

Načrtovanje podatkovnih baz

Kako načrtujemo podatkovne baze?

- ▶ Pogovorimo se s končnimi uporabniki in zberemo zahteve.
- ▶ Narišemo konceptualni E-R Model (ali UML model).
- ▶ Pretvorimo E-R model v množico relacij.
- ▶ Izvedemo normalizacijo relacij (način eliminiranja podvajanja podatkov).
- ▶ Implementiramo podatkovno bazo v sistemu RDBMS.

Grafični prikaz modelov

- ▶ Podatkovno bazo, tabele in sklice lahko načrtujemo s pomočjo grafično podprtih orodij.
- ▶ Vizualizacija nam omogoča preglednejši pogled na tabele v podatkovni bazi.
- ▶ Na voljo je več orodij.
- ▶ Odprtokodno orodje Dia
- ▶ Googlov draw.io
- ▶ OPOZORILO: sklice med tabelami v angleščini imenujemo tudi “relationship”. V slovenščino to po tradiciji malce “nerodno” prevedemo v “relacija” (v relacijski algebri pa velja relacija = tabela)
- ▶ Pazimo na kontekst uporabe pojma “relacija”.

E-R model

Definitions:

entity something about which data is collected, stored, and maintained

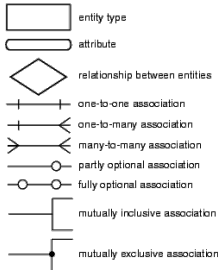
attribute a characteristic of an entity

relationship an association between entities

entity type a class of entities that have the same set of attributes

record an ordered set of attribute values that describe an instance of an entity type

Symbols:

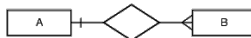


Examples:

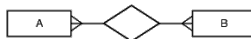
One A is associated with one B:



One A is associated with one or more B's:



One or more A's are associated with one or more B's:



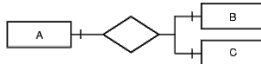
One A is associated with zero or one B:



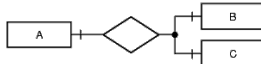
One A is associated with zero or more B's:



One A is associated with one B and one C:

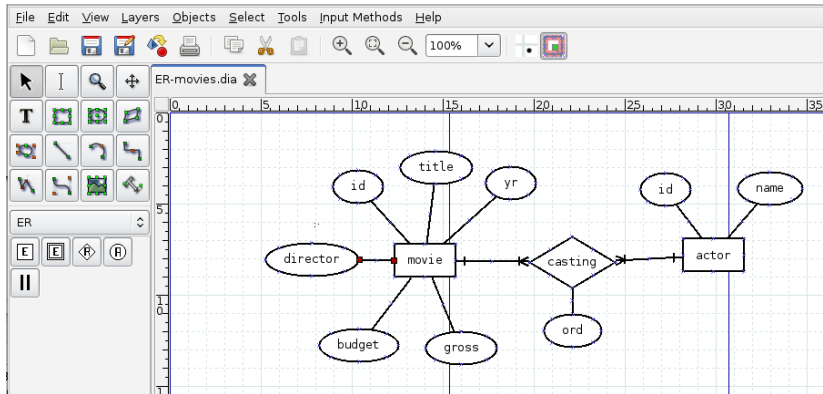


One A is associated with one B or one C (but not both):

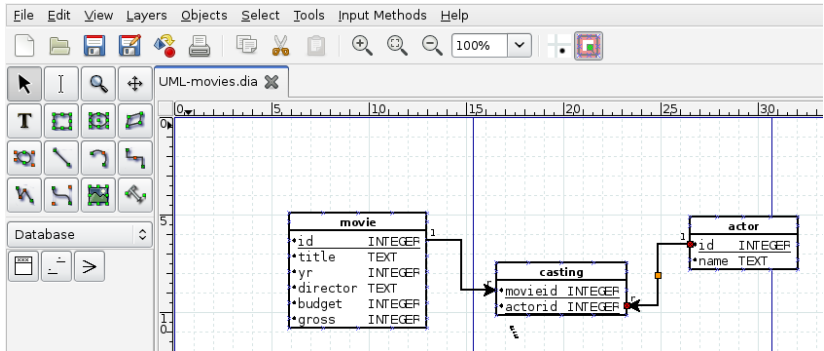


Vir: Oracle

E-R model in Dia



UML model in Dia



Normalizacija

- ▶ *Normalizacija* je proces pri katerem sistematično pregledamo relacije (tabele) in anomalije. Ko identificiramo anomalijo, relacijo razbijemo na dve novi.
- ▶ Med procesom normalizacije ponavadi dobimo še globji vpogled, kakšna bo interakcija med podatki v podatkovni bazi.
- ▶ Bolje najti probleme v podatkovni bazi v času načrtovanja kot v času operacij.
- ▶ Normalizacija nam pomaga odstraniti redundantnost zapisa podatkov.
- ▶ Ampak zato moramo morda delati več join-ov.
- ▶ Včasih se zaradi učinkovitosti namerno odločimo, da ne izvedemo nekega koraka normalizacije (npr. v podatkovnih skladiščih).

Predpostavke za relacije (tabele)

- ▶ Vsaka vrstica ima za določen stolpec samo eno vrednost.
- ▶ Podatki v stolpcu so istega tipa.
- ▶ Isto ime stolpca se lahko v relaciji pojavi le enkrat.
- ▶ Vrstni red stolpcev ni važen.
- ▶ Nobeni dve vrstici ne smeta biti enaki.
- ▶ Vrstni red vrstic ni važen.

Funkcijska odvisnost

- ▶ *Funkcijska odvisnost* opisuje odnos med stolpci znotraj iste relacije (tabele).
- ▶ Stolpec A je funkcijsko odvisen od (enega ali več) stolpcev A_1, \dots, A_n , če lahko s pomočjo vrednosti teh stolpcev v neki vrstici impliciramo vrednost stolpca A v tej vrstici.
- ▶ Primer: Številka študenta implicira študij študenta.
- ▶ Za nakazovanje funkcijske odvisnosti uporabimo simbol \rightarrow .
- ▶ Stolpec je lahko funkcijsko odvisen od kombinacije večih stolpcev.
- ▶ Primer: `Solsko_leto`, `Predmet` \rightarrow `Predavatelj`.
- ▶ Funkcijske odvisnosti so pogojene tako s strukturo tabel kot z naravo podatkov.

Ključ

- ▶ Ključ: eden ali več stolpcev, ki enolično določajo vrstico.
- ▶ Izbor ključev temelji na konkretni aplikaciji baze. Kaj je ključ izvemo velikokrat iz konteksta in od uporabnikov.
- ▶ Za ključ vedno velja: Ključ -> vsi ostali stolpci.
- ▶ Obstajajo lahko funkcijske odvisnosti, ki na levi strani nimajo (samo) ključev.
- ▶ Kaj z njimi?

Vrste normalizacij

- ▶ Prva normalizirana oblika (1NF)
- ▶ Druga normalizirana oblika (2NF)
- ▶ Tretja normalizirana oblika (3NF)
- ▶ Boyce-Codd normalizirana (BCNF)
- ▶ Četrta normalizirana oblika (4NF)
- ▶ Peta normalizirana oblika (5NF)
- ▶ Vsaka naslednja oblika vsebuje prejšnjo.

Normalizacija

- ▶ Normalizacija v ustrezno obliko poteka na naslednji način:
 - ▶ Določimo ključne vsake tabele.
 - ▶ Določimo funkcijske odvisnosti.
 - ▶ Preverimo, ali so kršene zahteve ustrezne definicije.
 - ▶ Če pride do kršitve v neki tabeli, potem to tabelo razdelimo na dve tabeli.
 - ▶ Ponovno preverimo pogoje za izbrano obliko.
 - ▶ Če za nobeno tabelo ni kršena nobena zahteva, zaključimo.

1NF = predpostavke za relacijo

- ▶ Vsaka vrstica ima za določen stolpec samo eno vrednost.
- ▶ Podatki v stolpcu so istega tipa.
- ▶ Isto ime stolpca se lahko pojavi v tabeli le enkrat.
- ▶ Vrstni red stolpcev ni važen.
- ▶ Nobeni dve vrstici ne smeta biti enaki.
- ▶ Vrstni red vrstic ni važen.
- ▶ Primer: če se identični vrstici ponovita v neki tabeli, potem tabela že ni v 1NF.

2NF

- ▶ Ključ (ang. superkey): katera koli skupina stolpcev, za katere ne obstajata dve vrstici z istima vrednostima v teh stolpcih. Vsi drugi stolpci so funkcijsko odvisni od stolpcev, ki določajo ključ.
- ▶ 1NF - vsi stolpci skupaj določajo nek ključ.
- ▶ Minimalni ključ (ang. candidate key): ključ, za katerega nobena stroga podmnožica ne predstavlja ključa.
- ▶ Primarni ključ: izbrani minimalni ključ.
- ▶ Neključni stolpec: stolpec, ki ni v nobenem minimalnem ključu.

2NF

- ▶ 1NF + nobena stroga podmnožica kakega minimalnega ključa ne funkcijsko določa kak neključni stolpec.

Employees' Skills			Employees		Employees' Skills	
Employee	Skill	Current Work Location	Employee	Current Work Location	Employee	Skill
Brown	Light Cleaning	73 Industrial Way	Brown	73 Industrial Way	Brown	Light Cleaning
Brown	Typing	73 Industrial Way	Harrison	73 Industrial Way	Brown	Typing
Harrison	Light Cleaning	73 Industrial Way	Jones	114 Main Street	Harrison	Light Cleaning
Jones	Shorthand	114 Main Street			Jones	Shorthand
Jones	Typing	114 Main Street			Jones	Typing
Jones	Whittling	114 Main Street			Jones	Whittling

3NF

- ▶ Pogoj: relacija je v 2NF in nimamo tranzitivnih funkcionalnih odvisnosti.
- ▶ Tranzitivna funkcionalna odvisnost:
 - ▶ iz $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ sledi $A \rightarrow C$.

Tournament Winners

Tournament	Year	Winner	Winner Date of Birth
Indiana Invitational	1998	Al Fredrickson	21 July 1975
Cleveland Open	1999	Bob Albertson	28 September 1968
Des Moines Masters	1999	Al Fredrickson	21 July 1975
Indiana Invitational	1999	Chip Masterson	14 March 1977

Tournament Winners

Tournament	Year	Winner
Indiana Invitational	1998	Al Fredrickson
Cleveland Open	1999	Bob Albertson
Des Moines Masters	1999	Al Fredrickson
Indiana Invitational	1999	Chip Masterson

Winner Dates of Birth

Winner	Date of Birth
Chip Masterson	14 March 1977
Al Fredrickson	21 July 1975
Bob Albertson	28 September 1968

BCNF

- ▶ Boyce-Codd-ova normalizirana oblika.
- ▶ Pogoji: relacija je v 3NF in za vsako funkcionalno odvisnost oblike $A_1, \dots, A_n \rightarrow B$ velja, da stolpci A_1, \dots, A_n predstavljajo ključ.
- ▶ Torej: ne obstajajo nobene druge funkcionalne odvisnosti razen od ključev.
- ▶ Ponavadi normaliziramo vsaj do te oblike.

4NF

- ▶ Pogoj: relacija je v BCNF in nima *multifunkcijske odvisnosti*.
- ▶ Multifunkcijska odvisnost: tip funkcijske odvisnosti, kjer eden ali nekaj stolpcev določa več vrednosti.
- ▶ Student ->> Predmeti
- ▶ Ostalih višjih normaliziranih oblik si ne bomo ogledali.