



# Relacyjne Bazy Danych

Andrzej M. Borzyszkowski  
PJATK/ Gdańsk

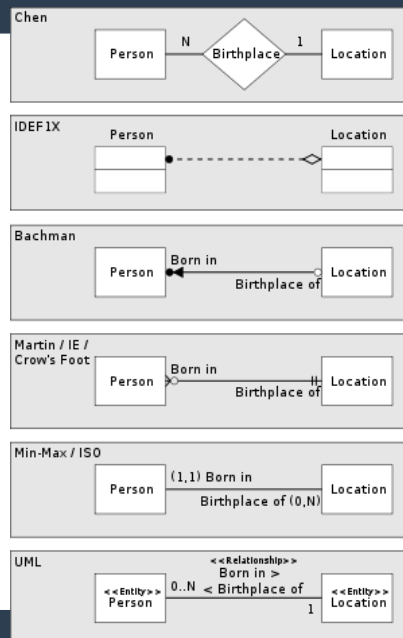
materiały dostępne elektronicznie  
<http://szuflandia.pjwstk.edu.pl/~amb>

© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

## Rodzaje notacji (wg wikipedii)

- Związek 1 do wiele
  - różne koncepcje gdzie postawić znak „wiele”
  - na ogół dwa różne sformułowania
- My będziemy stosować notację Chena (romby) z użyciem „kurzej stopki”, notacja Martina
- źródło: [is.gd/aAvquW](http://is.gd/aAvquW)



© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

3

## Modelowanie danych (model związków encji)

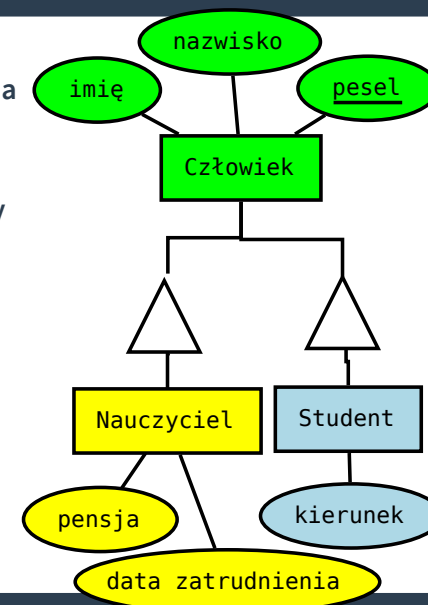
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

2

## Rozszerzone diagramy encji i związków (EERD)

- Pojęcie dziedziczenia
  - np. student i nauczyciel ma wspólne atrybuty (imię, nazwisko itd.)
  - związek „jest” (oznaczany trójkątem)
  - generalizacja
    - kompletna
    - rozłączna
- również dziedziczenie wielokrotne



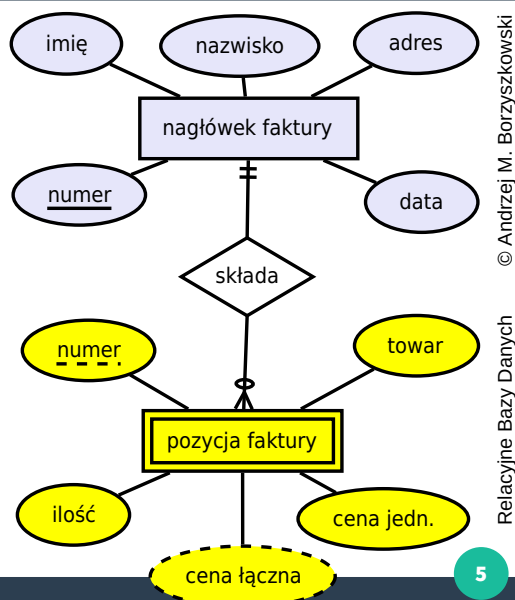
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

4

## Encje słabe

- Encje posiadają swoje atrybuty, związki pomiędzy encjami też czasami można wyposażyć w atrybut
- W diagramach encji i związków warto używać liczby pojedynczej
  - ale tabela odpowiadająca encji będzie zawierać wiele elementów
- Encja słaba: bez klucza
  - kluczem jest para: klucz słaby + klucz nadrzędny
  - nie może istnieć bez encji nadrzędnej



© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

5

## Przykład: pracownicy w banku

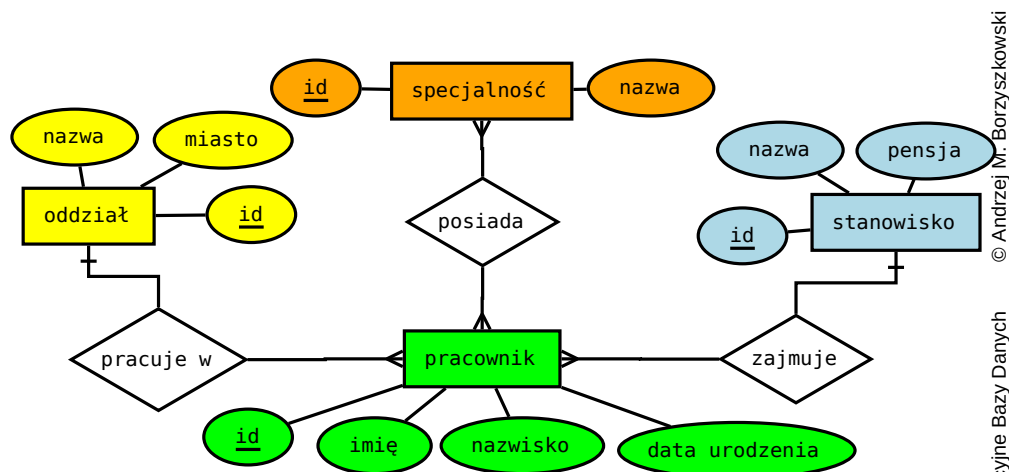
- Podstawowe encje to pracownicy banku, możliwe specjalności pracowników, oddziały banku oraz stanowiska  
 Pracownik (imię, nazwisko, data urodzenia);  
 Oddział (nazwa, miasto);  
 Stanowisko (nazwa, pensja);  
 Specjalność (nazwa);
- Pracownicy są przypisani do jednego oddziału oraz zajmują pewne stanowisko
- Każdy z pracowników może mieć kilka specjalności
- Diagram związków encji wykazuje encje wraz z ich atrybutami oraz związki i ich rodzaje
  - nie określa dziedzin atrybutów
  - nie wyjaśnia, czy są one wymagane
  - nie musi określać, czy dopuszczalne jest zero przypisań

© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

6

## Pracownicy w banku – ERD



© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

7

## Jeszcze jeden przykład

- Zaczynamy od trzech encji podstawowych  
 Klient (nazwisko, adres, inne dane);  
 Towar (nazwa, kod kreskowy, wielkość zapasów, ceny kupna, oferowane itd);  
 Zamówienie (od kogo pochodzi, zestawienie towarów, daty wysyłki i inne, koszt wysyłki);

© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

8

## Przykład: Encje

- Pierwsza postać normalna wyklucza możliwość podania zestawienia towarów w jednej encji zamówienie
  - potrzebna jest osobna encja dla poszczególnych pozycji każdego zamówienia
  - dopuszczając, że jeden towar może mieć wiele różnych kodów kreskowych, trzeba stworzyć osobną tabelę dla tych kodów
- Decyzja, by stworzyć osobną tabelę dla wielkości zapasów
  - można podejrzewać, że będzie systematycznie modyfikowana

Pozycja (jakiego zamówienia, towar, wielkość zamówienia, inne, np. rabat);

Kod\_kreskowy (jakiego towaru, kod);

Zapas (czego, ile);

© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

9

## Związki, c.d.

- [Towar] <występuje w> [Zapasy]
- związek 1 do 1 (w tabeli zapasów jest najwyżej jedna pozycja dla każdego towaru)
- Uwaga: związek wieloznaczny [Zamówienie] <..> [Towar] potencjalnie z dodatkowymi atrybutami np. wielkość zamówienia, został już rozłożony na dodatkową encję i dwa związki "1 do wiele"

[Zamówienie] <składa się z> [Pozycja]  
<dotyczy> [Towaru]

© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

11

## Przykład: Związki

[Klient] <składa> [Zamówienie]

- związek 1 do wiele (zamówienie musi pochodzić od klienta, klient może złożyć 0, 1 lub wiele zamówień)

[Zamówienie] <składa się z> [Pozycja]

- związek 1 do wiele (pozycja musi mieć określony nagłówek zamówienia, zamówienie może mieć wiele pozycji lub być nawet puste)

[Pozycja] <dotyczy> [Towaru]

- związek wiele do 1 (pozycja dotyczy towaru, nie może go nie określić, towar może wystąpić w wielu pozycjach, ale w danych zamówieniu tylko raz)

[Towar] <ma> [Kod kreskowy]

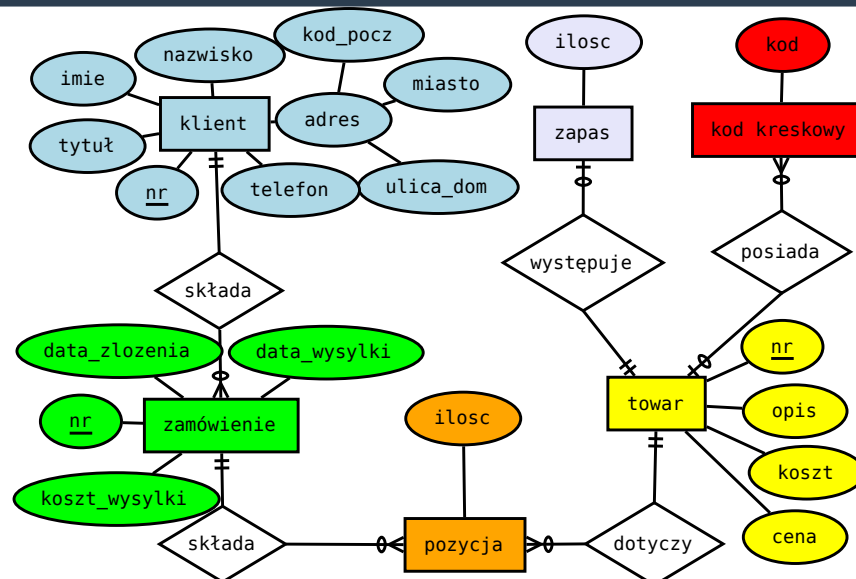
- związek 1 do wiele (dopuszczamy by towar miał wiele różnych kodów, kod kreskowy musi jednoznacznie określać towar)

© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

10

## Przykład: Diagram encji i związków



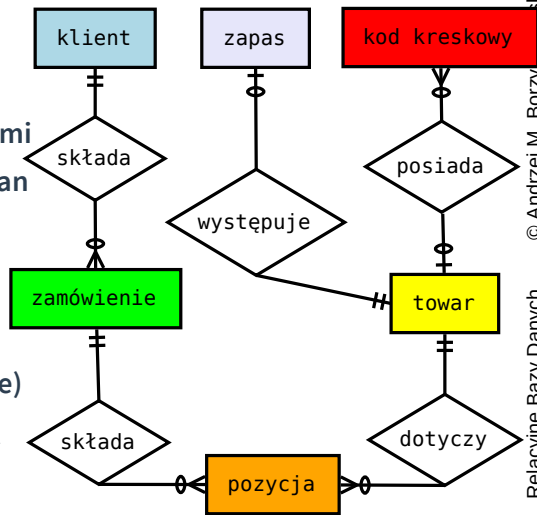
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

12

## Przykład: Diagram encji i związków

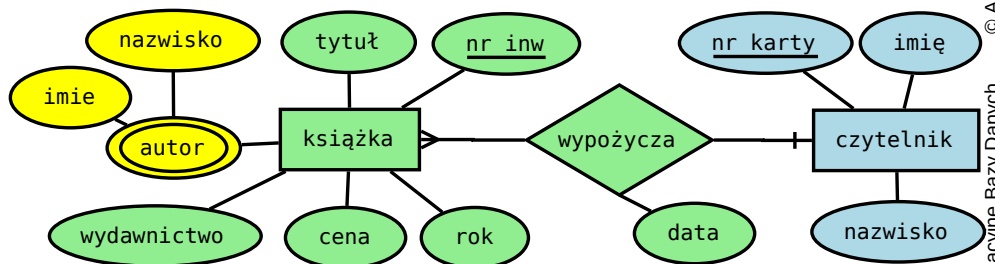
- Encje: pudełka
- Związki: romby
  - ale w UML związki jako komentarze nad strzałkami
- Rodzaj związków: jest bałagan w notacji
  - „kurza stopka” jako związek jeden-do-wiele
  - krotność możliwych wystąpień encji (0,1,wiele)
  - ale diagramy UML notują krotność w przeciwny sposób niż ERD



13

## Przykłady projektowania diagramów/ Poziomy abstrakcji

- Poziomy abstrakcji
  - w diagramie dla biblioteki możemy zaproponować encję [książka], którą <wypożycza> [czytelnik]
  - dana książka może być wypożyczona w danym momencie przez jednego tylko czytelnika

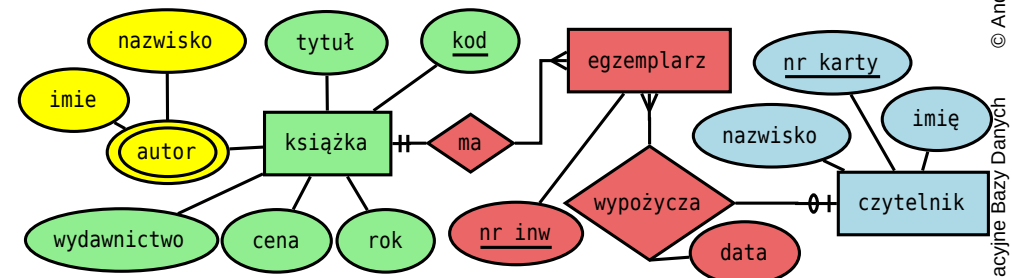


15

## Modelowanie danych

### Poziomy abstrakcji, c.d.

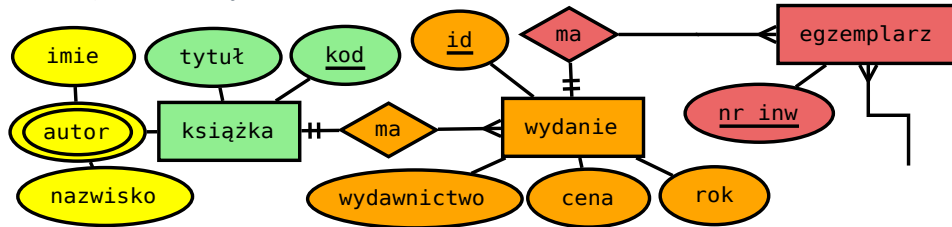
- Biblioteka może posiadać wiele egzemplarzy tej samej książki
  - musimy notować wypożyczenie konkretnego egzemplarza
  - dwie encje: [książka] oraz [egzemplarz]
  - [czytelnik] <wypożycza> [egzemplarz]



16

## Poziomy abstrakcji, c.d.

- Można dalej dzielić książkę na książkę w sensie tytułu i na konkretne wydanie książki



© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

- w projekcie szkoły wyższej może wystąpić przedmiot i grupa zajęciowa
- w projekcie serwisu sprzętu może wystąpić model sprzętu i egzemplarz z numerem seryjnym
- projekcie gry może wystąpić sprzęt o znanych właściwościach i egzemplarz takiego sprzętu

17

## Dane historyczne a dane bieżące

- Wymagania funkcjonalne
  - data końcowa jest początkowo nieznana
  - trzeba wymagać, by okresy nie zachodziły na siebie
  - nie dadzą się wyrazić na diagramie
- W programie korzystającym z bazy danych prawdopodobnie zapisy będą dotyczyć zawsze dat bieżących
- Dwa rozwiązania:
  - z dwoma odrębnymi związkami, wówczas przenoszenie danych za zakończeniu
  - tylko jeden związek wieloznaczny, wówczas data końcowa musi dopuszczać wartość nieokreśloną

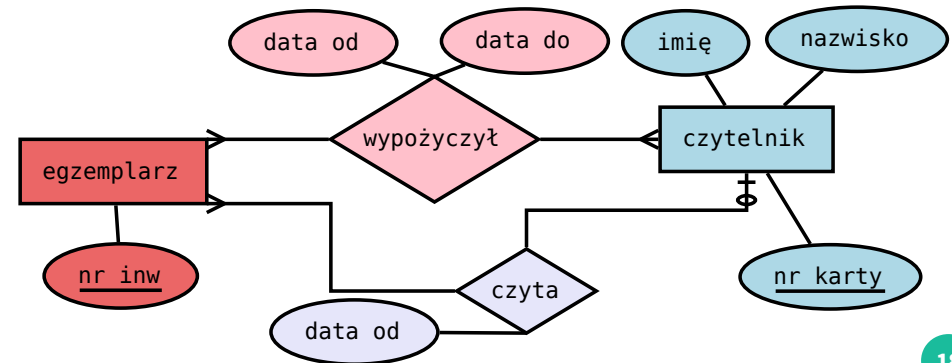
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

19

## Przykłady projektowania diagramów/ Dane historyczne a dane bieżące

- Dane historyczne a dane bieżące
  - dana encja może wystąpić w związku tylko raz w danym momencie czasowym, ale z upływem czasu występuje wielokrotnie
  - trzeba notować dwie daty, np. datę wypożyczenia i zwrotu



© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

18

## Przykłady projektowania diagramów

- Warunki spójności dotyczące związków
  - gdy na diagramie pojawia się cykl, możliwe są trzy sytuacje
    - jeden ze związków da się wyliczyć z innych – powinien być usunięty
    - nie ma żadnych zależności pomiędzy różnymi związkami
    - jeden ze związków zawiera się w innym – sytuacji nie da opisać się na diagramie
  - ale będzie to miało konsekwencje dla całego projektu

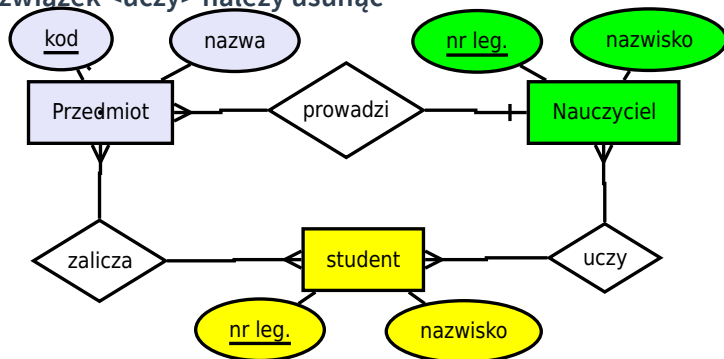
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

20

## Warunki spójności dotyczące związków

- Jeden ze związków da się wyliczyć z innych – powinien być usunięty
  - np. nauczyciel uczy studenta = nauczyciel prowadzi przedmiot, który student zalicza
  - powtórzenie informacji
  - związek <uczy> należy usunąć

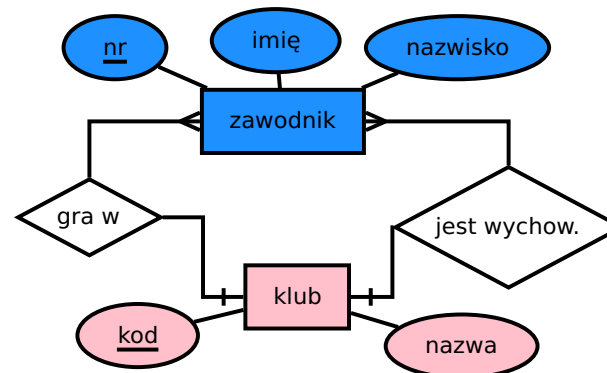


Relacyjne Bazy Danych © Andrzej M. Borzyszkowski

21

## Warunki spójności dotyczące związków, c.d.

- Nie ma żadnych zależności pomiędzy różnymi związkami
  - cykl w diagramie jest przypadkowy
  - wszystkie związki są uprawnione

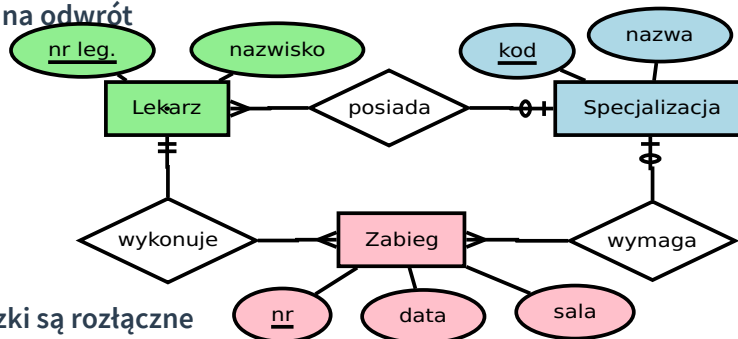


Relacyjne Bazy Danych © Andrzej M. Borzyszkowski

22

## Warunki spójności dotyczące związków, c.d.

- Jeden ze związków zawiera się w innym
  - jeśli lekarz wykonuje zabieg, który wymaga specjalizacji, to lekarz musi posiadać tę specjalizację
  - ale nie na odwrót



Relacyjne Bazy Danych © Andrzej M. Borzyszkowski

- Albo związki są rozłączne
  - [drużyna] <jest gościem> [mecz] oraz <jest gospodarzem>
- Są narzędzia pozwalające kontrolować takie wymagania

23

## Przykłady projektowania diagramów

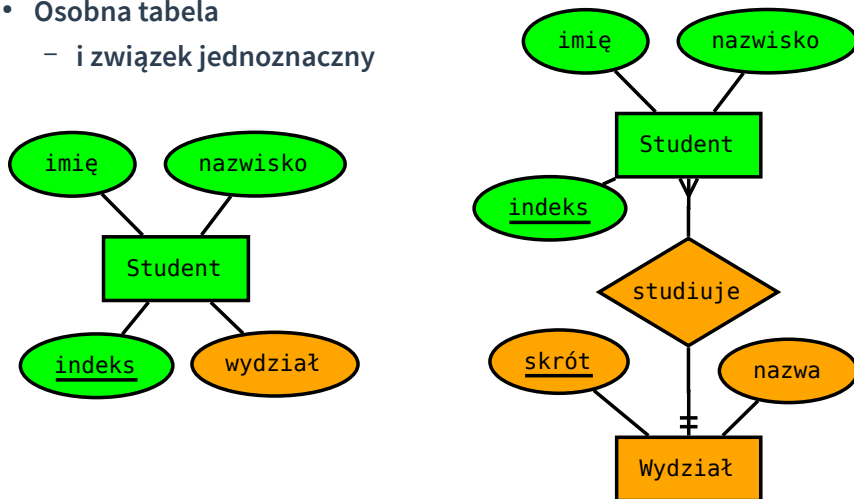
- Tabele słownikowe
  - problem: powtarzanie prostych wpisów
  - rozwiązanie: zaprojektowanie osobnej tabeli, nawet o jednym właściwym atrybucie, i związek jednoznaczny
- Z punktu widzenia użytkownika końcowego: konieczność wybrania elementu z listy zamiast samodzielnego wpisywania danych

Relacyjne Bazy Danych © Andrzej M. Borzyszkowski

24

## Tabele słownikowe

- Osobna tabela
  - i związek jednoznaczny



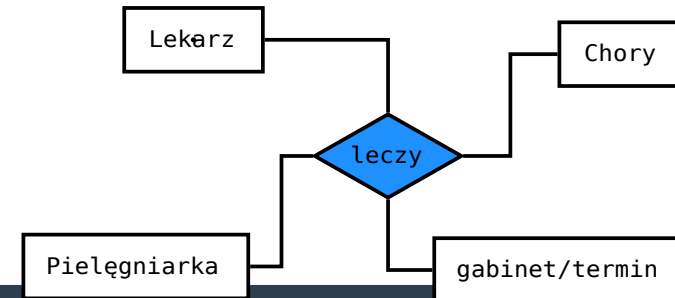
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

25

## Związki ternarne i inne

- Związek łączący więcej niż dwie encje może zostać zastąpiony związkami binarnymi
  - poprzez nową encję połączoną z wszystkimi dotychczasowymi w związku
  - np. zamiast <leczy> będzie
  - [zabieg] wykonuje lekarz/ dotyczy pacjenta/ asystuje pielęgniarka/ odbywa się w gabinecie i terminie



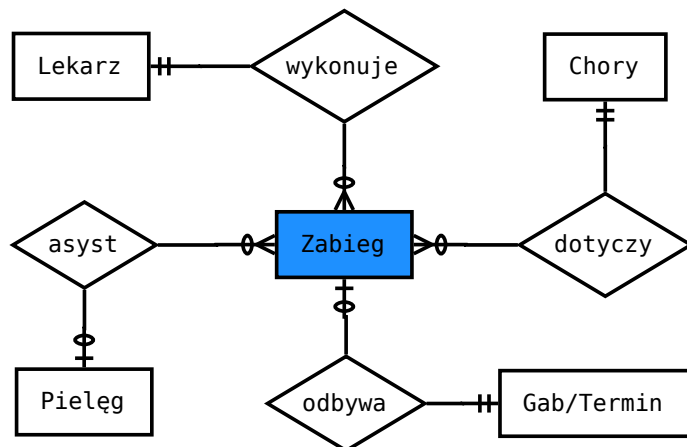
© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

26

## Encja zamiast związku bardziej złożonego

- [zabieg] wykonuje lekarz/ dotyczy pacjenta/ asystuje pielęgniarka/ odbywa się w gabinecie i terminie



© Andrzej M. Borzyszkowski

Relacyjne Bazy Danych

27