Relacyjny model danych

Kasper Dobiech

# 1. Wprowadzenie

Twórcą teorii relacyjnych baz danych jest Edgar Frank Codd. W 1970 roku opublikował

on pracę pt. „Relacyjny model danych dla dużych banków danych”, która wprowadzała

główne założenia dotyczące modelu relacyjnego baz danych. Później zostały uszczegółowione

terminy algebra relacji i rachunek relacyjny.

Według podanych założeń określenie relacyjna baza danych oznacza bazę zbudowaną

z relacji. Podstawowy obiekt takiej bazy danych, tabela, jest reprezentacją relacji w ujęciu

pojęć matematycznych. Ale terminy relacja i tabela nie są jednoznaczne, ponieważ

jedna relacja może być odwzorowana za pomocą wielu różnych tabel. Nie używa się

również pojęć związanych z tabelą: kolumna i wiersz, lecz atrybut i krotka.

W modelu relacyjnym przyjmuje się, że:

kolejność wierszy i kolumn w tabelach jest nieistotna,

wiersze zawierające takie same dane są identyczne.

Każda tabela składa się z pewnej liczby wierszy i kolumn. Na przecięciu wiersza z kolumną

znajduje się pole. Pole zawiera najmniejszą niepodzielną wartość, czyli taką

część informacji, która nie może być dalej dzielona ze względu na spójność logiczną.

# 2. Teoria

**Cechy relacyjnego modelu baz danych**

* Podstawową formą przechowywania danych jest **tabela (relacja)**.
* Dostęp do danych zapewnia kombinacja: **wartość klucza podstawowego + nazwa tabeli + nazwa kolumny**.
* Operacje na danych realizowane są przez: **selekcję, projekcję i złączenie**.
* Obsługiwane są wartości **NULL**, oznaczające brakujące lub nieistotne informacje (np. nieznany numer telefonu).
* **Integralność danych** powinna być naturalnym elementem projektu bazy danych.

**Korzyści z używania modelu relacyjnego**

* Efektywne przechowywanie danych.
* Zapewnienie integralności danych.
* Możliwość rozbudowy bazy danych.
* Łatwa zmiana struktury bazy danych.
* Zwiększenie szybkości dostępu do danych.

**Składniki opisu relacyjnego modelu danych**

1. **Struktury danych** – sposób organizacji i projektowania przechowywania danych.
2. **Język manipulowania danymi** – sposób pobierania, zapisywania, modyfikowania i usuwania danych.
3. **Integralność danych** – zapewnienie poprawności przechowywanych danych.

**Tabele i dane w modelu relacyjnym**

* Wszystkie dane są przechowywane w **dwuwymiarowych tabelach (relacjach)**.
* Każda tabela składa się z:
  + **Wierszy (rekordów/krotek)**
  + **Kolumn (pól/atrybutów)**
* Przecięcie kolumny i wiersza tworzy **pole**, którego nazwa odpowiada nazwie kolumny.

**Zasady w modelu relacyjnym**

* Każda tabela ma jednoznaczną nazwę.
* Każda kolumna w tabeli ma unikalną nazwę.
* Wszystkie wartości w kolumnie są tego samego typu.
* Nie mogą istnieć dwa identyczne wiersze w tabeli.
* Tabela nie może istnieć bez wierszy.
* Dane są oparte na typach prostych (dane elementarne).
* Kolejność wierszy i kolumn nie ma znaczenia.

**Klucz podstawowy**

* Służy do jednoznacznej identyfikacji rekordów w tabeli.
* Jest **minimalną kombinacją pól**, która identyfikuje każdy rekord.
* **Nie może zawierać powtarzających się danych ani być pusty**.
* Jeśli pojedyncze pole nie wystarcza (np. nazwisko), klucz może być kombinacją pól (np. nazwisko + imię + data urodzenia).
* **Klucz sztuczny** – specjalne pole z unikatowym numerem identyfikacyjnym nadanym sztucznie dla każdego rekordu.

**Wskazówka:** Klucz podstawowy umożliwia efektywne przeszukiwanie danych i łączenie tabel.

**Klucz obcy**

* Pole (lub pola) w jednej tabeli odwołujące się do **klucza podstawowego w innej tabeli**.
* Umożliwia powiązanie tabel i definiowanie relacji między nimi.

**Integralność danych**

Integralność danych w modelu relacyjnym zapewniają:

* Klucz podstawowy
* Klucz obcy
* Zawężenia dziedziny
* Unikatowość wartości
* Możliwość przypisania wartości pustych

**Połączenia między tabelami (relacje)**

Dane są dzielone na wiele tabel tematycznych, aby uniknąć powtarzania informacji. Relacje między tabelami tworzą **połączenia**, które generują nowe tabele z odpowiednio połączonymi wierszami.

**Typy relacji**

1. **Jeden do jednego (1:1)**
   * Każdemu rekordowi w pierwszej tabeli odpowiada dokładnie jeden rekord w drugiej tabeli.
   * Rzadko stosowane, np. dla podziału danych ze względów bezpieczeństwa.
2. **Jeden do wielu (1:n lub 1:∞)**
   * Każdemu rekordowi w pierwszej tabeli może odpowiadać wiele rekordów w drugiej tabeli.
   * Najczęściej spotykany typ relacji w bazach danych.
3. **Wiele do wielu (m:n)**
   * Każdemu rekordowi w jednej tabeli może odpowiadać wiele rekordów w drugiej tabeli i odwrotnie.
   * Realizowany poprzez dwa związki typu „jeden do wielu”.

# 3. Przykłady

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, diagram, linia

Zawartość wygenerowana przez AI może być niepoprawna.

# 4. Podsumowanie

Relacyjny model baz danych to **uniwersalny i elastyczny sposób przechowywania danych** w formie tabel. Jego kluczowe cechy to jednoznaczne identyfikowanie rekordów za pomocą **kluczy podstawowych**, możliwość powiązań między tabelami dzięki **kluczom obcym** oraz zapewnienie **integralności danych** poprzez różne mechanizmy kontroli.

Dzięki temu modelowi możemy:

* Efektywnie przechowywać i zarządzać dużymi zbiorami danych.
* Łatwo zmieniać i rozbudowywać strukturę bazy danych.
* Szybko wyszukiwać oraz łączyć informacje z różnych tabel.

Relacyjny model danych stosuje logiczne relacje między tabelami, co umożliwia modelowanie rzeczywistych zależności i zachowanie spójności informacji. Typowe relacje „jeden do jednego”, „jeden do wielu” i „wiele do wielu” pozwalają precyzyjnie odwzorować strukturę danych w organizacji lub systemie.

W praktyce relacyjny model baz danych jest fundamentem większości nowoczesnych systemów informatycznych, łącząc **intuicyjność użytkowania** z **formalną precyzją matematyczną**.