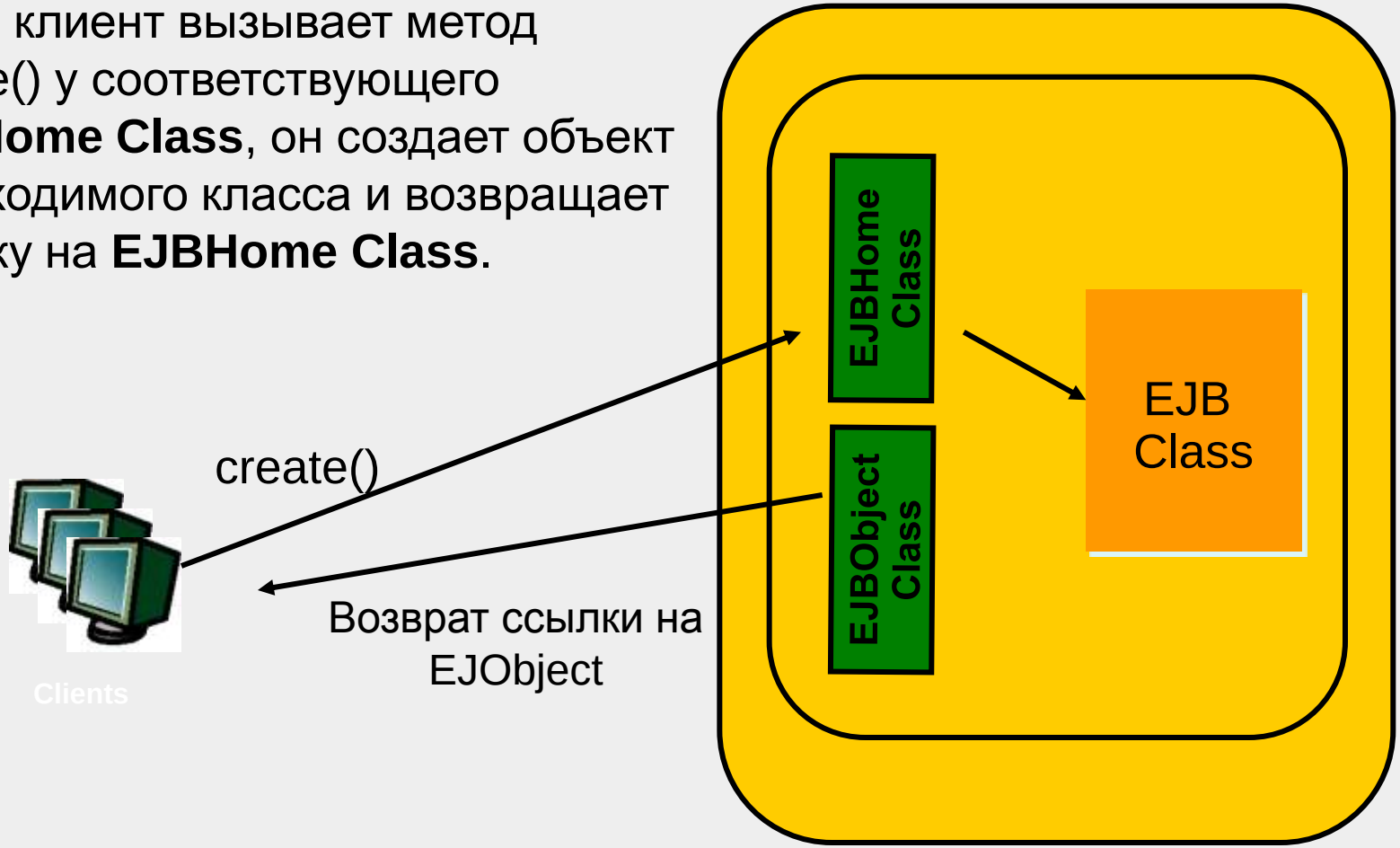
Создается разработчиком

Генерируется при разработке

Генерируется при развертывании

Инстанцирование EJB

- Когда клиент вызывает метод create() у соответствующего **EJBHome Class**, он создает объект необходимого класса и возвращает ссылку на **EJBHome Class**.



Типы EJB-компонент

- Выделяют 2 основных типа EJB-компонент:
  - **Компоненты данных** (сущностные компоненты, entity beans) - представляют данные приложения и основные методы работы с ними.
  - **Сеансовые компоненты** (session beans) - представляют независимую от пользовательского интерфейса и конкретных типов данных логику работы приложения (бизнес-логику)

Сравнение компонентов данных и сеансовых компонентов

Сеансовые компоненты

- Одна сущность на одного клиента
- С коротким сроком службы
- Может быть любого класса Java
- Могут обеспечивать обработку транзакций

Компоненты данных

- Представляет базовый объект данных или контекст (Единый для множества клиентов)
- Долгоживущие, сохраняют свое состояние
- Может быть классом, отображаемым на данные (база данных)
- Всегда должны обрабатывать транзакции

Реализация EJB

JEE - серверы

Реализация EJB входит в базовые возможности, предоставляемые JEE-серверами

- Open Source:
  - Apache Geronimo (использует Apache Tomcat или Jetty)
  - GlassFish (использует Apache Tomcat)
  - JBoss Application Server
  - Resin
- Коммерческие системы:
  - IBM WebSphere
  - Oracle WebLogic

Заключение

- Рассмотрена компонентно-ориенитрованная концепция построения распределенных вычислительных систем, которая представляет собой продолжение объектно-ориентированной коцепции.
- Рассмотрены технологии компонентные Micorosft (ActiveX, COM).
- Рассмотрена компонентно-ориентированная технология построения распределенных вычислительных систем Enterprice JavaBeans.
- Рассмотрена Архитектура EJB, основные составляющие технологии и процесс разработки, методы использования компонентов EJB.