

Лекция #11

Базы данных

Михаил Моисеев

Нереляционные модели данных

Достоинства реляционной модели

- Предсказуемость результатов работы с данными. В основе реляционной модели лежит математическая модель – любой корректный запрос к БД выдаст ответ, однозначно определяемый схемой БД и конкретными данными.
- Предметная область часто достаточно естественно описывается в терминах таблиц, кроме представлений иерархических структур
- По этим причинам реляционные СУБД являются наиболее распространенными

Требования к реляционной СУБД

- В основе лежит требование соответствия реляционной модели
- Правила Кодда:
 - Вся информация д.б. представлена в виде значений в реляционных таблицах
 - К каждому атомарному значению должен обеспечиваться доступ с помощью указания имени таблицы, значения первичного ключа и имени атрибута
 - Наличие индикаторов пустых значений
 - Описание базы данных выглядит также как обычные данные
 - Пользовательские запросы не должны зависеть от физической организации данных и распределенного размещения данных
 - Пользовательские запросы не должны изменяться при изменении правил проверки целостности
 - Пользовательские запросы не должны изменяться при изменении правил проверки целостности

Нереляционные модели данных

- Иерархическая модель
- Сетевая модель
- Объектно-ориентированная модель
- Объектно-реляционная модель

Иерархическая модель данных

- Сущности иерархической модели
 - Атрибут (элемент данных)
 - Запись – именованная совокупность атрибутов, тип записи определяется совокупностью ее атрибутов
 - Групповое отношение – иерархическое отношение между записями двух типов, главная и подчиненные записи, потомок имеет ровно одного предка
- ИМ – связный неориентированный граф древовидной структуры
- Иерархическая БД – упорядоченный набор деревьев
- В реляционной модели отношения между атрибутами записей

Иерархическая модель данных

- Корневая запись каждого дерева обязательно должна содержать ключ с уникальным значением
- Ключи некорневых записей должны иметь уникальное значение только в рамках своего группового отношения
- Каждая запись идентифицируется полным сцепленным ключом - совокупность ключей всех записей от корневой по пути в иерархии

Схема БД в РМ

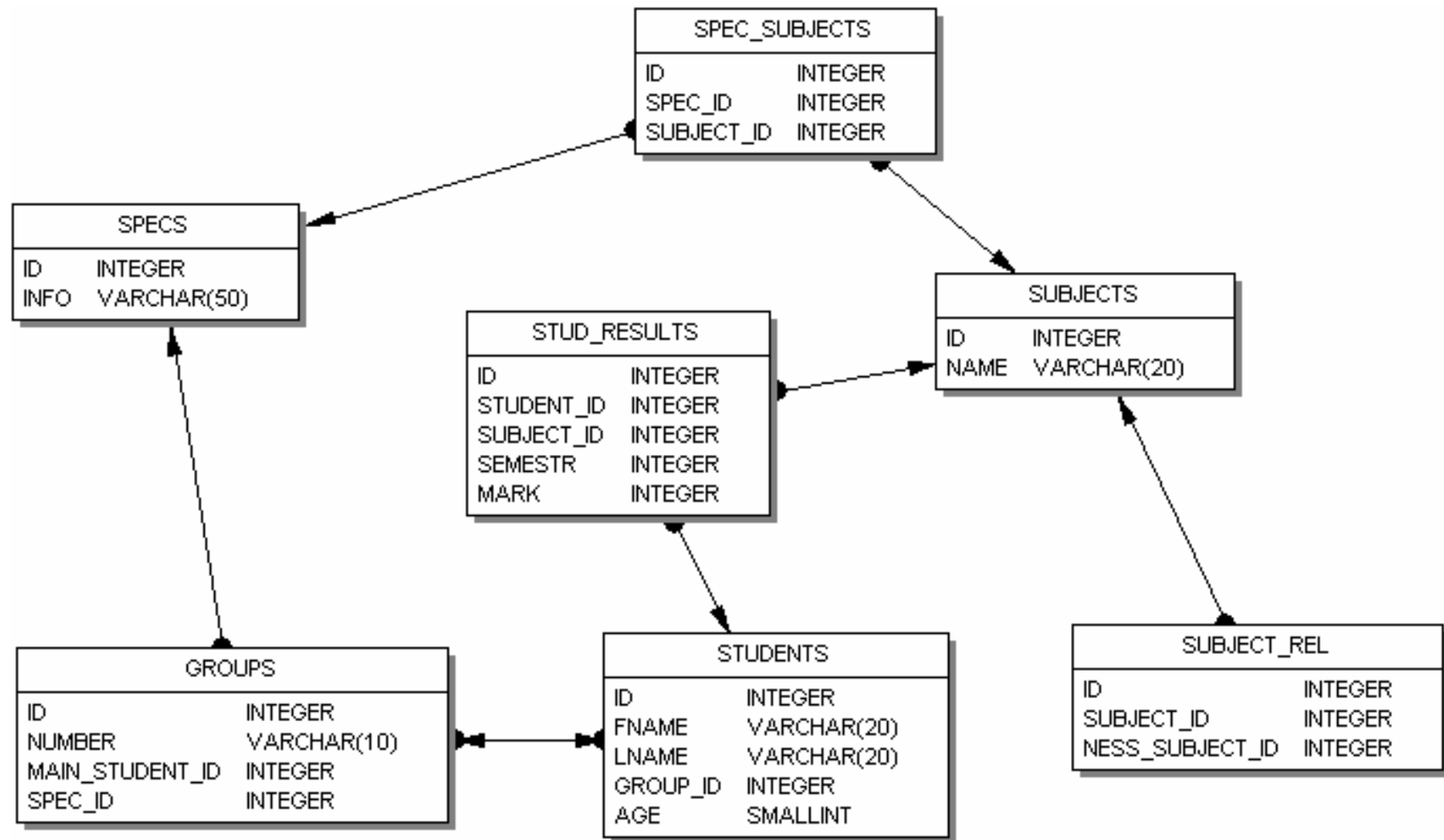
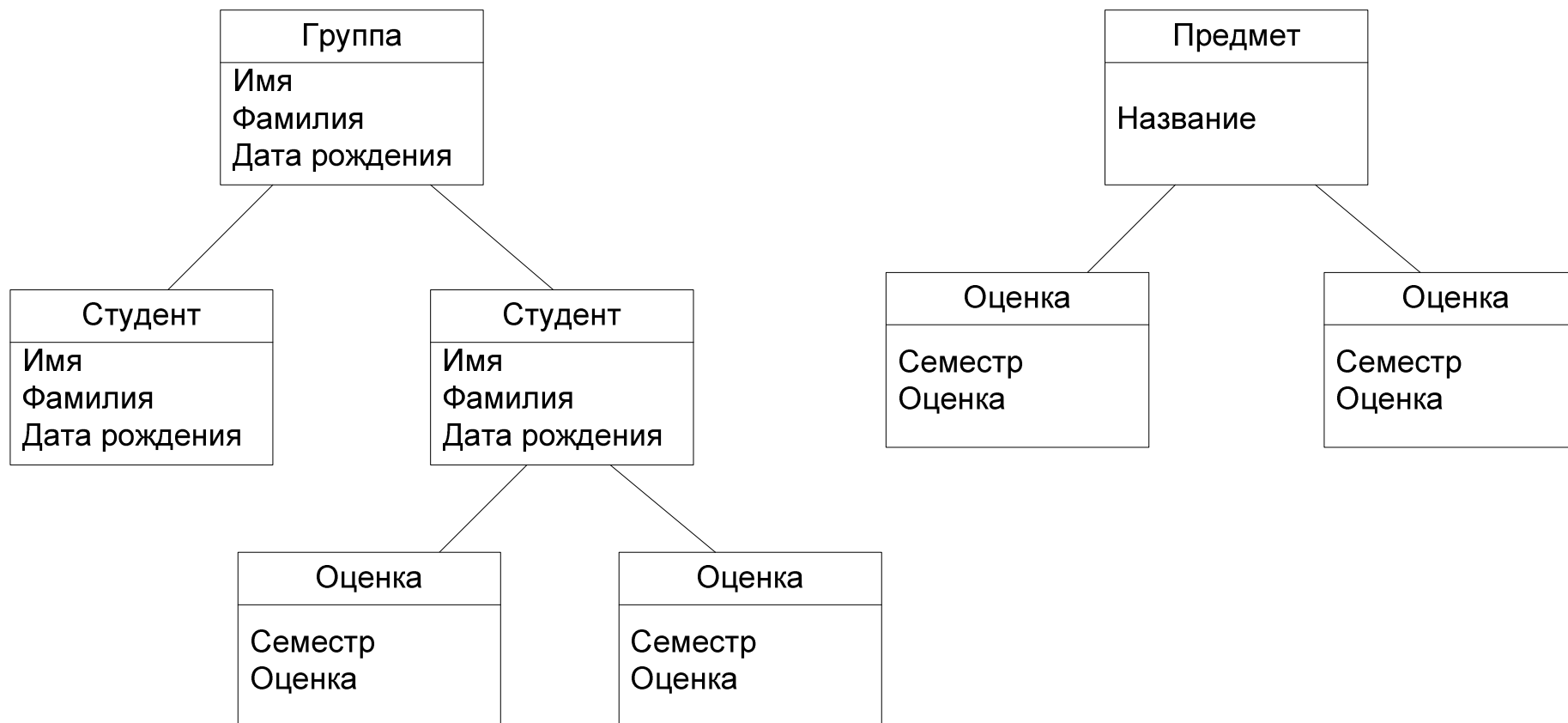


Схема БД в ИМ



Особенности ИМ

- Удобно представляются иерархические данные
- В иерархической модели представляются отношения 1:N
- При наличии нескольких зависимостей возникает дублирование данных (вместо одного дерева строятся два или больше), например при представлении отношений N:N

Операции над данными в ИМ

- Добавление записи – для корневой записи формирование ключа
- Изменения данных записи – атрибуты ключа не должны меняться
- Удаление записи – удаляются все подчиненные записи
- Выборка
 - Корневой записи по ключу
 - Следующей запись в выбранном дереве
- Запросы «вниз» и «вверх» по дереву

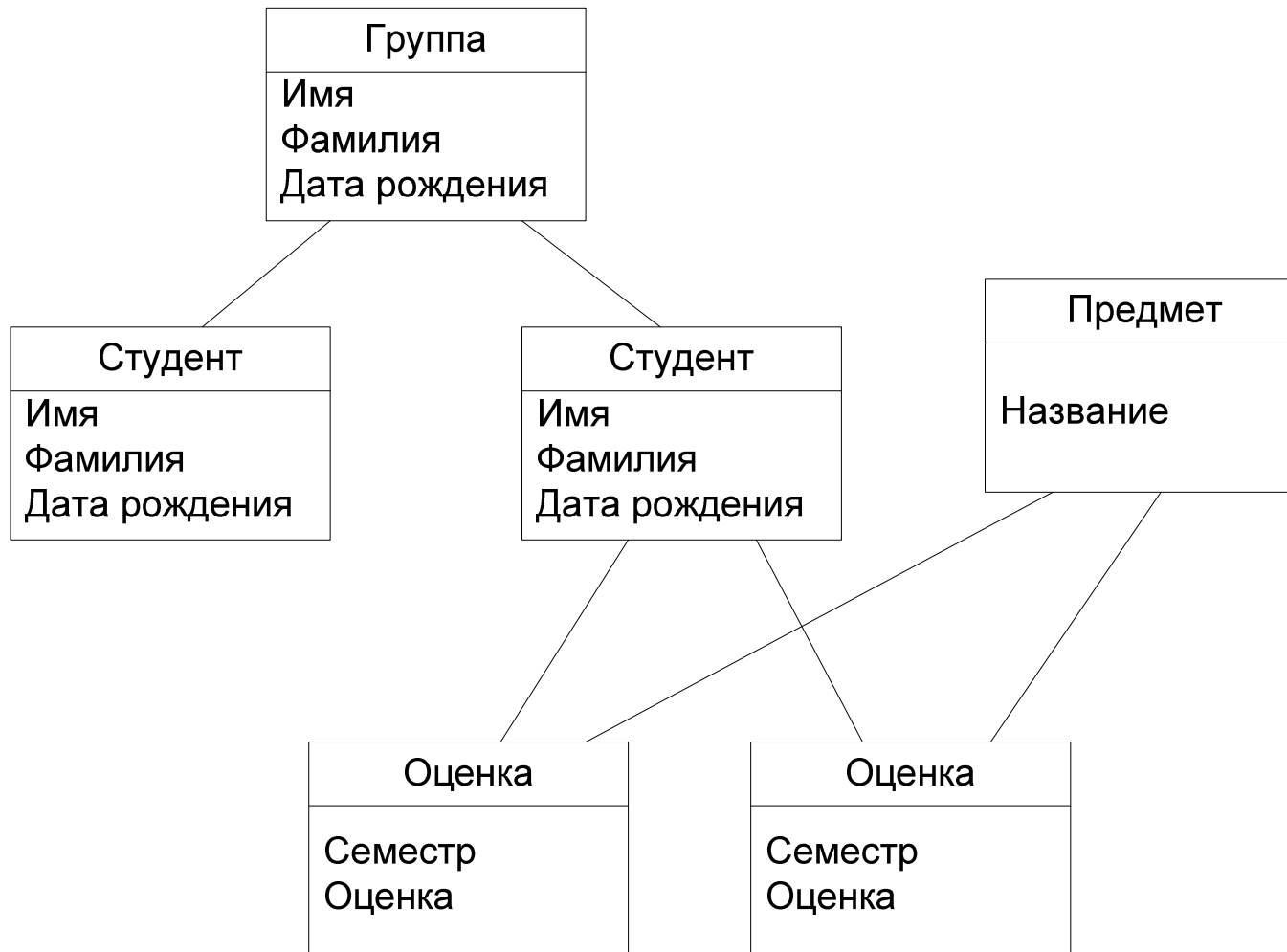
Целостность данных в ИМ

- Поддерживается целостность связей между главными и подчиненными записями в пределах одного группового отношения
- Нет связей между разными групповыми отношениями

Сетевая модель данных

- Определяется в тех же терминах что и иерархическая модель
- Запись может быть членом более чем одного группового отношения
- Каждое групповое отношение именуется и проводится различие между его типом и экземпляром
 - Тип группового отношения задается его именем и определяет свойства общие для всех экземпляров данного типа
 - Экземпляр группового отношения представляется записью-владельцем и множеством (возможно пустым) подчиненных записей
- ИМ м.б. представлена с помощью СМ

Схема БД в СМ



Зависимости вида N:N в СМ



Свойства групповых отношений в СМ

- Способ упорядочения подчиненных записей
 - Произвольный/Хронологический/Сортированный
- Режим включения подчиненных записей
 - Автоматический/Ручной
- Режим исключения
 - Фиксированное – подчиненная запись жестко связана с главной, ее можно исключить из группового отношения только удалив, при удалении главной записи удаляются все подчиненные
 - Обязательное – допускается переключение подчиненной записи на другую главную, но невозможно ее существование без владельца
 - Необязательное

Операции над данными в СМ

- Добавление записи
- Включение записи в групповое отношение
- Исключение записи из группового отношения
- Переключение записи
- Изменение полей записи
- Удаление записи
- Выборка данных

- Ограничение целостности такое же как в иерархической модели

Нереляционные СУБД

- Иерархические
 - IBM Information Management System
 - InterSystem Cache
 - System – 2000
- Сетевые
 - СУБД на основе XML
 - Neo4j
 - AllegroGraph

Объектные модели данных

- В ОО БД хранятся не записи, а объекты
- Инкапсуляция – объект хранит некоторые данные и обладает методами их обработки
- Наследование объектов, простое и множественное
- Полиморфизм

Операции и целостность данных в ОМ

- Операции выполняются с помощью ОО языка (C++,Java,...)
- Автоматическое поддержание отношений наследования
- Возможность объявить некоторые поля данных и методы объекта как «скрытые»
- Создание процедур контроля целостности внутри объекта

Особенности ОМ

- Естественное представление данных, возможность выразить сложные зависимости
- Возможность определять новые типы данных и операции над ними
- Запросы на процедурных языках (в отличие от декларативных запросов в РСУБД)
- Ограничения целостности в процедурном стиле (в отличие от декларативных внешних ключей и полудекларативных триггеров)

Стандарт ODMG

- Объектная модель
 - атрибуты и связи объектов
 - методы объектов
 - множественное наследование
 - идентификаторы объектов (ключи)
 - совокупности объектов (списки, массивы)
- Язык описания объектов (ODL - Object Definition Language) - средство определения схемы базы данных
- Язык объектных запросов (OQL - Object Query Language) - SQL - подобный декларативный язык
- Связывание с ОО-языками

Object Database Management Group - консорциум поставщиков ООБД

ОО СУБД

- Oracle
- Matisse
- Versant
- InterSystem Cache