# Базы данных Лекция 7 (23.10.2021)

## Теория проектирования реляционной БД.

### Две задачи:

1. Каким образом отобразить объекты мира (логическое проектирование)
2. Обеспечение эффективности запросов к БД (физ. проектирование)

### Нормальные формы (NF)

1. 1NF
2. 2NF
3. 3NF
4. 3NF\*BC (BCNF)
5. 4NF
6. 5NF

Аномалии вставки, удаления и обновления – пытаемся от них избавиться

### Декомпозиция

– проекции R

### Декомпозицией без потерь\

Декомпозиция называется декомпозицией без потерь, если R’ полученный в результате естественного соединения (inner join), применённого к отношениям, совпадает с отношением R.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a | b | c |
| Москва | РФ | столица |
| Томск | РФ | не столица |
| Берлин | Германия | столица |

:

|  |  |
| --- | --- |
| a | b |
| Москва | РФ |
| Томск | РФ |
| Берлин | Германия |

:

|  |  |
| --- | --- |
| a | c |
| Москва | столица |
| Томск | не столица |
| Берлин | столица |

:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a | b | c |
| Москва | РФ | столица |
| Томск | РФ | не столица |
| Берлин | Германия | столица |

:

|  |
| --- |
| a |
| Москва |
| Томск |
| Берлин |

:

|  |  |
| --- | --- |
| b | c |
| РФ | столица |
| РФ | не столица |
| Германия | столица |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a | b | c |
| Москва | РФ | столица |
| Москва | РФ | не столица |
| Москва | Германия | столица |
| Томск | РФ | столица |
| Томск | РФ | не столица |
| Томск | Германия | столица |
| Берлин | РФ | столица |
| Берлин | РФ | не столица |
| Берлин | Германия | столица |

Отношение находится в 1ой нормальной форме если все его атрибуты являются простыми, а все его домены должны содержать только скалярные значения. (не должно быть повторяющихся кортежей)

1. 1NF  
   Примеры:  
   Нельзя

|  |  |
| --- | --- |
| id | phone |
| 1 | 8-916-423-45-11 8-925-564-62-91 |

Можно:

|  |  |
| --- | --- |
| id | phone |
| 1 | 8-916-423-45-11 |
| 1 | 8-925-564-62-91 |
| 2 | … |

1. 2NF  
   Должно быть в 1NF и каждый не ключевой атрибут неприводимо зависит от первичного ключа. Неприводимо зависит означает, что состав потенциального ключа отсутствует некое подмножество …

Пример:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель | Фирма | Цена | Скидка |
| М5 | BMW | 5.5 | 5% |
| NM | BMW | 6 | 5% |
| M1 | BMW | 2.5 | 5% |
| GT-R | Nissan | 5 | 10% |

1. 3NF  
   Отношение находится в 3NF если оно во 2NF и каждый не ключевой атрибут не транзитивно зависит от первичного ключа.

Пример:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель | Магазин | Телефон |
| BMW | Маг1 | 00-01 |
| Audi | Маг1 | 00-02 |
| Nissan | Маг2 | 00-03 |

1. BCNF (норм. Форма Бойса-Кодда)

Отношение находится в BCNF, когда каждое нетривиальная и неприводимая слева функциональная зависимость обладает потенциальным ключом в качестве детерминанта.

Пример:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер стоянки | Время начала | Время окончания | Тариф |
| 1 | 09:30 | 10:30 | T1 |
| 1 | 11:00 | 12:00 | T1 |
| 1 | 14:00 | 15:30 | T2 |
| 2 | 10:00 | 12:00 | T3 |
| 2 | 12:00 | 14:00 | T3 |
| 2 | 15:00 | 18:00 | T4 |

П.К.:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тариф стоянки | Время начала | Время окончания |
| T1 | 09:30 | 10:30 |
| T1 | 11:00 | 12:00 |
| T2 | 14:00 | 15:30 |
| T3 | 10:00 | 12:00 |
| T3 | 12:00 | 14:00 |
| T4 | 15:00 | 18:00 |

|  |  |
| --- | --- |
| Тариф | Номер стоянки |
| T1 | 1 |
| T2 | 1 |
| T3 | 2 |
| T4 | 2 |

1. 4NF  
   Отношение находится в 4NF, если оно находится в BCNF и все нетривиальные многозначные зависимости являются функциональными зависимости от её потенциальных ключей.

Пример:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ресторан | Вид пиццы | Район доставки |
| А1 | Тл. К. | Р1 |
| А1 | Тл. К. | Р2 |
| А1 | Тл. К. | Р3 |
| А1 | Ф. К. | Р1 |
| А1 | Ф. К. | Р2 |
| А1 | Ф. К. | Р3 |
| А2 | Тл. К. | Р3 |
| А2 | Ф. К. | Р3 |
| А3 | Тл. К. | Р1 |
| А3 | Тл. К. | Р2 |

Всё является ключом => ?3NF+BC?