ПОНЯТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ И ПРОЦЕСС ВЫДЕЛЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО КЛЮЧА ИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО КЛЮЧА

Лектор: PhD, и.о. доцента Турарбек Әсем Турарбекқызы

Цель лекции

Изучить функциональные зависимости между атрибутами отношений и принципы определения потенциальных и первичных ключей.

Результаты обучения

По завершении лекции студент должен:

1. **Объяснять понятие функциональной зависимости и её основные виды.**
2. **Определять потенциальные ключи на основе функциональных зависимостей.**
3. **Выбирать первичный ключ с учётом уникальности, минимальности и стабильности.**

Функциональная зависимость

Функциональная зависимость (ФЗ) — одно из центральных понятий реляционной модели данных, введённое К. Дж. Дейтом и другими исследователями в области баз данных. Она описывает отношения между атрибутами в таблице (отношении), определяя, как значения одного набора атрибутов однозначно определяют значения других атрибутов.

Атрибут (или группа атрибутов) **X** функционально определяет атрибут (или группу атрибутов) **Y**, если в любой паре кортежей отношения, имеющих одинаковые значения X, также одинаковы значения Y.

Обозначается как:

X → Y

Пример:
В таблице Студенты:

{Номер_студенческого} → {ФИО, Дата_рождения}

Один и тот же номер студенческого билета может быть только у одного студента, то есть по нему можно однозначно определить ФИО и дату рождения.



Виды функциональных зависимостей:

1. **Полная** функциональная зависимость
   X → Y — полная, если при удалении любого атрибута из X зависимость нарушается.

2. **Частичная** зависимость
   Зависимость Y от X является частичной, если она зависит от части составного ключа.

3. **Транзитивная** зависимость
   Если X → Y и Y → Z, то X → Z — транзитивная зависимость.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ КЛЮЧ И ПЕРВИЧНЫЙ КЛЮЧ

Потенциальный ключ (candidate key):

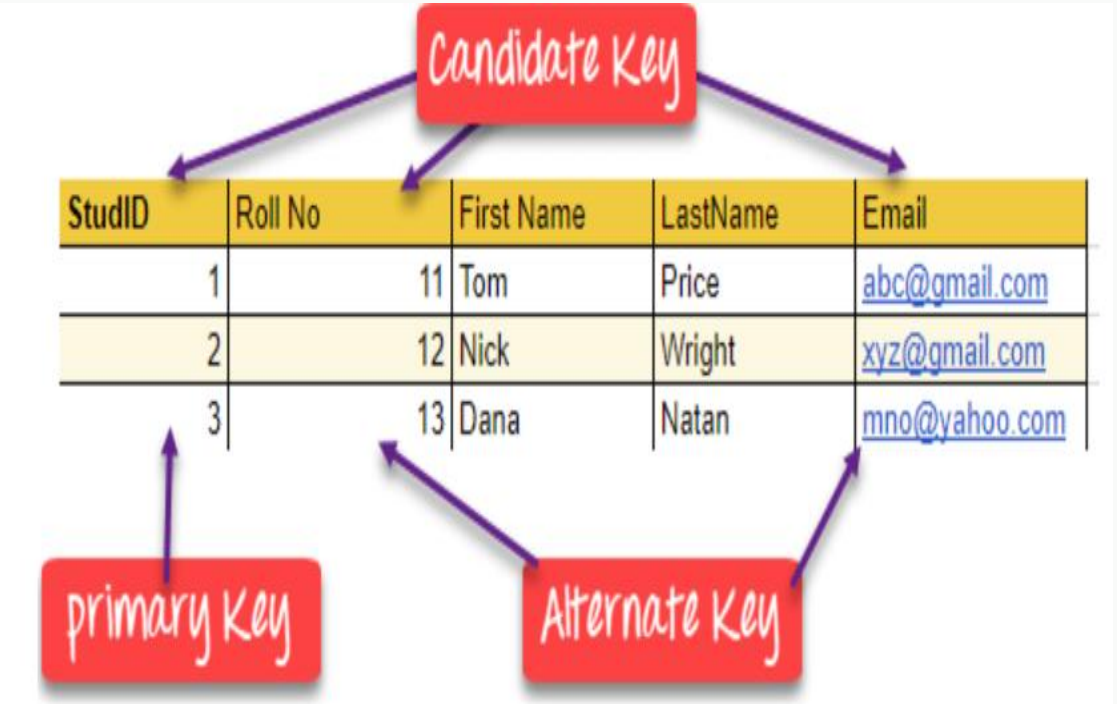
Это минимальный набор атрибутов, который однозначно идентифицирует каждую строку в таблице. Один и тот же набор значений не может повторяться ни в одной другой строке таблицы.

Возможно несколько потенциальных ключей в одной таблице.

Примеры потенциальных ключей для таблицы Студенты:

{Номер_студенческого}

{ИИН}



КЛЮЧИ в СУБД — это атрибут или набор атрибутов, который помогает вам идентифицировать строку (кортеж) в отношении (таблице). Они позволяют найти связь между двумя таблицами.
Ключи помогают однозначно идентифицировать строку в таблице по комбинации одного или нескольких столбцов этой таблицы. Ключ также полезен для поиска уникальной записи или строки в таблице.

Первичный ключ (primary key):

Это один из потенциальных ключей, выбранный разработчиком базы данных как основной идентификатор строки. Он:

- ✓ *Не допускает NULL*
- ✓ *Обеспечивает уникальность каждой строки*
- ✓ *Остальные потенциальные ключи становятся альтернативными ключами (alternate keys).*

Процесс выделения первичного ключа из потенциальных

1. **Определение всех потенциальных ключей**

   На основе анализа функциональных зависимостей

   С использованием алгоритмов вычисления замыканий (closure)

2. **Оценка удобства и стабильности**

   Предпочтение отдается тем ключам, которые:

   – *Не изменяются со временем*

   – *Содержат минимальное количество атрибутов*

   – *Понятны пользователю*

3. **Выбор первичного ключа**

   Один из потенциальных ключей назначается первичным (**PRIMARY KEY**)

   Остальные остаются альтернативными и могут быть использованы как UNIQUE-ограничения

Пример

Анализ:

ISBN → Название, Автор, Год — ФЗ

Потенциальные ключи: {ISBN}, возможно также {Название, Автор}, если они уникальны

Выбор: ISBN — стабильный, короткий, уникальный — **первичный ключ**

ISBN	Название	Автор	Год
978-5-17...	"БД для всех"	Иванов И.И.	2022

Заключение

Функциональные зависимости описывают взаимосвязи между атрибутами отношения. Потенциальные ключи обеспечивают однозначную идентификацию записей, а выбранный первичный ключ становится основным идентификатором таблицы.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое функциональная зависимость?
2. Чем отличаются полная, частичная и транзитивная зависимости?
3. Что представляет собой потенциальный ключ?
4. Чем первичный ключ отличается от альтернативного?
5. Какие критерии учитываются при выборе первичного ключа?

Список использованных источников

1. Date C. J. *An Introduction to Database Systems*. 8th ed. Addison-Wesley, 2003.
2. Elmasri R., Navathe S. B. *Fundamentals of Database Systems*. 7th ed. Pearson, 2016.
3. Silberschatz A., Korth H. F., Sudarshan S. *Database System Concepts*. 7th ed. McGraw-Hill, 2020.
4. Ramakrishnan R., Gehrke J. *Database Management Systems*. 3rd ed. McGraw-Hill, 2003.
5. Connolly T., Begg C. *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. 6th ed. Pearson, 2015.
6. Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J. *Database Systems: The Complete Book*. 2nd ed. Pearson, 2009.
7. PostgreSQL Global Development Group. *PostgreSQL Documentation: Constraints*. https://www.postgresql.org/docs/current/ddl-constraints.html
8. Oracle Corporation. *MySQL 8.4 Reference Manual: Detection of Functional Dependence*. https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/group-by-functional-dependence.html

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ