Relacyjne bazy danych

Pojęcia podstawowe, tworzenie bazy danych

Marzena Nowakowska
WZiMK, PŚk
p. 3.21 C

dostęp do materiałów:
staff.tu.kielce.pl/spimn
https://staff.tu.kielce.pl/spimn/ogloszenia/
https://staff.tu.kielce.pl/spimn/bd/

Podstawowe pojęcia baz danych

Baza danych – zbiór różnego typu danych (tekstowe, liczbowe, ich podtypy, w szczególności: data/godzina) powiązanych ze sobą logicznie i przechowywanych na nośnikach pamięci masowej.

Tabela = relacja – wydzielony logicznie zbiór danych zorganizowanych w postaci struktury składającej się z wierszy i kolumn; jest podstawowym element bazy danych.

Relacyjna baza danych – system powiązanych ze sobą znormalizowanych relacji (tabel).

Struktura (projekt) bazy danych – zbiór tabel (danych co najmniej poprzez projekty tabel) oraz powiązania między tymi tabelami.

System Zarządzania Bazami Danych (SZBD) – program lub programy komputerowe (system oprogramowania) do obsługi baz danych, tj. do tworzenia i modyfikacji struktury bazy, wprowadzania, usuwania i modyfikacji danych, tworzenia, usuwania i modyfikacji powiązań, zestawiania informacji (definiowanie zapytań) oraz do zarządzania użytkownikami bazy.

SZBD dla modeli relacyjnych

Systemy klient-serwer

- MySQl (open source)
- PostgreSQL (open source)
- Microsoft SQL Server (komercyjny)
- Oracle Database (komercyjny)
- MariaDB (fork MySQL

Inny system

- SQLite (prosty, wbudowany, open source, na urządzenia mobilne)

MS Access – desktopowy

System zarządzania bazą danych, który łączy silnik bazy danych relacyjnej z przyjaznym dla użytkownika interfejsem graficznym. Umożliwia użytkownikom projektowanie tabel baz danych, tworzenie relacji między nimi, tworzenie zapytań, projektowanie raportów oraz budowanie formularzy do wprowadzania danych, bez potrzeby posiadania zaawansowanej wiedzy programistycznej.

Pojęcia podstawowe w tabeli

Schemat (projekt, struktura) tabeli = zbiór atrybutów i przypisanych im własności

Atrybut=Kolumna=Pole

Wartość pola

Rekord=Wiersz=Krotka

Nazwisko	Imię	Adres	Data_zap	Pesel	Syg	Tytuł	Autor	Data_wyp	Data_zw	Typ	Limit_cz
Kowalski	Janusz	Adres_1	1998.12.03	7812033323	0001	Tyt_2	Aut_1	2000.05.12	2000.11.12	Podręcznik	3
Kowalski	Janusz	Adres_1	1998.12.03	7812033323	0002	Tyt_1	Aut_2	1999.12.15	2000.10.11	Poradnik	2
bbb	bbb	bbb	rrrr.mm.dd	ccccccccc	0011	Tyt_20	Aut_10	rrrr.mm.dd	rrrr.mm.dd	Podręcznik	3
Nawrocki	Adam	Adres_3	2008.12.04	8004124561	0004	Tyt_1	Aut_2	2010.10.02	2010.10.07	Leksykon	4
Nawrocki	Andrzej	Adres_3	2008.12.04	8105308897	0034	Tyt_3	Aut_3	2013.06.24	rrrr.mm.dd	Podręcznik	3
Paprocka	Elwira	Adres_5	2011.1 1.03	7901047856	0021	Tyt_5	Aut_3	2012.04.30	2012.05.30	Leksykon	4
Arends	Roman	Adres_6	2013.10.15	7710144345	0072	Tyt_4	Aut_4	2013.11.23	2013.12.02	Leksykon	4
Arends	Roman	Adres_6	2013.10.15	8204184572	0213	Tyt_12	Aut_5	2014.02.14	rrrr.mm.dd	Poradnik	2
Bracki	Leszek	Adres_7	2000.07.01	7911196787	cccc	llllll	aaaa	rrrr.mm.dd	rrrr.mm.dd	llllllll	c

Tabela WYPOŻYCZALNIA BIBLIOTECZNA

Podstawowe pojęcia baz danych - klucze

Superklucz tabeli - zbiór atrybutów, których kombinacje wartości jednoznacznie identyfikują każdy rekord tabeli. Inna nazwa: **nadklucz.**

Klucz tabeli - minimalny podzbiór superklucza tabeli.

Klucz prosty - superklucz tabeli, który jest zbiorem jednoelementowym.

Klucz złożony- superklucz, który jest zbiorem co najmniej dwuelementowym.

Klucz główny - jeden z kluczy tabeli wybrany do identyfikacji rekordów. W MS Access - klucz podstawowy.

Klucz zewnętrzny - atrybut tabeli, który jest kluczem głównym (podstawowym) innej tabeli. Inna nazwa: **klucz obcy**.

Cechy klucza głównego:

- żaden atrybut wchodzący w skład klucza nie może mieć wartości pustej
- unikatowość
- jest jedyny w obrębie tabeli (tabela może posiadać tylko jeden klucz główny)

Uwagi do tworzenia tabel

- Kolejność kolumn jest nieistotna.
- Kolejność wierszy jest nieistotna.
- Na przecięciu wiersza i kolumny powinna się znaleźć jedna wartość z dziedziny danego atrybutu.
- Ten sam wiersz nie może występować w tabeli więcej niż raz.
- Tabela musi posiadać zbiór atrybutów identyfikujący wiersz jednoznacznie.
- W kolumnie są dane tego samego typu.
- W wierszach (w kolejnych polach) mogą być dane różnych typów.

Anomalie związane z niewłaściwym zaprojektowaniem tabeli

- redundancja - niepotrzebne powtarzanie informacji
  - anomalia przy aktualizacji pól
  - anomalia przy usuwaniu rekordów
  - anomalia przy wstawianiu rekordów

Proces normalizacji tabeli

- Aby doprowadzić relację (tabelę) do odpowiedniej postaci normalnej przeprowadza się **proces normalizacji tabeli**. Proces normalizacji polega na odpowiednim podziale tabeli na mniejsze w odpowiedniej postaci normalnej.

Normalizacja do trzeciej postaci normalnej tabeli WYPOŻYCZALNIA BIBLIOTECZNA

tabela WYPOŻYCZALNIA BIBLIOTECZNA

Nazwisko Imię Adres Data_zap Pesel Tytuł Autor Syg Typ Limit_cz Data_wyp Data_zw

tabela CZYTELNICY

Id_czyt
Nazwisko
Imię
Adres
Data_zap
Pesel

Klucz główny: Id_czyt

tabela KSIĄŻKI

Tytuł
Autor
Syg
Typ

Klucz główny: Syg

tabela KATEGORIE

Typ
Limit_cz

Klucz główny: Typ

tabela WYPOŻYCZENIA

Id_czyt
Syg
Data_wyp

Klucz główny: Syg

tabela ZWROTY

Id_czyt
Syg
Data_wyp
Data_zw

Klucz główny: ?

MS Access – dane, operatory, funkcje

- Okno bazy danych i jego elementy
- Typy danych: *Tekst*, *Nota*, *Liczba*, *Data/Godzina*, *Waluta*, *Autonumer*, *Tak/Nie*, *Obiekt OLE*, *Hiperłącze*
- Operatory i ich priorytety:
  - tekstowe (&, +, *like*),
  - arytmetyczne (+, -, *, /, ^, Mod, \),
  - relacyjne (=, >, >=, <, <=, <>),
  - daty (+, -),
  - logiczne (*not*, *and*, *or*, *xor*)
- Funkcje (typy – j.w.): *Exp(x)*, *Clng(x)*, *Day(#2003-09-27#)*, *Left(”programowanie”, 7)*, *Date()*, *Now()*
- Symbole wieloznaczne stosowane tylko z typem tekstowym i operatorami właściwymi dla tekstów (*like*, relacyjne):

  ? (zastępuje jeden znak), * (zastępuje ciąg znaków), # (zastępuje cyfrę)
- Wyrażenia = kombinacja symboli – identyfikatorów, funkcji, operatorów i stałych, której zastosowanie daje określony wynik,

  np. *Fix([Cena]*[Liczba]*(1+[Marża]*100)/100+[Stała_opłata]*
- Właściwości pól

MS Access – zarządzanie tabelami

1. Tworzenie bazy danych

Uruchomić program Ms Access. Wybrać opcję *Nowa pusta baza danych*. W pozycji *Pusta baza danych* podać nazwę pliku i jego położenie na dysku.

2. Otwieranie bazy danych

Ostrzeżenie o zabezpieczeniach → Opcje → Włącz tę zawartość
Okno nawigacji

2. Definiowanie struktury (projektu) tabeli w środowisku Ms Access

W oknie projektowym, poprzez menu: *Tworzenie/Projekt tabeli*

Zaprojektować tabelę ZWROTY do rejestracji zwrotu książki wypożyczonej z biblioteki.
Tabela będzie definiowana samodzielnie i zawierała dane o:

- książce: *Syg*, tekst 5-znakowy, klucz obcy, tytuł: *Książka*
- czytelniku: *Id_czyt*, tekst 5-znakowy,klucz obcy, tytuł: *Czytelnik*
- dacie wypożyczenia: *Data_wyp*, Data/Godzina, tytuł: *Data wypożyczenia*
- dacie zwrotu: *Data_zw*, Data/Godzina, tytuł: *Data zwrotu*, wartość domyśla: *Date()*

Klucz podstawowy tworzą pola: {*Id_czyt*, *Data_zw*}

3. Wprowadzanie danych

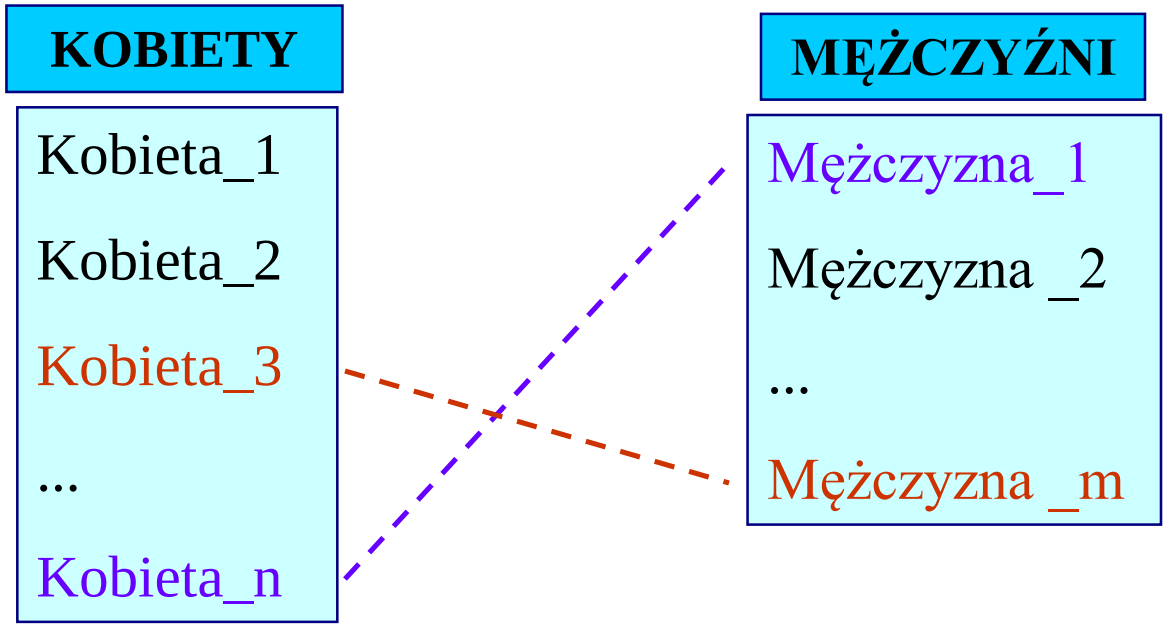
W oknie widoku arkusza danych tabeli, poprzez menu podręczne (otwórz), lub z okna projektowego tabeli z menu głównego: *Widok arkusza danych*

4. Import z pliku zewnętrznego

Menu: *Dane zewnętrzne/Importowanie*, po czym wybrać właściwy format i plik do importu.
Formaty: Ms Access, xml, innej aplikacji (xls/xlsx, txt), innych systemów bazodanowych (ORACLE, Dbase, Paradox – wyższe wersje MsAccess nie mają tej funkcjonalności).

Rodzaj relacji: jeden-do-jednego

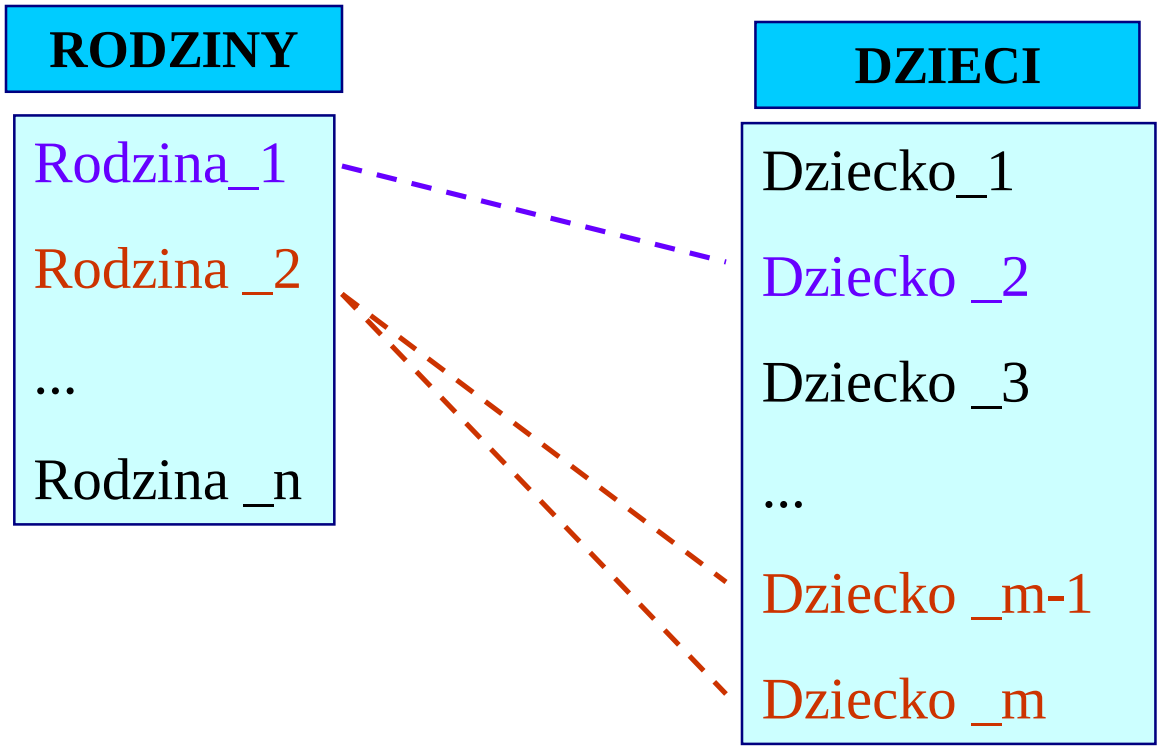
Relacja1-1 występuje wtedy, gdy jednemu rekordowi z tabeli A odpowiada co najwyżej jeden rekord z tabeli B i odwrotnie.



Relacja „**związek małżeński”** jest relacją typu 1-1

Rodzaj relacji: jeden-do-wiele

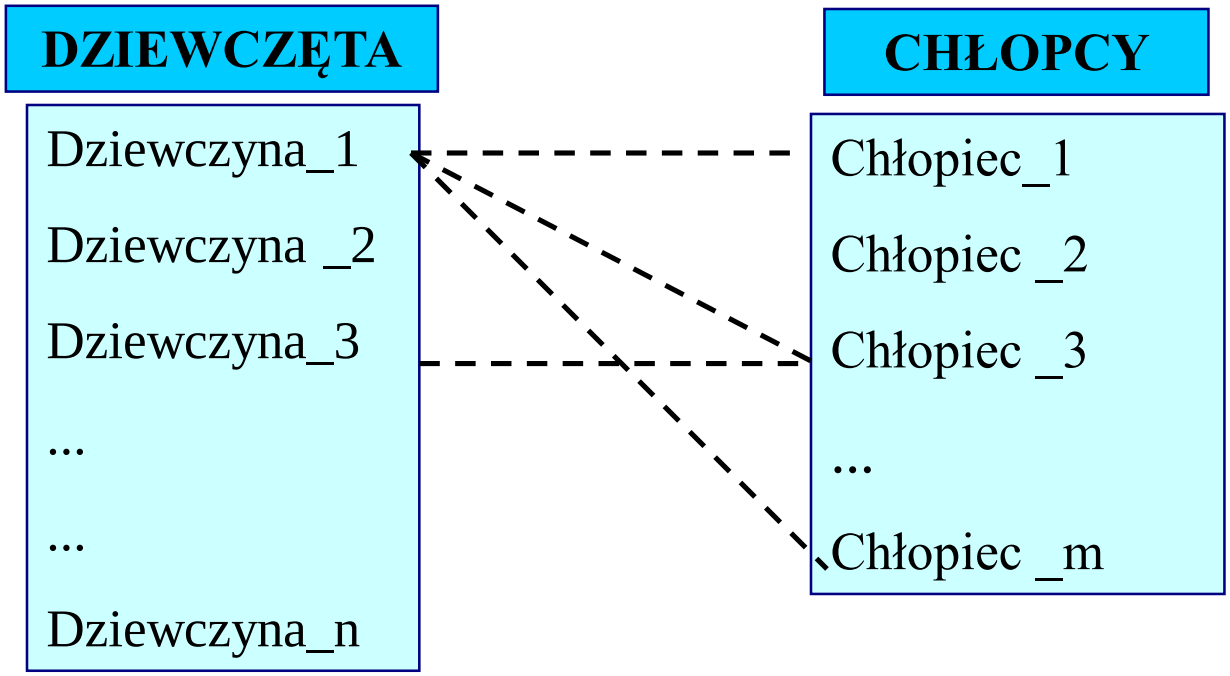
Relacja 1- ∞ występuje wtedy, gdy jednemu rekordowi z tabeli A może odpowiadać więcej niż jeden rekord z tabeli B, a jednemu rekordowi z tabeli B odpowiada co najwyżej jeden rekord z tabeli A.



Relacja **„dzieci w rodzinie”** jest relacją typu 1- ∞

Rodzaj relacji: wiele-do-wiele

Relacja ∞ - ∞ występuje wtedy, gdy jednemu rekordowi z tabeli A może odpowiadać więcej niż jeden rekord z tabeli B i jednemu rekordowi z tabeli B może odpowiadać więcej niż jeden rekord z tabeli A.



Relacja „**sympatyzowanie z osobnikiem płci przeciwnej”** jest relacją typu ∞ - ∞

Charakterystyka powiązań między tabelami

- Zalety:
  - możliwość wymuszenia więzów integralności między tabelami ⇒ zapewnienie spójności bazy i częściowe zabezpieczenie przed wprowadzaniem błędnych danych,
  - automatyczne tworzenie powiązań w kwerendach, formularzach sprzężonych i raportach z podraportami (MS Access).
- Warunki tworzenia powiązań z wymuszeniem więzów integralności:
  - obecność klucza obcego w tabeli **podrzędnej** i klucza podstawowego w tabeli **nadrzędnej**,
  - ten sam typ danych w ww. polach,
  - wartości klucza obcego w tabeli podrzędnej nie mogą wykraczać poza zbiór wartości odpowiedniego klucza głównego w tabeli nadrzędnej (dla więzów integralności),
  - obie tabele muszą należeć lub być przyłączone do tej samej bazy danych.

Konsekwencje wymuszenia więzów integralności w powiązaniu między tabelami

- Nie można dodać rekordu w tabeli podrzędnej z wartością klucza obcego nieobecną w tabeli nadrzędnej.
- Nie można usunąć rekordu z tabeli nadrzędnej, jeżeli w tabeli podrzędnej istnieją odpowiadające mu rekordy, chyba że wprowadzi się opcję kaskadowego usuwania rekordów powiązanych.
- Nie można zmienić wartości klucza głównego w tabeli nadrzędnej, jeżeli w tabeli podrzędnej istnieją rekordy powiązane (z odpowiadającymi wartościami klucza obcego), chyba że wprowadzi się opcję kaskadowej aktualizacji powiązanych pól.