

4. Semantinis modeliavimas

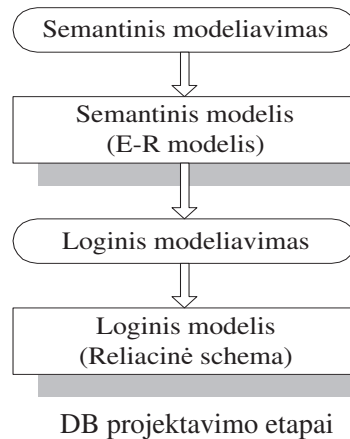
1-24

Semantinis (sampratos, konceptualus) modelis – formalizuotas dalykinės srities aprašas, kuris suprantamas:

- DB specialistams ir
- dalyko specialistams.

E–R (esybė– ryšys, angl. *Entity-Relationship*) modelį pasiūlė 1976 m. Čenas (P. P.-S. Chen).

Yra daug šio modelio plėtinių.



2-24

Biblioteka:

3-24

- yra tik knygos
- galimi keli vienos knygos egzemplioriui
- knyga turi unikalųjį ISBN
- kiekvienas egzempliorius turi registracijos numerį
- skaitytojai turi pažymėjimus su Nr.
- skaitytojas gali pasiimti kiek nori knygų
- imant knygą, paskiriama jos grąžinimo data
- knygos sisteminame kataloge suskirstytos sritimis

4.1. Pagrindinės E-R modelio sąvokos

4-24

Esybė (angl. *entity*) - vienetų objektų klasė.

Esybei suteikiamas unikalus tapatumo vardas.

Pvz.:

- Knyga* – abstraktus, užregistruotas leidinys
- Dalykas* – dalykinė sritis
- Skaitytojas* – bibliotekos skaitytojas
- Egzempliorius* – knygos egzemplioriaus abstrakcija.

Konkrečios knygos yra esybės *Knyga* objektai.

Atributai

5-24

Visi vienos esybės objektai turi tuos pačius **atributus**.

Vienareikšmiai ir daugiareikšmiai

Esybės *Knyga* atributas *Autorius* - daugiareikšmis

Paprastieji ir sudėtiniai

Adresas = *Gatvė* + *Namas* + *Butas* - sudėtinis

Raktas – atributai, vienareikšmiškai nusakantys objektą.

Išvestiniai atributai - apskaičiuojami pagal kitų (saugomų) atributų reikšmes.

Stipriosios ir silpnosios esybės.

6-24

Stipriosios esybės objektai gali egzistuoti nepriklausomai nuo kitų esybių objektų, jos turi raktą.

Silpnosios esybės objektų prasmingumas priklauso nuo kitų esybių objektų, jos identifikuojamos naudojant pagrindinių esybių (dažniausiai vienos) raktus ir šios atributą – **dalinį raktą**.

Galima esybė *Knygos skyrius* – silpnoji, jos raktas: $\underline{\text{SkyriausNr}} \cup \text{ISBN}$ (*ISBN* – esybės, kuriai priklauso skyrius, raktas).

Kitas silpnosios esybės pvz.: muzikinis kūrinys CD–e, jo raktas *CD Nr.* + *Kūrinio Nr.*

Ryšys (*relationship*) – esybių tarpusavio santykis, sąveika.

7-24

Tarp esybių *Knyga* ir *Dalykas* yra ryšys *Priklauso*.

Ryšys gali siekti dvi ar daugiau (*n*) esybių – *n*-naris ryšys. Dažniausiai naudojami binariniai ryšiai.

Trys pagrindinės ryšių rūšys:

- **vienas su vienu** (1:1)
- **vienas su daug** (1:N)
- **daug su daug** (N:M)

Yra egzempliorius – tarp *Knyga* ir *Egzempliorius* – 1:N

Skaito tarp *Skaitytojas* ir *Egzempliorius* – 1:N

Priklauso tarp *Knyga* ir *Dalykas* – N:M

Ryšiai gali turėti atributus, kurie apibūdina jį, pvz.

Paėmimo data ir *Grąžinimo data* yra galimi ryšio *Skaito* atributai.

Mes juos priskirsime esybei *Egzempliorius*.

Besąlyginis (stiprus) ryšys – jame dalyvauja visi esybės objektai.

Sąlyginis (silpnas) – gali dalyvauti ne visi objektai.

Yra egzempliorius tarp *Knyga*, *Egzempliorius* – abipusiai besąlygiškas

Priklauso tarp *Dalykas* ir *Knyga* – abipusiai besąlygiškas

Skaito – abipusiai sąlygiškas

8-24

Kategorizavimas – esybės potipiai ir virštipiai.

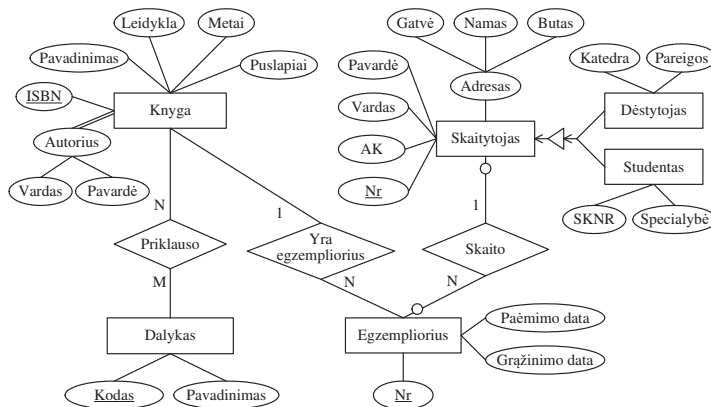
Apibendrinimas – bendresnės esybės išskyrimas.

Specializavimas – potipių išskyrimas esybėje:

Skaitytojas \Rightarrow *Studentas*(SKNR, *Specialybė*) +
Dėstytojas (*Katedra*, *Pareigos*)

Dėstytojas „is-a“ *Skaitytojas* – hierarchinis ryšis.

4.2.E-R schemas



4.3. E-R modelio vaizdavimas reliaciniu duomenų modeliu

1. **Esybė E** reliaciniame modelyje vaizduojama lentele *E*.
2. **Esybės vienareikšmiai atributai A** – stulpeliais *A*.
Išvestiniai (apskaičiuojami) atributai į lentelę neįtraukiami.
Sudėtiniais atributams į lentelę įtraukiami tik juos sudarantys paprastieji atributai.
3. **Esybės raktas K** tampa pirminiu lentelės raktu *K*.

Pagal (1-3) kiekvienai pagrindinei esybei gauname po lentelę:

Knyga(ISBN, *Pavadinimas*, *Leidykla*, *Metai*, *Puslapiai*)

Egzempliorius(Nr, *Paėmimo_data*, *Grąžinimo_data*)

Dalykas(Kodas, *Pavadinimas*)

Skaitytojas(Nr, *AK*, *Vardas*, *Pavardė*, *Gatvė*, *Namas*, *Butas*)

4. Daugiareikšmio atributo A vaizdavimas:

- a) jei n – max paprastųjų reikšmių kiekis, tai n stulpelių: A_1, A_2, \dots, A_n
- b) atskira lentelė $L(\underline{A}, K)$, K – esybės raktas, K – išorinis raktas į esybės lentelę.

Pagal (4b) daugiareikšmiui atributui *Knyga.Autorius*:

Autorius(ISBN, *Vardas*, *Pavardė*)

išorinis raktas: $ISBN \Rightarrow Knyga$.

5. Silpnąją esybę atitinkanti lentelė $L(A)$ papildoma pagrindinę esybę atitinkančios lentelės raktu.

Tarus, kad $P(\underline{K}, B)$ – pagrindinė

$L(A) \Rightarrow L(\underline{A}, K)$

Išorinis raktas: $L.K \Rightarrow P$

6. Ryšį $S(C)$ (C – ryšio atributai) tarp dviejų esybių L_1 ir L_2 galima vaizduoti atskira lentele

$L_1(\underline{K}, A)$ ir $L_2(\underline{R}, B) \Rightarrow S(\underline{K}, \underline{R}, C)$

Išoriniai raktai: $S.K \Rightarrow L_1$ ir $S.R \Rightarrow L_2$

S raktas gali būti ir kitoks.

Tai galima apibendrinti bet kuriam n -nariui ryšiui.

7. 1:N ryšis: $S(C)$ tarp $L_1(\underline{K}, A)$ ir $L_N(\underline{R}, B)$:

$L_N(\underline{R}, B) \Rightarrow L_N(\underline{R}, B, K, C)$, išorinis: $L_N.K \Rightarrow L_1$

Pagal (5) papildome lentelę *Egzempliorius*:

Egzempliorius(Nr, *Paėmimo_data*,
Grąžinimo_data, *ISBN*, *Skaitytojo_Nr*)

Išoriniai raktai: $ISBN \Rightarrow Knyga$

$Skaitytojo_Nr \Rightarrow Skaitytojas$

8. 1:1 ryšis: $S(C)$ tarp $L_1(\underline{K}, A)$ ir $L_2(\underline{R}, B)$ – simetrinis:

- a) $L_1(\underline{K}, A) \Rightarrow L_1(\underline{K}, A, R, C)$, išorinis: $L_1.R \Rightarrow L_2$
 b) $L_2(\underline{R}, B) \Rightarrow L_2(\underline{R}, B, K, C)$, išorinis: $L_2.K \Rightarrow L_1$

9. N:M ryšiui sudaroma atskira lentelė.

Pagal (7) sudarome lentelę:

Priklauso(ISBN, Kodas)

Išoriniai raktai: $ISBN \Rightarrow Knyga$
 $Kodas \Rightarrow Dalykas$

10. Virštipis-potipis:

- a) Visoms susietoms esybėms - viena lentelė.
 Į ją įtraukiami visi virštipio ir visų potipių atributai.
 Kiekvienam esybės egzemplioriui dalis atributų bus **NULL**
- b) Virštipiui ir kiekvienam potipiui - atskiros lentelės.
 Į potipių lentelę įtraukiamas virštipio pirminis raktas, kuris tampa potipio lentelės tiek pirminiu raktu, tiek ir išoriniu raktu.

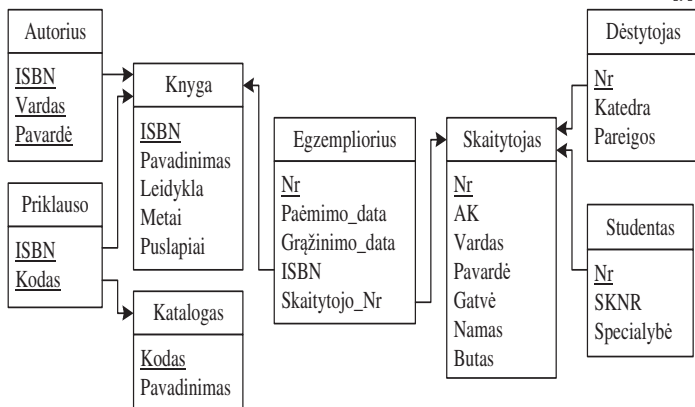
Pagal (10b) sudarome 2 lenteles:

Dėstytojas(Nr, Katedra, Pareigos)

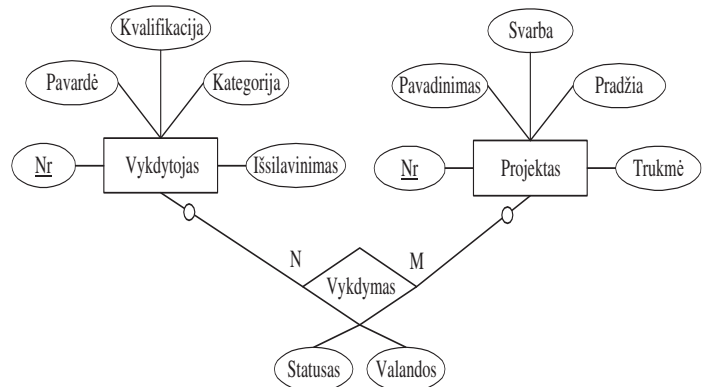
Išorinis raktas: $Nr \Rightarrow Skaitytojas$

Studentas(Nr, SKNR, Specialybė)

Išorinis raktas: $Nr \Rightarrow Skaitytojas$



4.4. DB „Darbai“ ER modelis



Esybės Vykdytojas ir Projektas modeliuojamos lentelėmis:

Vykdytojai (Nr, Pavardė, Kvalifikacija, Kategorija, Išsilavinimas)

Projektai (Nr, Pavadinimas, Svarba, Pradžia, Trukmė)

Ryšys Vykdomas:

Vykdomas(Projektas, Vykdytojas, Statusas, Valandos)

išoriniai raktai: $Projektas \Rightarrow Projektai$
 $Vykdytojas \Rightarrow Vykdytojai$

