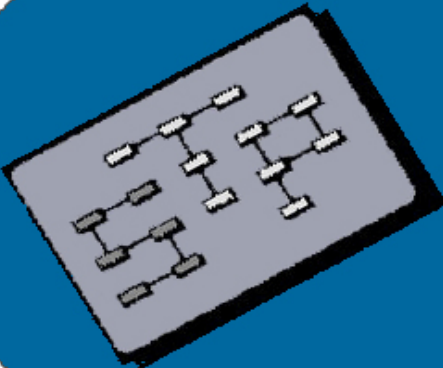
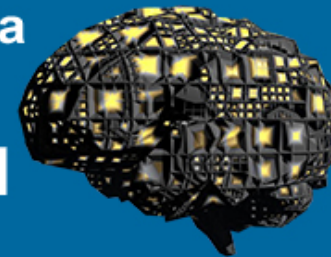


Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte

Sistēmu teorijas un projektēšanas katedra

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA PAMATI



4. Modulis "Zināšanu atspoguļošanas shēmas"

4.2. Tēma

Asociatīvie tīkli un semantiskie tīkli

Dr.habil.sc.ing., profesors **Jānis Grundspenķis**, Dr.sc.ing., lektore **Alla Anohina**

Sistēmu teorijas un projektēšanas katedra

Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte

Rīgas Tehniskā universitāte

E-pasts: {janis.grundspenkis, alla.anohina}@rtu.lv

Kontaktadrese: Meža iela 1/4- {550, 545}, Rīga, Latvija, LV-1048

Tālrunis: (+371) 67089{581, 595}

Tēmas mērķi un uzdevumi

Tēmas mērķis ir sniegt zināšanas par asociatīviem un semantiskiem tīkliem, kā arī pamata prasmes semantisko tīklu izmantošanai problēmsfēras zināšanu atspoguļošanai.

Pēc šīs tēmas apgūšanas Jūs:

- zināsiet asociatīvas teorijas pamatus;
- zināsiet semantisko tīklu elementus;
- pratīsiet atspoguļot problēmsfēras zināšanas ar semantiskā tīkla palīdzību.

Asociatīvie tīkli (1)

Pamatu tīklveida zināšanu atspoguļošanas shēmām veido asociatīvas teorijas, kas saka, ka cilvēku smadzenēs zināšanas par dažādiem objektiem ir saistītas ar asociācijām. Asociācijas starp objektiem definē objekta nozīmi saistībā ar citu objektu nozīmi.



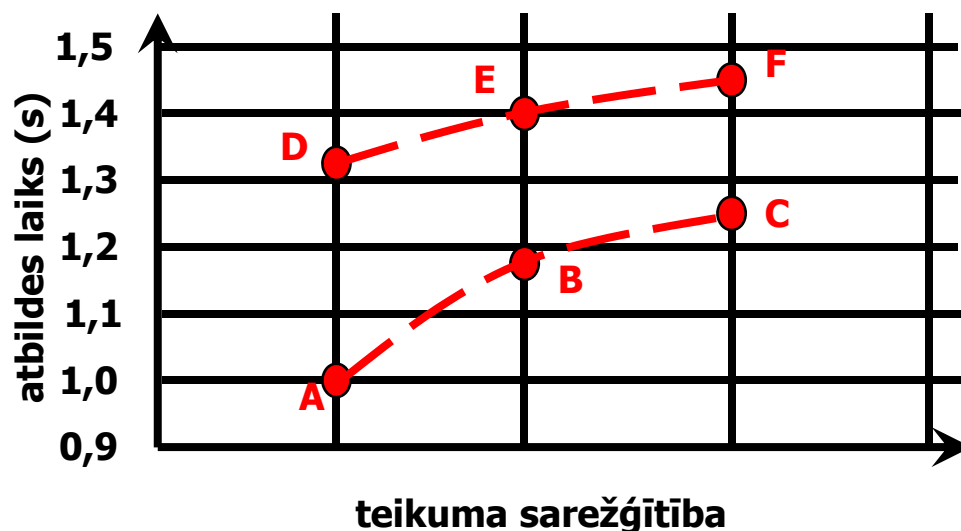
Piemērs:

Jēdziens “universitāte” lielākajai daļai studentu var asociēties ar tādiem jēdzieniem, kā lekcijas, studenti, eksāmeni, bezmiega nakts, u.t.t.

Asociatīvie tīkli (2)

Pētījumi psiholoģijā ir atklājuši, ka jēdzieni ne tikai tiek saistīti ar asociācijām, bet arī tiek organizēti hierarhiskā veidā. 1969.gadā Kollins (Collins) un Kvilians (Quillian) veica pētījumu par to, kā cilvēki glabā informāciju. Pētījuma gaitā cilvēkiem tika uzdoti jautājumi par putniem un to īpašībām. Atbildes laiks mainījās atkarībā no teikuma sarežģītības, liecinot, ka zināšanas tiek glabātas dažādos līmeņos.

- A-Kanārijputniņš ir kanārijputniņš
- B-Kanārijputniņš ir putns
- C-Kanārijputniņš ir dzīvnieks
- D-Kanārijputniņš spēj dziedāt
- E-Kanārijputniņš spēj lidot
- F-Kanārijputniņam ir āda



Asociatīvie tīkli (3)

Iepriekš minētais pētījums parādīja, ka atbildes laiks uz jautājumu "Vai kanārijputniņš spēj lidot?" ir ilgāks, nekā uz jautājumu "Vai kanārijputniņš spēj dziedāt?". Tas ir tādēļ, ka cilvēki glabā informāciju visabstraktākajā līmenī, t.i. viņi neglabā katra putna visas īpašības, bet gan organizē informāciju par putniem hierarhiski: kanārijputniņš ir putns, putns spēj lidot, u.t.t. Tādējādi, cilvēks virzās pa atmiņas struktūru hierarhiju.

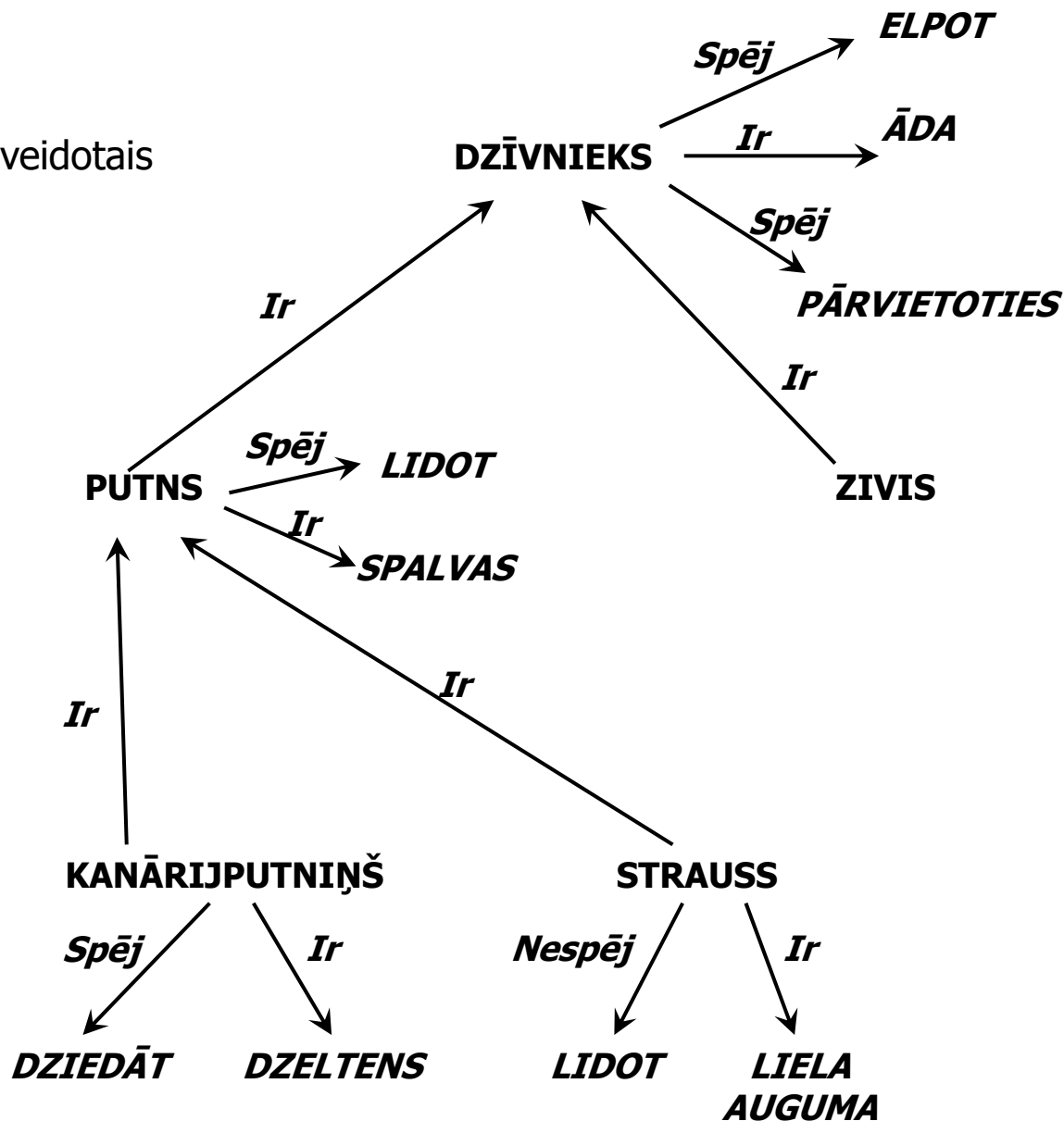
Pētnieki arī izpētīja, ka negatīva informācija tiek paturēta detalizētākajā līmenī. Uz jautājumu "Vai Strauss spēj lidot?" cilvēki atbildēja ātrāk, nekā uz jautājumu "Vai Strauss spēj elpot?". Tādējādi, negatīva informācija tiek piekārtota tieši tam objektam, uz kuru tā attiecas.

Asociatīvie tīkli: piemērs



Piemērs:

Kollina un Kviliana izveidotais asociatīvais tīkls



Semantiskie tīkli

Autors: Kvilians (Quillian), 1967

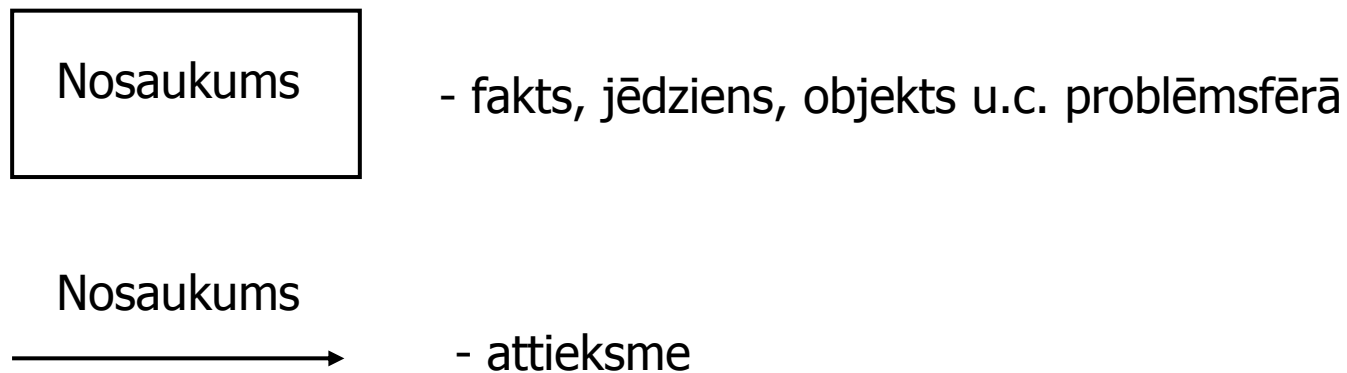
Ideja: Jēdzieni ir daļa no zināšanām par pasauli. Cilvēki uztver jēdzienus un spriež ar tiem. Jēdzieni savā starpā ir saistīti ar attieksmēm. Šīs attieksmes formē cilvēka izpratni.

Pirmie semantiskie tīkli tika izstrādāti 20. gadsimta 60-to gadu sākumā, lai atspoguļotu angļu valodas teikumu jēgu dabīgās valodas izpratnes sistēmās.

Semantiskie tīkli: definīcija

Semantiskais tīkls ir zināšanu atspoguļošanas shēma, kas atspoguļo zināšanas grafa veidā, kura iezīmētās virsotnes attēlo faktus vai jēdzienus, bet iezīmētie un orientētie loki atspoguļo attiecības starp šiem faktiem vai jēdzieniem.

Veidojot semantiskos tīklus tiek izmantoti šādi simboli:



Semantiskie tīkli: virsotnes

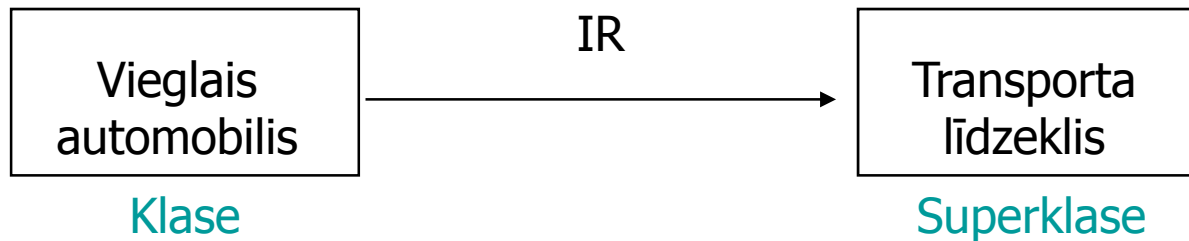
Semantisko tīklu virsotnes var atspoguļot:

- Jēdzienus
- Objektus
- Notikumus
- Darbības
- Īpašības
- Laika informāciju
- U.c.

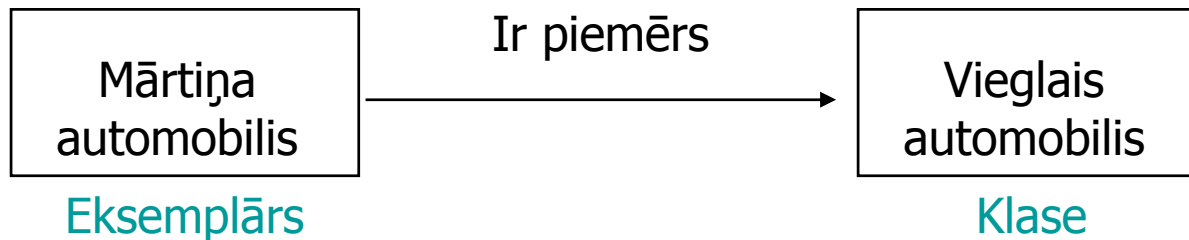
Semantiskie tīkli: attieksmes (1)

Semantiskajos tīklos ir iespējams atspoguļot vairāku tipu attieksmes:

1. Attieksme "Klase-superklase" jeb "IR" attieksme

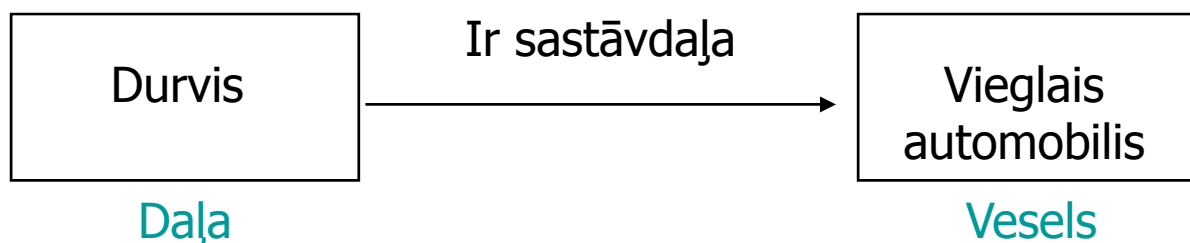


2. Attieksme "Eksemplārs-klase" jeb "Ir piemērs/eksemplārs" attieksme

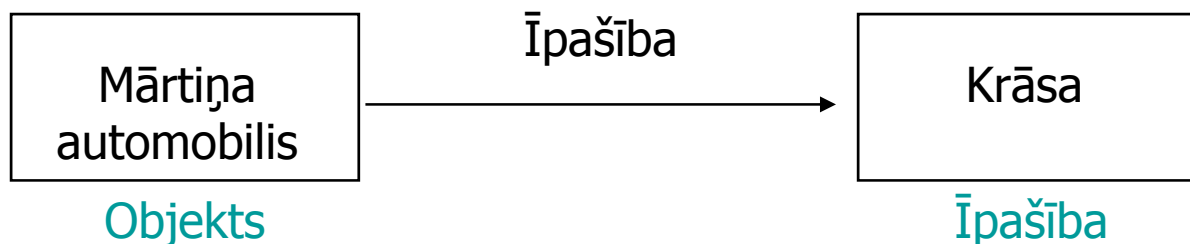


Semantiskie tīkli: attieksmes (2)

3. Attieksme "Daļa-vesels" jeb "Ir sastāvdaļa" attieksme



4. Attieksme "Objekts-īpašība" jeb "Īpašība" attieksme



Semantiskie tīkli: attieksmes (3)

5. Attieksme "Īpašība-vērtība" jeb "Vērtība" attieksme



6. Loģiskas attieksmes (UN, VAI, NĒ)

7. Lingvistiskas attieksmes (piemēram, patīk, ēd, u.c.)

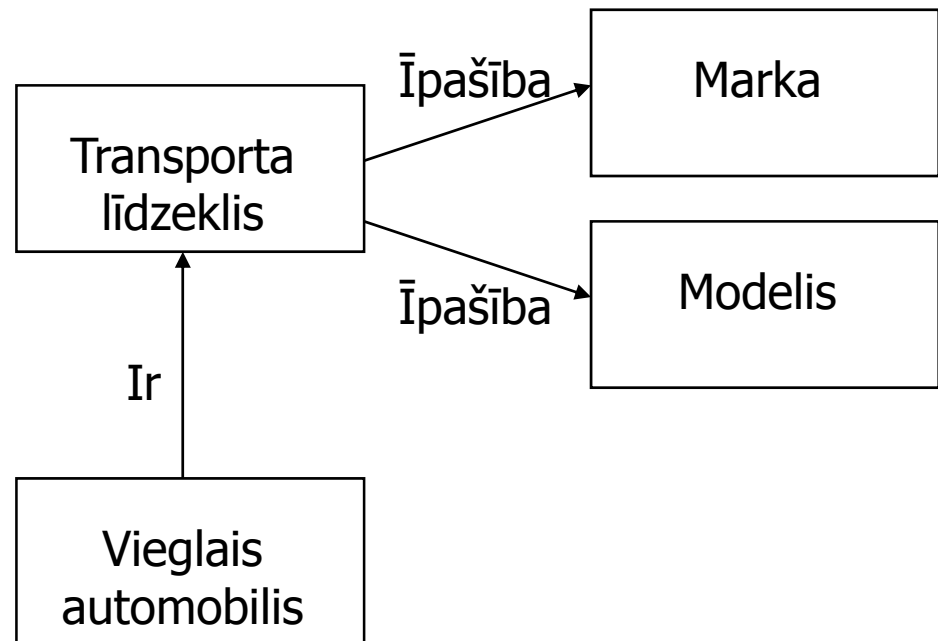
Semantiskie tīkli: pārmantošana (1)

Semantiskajiem tīkliem piemīt ***pārmantošanas īpašība***. Tas nozīmē, ka virsotne, kas ir kādas klases specifikācija, automātiski pārmanto zināšanas no tīkla.



Piemērs:

Izveidotajā tīklā var redzēt, ka visiem transporta līdzekļiem ir marka un modelis. Sakarā ar to, ka vieglais automobilis ir transporta līdzekļa apakšklase, tas pārmanto abas īpašības, t.i., jebkuram vieglajam automobilim ir marka un modelis.



Semantiskie tīkli: pārmantošana (2)

Pārmantošanas priekšrocības:

- + Nodrošina dabisku rīku zināšanu atspoguļošanai strukturētā veidā
- + Samazina zināšanu bāzes izmēru, piesaistot kopējās objektu īpašības klasei nevis atsevišķiem objektiem
- + Nodrošina kompaktāku kodu

Semantiskie tīkli: pārmantošana (3)

Ar pārmantošanu ir saistītas arī vairākas problēmas:

1. Rūpīgi jādomā, kurai virsotnei ir jāpievieno īpašība, it īpaši, ja ir nepieciešams norādīt arī tās vērtību



Piemērs:

Tiek veidots semantiskais tīkls par dzīvniekiem kopumā, īpašu uzmanību veltot putniem. Kam ir jāpiesaista tāda īpašība, kā barība? Ja ir nepieciešams norādīt, ko tieši ēd putni, tad šī īpašība ir jāpiesaista putnu jēdzienam. Taču, ja vajag uzsvērt, ka visiem dzīvniekiem ir barība, nepasakot kāda tieši tā ir, tad šī īpašība ir jāpiesaista dzīvnieku virsotnei.

Semantiskie tīkli: pārmantošana (4)

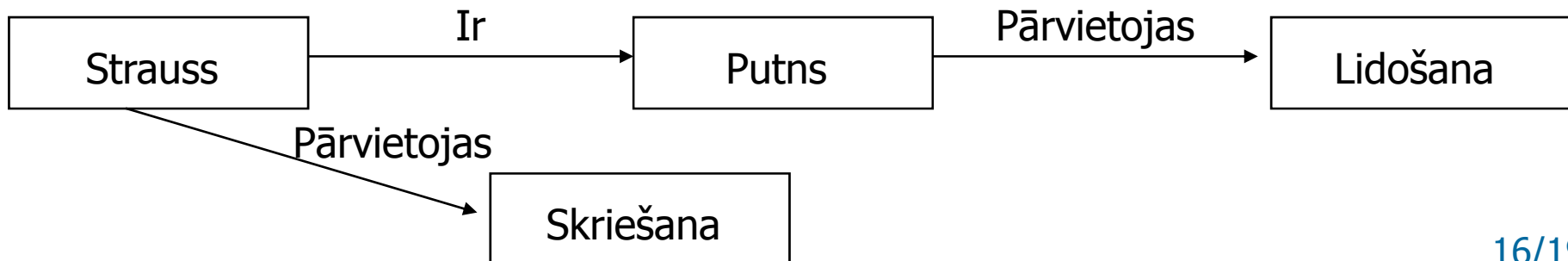
2. Izņēmumu vadīšana.

✓ **Piemērs:** Strauss ir putns. Pēc pārmantošanas iznāks, ka tas pārvietojas lidojot, kas ir nepatiess fakts.



Izņēmumu vadīšanai izmanto lokālas prioritātes principu, kas nosaka, ka izņēmumiem tiek ievērotas lokālas īpašības.

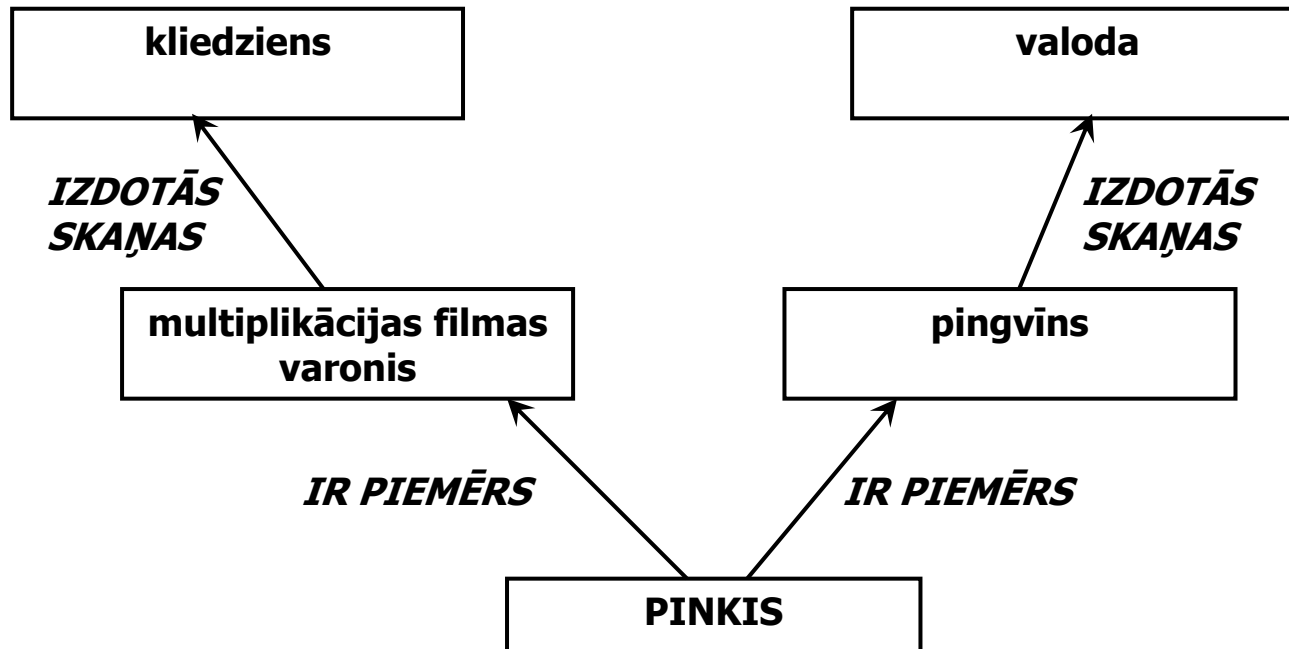
✓ **Piemērs:** Kaut gan strauss ir putns, ievērojot lokālas prioritātes principu, iznāks, ka tas pārvietojas skrienot, nevis lidojot.



Semantiskie tīkli: pārmantošana (5)

3. Daudzkārtējas mantošanas problēma

✓ **Piemērs:** Zemāk dotajā semantiskajā tīklā nav skaidrs, kādas skaņas izdod Pinkis: kliedzienu vai runā valodā, jo šīs īpašības tiek pārmantotas no divām superklasēm.



Semantiskie tīkli: kopsavilkums

- + Semantiskie tīkli nodrošina iespēju definēt daudzveidīgas attieksmes
- + Semantiskie tīkli atspoguļo zināšanas strukturizētā veidā
- + Semantiskie tīkli nodrošina mantošanu
- Semantiskie tīkli neļauj atspoguļot otrās un augstāko kārtu attieksmes
- Semantiskie tīkli atspoguļo tikai deklaratīvu informāciju
- Semantiskajiem tīkliem nav labi definētas formālas semantikas
- Ar mantošanu ir saistītas vairākas problēmas
- Semantiskajiem tīkliem nav labi definētas semantikas

Semantiskie tīkli: piemērs



Piemērs:

Ar semantiskā tīkla palīdzību atspoguļosim zināšanas par Mārtiņu un viņa automobili. Martiņam ir 22 gadi. Viņš strādā bankā "Lateko". Martiņam pieder vieglais automobilis, kas, proti, ir transporta līdzeklis. Tas ir 850 modeļa BMW. Mārtiņa automobiļa numurs ir LA 657.

