Technologia informacyjna

Relacyjne bazy danych - materiał teoretyczny i testy kontrolne

Cel materiału

Materiał wprowadza podstawowe pojęcia relacyjnych baz danych. Po jego przeczytaniu student powinien rozumieć budowę tabel, znaczenie rekordów i atrybutów, rolę kluczy PK i FK, rodzaje relacji między tabelami, podstawowe typy danych oraz sens normalizacji 1NF-3NF.

Spis treści

1. Bazy danych w technologii informacyjnej
2. Podstawowe pojęcia i model relacyjny
3. Klucze i relacje między tabelami
4. Typy danych
5. Normalizacja 1NF, 2NF i 3NF
6. Test podsumowujący

1. Bazy danych w technologii informacyjnej

Technologia informacyjna (TI, IT) obejmuje technologie, systemy i metody służące do pozyskiwania, przetwarzania, przechowywania, przesyłania, udostępniania i zabezpieczania informacji. Jednym z jej ważnych obszarów są systemy baz danych.

Baza danych jest uporządkowanym zbiorem powiązanych informacji, zorganizowanych tak, aby można było je sprawnie zapisywać, wyszukiwać, modyfikować i analizować.

System zarządzania bazą danych (SZBD/DBMS) to oprogramowanie służące do tworzenia i obsługi baz danych. Przykładami są PostgreSQL, MySQL, MariaDB czy Microsoft SQL Server.

Baza danych a SZBD

Baza danych to dane wraz z ich strukturą. SZBD to program zarządzający tymi danymi. Nie są to pojęcia tożsame.

Test kontrolny

1. Które stwierdzenie najlepiej opisuje bazę danych?

A. Program do pisania dokumentów

B. Uporządkowany zbiór powiązanych danych

C. Sieć komputerowa

D. System operacyjny

2. Czym jest SZBD (DBMS)?

A. Językiem programowania

B. Rodzajem tabeli

C. Oprogramowaniem do zarządzania bazą danych

D. Kluczem głównym

3. Systemy baz danych są jednym z obszarów:

A. technologii informacyjnej

B. wyłącznie elektroniki analogowej

C. mechaniki

D. grafiki rastrowej

2. Podstawowe pojęcia i model relacyjny

Encja to obiekt lub pojęcie, o którym chcemy przechowywać informacje, np. STUDENT, PRZEDMIOT, PRODUKT lub ZAMÓWIENIE.

Atrybut jest cechą encji. Dla STUDENTA mogą to być: identyfikator, imię, nazwisko i e-mail. W tabeli atrybut odpowiada zwykle kolumnie.

Rekord (krotka) to jeden zestaw wartości opisujący konkretny obiekt. W tabeli odpowiada pojedynczemu wierszowi.

Domena określa zbiór wartości, jakie może przyjmować atrybut.

id_studenta (PK)	imie	nazwisko	email
101	Anna	Nowak	anna.nowak@example.edu
102	Jan	Kowalski	jan.kowalski@example.edu

W modelu relacyjnym dane są organizowane w tabele. Kolumny opisują właściwości danych, wiersze reprezentują rekordy, a powiązania pomiędzy tabelami są realizowane za pomocą kluczy.

Tabela - rekord - atrybut

Tabela grupuje dane dotyczące jednego rodzaju obiektów. Kolumna to atrybut, a wiersz to rekord opisujący pojedynczy obiekt.

Test kontrolny

1. Czym jest encja?

A. Pojedynczą wartością liczbową

B. Obiektem lub pojęciem, o którym przechowujemy dane

C. Wyłącznie kolumną tabeli

D. Rodzajem klucza

2. Co w tabeli odpowiada atrybutowi?

A. Kolumna

B. Wiersz

C. Cała baza

D. Relacja N:M

3. Czym jest rekord?

A. Nazwą tabeli

B. Jednym wierszem opisującym konkretny obiekt

C. Typem danych

D. Kluczem obcym

4. Co określa domena atrybutu?

A. Liczbę tabel w bazie

B. Dopuszczalne wartości atrybutu

C. Nazwę SZBD

D. Liczbę użytkowników

3. Klucze i relacje między tabelami

Klucz główny (PK - Primary Key) jednoznacznie identyfikuje każdy rekord tabeli. Dwa różne rekordy nie mogą mieć tej samej wartości klucza głównego.

Klucz obcy (FK - Foreign Key) jest atrybutem wskazującym rekord w innej tabeli. Pozwala tworzyć powiązania bez powielania wszystkich danych.

Integralność referencyjna oznacza, że wartość FK powinna wskazywać istniejący rekord tabeli nadrzędnej, chyba że model dopuszcza brak powiązania (NULL).

Relacja 1:1

Jednemu rekordowi A odpowiada najwyżej jeden rekord B i odwrotnie. Przykład: PRACOWNIK - KARTA_DOSTEPU, jeśli każdy pracownik ma najwyżej jedną kartę, a karta należy do jednego pracownika.

1 : 1

PRACOWNIK 1 <-> 1 KARTA_DOSTEPU

Relacja 1:N

Jednemu rekordowi A może odpowiadać wiele rekordów B. Przykład: jeden PROWADZACY może prowadzić wiele PRZEDMIOTÓW, ale każdy przedmiot ma jednego prowadzącego. FK umieszcza się zazwyczaj po stronie N.

1 : N

PROWADZACY 1 <-> N PRZEDMIOT

Relacja N:M

Wiele rekordów A może być powiązanych z wieloma rekordami B. STUDENT może być zapisany na wiele PRZEDMIOTÓW, a PRZEDMIOT może mieć wielu studentów. Taką relację realizujemy przez tabelę pośrednią, np. ZAPIS.

N : M

STUDENT N <-> M PRZEDMIOT

Po przekształceniu:
STUDENT 1:N ZAPIS N:1 PRZEDMIOT

ZAPIS	Znaczenie
id_studenta (PK/FK)	wskazuje STUDENT
id_przedmiotu (PK/FK)	wskazuje PRZEDMIOT
data_zapisu	atrybut relacji
ocena	atrybut relacji

Opcjonalność relacji można zapisywać np. jako 0..1, 1..1, 0..N lub 1..N. Pierwsza liczba określa minimum, druga maksimum liczby powiązań.

Test kontrolny

1. Jaka jest podstawowa funkcja klucza głównego?

A. Łączenie komputera z siecią
B. Jednoznaczna identyfikacja rekordu
C. Określenie typu tekstowego
D. Usuwanie tabel

2. Gdzie zazwyczaj umieszcza się FK w relacji 1:N?
A. Po stronie N
B. Po stronie 1
C. W osobnej bazie
D. Nie stosuje się FK

3. Jak realizuje się relację N:M?
A. Przez usunięcie jednej tabeli
B. Przez tabelę pośrednią
C. Przez zmianę wszystkich pól na tekst
D. Wyłącznie przez PK

4. Co może przechowywać tabela pośrednia oprócz kluczy obcych?
A. Atrybuty dotyczące samego powiązania, np. datę zapisu
B. Wyłącznie nazwę bazy
C. System operacyjny
D. Hasło administratora

5. Co oznacza zapis 0..N?
A. Dokładnie zero rekordów
B. Od zera do wielu powiązań
C. Dokładnie N rekordów
D. Jeden rekord

4. Typy danych

Każdy atrybut powinien mieć typ odpowiadający znaczeniu przechowywanej informacji. Typ wpływa na poprawność danych, zajętość pamięci oraz możliwe operacje.

Rodzaj	Przykładowe typy	Zastosowanie
Liczby całkowite	INTEGER, SMALLINT	identyfikatory, liczności
Liczby dziesiętne	DECIMAL, NUMERIC	wartości z częścią ułamkową
Tekst	CHAR, VARCHAR, TEXT	nazwy, opisy, kody
Data/czas	DATE, TIME, TIMESTAMP	daty i czas
Logiczny	BOOLEAN	prawda/fałsz

Nie każda wartość złożona z cyfr powinna być liczbą. Numer telefonu, kod pocztowy czy numer indeksu często lepiej przechowywać jako tekst, ponieważ nie wykonuje się na nich działań arytmetycznych i mogą zawierać zera wiodące lub znaki specjalne.

NULL oznacza brak znanej lub dostępnej wartości. Nie jest tym samym co 0 ani pusty tekst.

Ograniczenia takie jak NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY i CHECK pozwalają dodatkowo wymuszać poprawność danych.

Test kontrolny

1. Jaki typ najlepiej opisuje datę urodzenia?

A. DATE

B. BOOLEAN

C. VARCHAR zawsze

D. INTEGER zawsze

2. Dlaczego numer telefonu często przechowuje się jako tekst?

A. Ponieważ wykonuje się na nim mnożenie

B. Może zawierać zera wiodące i znaki, a nie służy do obliczeń

C. Bo tekst zajmuje zawsze mniej miejsca

D. Nie można przechowywać cyfr w typie liczbowym

3. Co oznacza NULL?

A. Liczbę zero

B. Pusty tekst

C. Brak znanej/dostępnej wartości

D. Fałsz

4. Do czego służy UNIQUE?

A. Do wymuszenia niepowtarzalności wartości

B. Do tworzenia kopii bazy

C. Do zmiany typu danych

D. Do usuwania FK

5. Normalizacja: 1NF, 2NF i 3NF

Normalizacja jest procesem porządkowania struktury danych w celu ograniczenia zbędnych powtórzeń oraz ryzyka niespójności.

Źle zaprojektowane tabele mogą prowadzić do anomalii wstawiania, aktualizacji i usuwania. Przykładowo, jeśli dane prowadzącego są wielokrotnie kopiowane do wielu rekordów, ich zmiana wymaga aktualizacji wielu miejsc.

Pierwsza postać normalna - 1NF

Każda komórka powinna zawierać pojedynczą wartość, nie powinny występować grupy powtarzalne, a rekordy powinny być identyfikowalne.

NIEPOPRAWNIE	przedmioty
Student 101	Bazy danych, Sieci, Programowanie

Umieszczenie kilku przedmiotów w jednej komórce utrudnia wyszukiwanie i przetwarzanie. Powiązania powinny zostać zapisane jako osobne rekordy.

Druga postać normalna - 2NF

Tabela musi spełniać 1NF, a każdy atrybut niekluczowy powinien zależeć od całego klucza. Ma to szczególne znaczenie przy kluczach złożonych.

id_studenta	id_przedmiotu	data_zapisu	nazwisko_studenta
101	20	2026-10-01	Nowak
101	21	2026-10-02	Nowak

Jeśli kluczem jest para (id_studenta, id_przedmiotu), nazwisko studenta zależy tylko od id_studenta. Powinno więc znaleźć się w tabeli STUDENT.

Trzecia postać normalna - 3NF

Tabela musi spełniać 2NF, a atrybuty niekluczowe nie powinny zależeć od innych atrybutów niekluczowych. Eliminuje się w ten sposób niepożądane zależności przechodnie.

Zapamiętaj

1NF: pojedyncze wartości w komórkach.
2NF: brak zależności od części klucza złożonego.
3NF: brak niepożądanych zależności między atrybutami niekluczowymi.

Test kontrolny

1. Jaki jest główny cel normalizacji?

A. Zwiększenie liczby powtórzeń

B. Ograniczenie redundancji i niespójności

C. Zmiana wszystkich pól na tekst

D. Usunięcie wszystkich kluczy

2. Która sytuacja narusza 1NF?

A. Jedna wartość w komórce

B. Kilka numerów telefonu wpisanych jako lista w jednej komórce

C. Zastosowanie PK

D. Tabela z dwoma rekordami

3. Z jakim problemem związana jest 2NF?

A. Zależnością atrybutu od części klucza złożonego

B. Brakiem typu BOOLEAN

C. Relacją 1:1

D. Brakiem nazwy tabeli

4. Co eliminuje 3NF?

A. Klucze obce

B. Zależności przechodnie między atrybutami niekluczowymi

C. Wszystkie relacje 1:N

D. Typy danych

5. Które anomalie mogą wynikać ze złej struktury danych?

A. Wstawiania, aktualizacji i usuwania

B. Tylko drukowania

C. Wyłącznie logowania

D. Kompilacji

6. Test podsumowujący

Test jest przeznaczony do wspólnego rozwiązania podczas zajęć. W każdym pytaniu wybierz jedną odpowiedź A-D. W materiale nie zamieszczono klucza odpowiedzi.

Pytania

1. Który element tabeli reprezentuje pojedynczy obiekt?

A. Kolumna

B. Rekord

C. Domena

D. SZBD

2. Który element jednoznacznie identyfikuje rekord?

A. FK

B. PK

C. NULL

D. VARCHAR

3. Atrybut w modelu relacyjnym odpowiada najczęściej:

A. kolumnie

B. wierszowi

C. bazie danych

D. serwerowi

4. Relacja PROWADZACY 1:N PRZEDMIOT oznacza, że:

A. przedmiot ma wielu prowadzących i odwrotnie

B. prowadzący może prowadzić wiele przedmiotów

C. nie ma powiązania

D. każdy prowadzący ma dokładnie jeden przedmiot

5. Relację STUDENT N:M PRZEDMIOT realizujemy za pomocą:

A. tabeli pośredniej

B. jednej kolumny tekstowej z listą przedmiotów

C. usunięcia PK

D. NULL

6. Klucz obcy służy przede wszystkim do:

A. powiązania rekordów tabel

B. szyfrowania danych

C. określenia rozmiaru bazy

D. nadawania nazw kolumnom

7. 0..1 oznacza:

A. zero lub jeden

B. dokładnie jeden

C. dowolnie wiele

D. co najmniej dwa

8. Która wartość najlepiej nadaje się do typu DATE?

A. 2026-11-07

B. Kowalski

C. +48 123 456 789

D. TAK

9. NULL oznacza:

A. 0

B. brak wartości

C. pusty ciąg zawsze

D. liczbę ujemną

10. Pierwsza postać normalna wymaga m.in.:

A. list w pojedynczych komórkach

B. atomowych wartości

C. braku klucza

D. jednej tabeli w całej bazie

11. 2NF ma szczególne znaczenie, gdy:

A. występuje klucz złożony

B. nie ma żadnych danych

C. baza zawiera tylko tekst

D. nie istnieją tabele

12. 3NF ogranicza:

A. zależności przechodnie

B. liczbę użytkowników

C. liczbę baz na serwerze

D. długość nazwy tabeli

13. Powtarzanie tych samych danych w wielu rekordach zwiększa ryzyko:

A. anomalii aktualizacji

B. utraty typu INTEGER

C. braku sieci

D. zmiany systemu operacyjnego

14. Jeśli jeden klient może mieć wiele zamówień, a zamówienie należy do jednego klienta, jest to:

A. 1:1

B. 1:N

C. N:M

D. brak relacji

15. Gdzie w relacji KLIENT 1:N ZAMOWIENIE najczęściej znajdzie się FK klienta?

A. w KLIENT

B. w ZAMOWIENIE

C. w nazwie bazy

D. nigdzie

16. Tabela pośrednia może zawierać:

A. tylko nazwę SZBD

B. FK obu tabel oraz własne atrybuty relacji

C. wyłącznie NULL

D. wyłącznie jeden PK bez FK

17. Integralność referencyjna dotyczy:

A. poprawności odwołań FK

B. koloru tabeli

C. hasła użytkownika

D. szybkości procesora

18. Domena atrybutu określa:

A. dopuszczalne wartości

B. liczbę tabel

C. nazwę bazy

D. liczbę serwerów

19. Numer telefonu często lepiej przechowywać jako tekst, ponieważ:

A. służy do mnożenia

B. może zawierać zera wiodące i znaki

C. nie zawiera cyfr

D. każdy tekst jest PK

20. Która kolejność najlepiej opisuje projektowanie relacyjnej bazy?

A. Rozpoznanie danych i encji -> relacje i klucze -> typy danych -> kontrola normalizacji

B. Normalizacja -> usunięcie encji -> brak kluczy

C. Wpisanie wszystkich danych do jednej tabeli -> koniec

D. Wybór koloru tabel -> wybór systemu operacyjnego