### Определения (Лекция 2)

**ER-диаграммы.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Сущность** – это нечто реально существующее и различимое, обладающее названием и способом отличать один объект от другого. (Класс однотипных объектов)  **Атрибут** – свойство сущности, которая характеризует объект; для конкретного экземпляра объекта атрибут принимает конкретное значение заранее определенного типа. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **Студенты** | | Студент\_ID | | Фамилия | | Имя | | Отчество | | ИНН | | СНИЛС | | Номер группы | | **Потенциальный ключ –** подмножество атрибутов *K* отношения *R* называется потенциальным ключом, если *K* обладает:   * свойством уникальности: в отношении *R* не может быть двух различных кортежей с одинаковым значением *K*; * свойством неизбыточности: никакое собственное подмножество в *K* не обладает свойством уникальности.   **Первичный ключ** – один из ключей, если отношение обладает несколькими ключами.  Остальные ключи – **альтернативные.** |

**Реляционная (relation) модель данных:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Покупатель** | **Дата** | **Колво** | **Товар** | **Цена** |
| Иванов | 01.09.24 | 5 | Мышь с кнопками | 200 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отношение (R) –** подмножество декартового произведения. То есть, если у нас есть множества D1, D2, …Dn, то R⊆D1×D2×…×Dn. | Множества D1{мышка, системный блок}, D2 {10 уе, 600 уе} | |  |  | | --- | --- | | D1 | D2 | | мышка | 10 уе | | системный блок | 600 уе | |

**Свойства отношений:**

-отсутствие одинаковых кортежей;

-отсутствие упорядоченности кортежей;

-отсутствие упорядоченности атрибутов (слева направо) – атрибут определяется по имени, а не по расположению;

-каждый кортеж содержит ровно одно значение для каждого атрибута – отношения нормализованы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Реляционный термин** | **«Табличный» термин** |
| БД | Набор таблиц |
| Схема БД | Набор заголовков таблиц |
| Отношение | Таблица |
| Заголовок отношения | Заголовок таблицы |
| Тело отношения | Тело таблицы |
| Атрибут отношения | Наименование столбца таблицы |
| Кортеж отношения | Строка таблицы |
| Мощность отношения (кардинальность) | Количество строк таблицы |
| Степень отношения | Количество столбцов таблицы |
| Домены и типы данных | Типы данных в ячейках таблицы |

**Схема данных (упрощенная):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Товары** | *типы\_данных* | | Товар\_ID | *int* | | Название | *nvarchar(50)* | | Масса | *float* | | Цена\_тек | *float* | | |  |  | | --- | --- | | **Покупатели** | *типы\_данных* | | Покупатель\_ID | *int* | | ФИО | *nvarchar(50)* | | Адрес | *nvarchar(max)* | | Баланс | *float* | | |  |  | | --- | --- | | **Документы** | *типы\_данных* | | Ндок | *int* | | Дата | *datetime* | | Покупатель\_ID | *int* | | Товар\_ID | *int* | | Колво | *int* | | Цена\_прод | *float* | |

**Пример данных:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Товар\_ID** | **Название** | **Масса** | **Цена\_тек** |
| 1 | Монитор Samsung 17' | 5.4 | 5 679.0 |
| 2 | Мышка A4 Tech | 0.2 | 345.9 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Покупатель\_ID** | **ФИО** | **Адрес** | **Баланс** |
| 1 | Иванов И.А. | г.Долгопрудный, МО, ул. Первомайская 32/2 кв 23 | 15 345 |
| 2 | Петров К.Т. | г. Москва, Звездный Бульвар, 19, к. 505 | 7 565 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ндок** | **Дата** | **Покупатель\_ID** | **Товар\_ID** | **Колво** | **Цена\_прод** |
| 1 | 15.09.24 10:00:00 | 1 | 1 | 2 | 6000 |
| 2 | 20.09.24 12:00:00 | 2 | 2 | 3 | 400 |
| 3 | 25.09.24 15:30:00 | 2 | 1 | 1 | 5679 |
| 3 | 25.09.24 15:30:00 | 2 | 2 | 5 | 345.9 |

**Вопросы:**

1. По Вашему мнению, ФИО в одно поле в таблице или в разные?
2. Чем отличается Цена\_прод от Цена\_тек?
3. Определите ключ в каждой таблице.

**Схема данных:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Типы связей между таблицами:**  **Один-к-одному** – каждой строке одной таблицы соответствует одна строка (или ни одной) второй таблицы. С другой стороны, каждая строка второй таблицы должна быть связана только с одной строкой первой таблицы.  **Один-ко-многим** – каждой строке первой таблицы соответствует ноль, одна или более строк второй таблицы. С другой стороны, каждая строка второй таблицы должна быть связана только с одной строкой первой таблицы.  **Многие-ко-многим** – любой строке первой таблицы может соответствовать ноль, одна или несколько строк второй таблицы. При этом каждая строка второй таблицы может быть связана с нулем, одной или более строк первой таблицы. Связь многие-ко-многим реализуется с помощью связывающей таблицы. |

**Упражнения:**

1. Приведите возможный пример связи один-к-одному?
2. Предложить способ хранения в одной сущности «Документы» как закупок товара, так и продаж, с возможностью различия. Описать преимущества и недостатки каждого способа (отдельно на случай дальнейшего роста предприятия).
3. Предложите и обоснуйте способ разбиения таблицы «Документы» на две: «Документы» и «Документы\_данные»

**Типы данных:**

Числовые: int, float ….

Строки: char, nchar, varchar, nvarchar... (char – 1 байт на символ, nchar – 2 байта на символ)

Обычная строка: ‘a’, строка в Unicode: N’a’.

Даты: date, datetime …

**Collation:**

SELECT name, description FROM sys.fn\_helpcollations()

WHERE name = 'SQL\_Latin1\_General\_CP1251\_CI\_AS';

SELECT name, description FROM sys.fn\_helpcollations()

WHERE name COLLATE Latin1\_General\_CS\_AS = 'sql\_latin1\_general\_CP1251\_CI\_AS';

**Работа со строками:**

|  |  |
| --- | --- |
| DECLARE @T TABLE (txt1 nvarchar(50), txt2 varchar(50), txt3 nchar(50), txt4 char(50), txt5 int)  INSERT INTO @T VALUES ('12345', '12345', '12345', '12345', 12345) | |
| SELECT  DATALENGTH(txt1), DATALENGTH(txt2), DATALENGTH(txt3), DATALENGTH(txt4), DATALENGTH(txt5)  FROM @T  10 5 100 50 4 | SELECT  LEN(txt1), LEN(txt2), LEN(txt3), LEN(txt4), LEN(txt5)  FROM @T  5 5 5 5 5 |
| SELECT CASE WHEN 'a ' = 'a' THEN 1 ELSE 0 END (Ответ: 1)  SELECT DATALENGTH('a '), DATALENGTH('a'), LEN('a '), LEN('a') (Ответ: 2, 1, 1, 1) | |

Сравнение строк: «Андреев» < «Боря» и «Иван» < «Иванов».

**Синтаксис запроса на выборку:**

{5}SELECT [предикат] [Таблица.]Поле1 AS Псевдоним1 [, [Таблица.]Поле2 AS Псевдоним2 [,…]]

{1}FROM Таблица

{2}[WHERE …]

{3}[GROUP BY…]

{4}[HAVING …]

{6}[ORDER BY]

[] – необязательные части запроса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FROM** | |  |  |  | **WHERE** | |  |  |  | **SELECT** | |  |  |
| **П1** | **П2** | **…** | **ПN** |  | **П1** | **П2** | **…** | **ПN** |  | **П1** | **П2** | **…** | **ПN** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **->** |  |  |  |  | **->** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

WHERE (П1>Значение1 or П1 < значение2) AND П2 <> значение3. («<>» == «!=»)

Приоритет у NOT?

SELECT {2} DISTINCT {3} TOP {1} список полей

Примеры использования SELECT (“**all\_at\_once**”):

SELECT Поле1 as Поле, 5+3 as Число FROM Таблица

SELECT \* FROM Таблица

**Практика:**

Схема данных:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Документы** |  | **Документы\_данные** |  | **Товары** |  | **Покупатели** |
| ндок |  | ндок |  | Товар\_ID |  | Покупатель\_ID |
| Дата |  | Товар\_ID |  | Наименование |  | ФИО |
| Покупатель\_ID |  | Цена |  | Цена |  | Город |
| Сумма |  | Колво |  | Остаток |  |  |
|  |  |  |  | Объем |  |  |
|  |  |  |  | Масса |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ндок** | **Дата** | **Покупатель\_ID** | **Сумма** |
| 1 | 10.09.24 | 3 | 200 |
| 2 | 12.09.24 | 2 | 90 |
| 3 | 15.09.24 | 2 | 20 |
| 4 | 16.09.24 | 3 | 50 |

**Примеры запросов (distinct и top) (в T-SQL возможна сортировка по псевдониму):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SELECT distinct покупатель\_ID  FROM Документы | SELECT distinct покупатель\_ID, ндок  FROM Документы | SELECT top 5 [percent] покупатель\_ID, сумма  FROM Документы |

Еще больше **TOP:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SELECT TOP 3 Покупатель\_ID  FROM Документы | SELECT TOP 3 Покупатель\_ID  FROM Документы  ORDER BY Покупатель\_ID asc | **-- PostGre, MySQL:**  SELECT Покупатель\_ID  FROM Документы  ORDER BY Покупатель\_ID desc  LIMIT 1 |
| SELECT TOP 3 with ties Покупатель\_ID  FROM Документы  ORDER BY Покупатель\_ID asc | SELECT TOP 3 with ties Покупатель\_ID  FROM Документы  ORDER BY Дата desc |

**Сколько строк выдаст запрос?**

SELECT TOP 3 with ties Дата

FROM Документы

ORDER BY Покупатель\_ID asc

**Сортировка по нескольким полям:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица Т: | |  |  | | --- | --- | | id1 | id2 | | 1 | 2 | | 2 | 1 | | SELECT id1, id2  FROM T  ORDER BY id1, id2 desc | SELECT id1  FROM T  ORDER BY id2 desc | SELECT id1, id2  FROM T  ORDER BY 1, 2 desc |

**Совместное использование TOP и DISTINCT:**

|  |  |
| --- | --- |
| SELECT DISTINCT TOP 2 Покупатель\_ID  FROM Документы  ORDER BY Покупатель\_ID asc | SELECT TOP 2 Покупатель\_ID  FROM Документы  ORDER BY Покупатель\_ID asc |

|  |  |
| --- | --- |
| IIF: IIF(A = B,  Что выводить в случае равенства,  Что выводить иначе) | CASE  WHEN A = B THEN ЧтоВыводить  WHEN A = C THEN ….  ELSE ИНАЧЕ END |