

**Московский авиационный институт
(государственный ТЕХнический университет)**

Факультет прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

Лекции по курсу «Корпоративные системы»



Преподаватель: А. М. Марсанов
Студент: И. К. Никитин

Москва, 2010

Содержание

Введение	3
1 Программирование	4
1.1 Особенности	4
1.2 Принципы	5
2 Особенности КИС	7
2.1 Data mining	8
2.2 Устройство	11
2.3 Пути развития	13
3 Типы КИС	14
3.1 Примитивная модель	14
3.2 Классы КИС	15
3.3 Задачи систем ERP и ERP-II	18
OAR11, BAAN IV, SAP R/3	19
4 Oracle	19
4.1 Свойства	22
4.2 Архитектура	23
5 BAAN IV	25
5.1 Принципы построения	27
5.2 Применение	27
5.3 Состав пакета	28
6 SAP R/3	29
6.1 Свойства	29
6.2 Структура	30
7 Сравнение	33

SAS, Галактика	34
8 SAS	34
8.1 ETL-сервер	35
8.2 E-miner	36
8.3 Архитектура SAS	37
9 Галактика	38
9.1 Специфика бизнеса в России	38
9.2 Особенности системы	39
9.3 Архитектура системы	40
9.4 Операционный документ	41
9.5 Требования	41
Продукты Microsoft	42
10 Dynamics AX	42
10.1 Логика	43
10.2 Web	44
10.3 Особенности	44
10.3.1 Компоненты ERP	44
10.3.2 Бюджет	44
10.3.3 Виртуализация компании	45
10.3.4 Система отчетности	45
10.3.5 Профилирование	45
Предметный указатель	46

Введение

В этом курсе рассказано про ERP¹-системы. **ERP** — корпоративная информационная система (КИС), предназначенная для автоматизации учета и управления. Как правило, ERP-системы строятся по модульному принципу и в той или иной степени охватывают все ключевые процессы деятельности компании.

К сожалению, на данный момент² нет какого либо учебника по корпоративным системам. Все материалы в интернете касающиеся ERP, являются или рекламными или справочными. Имея в распоряжении такую «информацию», достаточно трудно получить более или менее полное представление.

Можно привести достаточно обширный список подобных систем:

- ...
- GNU Enterprise
- Microsoft Dynamics
- Oracle
- 1С:Предприятие
- Галактика Экспресс
- Компас
- ...

¹Enterprise Resource Planning System — Система планирования ресурсов предприятия.

²Начало 2010 года.

1. Корпоративное программирование

1.1. Особенности корпоративного программирования

- 1) Территориальная удаленность объектов управление. Корпорация — распределенная сеть объектов.

Корпорации могут запускать собственные спутники. Могут организовывать свои информационные сети (интранет³).

- 2) Значительные объемы передаваемых данных. **Не мудрено, если есть своя специальная линия. Большие компании могут себе это позволить.**
- 3) Полиязычность ПО. Идет речь про естественные языки. Разработчики могут быть из разных стран.
- 4) Архаичность и консерватизм. **Как ни странно, консерватизм в корпоративном программировании играет важную роль.**

BMW. Прочностные характеристики кузовов отсчитываются на Fortran. ППП⁴ был разработан в конце 70-х. Пакет сертифицирован. Алгоритмы проверены. Ну и что? Кто мешает переписать на C# или хотя бы на C++. Но новые программные средства не будут иметь сертификации. Ошибки тоже не исключены. *Старым средствам оказывается большее доверие.* Разработка на основе новых продуктов ведутся. Но они пока не сильно обкатаны и ввиду своей потенциальной не надежности не используются. Несмотря на это, именно корпорации являются основным заказчиком, спонсором и инициатором многих инновационных проектов (не только профильных).

- 5) Жесткие требования. В том числе на стиль программирования.

Например, венгерская нотация⁵.

Недопустима оптимизация кода за счет его насыщенности. Код должен быть понятен. Это требование. Требования должны четко прописаны. Например, *i++* недопустимы в выражениях.

³Внутренняя частная сеть организации.

⁴Пакет прикладных программ.

⁵Имена идентификаторов предваряются заранее оговоренными префиксами, состоящими из одного или нескольких символов.

- 6) Короткое время разработки и длительное время сопровождения и поддержки.
- 7) Функциональное многообразие ПО. Нужны:
 - Assembler
 - C
 - Языки высокого уровня
- 8) Высокий уровень безопасности и защиты. **Защита от промышленного шпионажа.**

Наиболее безопасный компьютер — компьютер отключенный от сети.
Обратите внимание на первый пункт — противоречие. ⇒ Вопрос безопасности открыт.
- 9) Внешние интерфейсы открыты. Они позволяют внешним клиентам получать информацию о продукции.
- 10) Высокая совокупная стоимость владения.

1.2. Принципы корпоративного программирования

- Наличие мощного «движка». **Движок** — ядро информационной системы.
- Единая спецификация. Обычно пишут окружение в том же языковом диапазоне что и движок.
- Плоские и объемные модели данных.
- Консультативность для сложных решений.

Например: переход на новый процессор.

Требуется напряженная мыслительная деятельность. Серьезные решения должен принимать человек.

Например: автопилот бесполезен в критических ситуациях

- Автоматизация рутинной работы.

Например: замена картриджа в принтере.

- Объектность нового ПО.
- Объектные надстройки над старым ПО.

- Тщательное тестирование ПО. Частично тестирование происходит автоматически. Тестирование занимает более 40% времени разработки. Тесты:
 - ▶ Нагрузочные тесты.
 - ▶ Крэш-тесты.
 - ▶ Тесты на совместимость.
 - ▶ Тесты на адекватность кода и соответствие требованиям.
- Предсказуемость ПО. Проработка проекта на начальном этапе.

2. Особенности корпоративных информационных систем

Для создания корпоративной информационной системы используются:

- UML⁶. **UML** — язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой UML моделью.
- Data Flow. **Data Flow Diagrams** — диаграммы потоков данных, методология графического структурного анализа, описывающая внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ.
- Control Flow. **Control Flow Diagrams** — диаграммы потоков управления, методология графического структурного анализа, описывающая иерархию объектов системы, их управление друг другом, управляющие структуры.
- Эксперт предметной области.



CRM — Customer relationship management ⁷.

При разработке корпоративного программного обеспечения важную роль играет область логистики. Другой особенностью разработки корпоративного программного обеспечения является наличие Data mining.

⁶Unified Modeling Language — унифицированный язык моделирования.

⁷Управление взаимоотношениями с клиентами.

2.1. Data mining

Data mining — технология выявления скрытых **внутри** больших информационных объемов. Поступающие данные обладают большей информацией чем структурах их хранения.
Data mining:

- **Ассоциативные правила**

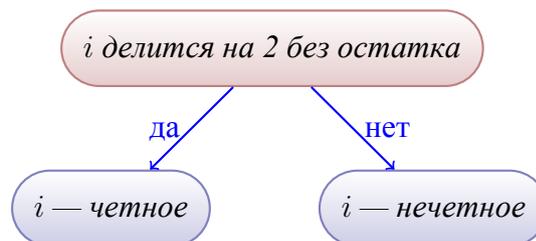
$A \mapsto B$, объем, частота, периодичность

- **Деревья решений.** Деревья решений позволяют строить модель зависимости T набора решений (Y) от набора характеристик (X).

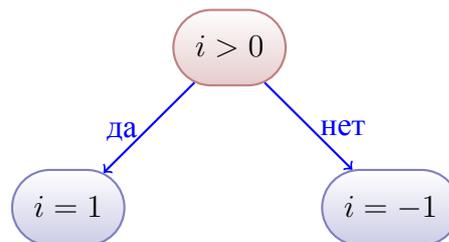
$$Y = T(X)$$

Деревья решений бывают:

- ▶ *классификационные*. Например:



- ▶ *регрессионные*⁸. Например для множества $I = \{-1, 0, 1\}$:



⁸Каждой конечной вершине дерева (листу) приписано решение — некоторое значение. В случае задачи распознавания образов данное значение — это определенный класс, а в случае регрессионного анализа — некоторое число.

- **Нейронные сети**

Различают:

- ▶ нейронные сети с учителем
- ▶ нейронные сети без учителя



- **Генетические алгоритмы**

Все генетические алгоритмы описывают итерационный процесс эволюции системы с заданными операциями:

- ▶ Отбор, *например*:

$$\begin{aligned} \text{ВХОД:} & \quad \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_n\} \\ \text{ВЫХОД:} & \quad 10 < a_i < 12 \end{aligned}$$

Выход определяется заранее заданным правилом.

- ▶ Скрещивание, *например*:

$$\begin{aligned} \text{ВХОД:} & \quad \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_n\} \\ \text{ВЫХОД:} & \quad a_i + a_j \end{aligned}$$

- ▶ Мутация, *например*:

$$\begin{aligned} \text{ВХОД:} & \quad \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_n\} \\ \text{ВЫХОД:} & \quad \sin(a_i) \end{aligned}$$

- **Сопоставление с примером**

- ▶ Возникла некоторая ситуация — получим опыт

$$\text{ОПЫТ} = V_{\text{информации после фильтрации}}$$

- ▶ Выясним были ли опыт положительным или отрицательным
- ▶ Запомним
- ▶ Следующую ситуацию. Ее мы сопоставляем с полученным опытом, учитывая его знак.

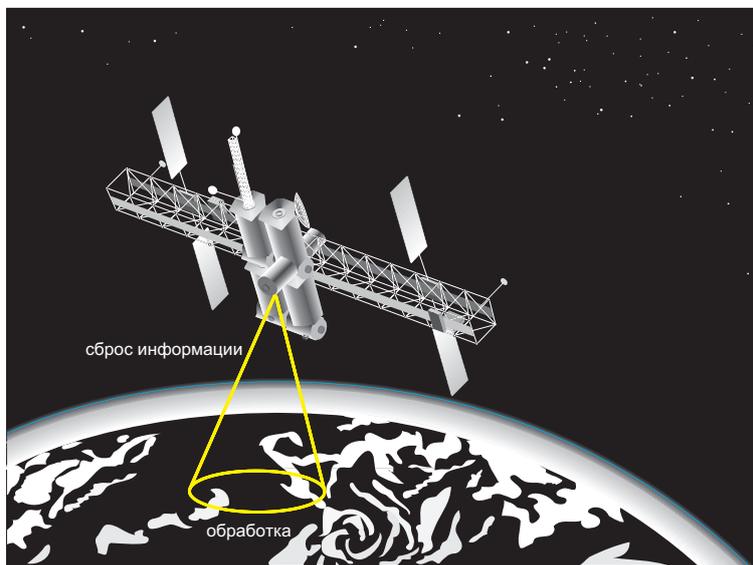
- **Кластерный анализ** Выделение групп объектов.

Вход: $\{a_1, \dots, a_i, \dots, a_n\}$
 Выход: $\{a_{i_1}, \dots, a_{i_m}\}, \{a_{j_1}, \dots, a_{j_l}\}, \{a_{t_1}, \dots, a_{t_k}\}$

Кластерный анализ позволяет ускорить поиск. Это своего рода индексация.

«Что такое кластеризация? Это деление по группам некоторого количества объектов. Например, у нас в огромной куче смешались чебурашки, велосипеды и роботы-убийцы-детей. Если производить кластеризацию по признаку, то чебурашек мы отнесем в одну группу, велосипеды — в другую, а роботов-убийц-детей в третью. Признак, по которому мы относим один предмет в одну группу, а другой в другую называется метрикой. Грубо говоря, метрика — это просто способ отделить один предмет от другого, используя какие-то точные расчеты. Самый простой вариант — это когда метрикой является расстояние. Кластеризация (деление на кластеры) может быть и немного другой. Если в первом примере с 3 кучами вещей нам сказано разделить их на четыре кластера, то наверняка велосипеды попадут в кучу с чебурашками, а для каких-то детей не найдутся их роботы-убийцы.»⁹

Пример data mining: Над Землей проходит спутник. В определенный момент он сбрасывает всю информацию на Землю. На Земле проходит ее обработка. С помощью кластерного анализа выделяется военная, новостная информация, погода. Дальше каждый вид информации обрабатывается нейронной сетью.



Важно помнить, что бизнес логика предприятия это — основа. Data mining дает только помощь в обработке больших массивов информации.

⁹Со слов Ольги Владимировны Захаровой, преп. каф. Экономической Кибернетики факультета Экономической Информатики Харьковского Национального Экономического Университета.

2.2. Как строится КПО

Информационная система:

- Бухгалтерия
- Склад
- Что угодно ...

Предприятие имеет необходимость в информационной части.

Пути решения проблемы:

- Оригинальное ПО от сторонних разработчиков.

Достоинства:

- ▶ максимальная адаптация к предметной области;
- ▶ скорость разработки (у разработчиков уже имеется опыт и наработки);
- ▶ наличие поддержки;

Недостатки:

- ▶ нет внешних интерфейсов и контейнеров данных — немасштабируемость;
- ▶ плохая совместимость с большинством существующих продуктов;
- ▶ привязанность к команде разработчиков;

- Универсальное ПО от крупных разработчиков.

Достоинства:

- ▶ хорошая интеграция с другими продуктами
- ▶ высокая работоспособность
- ▶ существуют строгие спецификации и форматы импорта и экспорта

Недостатки:

- ▶ нужна адаптация к предметной области
- ▶ низкая эффективность для конкретной предметной области — плата за универсальность

- Собственный IT отдел.

Достоинства:

- ▶ личная заинтересованность разработчиков, команда работает на компанию
- ▶ оперативность, исправлять ошибки можно на месте
- ▶ возможность внедрения инноваций и проведения НИР¹⁰

Недостатки:

- ▶ в какой-то момент интересы разработчиков становятся выше интересов компании и предприятие становится заложником собственного IT отдела.

Забавно заметить, что отношение к программистам в компании имеет этапы:

- ▷ Ирония
- ▷ Понимание
- ▷ Раздражение
- ▷ Ужас

Надо всегда помнить, что сотрудник информационного отдела — часть команды. Этот человек — элемент схемы принятия решений.

- ▶ высокая стоимость
- ▶ нет внешних интерфейсов и контейнеров данных — немасштабируемость
- ▶ плохая совместимость с большинством существующих продуктов

¹⁰Научно исследовательская работа.

2.3. Пути развития информационного отдела

- *Революционный путь.* Радикальный переход на новые технологии Придется что-то сломать, и сделать новое. Мощная реорганизация требует или интересного стечения обстоятельств или больших финансовых затрат

Предприятие «Рыбинские моторы». Это моногород. Были серьезные проблемы при переходе на рыночную экономику. Реорганизация заняла 8-10 лет. Решение проблемы:

- ▶ Замена руководства.
- ▶ Замена оборудования (Автоматизированные станки, информационная обработка).
- ▶ Переподготовка персонала.

Сейчас предприятие процветает.

MS Windows: XP → Vista

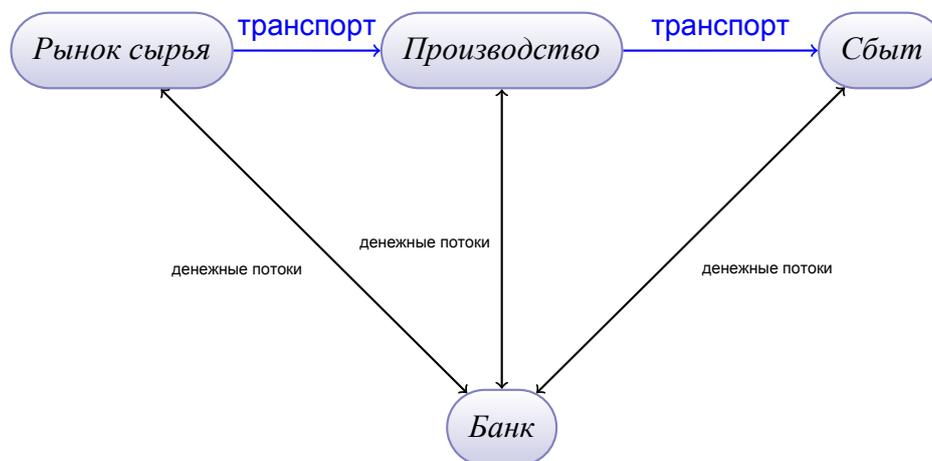
- *Эволюционный путь.* Разработка новых или изменение старых технологий. Плавное изменение программного обеспечение. **Покупаем новые компьютеры но не выбрасываем старые.**
 - ▶ использование старых технологий;
 - ▶ простые регламентированные программы обучения;
 - ▶ оптимизация бизнес процессов с учетом имеющегося опыта;

MS Windows: XP SP1 → XP SP2

3. Основные типы корпоративных информационных систем

3.1. Прimitивная модель предметной области

Все строим приближенно. Нам нужно построить отображение на разработку программного обеспечения.

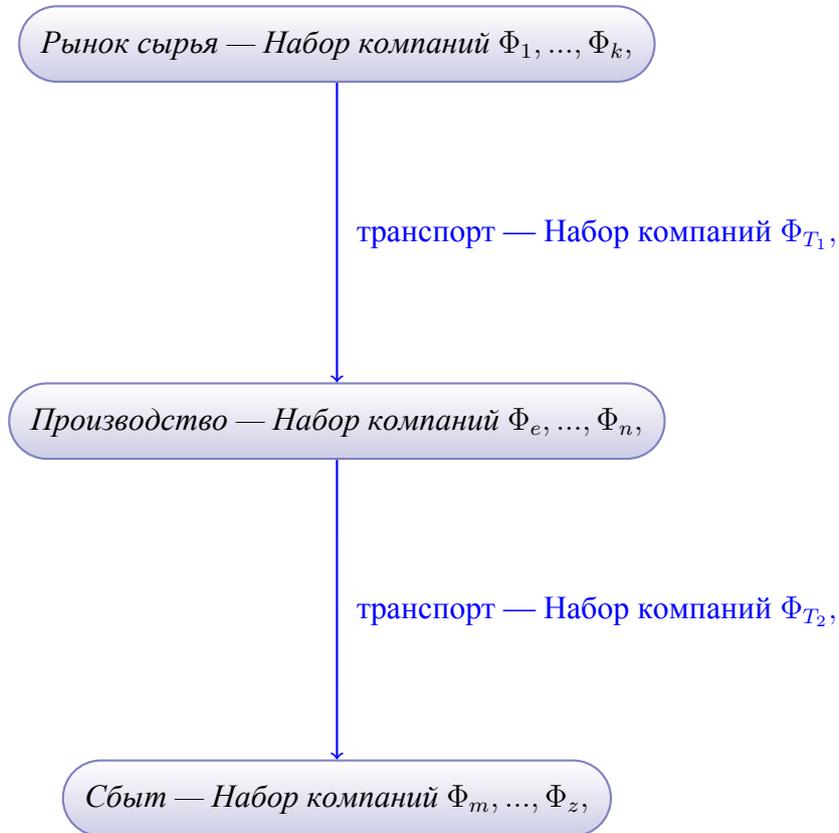


Компоненты:

- Рынок сырья (хлопок, металл).
- Производство.
- Сбыт.
- Банк.

Все элементы завязаны на банк.

Реализация:



Модель объединения предприятия в одну общую схему — образуется корпорация. Объединение имеет ряд плюсов.

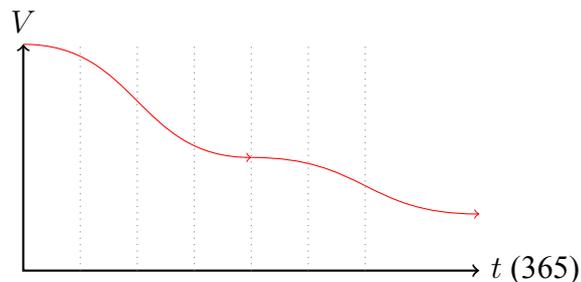
3.2. Классы корпоративных информационных систем

Проблемы:

- Распределенность.
- Различный потенциал информационных систем компонент.
- Разношерстность задач и целей компонент.

Рассмотрим классы:

- 1) MRP¹¹. Строим граф как в примитивной модели и проводим планирование действий областей.



Но технология распространяема на малые предприятия. Эта модель не учитывает сбыт сырья. Рассматриваются идеальные условия. Это все можно реализовать на плоских таблицах (*Excell, Lotos*).

Минусы:

- Не переносимость.

Пример. Недружественное поглощение: Yahoo → Microsoft. Но Yahoo вынужден перейти на технологии Microsoft.

- 2) MRP-II¹² Модель была предложена 1965-1968. Сейчас она используется в 30 % корпоративных систем. Отличия:

- Логистическая деятельность.
- Банковская деятельность.
- Производственная деятельность.

На этом этапе можно говорить о расширении производства.

Части:

- MRP — планирование.
- CRP — управление производством.
- SIC — статистика.

Плоские таблицы нам не подходят. Необходимо структурировать, анализировать, прогнозировать.

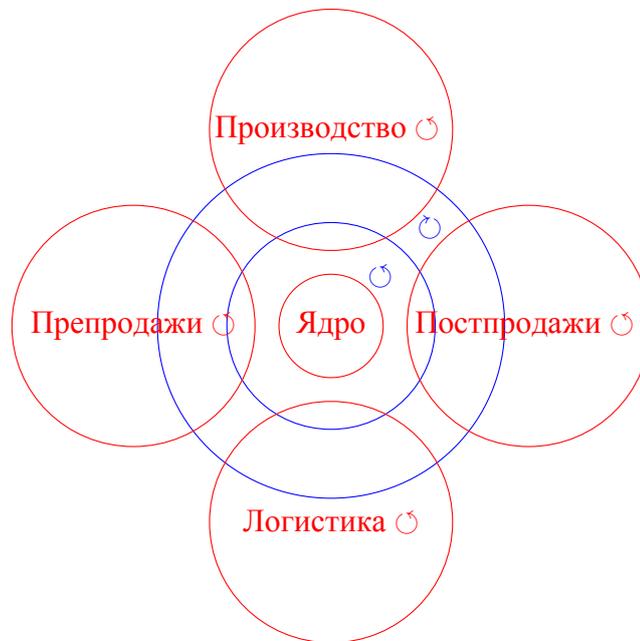
¹¹Material Requiring Planing — Объемно календарное планирование.

¹²Manufacture Requiring Planing — Производственно календарное планирование.

- 3) **ERP** — Абстрагирование всех производственных, логистических элементов до уровня ресурса¹³. Технология ERP — распределенная система, позволяющая комплексно автоматизировать деятельность корпораций.



- 4) ERP-II



Отличие ERP-II от ERP — наличие обратной связи от основных циклов — второй контур. Обратную связь обеспечивает CRM¹⁴. Это одно из активных звеньев. Но даже в ERP-II все решения принимает человек, а не компьютер. **Роль руководителя никто не исключает.**

Мы будем в основном изучать системы ERP и ERP-II.

¹³Enterprise Resource Planning System — Система планирования ресурсов предприятия.

¹⁴Client Requirement Manager.

3.3. Задачи систем ERP и ERP-II

- Управление.
- Планирование. (Менеджеры хотят знать будущее.)
 - ▶ Производство.
 - ▶ Ресурсы.
 - ▶ Запасы.
- Обслуживание финансовой деятельности.

Любая ERP-система базируется 3 направления:

- Производство.
- Логистика.
- Финансы.

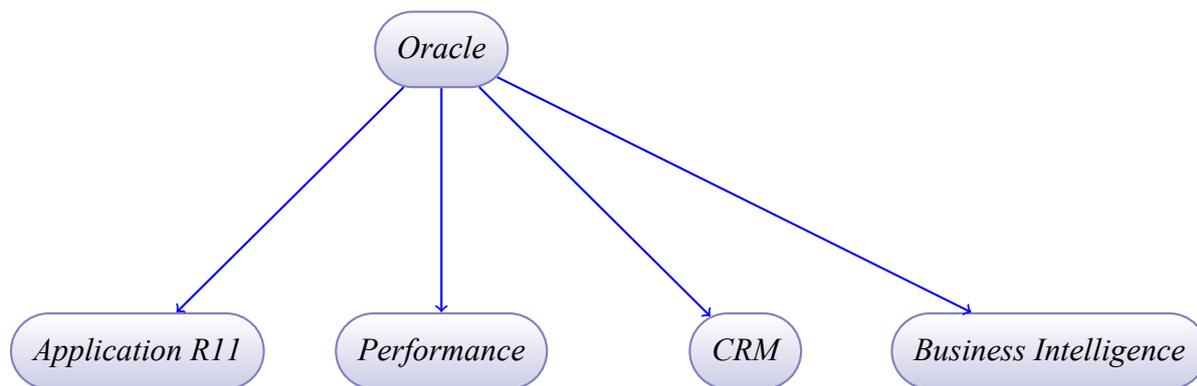
OAR11, BAAN IV, SAP R/3

Лекция 4 : 09 марта 2010

4. Oracle

Oracle является своеобразным камертоном¹⁵ в области корпоративного программного обеспечения. По нему настраивают все подобные системы. Основные черты:

- Консерватизм.
- Мощь.
- Динамика развития.



Напомним, что CRM¹⁶ — управление взаимоотношениями с клиентами.

Business Intelligence — комплекс технологий и приложений для обеспечения представления внутренней организации бизнеса,¹⁷

¹⁵Прибор, точно и ясно издающий звук определённой высоты со слабыми гармоническими призвуками.

¹⁶Customer relationship management.

¹⁷Бизнес-аналитика.

- **Application R11**
 - ▶ Financial.
 - ▶ Human resource.
 - ▶ Logistic.
 - ▷ Procurement.
 - ▷ Spend.
 - ▶ Project.
 - ▶ Supply chain.
- **CRM**
 - ▶ Contact Centre (Общение по интранету)
 - ▷ Общение с персоналом.
 - ▷ Консультации.
 - ▶ Loyalty — согласование законодательств. Защита от черных маклеров.
 - ▶ Marketing.
 - ▶ Price (лист цен, гибкая система).
 - ▶ Sales — продвижение товара.
 - ▶ Service.

Клиентские сервисы Oracle, традиционно, дорогие и не интересные. Не обладают элементарными функциями.
- **Performance** — оперативная эффективность работы служб.
 - ▶ financial;
 - ▶ planing;
 - ▶ strategies;
 - ▶ workflow;
 - ▶ capitality;
- **Buisness Intelligence** →Business Intelligence Suite.

Это набор инструментарий для менеджера, который не является IT-специалистом.

Режимы:
 - ▶ Enterprise.
 - ▶ Standard — работа только с on-line сервером.Дополнительный компоненты:
 - ▶ Publisher — автоматическая публикация.

Необходимо контролировать внешние публикации — конкуренты не дремлют.

Каждая корпорация покупает компоненты опционально. Можно брать только то что нужно компании.

- Если компания имеет дело с малым числом клиентов, то ей не так необходим элемент CRM.
- Малому предприятию не нужен BIS.

Цены на компоненты примерно $\approx 20-40$ тыс. \$. Но любой компонент требует работы Oracle Server. Цена на него гибкая и определяется мощностью машины, на которую его планируют поставить владельцы компании.

На российском и европейском рынке цены ниже чем на американском.

4.1. Свойства Oracle Application R11 (OAR11)

Технология — набор связанных инструментов, которые взаимодействуют как одно целое, для решения определенной задачи.

- Oracle предложил *технологию*.
- Несмотря на консервативность, система обладает большой надежностью и быстродействием. Можно эффективно работать с большим объемом данных. Oracle использует эффективную (эргономичную) выборку. **Эргономичная выборка** — метод выдачи данных, при котором, аналитик, видит промежуточную, предварительную выборку, которая постепенно уточняется. За счет этого можно увидеть тенденцию сразу. Когда пройдет нужное время — специалист получит точную выборку.
- Открытость.
 - ▶ Сама система закрыта и защищена. Но архитектура открыта и очень проста.
 - ▶ Максимальная комфортность для клиента.

Для юникового клиента, есть возможность консоли. Для клиента искушенного Windows есть оконные интерфейсы. Есть много инструментариев, для создания и настройки интересного приложения.
 - ▶ Языки:
 - ▷ Java — основной API.

Есть проблемы с Visual Studio. Мы не можем обращаться непосредственно к серверу.
 - ▷ PL/SQL.
 - ▶ Нет необходимость Net8. Все завязано на TCP/IP — протокольный уровень.

4.2. Архитектура Application R11

- Клиент — OAR11 → Web;

Oracle использует Java-машину от Sun Microsystem. Java-машина Microsoft может не подойти.

Части:

- ▶ Applet Viewer.
- ▶ Jinitiator — работает с ActiveX.
- ▶ JVM. Для ее работы нужны минимальные средства (32 мб, 200 МГц).

- Сервер приложений ¹⁸

- ▶ AOL — набор вызовов, которые можно конфигурировать самим.
- ▶ Developer:
 - ▷ Forms.
 - ▷ Report.

Это все выполняется на сервере приложений и требует Java/

- ▶ Web Listener.
- ▶ Логика пользовательской сессии. Пользователь поднимает сессию и реализует определенную роль.
- ▶ Утилиты. Выполняются на сервере, реализуют сервисные операции.

- Сервер БД ¹⁹

- ▶ Хранимые процедуры. Пишутся на заказ.

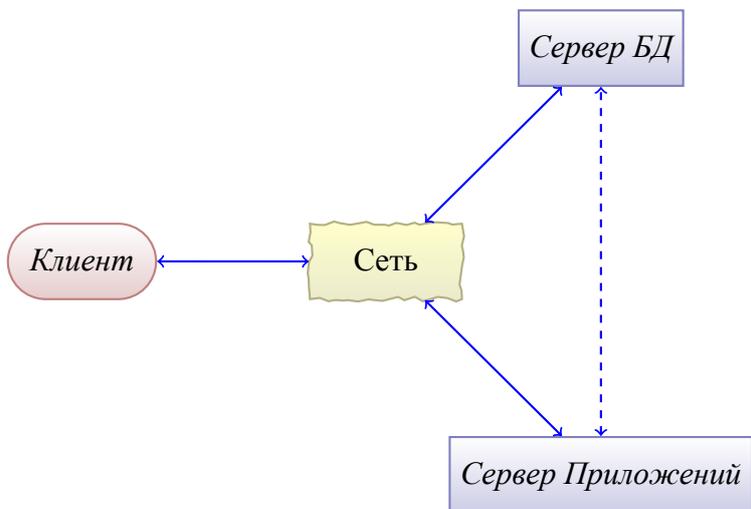
AOL → Хранимые процедуры. На основе Java, можно генерировать PL SQL-процедуры.

- Сеть. На одного активного Java-клиента необходимо 2-6 Кб/сек ²⁰.

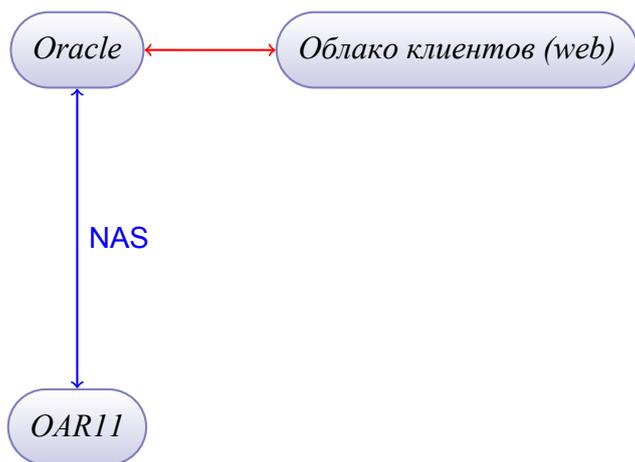
¹⁸Application Server

¹⁹Oracle Server 8-9-10-11.X

²⁰Компания Oracle поддерживает Cisco Systems и советует не ставить дешевых маршрутизаторов.



OAR11 взаимодействует с клиентами по схеме:



NAS — сетевая система хранения данных, сетевое хранилище.

NAS²¹ обеспечивает надежность хранения данных, легкость доступа для многих пользователей, лёгкость администрирования, масштабируемость. NAS представляет собой один компьютер с некоторым дисковым массивом, подключенный к сети (обычно локальной) и поддерживающий работу по принятым в ней протоколам. Часто диски в NAS объединены в RAID массив. Несколько таких компьютеров могут быть объединены в одну систему.

Клиенты могут создать вредоносное сообщество. И атаковать Oracle. Но OAR11 сделан на веб-сервере Apache и в случае атаки блокируется средствами Apache.

²¹Network Attached Storage.

5. BAAN IV

BAAN — голландская компания, разработчик решений для управления предприятиями с высокотехнологичным производством и корпоративной логистикой. BAAN — конкуренты Oracle. Последняя реализация продукта компании — BAAN IV.

Особенности подхода BAAN:

- Они реализовали технологию IRP²². Система хорошо работает при планировании ресурсов в условиях *ограниченных мощностей* и *ограниченности материалов*. Применимость для среднего и малого бизнеса. За счет этого предлагается — линейное программирование²³.
- Цикличность планирования.

Особенности BAAN IV:

- Своя база данных.

Плюсы

- ▶ Защищенность при хранении.
- ▶ Эффективность.

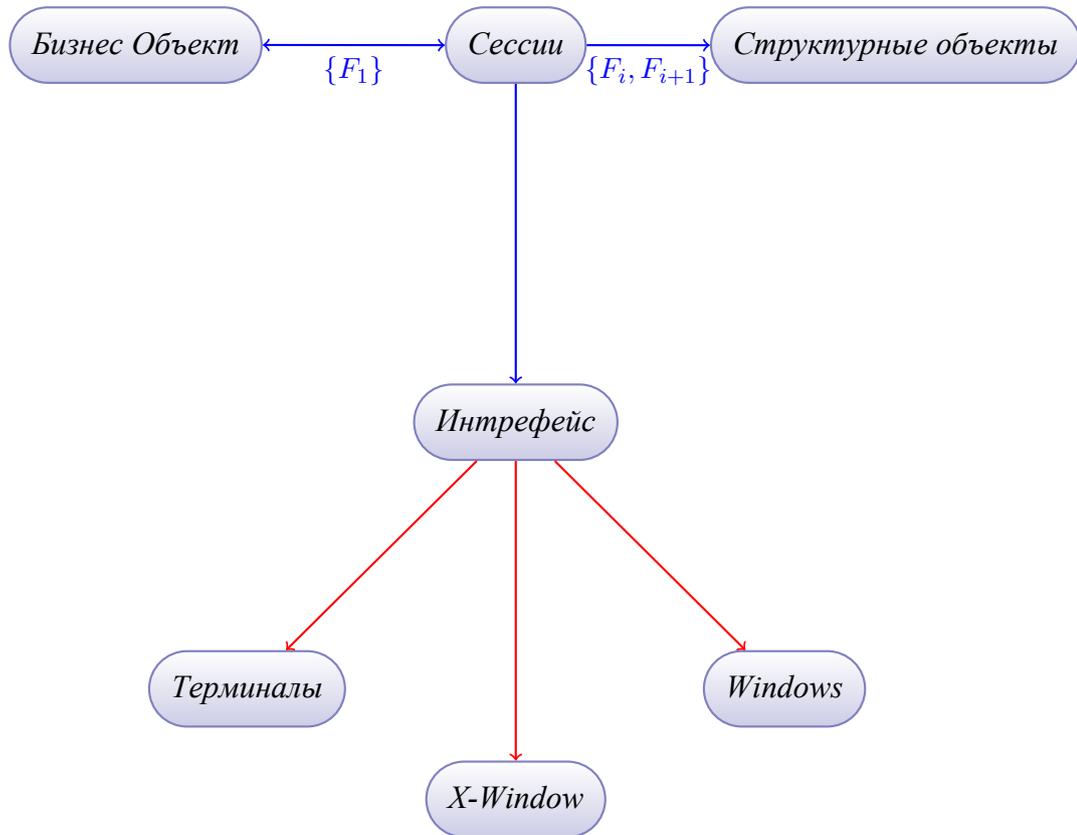
Минусы

- ▶ Проблемы конвертации.
- ▶ Проблемы переноса — потеря защищенности.
- Может работать с Oracle SAiBase и Informix. **Informix** — семейство систем управления реляционными базами данных, выпускаемых компанией IBM. Используется для управления данными в среднем и крупном бизнесе. Есть средства восстановления после отказов и средств репликации данных.
- Сессии²⁴.
 - ▶ F_1
 - ▶ $F_1, F_2, F_3 \dots$;

²²Intellectual Resource Planing — интеллектуальное планирование ресурсов.

²³Получение оптимальных решений (минимизация прибыли и минимизация потерь). Система уравнений — линейная.

²⁴Похожи на сессии работы в терминале Unix.



Структурные объекты:

- ▶ Меню.
- ▶ Дерево процессов.

Архитектура не web-ориентированная. Защита от атак слаба и ограничивается защитой в рамках операционной системы.

- Использует язык 4GL — продолжатель идей Informix.
- Возможность устанавливать права доступа для записей базы данных и таблиц. **Заметим, что это удобно и просто. Это значительно проще разграничения в Oracle.**
- Сервер приложений. Возможность использования Apply-сервиса.

- Референтные модели.
 - ▶ По типу предприятия.
 - ▶ По критериям оценки. Нужно хорошо знать, что требуется выяснить и знать *как* это выяснять.

Заметим, что такие модели изначально субъективные. Мы строим объективные данные на основе субъективные.

5.1. Принципы построения

- Преемственность. Новая версия расширяет старую.
- Объектность технологии. Начиная с БД, кончая всеми элементами самой системы.
- Многоплатформенность. Изначально — ориентация на Unix, но есть поддержка других платформ
- Развитая сервисная служба и удобный интерфейс.
- Модульность решения. Это вызвано ориентацией на Unix.

5.2. Применение

- Транспортные компании.
- Строительные компании.
- Непрерывное циклическое производство. Например, сталилентейное производство и машиностроение.

BAAN IV ориентирован на западный рынок. В России система распространена хуже чем на западе.

5.3. Состав пакета

- Финансовые инструменты.
- Модуль логистики.
- Модуль производства. Планирование и управление. Ориентированы на замкнутый цикл.
- В составе пакета можно собрать *процесс*. Это некоторая виртуальная компонента может быть составлена на базе референтных моделей.
- Проект.
 - ▶ НИР²⁵.
 - ▶ ОКР²⁶.
 - ▶ Строительство.
- Транспорт. Все виды транспорта.
 - ▶ Выбор типа транспорта.
 - ▶ Модули построения оптимального пути.
 - ▶ Упаковка.
 - ▷ Травмоустойчивость.
 - ▷ Экологичность.
- Моделирование предприятия и цикла предприятия.
- Администрирование и наладка системы. **Нужен админ.**
- Сервисная поддержка. **Нужен эксперт.**

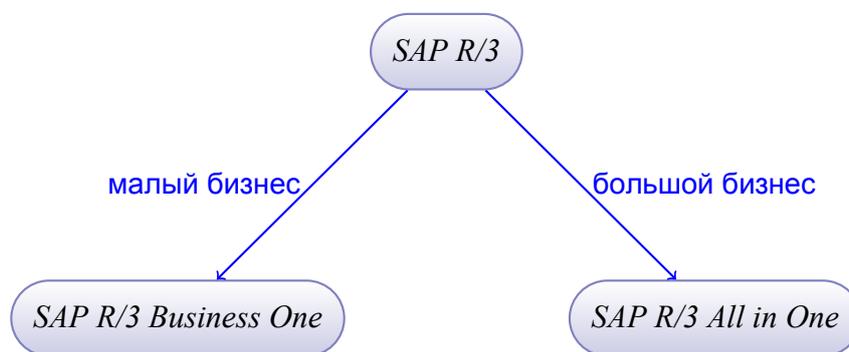
²⁵Научно-исследовательская разработка.

²⁶Опытно-конструкторская разработка.

6. SAP R/3

SAP AG — немецкая компания, крупнейший в Европе производитель программного обеспечения. Штаб-квартира — в Вальдорфе (Германия).

Компания более 30 лет работает в сфере корпоративного программного обеспечения. Наиболее известным и распространенным продуктом компании стала система SAP R/3.



6.1. Свойства SAP R/3 Business One

- Доступность по цене.
- Интуитивно понятные средства навигации.
- Полная поддержка Microsoft Windows.
 - ▶ Доменная модель Microsoft.
 - ▶ Поддержка Active Directory.
 - ▶ Поддержка сервисов Microsoft. Поддержка различных сервисов. (Exchange)
- Многочисленные надстройки над продуктами Microsoft.

Система была написана на C++. Сейчас идет переход на Visual Studio. C# не сильно прижился. Большая часть библиотек.
- Открытый стандарт. Сильная поддержка Web. **Микс различных технологий.**

Систему крайне легко установить и настроить. Любой человек знакомый с сервером Windows, сможет это сделать.

6.2. Структура SAP R/3 Business One

Состав:

- Сервис.

Изначально, создатели системы работали с рекламными компаниями. Это и послужило причиной такого не обычного хода.

- ▶ Развертывание системы. Заметим, для этого не нужны права администратора. Требования к система очень щадящие (Pentium IV, и т.п.).
- ▶ Таблицы мировых валют.
- ▶ Резервное копирование и восстановление.
- ▶ Импорт-экспорт (Word, Excel, PowerPoint, txt).
- ▶ Почта, факсы, SMS²⁷.

- Финансы.

- ▶ План счетов.
- ▶ Сальдовые отчеты.
- ▶ Сравнительные отчеты. Сравнение с конкурентами

Можно заложить модель конкурента. И проводится сравнение с ним.

- ▶ Бюджет (в условии неопределенности). Расчет бюджета производится ис сравнения состояния в данный момент. Бюджет строится по факту. Это достаточно быстро. Но с другой стороны в бюджет не закладывается динамика роста. Поэтому возможны ошибки. Подобная технология — оперативные бюджетирование

- Модуль сбыта. Работа с клиентами.

- ▶ CRM
- ▶ Заказ.
- ▶ Накладные. Ведение бухгалтерии.
- ▶ Возвраты. Система динамичного бизнеса. Тут ключевой фактор — восстановление базы данных в случае возврата.

Обычно операции возврата вызывает сложности. Попробуйте вернуть батон хлеба в магазине. Но в SAP этот процесс автоматизирован. Система берет на себя всю ответственность по операции возврата.

²⁷Телефонные сообщения.

Этот модуль использует Аэрофлот.

- ▶ Черновики. Черновик — аналог корпоративного «дневника».

Например, разработчику пришла какая-то идея. Он ее постит в этот «дневник». Кто угодно можно оценить эту идею. Специалисты различных областей могут быстро проконсультироваться друг с другом.

Этот модуль тоже использует Аэрофлот.

Забавно отметить, что именно черновики у Аэрофлот переполнились первыми. В SAP база для черновиков была ограничена. Именно для Аэрофлот этот модуль был расширен.

- Закупки.
 - ▶ Простой модуль закупок. **Удивительно!**
 - ▶ Импорт из-за границы. Проблема — различные законодательства. Но тут есть модули автоматизировано согласующие эти законодательства.
- Деловые партнеры.
 - ▶ Кредитки. Ключевая роль — кредито- и платежеспособность партнеров
 - ▶ Контракты.
 - ▷ Договорные контракты.
 - ▷ Международные контракты.
 - ▶ Корпоративный форум. Форум позволяют партнерам взаимодействовать между собой. Общение между клиентами, партнерами и основной корпорации.
 - ▶ Анализ продаж. Активное взаимодействие с форумом.
 - ▶ Перспективы сбыта.
- Банк. Система рассчитана на быстрое принятие решений, на основе достоверной информации. Кроме классической функций есть анализ информации и система принятия решений.

- Склад. Автоматизация операций.
 - ▶ Оптимизация операций склада.
 - ▶ Управление линиями автоматической сортировки.

В США линии автоматической сортировки используются для сортировки почты.
 - ▶ Защита — биометрические контроллеры.
 - ▶ При перемещении товара — используются внутренние накладные.
 - ▶ Продажа со склада (распродажа).
- Компоновка²⁸.
 - ▶ Дерево продукта — описание товара.
 - ▷ Помогает подобрать комплектующие.
 - ▷ Помогает расписать функционал.
 - ▷ Помогает расписать расцеховку.

Этот компонент имеет корни ERP. Он вносится в банк, и в другие компоненты. ПО дереву продукта позволяет рассчитать себестоимость²⁹.
 - ▶ Производственные рекомендации — расцеховка.
- Модуль контролинга³⁰.
 - ▶ Места возникновения прибыли.
 - ▶ Сопоставление мест возникновения с накладными расходами.
 - ▶ Выявление эффективных и не эффективных мест.
- Модуль стандартной отчетности.

²⁸Подпор комплектации, упаковки.

²⁹Обычно это считает человек. Сама по себе операция не тривиальная и от нее зависит конкурентоспособность продукта и прибыль.

³⁰Controlling.

7. Сравнение OAR11, BAAN IV, SAP R/3

Параметр	OAR11	SAP R/3	Baan IV
Управление производством	<i>В одном модуле</i>	<i>Разные модули, слабая интеграция</i>	<i>В одном модуле</i>
Управление обобщенными ресурсами (человеческими)	Да	Да	Нет
Своя база данных	Да	Нет	Да
Oracle	Да	Да	Да
Informix	Нет	Да	Да
Sybase	Нет	Нет	Нет
MS SQL Server	Нет	Да	Да
Комбинация из нескольких разных БД	<i>Только через шлюз</i>	<i>Не из одного модуля</i>	<i>Из одного модуля</i>
Промежуточное ПО	SQL NET	Basis	B-shell
Затраты по интеграции чужого ПО	Средние	Высокие	Низкие
Tuxedo	Да	Нет	Да
Encina	Да	Нет	Да
Брокер объектных запросов	Нет	Нет	Да
Своя инструментальная среда	Да	Да	Да
Внешняя инструментальная среда	Нет	Нет	Нет
Язык 4-го поколения	Да	Да	Да
Справочник данных	Нет	Да	Да
Затраты на обучение персонала	Средние, могут использоваться специалисты по БД	Высокие	Высокие

На основании приведенной таблицы можно сделать выводы. Рассмотрим системы в зависимости от критерия выбора.

Простота:	<i>OAR11.</i>
Надежность:	<i>SAP R/3 или Baan IV.</i>
Интероперабельность:	<i>SAP R/3 или Baan IV.</i>
Разнородность среды:	<i>Baan IV.</i>
Удобство языковой среды:	<i>OAR11.</i>
Открытость и строгое соблюдение стандартов:	системы равнозначны.
Поддержка наследуемых систем:	ни одна из систем.

SAS, Галактика

Лекция 7 : 13 апреля 2010

Системы бизнес-аналитики

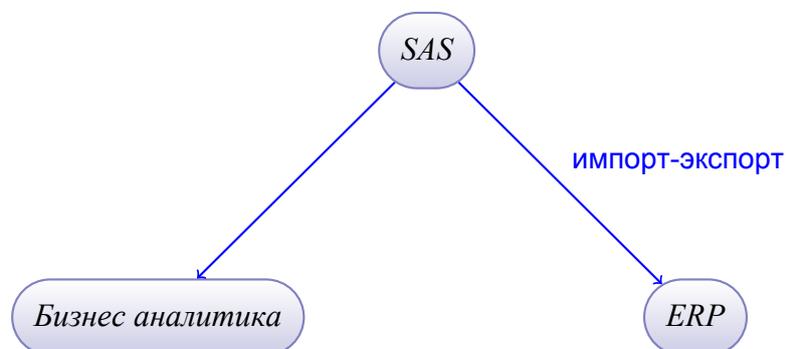
Напомним, что, **бизнес-аналитика** — комплекс технологий и приложений для обеспечения представления внутренней организации бизнеса.

8. SAS

SAS Institute — международная компания, один из основных разработчиков аналитического программного обеспечения и бизнес-аналитики.

Именем SAS³¹ — сама как сама компания так и ее продукты.

SAS позволяют «скрестить» бизнес-логику и качественный импорт-экспорт в местную ERP-систему.



Работу SAS можно изобразить как:



³¹Statistical Analysis System — система статистического анализа.

8.1. ETL-сервер

В SAS к данным применяется фильтр. На выходе фильтра получаются тоже всего лишь данные но уже обработанные. За фильтрацию отвечает компонента ETL³²-сервер.

Критерии фильтрации:

- неточность;
- неполнота;
- неактуальность по времени.

ETL-сервер базируется на:

- Централизованные метаданные³³.
- Пользовательские шаблоны.
- Развитый пользовательский интерфейс методов.
- Настройки преобразования данных.
- Множество интерфейсов взаимодействия с БД.

SAS умеет обрабатывать данные из разных источников.

³²Extraction, transformation and loading — Выборка, изменение и загрузка.

³³Данные о данных.

8.2. E-miner

Само преобразование данных в информацию реализует через E-miner³⁴.

E-miner написан на Java.

E-miner может быть использован как самостоятельный продукт.

Особенности E-miner:

- Это мощный инструмент для реализации Data mining.
- Имеет простой пользовательский интерфейс.
- Имеет проверку информации на надежность (в том числе из разных источников).
- Использование скоринга. К поступившим данным применяем некоторую модель развития события и проигрываем ситуацию вперед. На основании данных полученных «из будущего» принимаем некоторое решение.

В E-miner скоринг реализован на Java и на C++.

- Имеет множество методов моделирования. Подробнее них сказано в разделе [Data mining](#).
- Есть среда сравнения результатов моделирования. Можно выбрать оптимальное.

³⁴Enterprise Miner.

8.3. Архитектура SAS

- ERP-ядро
 - ▶ ...
 - ▶ OAR11
 - ▶ BAAN IV
 - ▶ SAP R/3
 - ▶ ...
- Компонента интеграции офисных и корпоративных приложений
 - ▶ ...
 - ▶ Excel
 - ▶ Word
 - ▶ 1C
 - ▶ ...

Есть работа с различными форматами (*pdf, tiff, jpg, txt*).

- Компонента работы с классической (*не ERP*) СУБД. Информация в таких базах хранится без обработки.

Все эти источники данных очищаются про помощи ETL-фильтра. Все очищенные данные помещаются в OLAP³⁵ хранилище. После этого возможно 2 исхода:

- Формирование отчета или публикации в web.
- Макроанализ, обработка с использование E-miner.

Напомним, что, **OLAP** — технология обработки информации, включающая составление и динамическую публикацию отчетов и документов. Используется аналитиками для быстрой обработки сложных запросов к базе данных.

Информация для потребителя: SAS — дешевая и довольно удобная система.

³⁵OnLine Analytical Processing — аналитическая обработка в реальном времени.

9. Галактика

9.1. Специфика бизнеса в России

- 1) Большинство предприятий балансируют на грани рентабельности. Расход и доход почти равны.
- 2) Законодательные ограничения.
- 3) Отсутствие достоверных данных.
- 4) Региональная система распределения.
- 5) Большое количество интуитивных управленческих решений.

Этот опыт очень сложно формализуем. Это дает широкий спектр для развития систем искусственно интеллекта. **Решение приходит из реальной жизни.**

- 6) Невозможность подобрать полностью ERP-модель зарубежного аналога.
- 7) Большое количество замороженных средств.

Например, были выделены определенные средства на строительство завода. Но завод был построен не до конца. И прибыль не дает. Этот завод — замороженное средство. На отечественном рынке 3-7 % от общего оборота замороженных средств.

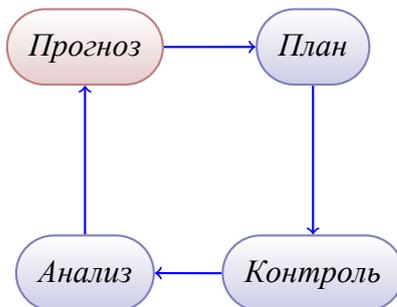
- 8) Руководство оказывает сопротивление внедрению информационных систем.

Система Галактика претендует на учет всех перечисленных особенностей. Более 5000 реализаций³⁶.

³⁶Газпром, Нефтипром.

9.2. Особенности системы

- 1) Петля управления.



В обычно России все начинается с прогноза. На западе с плана.

- 2) Своя база бизнес процессов.
- 3) Интеграция система класса ERP с системой CSRP³⁷ и с СЕМ³⁸.
- 4) Гибкость.

Изначально планировалось, что система будет представлять набор различных компонент. Они общались с БД через монитор. Но все компоненты должны иметь сами доступ к БД. Выход из положения — для каждого модуля своя БД. Эти локальные БД представляют собой большую распределенную систему базы данных. Это позволяет создать большое количество тематических финансовых модулей. У Газпром и Нефтепром функционально одни и те же модули различаются. Это приводит к некоторой избыточности. В различных модулях продублированы некоторые функции. Но специфика различных предприятий требует подобного подхода. Кроме того многие различные модули оказываются частично заменимы.

- 5) Различные СУБД подключаются в контур самой системы.

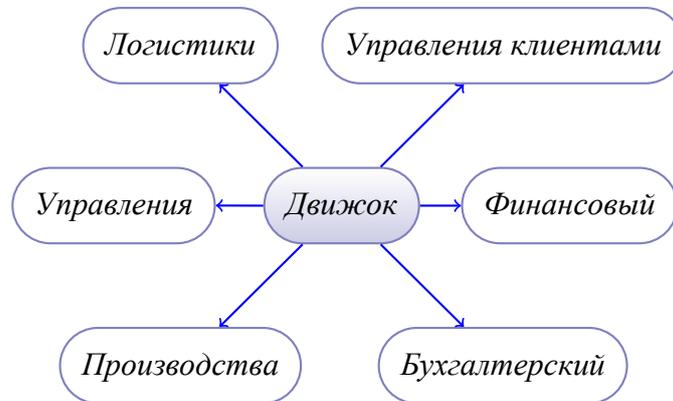
Изначально все было сделано на Oracle. Но это оказалось слишком дорого. Был произведен переход на MS SQL Server. (Большая часть SQL кода было перекодировано с PL/SQL, на T-SQL. Кроме того есть поддержка простых СУБД, в том числе и СУБД на плоских файлах. Последнее привлекательно тем, что система может управлять простыми подсистемами и устройствами.)

³⁷Кастомизированная система настройки.

³⁸Система стратегического менеджмента.

9.3. Архитектура системы

Контурь:



- Контур логистики.
 - ▶ Управление договорами.
 - ▶ Складской учет.
- Контур производства.
 - ▶ Планирование и учет производства.
 - ▶ Спецификация продукции.
 - ▶ Управление запасами.
 - ▶ Планирование ремонтов и МТО³⁹.

- Контур управления клиентами.

В западных системах аналогов нет.

Этот контур имеет жесткие рамки действий клиента. Для каждого клиента есть индивидуальный подход и методы воздействия.

- Финансовый контур. Реализует управление бюджетом:
 - ▶ Финансовый анализ.
 - ▶ Централизованное финансовое распределение.

В контуре учитывается финансовое кредитование со стороны государства.

³⁹Материально-техническое обеспечения.

- Бухгалтерский контур. В контуре учитываются особенности отечественной бюрократической системы. Есть возможностей интеграции 1С.
- Контур управления.
 - ▶ Работа с персоналом.
 - ▶ Компонента распределения и перераспределения заработной платы.

9.4. Операционный документ

Основной объект системы Галактика — *операционный документ*.

- Планы. Это элемент классического ERP.
- Рабочие документы. XML.
 - ▶ Договора.
 - ▶ Счета.
 - ▶ Контракты.
 - ▶ Требования.

Договора и контракты — юридические документы. Эти документы с одной стороны задают определенные ограничения. С другой стороны, они создают правовую защиту предприятия. Система учитывает влияние человеческого фактора.

- Сопроводительные документы. Здесь речь идет о внутренних накладных.

Они нужны для внутреннего перемещения каких-либо средств. Затраты на выполнение внутреннего перемещения должны быть учтены.

Внутренняя документация не выходит за контур предприятия.

9.5. Требования

- Галактика требует развитой системы серверов (от 4 Тб).
- Нужна работа с Blob и Clob.
- К клиентским местам особых требований нет. Система поддерживает и web-интерфейс.

Почти вся система написана на C++. Клиентская часть написана на Php.

Продукты Microsoft

Лекция 9 : 27 апреля 2010

10. Microsoft Dynamics AX

Рассмотрим ERP-решение от Microsoft.

Microsoft Dynamics AX (ранее Microsoft Ахapta) — многофункциональная система управления ресурсами предприятия (ERP II) для средних и крупных компаний. Она охватывает все области менеджмента:

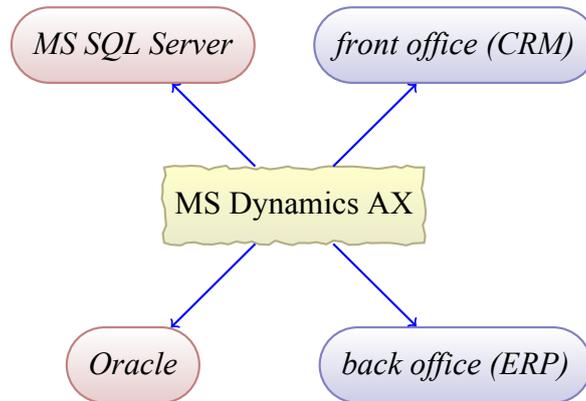
- производство и дистрибуцию,
- цепочки поставок и проекты,
- финансы и средства бизнес-анализа,
- взаимоотношения с клиентами и персоналом.

В основе продукта лежат хорошо знакомые вам концепции и технологии программного обеспечения Microsoft, что дает возможность строить современные бизнес-решения, интегрированные с уже работающими практически в каждой компании приложениями, а следовательно, значительно сократить ресурсы, необходимые для обучения сотрудников, и дать им возможность сосредоточиться на достижении целей бизнеса. Реализованные в системе лучшие мировые бизнес-практики помогают руководителям компаний оперативно принимать обоснованные управленческие решения и реализовывать их. Microsoft Dynamics AX успешно работает более чем в 12 000 компаниях из сотни с лишним стран мира.⁴⁰

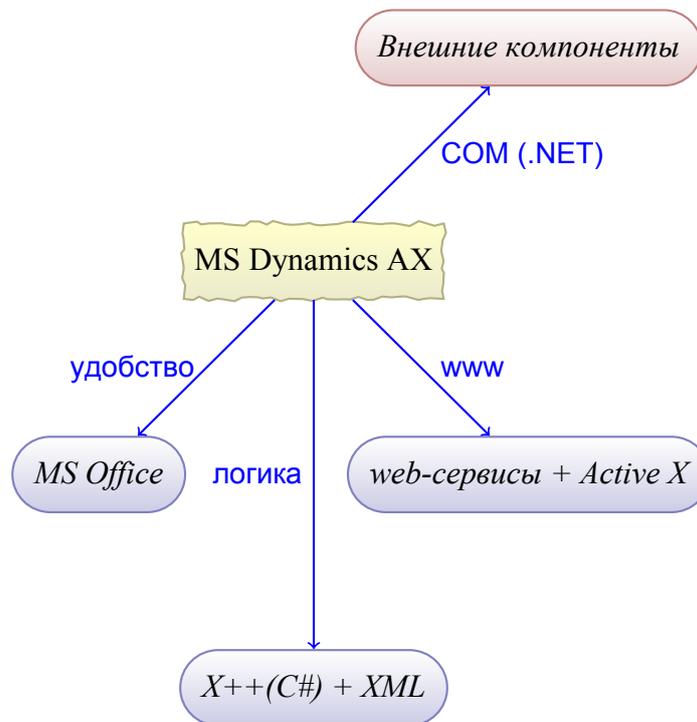
В России и Китае Windows занимает ведущие позиции. В других странах подобное явление не на столько заметно.

Microsoft решил собрать свою ERP из осколков. Мы будем рассматривать серверную компоненту ERP. Она была сделана на основе Ахapta. Сейчас этот продукт называется Dynamics AX. Это ERP-II система.

⁴⁰ С сайта <http://www.microsoft.com/dynamics/en/us/default.aspx>.



Достаточно удивительно что Microsoft что стала использовать Oracle. Oracle в данной области — конкурент Microsoft. Но Dynamics AX является выше по уровню абстракции.



10.1. Логика

Существуют очень удобные инструменты для людей далеких от программирования. Они могут, используя инструменты Dynamics AX, «запрограммировать» логику предприятия.

10.2. Web

Не использовался ASP.NET из-за своей тяжеловесности.

10.3. Особенности

10.3.1. Компоненты ERP

- 1) **Финансы.**
- 2) **CRM.** Эта компонента делают систему — системой класс ERP-II.
- 3) **Работа с персоналом.**
- 4) **Производство.** Модуль очень сильно развит. Включает много информационных компонент.
- 5) **Торговля и логистика.**
- 6) **Основные средства.**
- 7) **Технологии.**
- 8) **Управление проектами.**

Все эти компоненты — опциональны. Каждая компоненты поставляется отдельно.

Метод установки — классический для Microsoft. *Делай раз, делай два!*

- Сначала ставится сервер.
- Потом ставится ядро Dynamics AX.
- Ставятся компоненты Dynamics AX.

10.3.2. Бюджет

- Оптимистический. Идеальный случай развития событий.
- Пессимистический. Самый худший случай развития событий.
- Уточненная модель.

На основе оптимистического и пессимистического бюджета строится вилка — некоторая область, за рамки которой бюджет не может выходить. В этой области строится уточненная модель бюджета.

10.3.3. Виртуализация компании

На основе оптимистического и пессимистического бюджета создается виртуальная модель компании и прогнозируется схема развития.

10.3.4. Система отчетности

Два вида:

- Стандартный.
- Локальный.
 - ▶ Российский.
 - ▶ Французский.
 - ▶ Английский.

Все эти отчеты могут быть экспортированы в офисные документы (Word, Excel).

10.3.5. Профилирование

В Dynamics AX есть профиль, который настраивается на систему. В профиле (на «рабочем столе») есть:

- Инструменты.
- Связи.

Предметный указатель

1С, 37, 41

A

ASP.NET, 44

Ахпта, 42

B

BAAN, 25

BAAN IV, 25, 33

back office, 43

business intelligence, 19, 34

C

Control Flow, 7

CRM, 7, 19

D

Data Flow, 7

Data mining, 8, 34, 36

DFD, 7

Dynamics AX, 42

E

E-miner, 36, 37

ERP, 3, 17, 18

ERP-II, 17, 18, 42

ETL-сервер, 35, 37

ETL-фильтр, 35, 37

Excel, 37, 45

F

front office, 43

J

Informix, 25

IRP, 25

m

Microsoft, 42

MRP, 16

MRP-II, 16

MS Office, 43

MS SQL Server, 39

N

NAS, 24

O

OAR11, 22, 23, 33

OLAP, 37

Oracle, 19, 39, 43

AOL, 23

Application, 22

архитектура, 23

Application R11, 20

BIS, 20

Buisness Intelligence, 20

CRM, 20

OAR11, 23, 33

Performance, 20

Server, 21

web listener, 23

P

PL/SQL, 39

S

SAP AG, 29

SAP R/3, 29, 33

controlling, 32

черновики, 31

SAS, 34

E-miner, 36, 37

ETL-сервер, 35, 37

ETL-фильтр, 35, 37

SAS Institute, 34

SQL Server, 39

Предметный указатель

Т

T-SQL, 39

U

UML, 7

W

Word, 37, 45

Г

Газпром, 38

Галактика, 38

М

МТО, 40

Н

Нефтипром, 38

С

CFD, 7

А

ассоциативные правила, 8

Б

бизнес-аналитика, 19, 34

Г

генетические алгоритмы, 9

Д

движок, 5

дерево продукта, 32

деревья решений, 8

И

интуитивные решения, 38

К

кластерный анализ, 10

Л

линейное программирование, 25

Н

нейронные сети, 9

О

операционный документ, 41

оригинальное ПО, 11

П

петля управления, 39

Р

расцеховка, 32

революционный путь, 13

референтные модели, 27

российский рынок, 38

С

скоринг, 36

собственный IT отдел, 12

сопоставление с примером, 9

Т

технология, 22

У

универсальное ПО, 11

Х

хранимые процедуры, 23

Э

эволюционный путь, 13

эргономичная выборка, 22

Ю

юридические документы, 41