

7 НОРМАЛИЗАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ

Нормализация отношений – это пошаговый обратимый процесс декомпозиции исходных отношений БД на другие, более мелкие и простые отношения с целью устранения нежелательных функциональных зависимостей и различного рода аномалий.

Существуют пять нормальных форм. Каждая нормальная форма ограничивает определенный тип допустимых функциональных зависимостей.

Функциональная зависимость. Если даны два атрибута X и Y некоторого отношения, то говорят, что Y функционально зависит от X , если в любой момент времени каждому значению X соответствует ровно одно значение Y .

Функциональная зависимость обозначается $X \rightarrow Y$. Отметим, что X и Y могут представлять собой не только единичные атрибуты, но и группы, составленные из нескольких атрибутов одного отношения.

Полная функциональная зависимость. Функциональная зависимость $X \rightarrow Y$ называется полной, если атрибут Y не зависит функционально от любого точного подмножества X , т.е. существует функциональная зависимость $X+Z \rightarrow Y$, и нет функциональных зависимостей $X \rightarrow Y$, $Z \rightarrow Y$.

Транзитивная функциональная зависимость. Функциональная зависимость $X \rightarrow Y$ называется транзитивной, если существует такой атрибут Z , что имеются функциональные зависимости $X \rightarrow Z$ и $Z \rightarrow Y$ и отсутствует функциональная зависимость $Z \rightarrow X$.

Можно сказать, что функциональные зависимости представляют собой связи типа "один ко многим", существующие внутри отношения.

Некоторые функциональные зависимости могут быть нежелательны.

Избыточная функциональная зависимость - зависимость, заключающая в себе такую информацию, которая может быть получена на основе других зависимостей, имеющихся в базе данных.

Нормальные формы (НФ).

Первая нормальная форма (1НФ). Отношение находится в 1НФ, если все его атрибуты атомарны. Отношение в первой нормальной форме – это обычное отношение с двухуровневой структурой. Недопустимость в структуре отношения третьего и последующих уровней является ограничением, определяющим 1НФ отношения. Реляционная база данных в целом характеризуется 1НФ, если все её отношения соответствуют 1НФ. Следующие нормальные формы (вторая и третья) используют ограничения, связанные с понятием функциональной зависимости (ФЗ). Отношение в 1НФ требует дальнейших преобразований.

Вторая нормальная форма (2НФ). Отношение находится в 2НФ, если оно находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально полностью зависит от ключа.

Чтобы устранить частичную зависимость и привести отношение к 2НФ, необходимо декомпозировать его на два отношения следующим образом:

- построить проекцию без атрибутов, которые находятся в частичной ФЗ от составного ключа:

- построить проекцию на часть составного ключа и атрибуты, зависящие от этой части.

Отношение во 2НФ требует дальнейших преобразований.

Третья нормальная форма (3НФ). Отношение находится в 3НФ, если оно находится в 2НФ и в нем отсутствуют транзитивные зависимости неключевых атрибутов от ключа.

3НФ освобождает от избыточности и аномалий выполнения операций включения, удаления и обновления.

Усиленная нормальная форма Бойса-Кодда (3НФБК). Отношение находится в 3НФБК, если оно находится в 3НФ и отсутствует зависимость ключей от неключевых атрибутов.

Четвертая нормальная форма (4НФ). Отношение находится в 4НФ, если в нем отсутствуют многозначные функциональные зависимости.

Пятая нормальная форма (5НФ). Отношение в 4НФ декомпозируется в 5НФ так, чтобы результат удовлетворял сохранению зависимости по соединению.

На практике, как правило, достаточно приведения к 3НФ.