

Relacyjne Bazy Danych

Czego musisz się nauczyć — przewodnik

PJWSTK · 15 lekcji · opracowano na podstawie spisu lekcji i efektów kształcenia

Jak czytać ten przewodnik

Dla każdej lekcji znajdziesz: **Zagadnienia** (co jest w materiale) oraz **Co musisz umieć** (efekty kształcenia — to z nich budowane są pytania egzaminacyjne). Sekcje oznaczone na zielono to konkretne umiejętności praktyczne — najważniejsze na egzaminie.

Mapa przedmiotu — cztery filary

Materiał przeplata trzy/cztery wątki. Warto uczyć się ich równolegle:

Filar	Lekcje	O czym
1 · Model relacyjny i pojęcia	1, 2	klucze, NULL, więzy spójności, obiekty bazy, architektura klient-serwer
2 · Projektowanie i modelowanie	3, 6, 13, 14, 15	diagramy ERD, typy związków, normalizacja, proces projektowy
3 · SQL — zapytania SELECT	4, 5, 7, 8, 9, 10	SELECT/WHERE/ORDER BY, funkcje, złączenia, grupowanie, podzapytania
4 · SQL — definiowanie i zmiana danych	1, 2	DDL (CREATE/ALTER/DROP), DML (INSERT/UPDATE/DELETE), TCL, DCL

Priorytet egzaminacyjny: najwięcej zadań to **pisanie zapytań SQL** (filary 3 i 4) oraz **modelowanie ERD i normalizacja** (filar 2). Pojęcia z filaru 1 są fundamentem, na którym opiera się reszta — bez nich nie zrozumiesz więzów i złączeń.

Lekcja po lekcji — zagadnienia i wymagania

Lekcja 01 · Relacyjna baza danych i SZBD — wprowadzenie

Zagadnienia

- Pojęcia: dane, informacja, baza danych, system informacyjny, SZBD
- Zarys podstaw matematycznych modelu relacyjnego
- Najważniejsze założenia modelu relacyjnego
- Klucz główny i klucz jednoznaczny (kandydujący)
- Klucz obcy

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Rozpoznać założenia modelu relacyjnego i sytuacje, które je naruszają
- ✓ Wskazać najlepszego kandydata na klucz główny
- ✓ Wskazać klucze jednoznaczne i dopuszczalne wartości w kolumnie klucza obcego

Lekcja 02 · Relacyjna baza danych i SZBD — rozszerzenie

Zagadnienia

- Pseudowartość NULL
- Rodzaje więzów spójności (integralności)
- Perspektywy (widoki) oraz indeksy
- Poziomy relacyjnej bazy danych
- Architektura klient-serwer (funkcje serwera vs klienta)

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Wyznaczyć wartość logiczną wyrażenia zawierającego NULL
- ✓ Dobrać odpowiednie więzy spójności do sytuacji
- ✓ Wskazać właściwy obiekt bazy danych (perspektywa, indeks...) dla danej potrzeby

Lekcja 03 · Projektowanie BD — diagramy związków encji (ERD)

Zagadnienia

- Diagram związków encji — cechy i notacja
- Encje i atrybuty; mapowanie pojęć modelu na model relacyjny
- Związek jednoznaczny vs niejednoznaczny i ich reprezentacja w tabelach
- Właściwości związku; generowanie bazy danych z modelu

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Dobrać atrybuty do encji i kandydata na klucz główny encji
- ✓ Rozpoznać, kiedy użyć związku jednoznanego, a kiedy niejednoznanego
- ✓ Ocenić konsekwencje wyłączenia więzów spójności referencyjnej
- ✓ Zamodelować diagram ERD na podstawie wymagań (+ zdefiniować wymagania własnego projektu)

Lekcja 04 · SQL — SELECT, podstawy (SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY)

Zagadnienia

- Geneza/historia SQL i środowisko pracy
- Klauzule SELECT i FROM; wyrażenia, literały, aliasy, DISTINCT
- Klauzula WHERE; klauzula ORDER BY
- Priorytety operatorów logicznych NOT, AND, OR
- Semantyka (kolejność) wykonania prostego zapytania

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Pisać zapytania na jednej tabeli z 4 podstawowymi klauzulami
- ✓ Interpretować wynik zapytania i znajdować błędy składniowe/logiczne
- ✓ Rozpoznać konstrukcje równoważne

Lekcja 05 · SQL — SELECT: operatory, funkcje i NULL

Zagadnienia

- Operatory IN, BETWEEN, LIKE
- NULL w wyrażeniach; operator IS NULL; funkcje NVL, COALESCE, DECODE, CASE
- Funkcje konwersji i jednoargumentowe
- Funkcje tekstowe: LENGTH, SUBSTR, REPLACE, REVERSE, TRIM/LTRIM/RTRIM, UPPER, LOWER, INITCAP, CONCAT
- Funkcje dat: ADD_MONTHS, MONTHS_BETWEEN, EXTRACT; liczbowe: ROUND, TRUNC, MOD

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Dobierać operatory i funkcje do wymagania
- ✓ Radzić sobie ze specyfiką NULL w obliczeniach i porównaniach
- ✓ Wskazać poprawny wynik i powód błędu zapytania

Lekcja 06 · Projektowanie BD — rozszerzenie

Zagadnienia

- Związek jedno-jednoznaczny (1:1)
- Związek kategorii (generalizacja/specjalizacja) i jego przekształcenie na tabele
- Związek rekurencyjny (1:N oraz M:N)
- Związek tercjalny; odwołanie cykliczne

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Rozpoznać i zastosować związek 1:1, rekurencyjny i tercjalny
- ✓ Poprawnie przekształcić związek kategorii na tabele
- ✓ Rozpoznać odwołanie cykliczne i zamodelować ERD wg wymagań

Lekcja 07 · SQL — SELECT: złączenia (JOIN)

Zagadnienia

- Złączenie równościowe; operator [INNER] JOIN
- Złączanie więcej niż dwóch tabel; samozłączenie
- Złączenie nierównościowe
- Złączenie zewnętrzne: LEFT / RIGHT / FULL [OUTER] JOIN
- Semantyka wykonania zapytania ze złączeniami

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Pisać zapytania pobierające dane z wielu tabel
- ✓ Dobrać właściwy rodzaj złączenia (wewnętrzne vs zewnętrzne) do sytuacji
- ✓ Rozpoznać złączenie wewnętrzne/zewnętrzne po cechach i wyniku

Lekcja 08 · SELECT — operatory algebraiczne, zapytania sumaryczne, GROUP BY, HAVING

Zagadnienia

- Operatory algebraiczne (UNION, INTERSECT, MINUS/EXCEPT)
- Zapytania sumaryczne/agregujące (funkcje grupowe)
- Klauzula GROUP BY i jej ograniczenia
- Klauzula HAVING; NULL w podsumowaniach
- Semantyka wykonania zapytania grupującego

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Pisać zapytania z funkcjami sumarycznymi, grupujące i z operatorami algebraicznymi
- ✓ Wskazać poprawne składniowo zapytanie i powód błędu
- ✓ Pamiętać o ograniczeniach GROUP BY (co może być w SELECT)

Lekcja 09 · SELECT — podzapytania

Zagadnienia

- Podzapytania zwykle zwracające jeden wiersz
- Podzapytania zwracające wiele wierszy
- Porównanie listy wartości; operatory IN, NOT IN, ANY (SOME), ALL
- Podzapytania w klauzuli HAVING

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Pisać zapytania z podzapytaniem zwykłym
- ✓ Dobrać operator (=, <>, ..., IN/ANY/ALL) do sytuacji
- ✓ Wskazać poprawną interpretację wyniku i powód błędu

Lekcja 10 · SELECT — podzapytania skorelowane i konstrukcje zaawansowane

Zagadnienia

- Podzapytania skorelowane
- Operatory EXISTS i NOT EXISTS
- Podzapytania w klauzuli FROM; klauzula WITH (CTE)
- Podzapytania w SELECT i ORDER BY
- Zapytania hierarchiczne (rekurencyjne)

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Pisać podzapytania skorelowane i inne zaawansowane konstrukcje
- ✓ Rozpoznać wymogi zapytania rekurencyjnego
- ✓ Wskazać poprawność składniową/logiczną i powód błędu

Lekcja 11 · SQL — polecenia DDL

Zagadnienia

- Standardowe typy danych
- CREATE TABLE; więzy spójności w definicji tabeli
- CREATE TABLE AS SELECT; ALTER TABLE; DROP TABLE; TRUNCATE TABLE
- CREATE INDEX

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Dobrać typ danych do wymagań
- ✓ Pisać instrukcje DDL poprawne składniowo
- ✓ Napisać skrypt tworzący tabele własnego projektu (z więzami)

Lekcja 12 · Polecenia DML, TCL i DCL

Zagadnienia

- DML: INSERT, INSERT INTO ... SELECT, UPDATE, DELETE, MERGE
- Akcje referencyjne (ON DELETE/UPDATE ...)
- TCL: zatwierdzanie i wycofywanie zmian (COMMIT, ROLLBACK)
- DCL: przyznawanie i odbieranie uprawnień (GRANT, REVOKE)

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Pisać instrukcje DML i stosować instrukcje TCL
- ✓ Ustalić właściwą kolejność wstawiania/usuwania przy więzach referencyjnych
- ✓ Wstawić dane do tabel własnego projektu i je zatwierdzić

Lekcja 13 · Zaawansowane aspekty modelowania danych

Zagadnienia

- Notacje modelowania danych
- Modelowanie danych hierarchicznych (wady modelu „poziom = encja”)
- Modelowanie czasu; elementy zmienne w czasie
- Modelowanie kolekcji w modelu relacyjnym
- Jakość schematu bazy; aspekty normalizacji — przykłady złych schematów

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Wybrać najlepszy model dla danych hierarchicznych i dla czasu
- ✓ Wskazać atrybuty/encje/związki niezmiennie w czasie
- ✓ Rozpoznać problemy wynikające z błędnie zaprojektowanego modelu

Lekcja 14 · Normalizacja i postacie normalne

Zagadnienia

- Pojęcia modelu matematycznego; schemat relacji
- Zależności funkcyjne; nadklucze i klucze relacji
- „Złe” zależności funkcyjne i metody ich eliminowania
- 3 postać normalna (brak zależności częściowych i przechodnich)
- Postać Boyce'a-Codda (BCNF); 4NF (wielowartościowe); 5NF (złączeniowe)

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Wyznaczyć zbiór kluczy dla schematu z danym zbiorem zależności funkcyjnych
- ✓ Rozpoznać rodzaj zależności funkcyjnej
- ✓ Określić, w której postaci normalnej jest schemat i na ile tabel rozbić zależność

Lekcja 15 · Proces projektowy aplikacji

Zagadnienia

- Etapy prac projektowych nad systemem informacyjnym i ich kolejność
- Dokumentacja projektowa; dokumenty właściwe dla danego etapu
- Narzędzia CASE w tworzeniu raportów projektowych

Co musisz umieć (efekty)

- ✓ Ustalić prawidłową kolejność etapów projektowych
- ✓ Dobrać zestaw dokumentów do etapu
- ✓ Udokumentować etap analizy i projektowania własnego projektu

Wskazówki, jak się uczyć

- 1. SQL ćwicz pisząc, nie czytając.** Najwięcej punktów na egzaminie zdobywa się za samodzielne napisanie zapytań. Uruchom darmową bazę (np. Oracle XE / SQL Live, PostgreSQL) i przerabiaj zadania z lekcji 4–12.
- 2. Pamiętaj o kolejności wykonania SELECT** (semantyka): FROM → WHERE → GROUP BY → HAVING → SELECT → ORDER BY. To wyjaśnia, dlaczego aliasu z SELECT nie użyjesz w WHERE i co wolno w GROUP BY.
- 3. NULL to osobny temat.** Wraca w lekcjach 2, 5 i 8. Ćwicz logikę trójwartościową (TRUE/FALSE/UNKNOWN), IS NULL, NVL/COALESCE oraz zachowanie funkcji agregujących wobec NULL.
- 4. Projektowanie = praktyka na ERD.** Lekcje 3, 6, 13 łączą się z normalizacją (14). Rysuj diagramy z wymagań i sprawdzaj postać normalną — to typowe zadania.
- 5. Prowadź własny projekt.** Efekty lekcji 3, 11, 12, 15 wprost wymagają zastosowania wiedzy do *własnego projektu* (model → skrypt DDL → dane DML → dokumentacja). Rób go równoległe z kolejnymi lekcjami.

Minimalna check-lista przed egzaminem

- Wyznaczę klucz główny, jednoznaczny i obcy oraz dopuszczalne wartości (L1).
- Ocenę wartość logiczną wyrażenia z NULL i dobiorę więzy spójności (L2).
- Zamodeluję ERD z wymagań: encje, atrybuty, związki 1:1 / 1:N / M:N, kategorii, rekurencyjny (L3, L6).
- Napiszę SELECT z WHERE, ORDER BY, operatorami i funkcjami (L4, L5).
- Złączę kilka tabel (INNER i OUTER JOIN), zrobię samozłączenie (L7).
- Napiszę zapytanie z GROUP BY + HAVING i operatorami algebraicznymi (L8).
- Użyję podzapytań zwykłych, skorelowanych, EXISTS, WITH (L9, L10).
- Napiszę skrypt DDL (CREATE/ALTER/DROP + więzy) i DML (INSERT/UPDATE/DELETE) + COMMIT (L11, L12).
- Określę postać normalną schematu i rozbiję relację (1NF-BCNF, 4NF, 5NF) (L14).
- Wymienię etapy procesu projektowego i dokumentację (L15).