

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
VERSLO INFORMATIKOS KATEDRA

Laisvūnas Muralis

**PARDAVIMŲ MODELIS ELEKTRONINĖJE
PARDUOTUVĖJE**

Magistrinio darbas

Darbo vadovė
doc. R.Misevičienė

Kaunas, 2005

TURINYS

Įvadas	2
1. Elektroninės prekybos svetainės	4
1.1. El. Prekybos svetainių elementai	4
1.2. Apibendrinimas	8
1.3. Internetinių puslapių valdymo sistemos moduliai	11
2. Duomenų bazės modelio sukūrimas	13
2.1. Žiniomis paremtų įmonės modelių (REA) objektinė apskaitos infrastruktūra	13
2.1.1. REA modelis	13
2.1.2. REA kaip scenarijus	14
2.1.3. Verslo procesų objektai	15
2.1.4. REA architektūros požiūriu	16
2.1.6. REA pritaikymas	17
2.1.7. Ontologiniai tyrimai	18
2.1.8. REA ontologinių kategorijų specifikacija	19
2.2. REA modelis ir jo alternatyvos	23
2.2.1. REA ir ERP modelių skirtumai	23
2.2.2. EDI ir REA modelių skirtumai	25
2.2.3. B2B, prekyviečių (<i>Trading Hubs</i>) ir REA modelių skirtumai	25
2.2.4. EAI ir REA modelių skirtumai	26
2.2.5. APS ir REA modelių skirtumai	26
2.2.6. Kitos sistemos (eCO, RosettaNet, XML-EDI)	27
2.2.7. Išvados: REA modelis yra geriausias	27
3. Duomenų bazės modelis pagal REA	29
4. Sąryšinės algebros ir SQL užklauskos	32
5. Elektroninės parduotuvės modulių projektavimas	37
6. Darbo rezultatai	48
Išvados	49
1. Priedas	50
Šaltiniai ir literatūra	51

IVADAS

Interneto įtaka verslui – didžiulė. Interneto vartotojų skaičius sparčiai auga. Vis daugiau žmonių informacijos, prekių ir paslaugų ieško internetu, o ne vartydami katalogus ar skambindami telefonu. Taip šiuolaikinis žmogus sutaupo ir laiko ir išlaidų.

Elektroninė parduotuvė - tai interneto svetainė, kur galima „išdėlioti“ savo prekes ar pristatyti paslaugas, o vartotojai gali jas nusipirkti ar užsisakyti neišeidami iš namų ar įstaigos.

Elektroninės parduotuvės yra realių parduotuvių analogai, kur galima pamatyti prekes, gauti jų išsamų aprašymą. Norint tokiose parduotuvėse nusipirkti prekių, tereikia užpildyti pirkėjo registracijos formą, išsirinkti prekes ir sumokėti, o logistikos kompanija pristatys prekes į namus. Pirkėjui susirasti ir apžiūrėti prekę internete patogiu ir paprastu, juo labiau, kai prekės pristatomos su išsamiais aprašymais ir nuotraukomis.

Vartotojas mato ir žino tik jam skirtus objektus ir veiksmus su jais, bet nemato programinių veiksmų sekos, realizuojant tam tikras užduotis, bei kokiais principais parduotuvė organizuota, kokiais principais ir metodikomis sudaryta duomenų bazė.

Norint sukurti gerą, šiuolaikinius vartotojų interesus atitinkančią parduotuvę, kuri verslo rinkoje didintų įmonės konkurentabilumą, elektroninės parduotuvės kūrėjams tenka įdėti nemažai pastangų. Šiuo metu nebepakanka gražaus dizaino, reikia novatoriškų sprendimų. Programuotojui į pagalbą ateina nauji tam skirti programiniai paketai, naujos programavimo kalbos ir kitos priemonės, užtikrinančios efektyvų darbą ir greitą rezultatą. Bet vien gerų darbo įrankių ir didelių norų nepakanka, reikia išmintingo kūrybos proceso organizavimo, parinkti vienokias ar kitokias darbo metodikas, o sprendimams realizuoti būtina sudaryti šablonus ir modelius, kurie buvo sukurti moksliniu pagrindu. Išankstinės specifikacijos padės kūrimo proceso metu išvengti stambių klaidų, kurios gali brangiai kainuoti finansiniu ir laiko požiūriu. Tik profesionalūs sprendimai gali garantuoti sėkmingą darbą, greitą rezultatą ir gerą, kokybišką, aukšto lygio produktą.

Šio darbo tikslas: išnagrinėjus informaciją internete bei apžvelgus literatūrą, sudaryti pardavimų modelį elektroninėje parduotuvėje. Tikslo įgyvendinimo uždaviniai:

1. Ištirti elektroninių parduotuvių svetaines, rasti joms būdingus sprendimus.
2. Sudaryti pardavimų duomenų bazės modelį.
3. Suprojektuoti elektroninės parduotuvės elementus.

Darbo naujumas – pasiūlytas pardavimų modelis elektroninėms parduotuvėms.

Pirmame skyriuje apžvelgiamos elektroninės parduotuvės ir jas sudarantys elementai. Antrame skyriuje sukuriama elektroninei parduotuvei skirtas duomenų bazės

modelis pagal REA koncepcinį modelį, išanalizuojami, palyginami ir kiti pardavimų modeliai. Trečiame skyriuje suprojektuojama konkreti duomenų bazė, remiantis REA koncepciniu modeliu. Kituose skyriuose pateikiamos užklausos (sąryšinės algebros operacijomis, SQL kalba, QBE priemonėmis, *MS Access* ir *ASP.NET Matrix* priemonėmis) elektroninių parduotuvių elementams realizuoti.

1. ELEKTRONINĖS PREKYBOS SVETAINĖS

Internetu galima rasti daug svetainių, siūlančių įvairius komercinius elektroninių parduotuvių kūrimo šablonus ir programinę įrangą. Beveik visus elektroninių parduotuvių svetainėse naudojamus elementus galima rasti, kaip ruošinius ir tereikia juos išigyti ir pritaikyti savo reikmėms.

1.1. El. prekybos svetainių elementai

1 ir 2 lentelėje apžvelgti dažniausiai pasitaikantys elektroninių parduotuvių sprendimai, elementai ir jų pasiskirstymas svetainėse.

1 lentelė. Svetainių elementai

Elemento nr.	Elementų pavadinimai	Svetainių skaičius, vnt.
1.	Svetainės naujienos	20
2.	Komentarai	6
3.	Vartotojų prisijungimas	13
4.	Populiariausios prekės	7
5.	Reklamos internete demonstracija (banner)	12
6.	Bėganti eilutė	7
7.	Krepšelis	20
8.	Kainyno atsisiuntimas	3
9.	Produktų katalogas	20
10.	Naujienų, kainyno prenumerata	5
11.	Ypatingi pasiūlymai (akcijos)	10
12.	Registracija	14
13.	Paieška pagal prekę ar prekių grupę	17
14.	Prekių nuotraukos	19
15.	Išpardavimas	3
16.	Pagalba	18
17.	Kontaktai	20
18.	Apie mus	20
19.	Dienos/savaitės prekė	2

1. Svetainės, prekių naujienos, nauji sprendimai

Elementas, skirtas puslapio naujienoms, naujoms prekėms ir naujiems sprendimams interneto svetainėje demonstruoti. Paprastai talpinama pirmame puslapyje, arba gali būti pateikta tik nuoroda į naujienas. Naujienos gali būti kelių tipų: a) svetainės naujienos; b) prekių ar paslaugų naujienos (gali būti pateiktos naujos prekės, naujos kainos).

2. Komentarai

Šiuo elementu vartotojams suteikiama galimybė pareikšti savo nuomonę kokių nors straipsnio, klausimo ar kito puslapyje esančio objekto atžvilgiu. Taip sužinoma vartotojų nuomonė bei pagyvinama pati svetainė. Čia turimi omeny pokalbių kambariai, rašomos recenzijos.

3. Vartotojų prisijungimas

Elementas skirtas registruotų vartotojų prisijungimui, suteikiant jam galimybę atlikti jam skirtus specifinius veiksmus (pirkimas, nuostatų tvarkymas, bei keitimas). Dažnai naudojamas parduotuvėse, elektroninio pašto sistemose, kartais gali būti naudojamas tik vartotojo atpažinimui.

4. Populiariausios prekės

Pristatomos populiariausios, labiausiai perkamos prekės.

5. Reklamos internete demonstravimo sistema (*banner*)

Skirtas atvaizduoti reklaminius skydelius interneto svetainėje, sekti paspaudimų/parodymų statistiką.

6. Bėganti eilutė

Eilutės pagalba galima pateikti ir išryškinti pačią svarbiausio norimo periodo (dienos, savaitės ar kito laikotarpio) informaciją. Tik atėjus į svetainės pagrindinį puslapį, ši informacija bus greitai pastebima, kadangi tekstas bus judantis ir paprastai pateikiamas pačioje matomiausioje vietoje.

7. Krepšelis

Tai yra pagrindinis elektroninės parduotuvės elementas. Skirtas išsirinktų prekių, jų kainų peržiūrai, prekių papildymui ar pašalinimui. Pagal pasirinktą kiekį galima apskaičiuoti bendrą užsakymo sumą.

8. Kainyno atsisiuntimas

Dažnai vartotojui labai patogu pateikti prekes ir jų kainas failų pavidalu (MS *Word*, MS *Excel*). Skirtas nuorodai į failą, kurį galima atsisiųsti. Klientui nebūtina visą laiką būti prisijungus prie interneto.

9. Produktų katalogas

Produktų katalogas – neatsiejama interneto elektroninės parduotuvės dalis. Čia laikomi produktai, kurie yra pristatomi ir parduodami interneto parduotuvėje. Produktų katalogas yra labai įvairiapusiškas ir turi labai daug produktų apibūdinančių galimybių. Paprastai pateikiamas sugrupuotas pagal tam tikrus požymius (kategorijos, panaudojimo sritys).

10. Naujienų, prekių katalogų prenumerata

Naujienų siuntimas elektroniniu paštu – efektyvus marketingo įrankis. Jis leidžia tam tikrai vartotojų grupei siųsti informacinius pranešimus apie naujus produktus įvairias vykdomas akcijas, išpardavimus. Vartotojui nereikia pastoviai naršyti internetą, norint pasitikslinti pasikeitusias kainas, prekes, nereikia atsiminti ir po to ieškoti adresų.

11. Ypatingi pasiūlymai (akcijos)

Šis elementas skirtas reklamuoti ir pristatyti naujas akcijas (loterijos ir kt.). Akcijų pristatymas labai svarbus marketingo elementas, verčiantis vartotojus dažniau užklysti į svetainę, ieškant naujų, galinčių sudominti paprastų ar sezoninių akcijų. Tokiu būdu svetainės tampa populiareesnės ir labiau lankomos.

12. Registracija

Vartotojų registracija gali būti privaloma, arba – ne. Neprivaloma leidžia pirkti neprisiregistravus, o prisiregistravus, suteikiamos papildomos galimybės. Būtina registracija naudojama, kai klientui yra suteikiama galimybė asmeniškai tvarkyti savo krepšelį, vesti

kokią tai apskaitą, laikyti asmeninę informaciją. Juridiniams asmenims priregistravus atsiranda galimybė pirkti urmu, taikomos nuolaidos, kitos pristatymo kainos. Naudojama, kai reikia rinkti informaciją apie klientus, žinoti jų duomenis. Prisiregistravus galima sudaryti bendradarbiavimo sutartis.

13. Paieška pagal prekę ar prekių grupę

Elementas skirtas paieškai prekių ir kitokių paslaugų. Įvairiose svetainėse būna skirtingų paieškos sistemų. Gali būti paprasta paieška su vienu laukeliu, skirtu įvesti ieškomą prekę ar prekių grupę. Tačiau paprastos paieškos sudėtingesnės struktūros svetainėse su daug parametrų turinčiomis prekėmis nepakanka. Todėl kartais pateikiamos išplėstos paieškos sistemos, suteikiančios galimybes nurodyti daugiau nei vieną paieškos kriterijų.

14. Prekių nuotraukos

Prekių nuotraukos, tai labai svarbus prekių reklamos elementas. Potencialus pirkėjas gali ne tik pasiskaityti pateikiamą informaciją apie prekes, bet ir vaizdžiai jas pamatyti. Priklausomai nuo svetainės, gali būti pateikiamos net keletas tos pačios prekės nuotraukos, arba pateikiamos tik kai kurioms.

15. Išpardavimas

Šis sudėtinis elementas, panašiai, kaip ir akcijos, gali būti sezoninis arba „morališka“ pasenusių ir užsistovėjusių prekių išpardavimas. Išpardavimo nuoroda paprastai būna patalpinta pirmame svetainės puslapyje.

16. Pagalba

Suteikiama informacija apie pirkimus, atsiskaitymo būdus, pristatymą, aiškinama kaip naudotis krepšeliu, išsirinkti prekes, prisiregistruoti, atsisiųsti, ar užsisakyti kainininkus. Instrukcijas galima atsisiųsti ir failo pavidale.

17. Kontaktai

Tai informaciją apie susisiekiimo galimybę. Dažniausiai pateikiami kontaktiniai telefonai, el. pašto adresai, adresai, susisiekiimo, įmonės atstovų duomenys.

18. Apie mus

Informacija apie įmonę, jos istorija, įkūrimas, pasiekimai, gaminama produkcija.

19. Dienos/savaitės prekė

Šis elementas skirtas pristatyti dienos ar savaitės prekę.

1.2. Apibendrinimas.

Visose elektroninių parduotuvių svetainėse naudojamas naujienų elementas: pristatomos naujos prekės, supažindinama su naujais sprendimais. Tai yra būtinas dalykas sėkmingam e-verslui plėtoti. Produktų katalogas kaip ir prekių krepšelis - neatsiejamas prekybos elementas ir randamas 100% visose el. parduotuvėse. Prekių nuotraukos suteikia daug vizualios informacijos apie jas, o tai patraukliai veikia klientus, kurie gali jaustis kaip tikroje parduotuvėje. Vartotojui gali būti sunku įsivaizduoti, ką jis perka, jei matytų tik sąrašus. Deja, svetainėje www.muge.lt/Elsis tokio elemento nerasta – ji apsiribojo tik katalogu ir prekių sąrašu. „Kontaktai“ ir „Apie mus“ elementai nėra funkciškai būtini, bet nesunku įsivaizduoti, kas būtų, jei įmonė nesireklamuotų, arba niekas negalėtų jos rasti.

Svetainėse www.lietuvele.com ir www.cili.lt nėra tokio atskiro punkto „Pagalba“, bet galima rasti kuklius paaiškinimus apie pristatymą ir klientui nepateikiamos instrukcijos kaip reikėtų pirkti. Didžioji dalis interneto vartotojų neturi pakankamai informacijos apie elektronines parduotuves Lietuvoje, taigi sunku būtų pritraukti žmogų, kuris dar nelabai nusimano, kaip naudotis teikiamomis paslaugomis.

Paieška yra pakankamai funkciškai svarbus elementas, bet, pavyzdžiui, svetainėje www.infomega.lt visas prekių sąrašas pateikiamas pirmame puslapyje ir paieškos galimybės nėra numatytos, kas nėra labai gerai, nes kai kurie vartotojai nėra labai pastabūs, kantrūs ir, neradę jiems reikalingos prekės, naršys kitas panašaus profilio svetaines, kur bus aiškesnis vaizdas ir daugiau lengvai randamos informacijos.

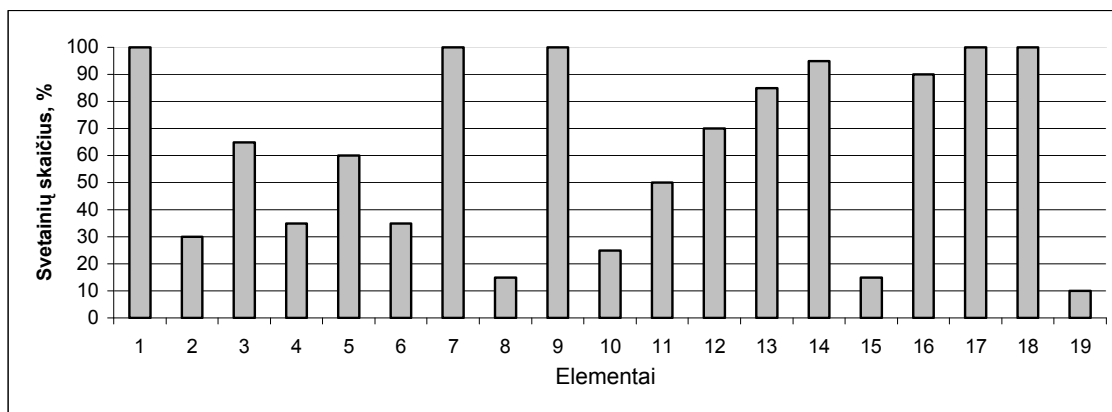
Vartotojų registracija ne visose svetainėse yra būtina. Tose svetainėse galimas atsitiktinis, greitas, laisvas apsipirkimas ir informacija apie klientus nerenkama. Kai kuriuose puslapiuose registracija ir prisijungimas galimas, bet nėra būtinas, t.y. galima naršyti ir apsipirkti anonimiškai, bet užsiregistravus, suteikiamos kai kurios papildomos galimybės, paslaugos, informacija, galima dalyvauti diskusijose. Kartais registracija ir prisijungimas būna labiau labiau orientuoti į ilgalaikių santykių palaikymą (ilgalaikiai kontraktai, kai dėl kainų ir sąlygų susitariama iš anksto).

Elekroninės parduotuvės svetainėje neturėtų pakakti vien statinio vaizdo. Spalvinga reklama ir judantys elementai kartais gali pasirodyti erzinantys, bet, jei panaudojus su saiku, jie labai pagyvina vaizdą suteikia dinamiškumo, o apsikeitimas reklama suteikia vartotojui daugiau informacijos apie kitus interneto objektus. Deja, tik apie 50% apžvelgtų svetainių turėjo tokius elementus, kitos apsiribojusios tik savo įmonės reklama be dinamišų elementų.

Kartais svetainėse be naujų prekių ir sprendimų galima rasti populiariausias prekes, jų aprašymus, kainas. Tai gali būti dažniausiai perkamos prekės. Dienos ar savaitės prekės pasitaiko retai ir rastos tik cliff.kis.lt ir www.direct.lt svetainėse. Toks prekių pristatymo svetainėje būdas nėra populiarus. Prekių išpardavimai irgi randami retai, bet ypatingi pasiūlymai ir akcijos (į kuriuos gali įeiti ir nukainuotų prekių pasiūla) pasitaiko 50% svetainėse.

Įmonei, kuri pateikia didelį savo prekių asortimentą, kartais aktualu pateikti klientui kainyną failų pavidalu. Tokio kainininko parsisiuntimas randamas retai, tačiau naujienas, kainynus galima užsisakyti elektroniniu paštu.

Atrodo akivaizdu, jog kiekvienos parduotuvės tikslas – parduoti prekes ir iš to užsidirbti. Bet ne taip paprasta pasirodė po to, kai pradėjo aiškėti tendencija, kad neužtenka atidaryti savo parduotuvę internete (atitinkančią vieną, kuri jau stovi realiai), kad ji generuotų pajamas ir, kad pritrauktų pakankamą pirkėjų ar lankytojų srautą, kad sukurtų pelningą modelį. Galbūt interneto pradžioje 1994-1996 m. to būtų pakakę, nes nebuvo pakankamai įdomių interneto tinklapių, kur vartotojai galėjo naršyti, bet kuo toliau, tuo parduotuvių daugėjo ir čia pasidarė svarbu, ne *ka tu parduodi*, o *kaip pritrauki klientą*, kaip jį išlaikai, ir padarai pastoviu pirkėju. Tapo itin svarbu, kaip užmegzti ryšį su pirkėju, kaip sukelti jam pasitenkinimo jausmą. Buvo pastebėta, kad internetas realizuoja žmogaus poreikį pačiam save apsitarnauti (*self service*), kas taip pat stipriai sumažina aptarnavimo kaštus.



1 pav. Elementų pasiskirstymas svetainėse

2 lentelė. Elementų pasiskirstymas svetainėse

Svetainės		Moduliai																		
		Svetainės naujienos	Komentari	Vartotojų prisijungimas	Populiariausios prekės	Reklamos internete demonstracija (banner)	Bėganti eilutė	Krepšelis	Kainyno atsisuntimas	Produktų katalogas	Naujų, kainyno prenumerata	Ypatingi pasiūlymai (akcijos)	Registracija	Peiška pgl. prekę	Prekių nuotraukos	Išpardavimas	Pagalba	Kontaktai	Apie mus	Dienos prekė
1.	www.super.lt	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-
2.	cliff.kis.lt	1	-	1	1	1	1	1	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-
3.	www.mabivil.lt	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	-	1	1	1	1
4.	www.direct.lt	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.	www.books.lt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-
6.	www.muge.lt/Elsis	1	1	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-
7.	www.gerakaina.lt	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	1	-	1	1	1	-
8.	www.knyguklubas.lt	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-
9.	www.infomega.lt	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	1	1	-
10.	www.patogupirkti.lt	1	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-
11.	www.lietuvele.com	1	-	-	-	1	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-
12.	www.commerce.lt	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-
13.	aiva9001.aiva.lt/rekona	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-
14.	www.skaityk.lt	1	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-
15.	www.aveniu.lt/inframeda	1	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-
16.	www.foto.lt	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
17.	www.pirkite.lt	1	-	1	-	1	1	1	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	-
18.	www.cili.lt	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1	1	-
19.	www.fortakas.lt	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-
20.	www.markit.lt	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-

1.3. Internetinių puslapių valdymo sistemos moduliai

Informacija įgauna vis didesnę reikšmę šiuolaikiniame gyvenime ir ypatingai versle. Daugelis įmonių susiduria su pasenusios informacijos problema. Neretai sukurtas interneto tinklapis pasensta, nes kompanija nemoka jo pati atnaujinti, prižiūrėti. O samdyti specialistus yra brangu ir sugaištama daug laiko. Bėgant laikui informacija tinklapyje vis labiau sensta, tampa nebeaktuali, o kartais ir klaidinanti. Pasenusi informacija tinklapyje ne tik gadina įmonės įvaizdį, tačiau gali padaryti ir žalos.

Šiuometu atsirado įmonės, teikiančios originalią paslaugą – kuriamos svetainės su tinklalapio turinio valdymo sistema. Turinio valdymo sistemos kuriamos tam, kad jos vartotojai galėtų lengvai ir greitai administruoti savo interneto tinklą. Tinklapių administravimas atliekamas per internetą prisijungus prie administravimo sistemos. Administruoti tinklalapio informaciją pakanka įmonės darbuotojui mokėti dirbti su kompiuteriu ir nereikia jokių programavimo ar specialių administravimo žinių.

Lentelėje pateikiama svarbiausi turinio valdymo elementai.

3 lentelė. Svetainių turinio valdymo elementai

Nr.	Modulio pavadinimas	Aprašymas
1.	Tinklapių struktūros (medžio) valdymas	Lankytojų patogumui atskirame puslapyje generuoja svetainės medį, skirtą lengvai ir greitai surasti norimą informaciją svetainėje.
2.	Teksto redaktorius	redaktoriaus išvaizda bei darbo principas labai primena populiarius teksto redaktoriaus tokius kaip MS Word
3.	Naujienų modulis	Skirtas valdyti kasdienines kompanijos naujienas, skelbiamas akcijas, pranešimus spaudai, specialius pasiūlymus.
4.	Dizaino valdymo modulis	Leidžia redaguoti bei sukurti naujus tinklalapio puslapių šablonus (išdėstymo struktūrą), keisti grafinius elementus.
5.	Papildomų elementų valdymo modulis	Suteikia galimybę valdyti iš anksto pasirinktus puslapių grafinius ar tekstinius elementus. Galima modifikuoti puslapių išvaizdą, keičiant tekstinę ir grafinę informaciją.
6.	Paieškos modulis	Leidžia atlikti paiešką tinklalapio turinyje pagal užduotą raktinį žodį.
7.	Tinklapių nustatymai	Labai galingas tinklalapio optimizavimo paieškos sistemoms bei katalogams įrankis.
8.	Nuotraukų galerija	
9.	Prekių katalogas	Skirtas sukurti ir pateikti lankytojams prekių katalogus. Galima sukurti įvairaus gylio prekių katalogus. Prekių katalogas gali turėti savo vidinę struktūrą (medį), sudarytą iš įvairių puslapių tipų (tekstinių, naujienų, nuotraukų galerijų, formų, kitų katalogų ir t.t.).
10.	Spausdinimo versija	Lankytojai gali pamatyti bet kurio svetainės puslapių versiją spausdinimui. Modulis suteikia galimybę spausdinti puslapių vaizdą be meniu punktų, reklaminių laukų ar kitų nereikalingų elementų.
11.	Straipsnių publikacija	Skirtas publikuoti straipsnius, nurodant straipsnio antraštę, datą, autorių. Galimas publikavimas su įvadu, taip pat galima pridėti nuotrauką ar paveikslėlį su antrašte. Galimybė sukurti

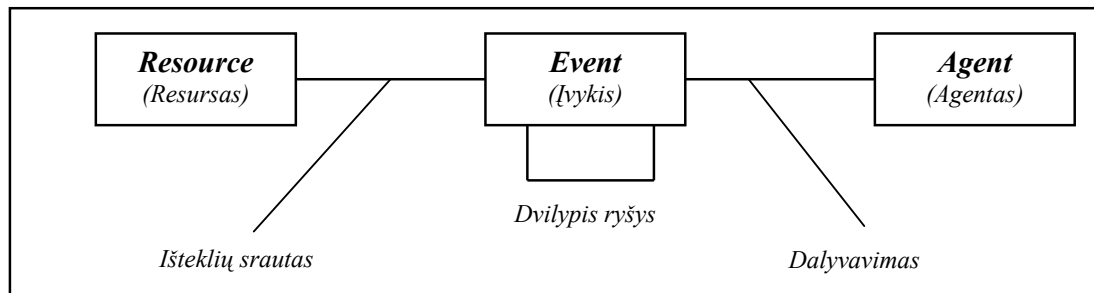
		atsiliepimų formą ar užsakymų formą tame pačiame puslapyje po publikuojamu straipsniu.
12.	Užklausų ir užsakymų modulis	Skirtas sukurti ir tinklapyje pateikti įvairias formas (anketas), kurias gali užpildyti tinklapio lankytojai.
13.	Prekių krepšelis	Lankytojai galės “įsidėti” į “prekių krepšelį” jiems patikusias prekes ir atlikti užsakymą. Krepšelis gali būti prieinamas ir neregistruotiems vartotojams.
14.	Lankomumo statistika	Leidžia stebėti ir analizuoti tinklapio lankomumo statistiką.
15.	Detali statistika	Skirtas nuodugniam klientų srautų analizavimui.
16.	DUK	Skirtas publikuoti aktualiausiems klausimams, bei atsakymams.
17.	Reklamos valdymo modulis	Skirtas reklaminių skydelių (<i>banner</i>) kaupimui, valdymui, ir reklamos ataskaitų peržiūrai.
18.	Daugiakalbystė	Tinklapi galima kurti iš karto keliomis kalbomis. Turinys skirtingomis kalbomis gali visiškai skirtis, nes dažnai lankytojams iš skirtingų šalių tenka pateikti skirtingą, tik jiems aktualią informaciją.
19.	Skelbimai	Skirtas skelbimų kaupimui ir valdymui.
20.	Klientų valdymo modulis	Leidžia registruoti nuolatinius lankytojus ir tvarkyti jų duomenis. Administratorius gali įvesti naują klientą per administravimo programą, sukurti klientų grupes ir klientus priskirti vienai ar kelioms grupėms.
21.	Darbuotojų paieška	Skirtas darbuotojų paieškai, bei skelbimams apie laisvas darbo vietas kompanijoje.
22.	Informacinių pranešimų siuntimo modulis	Suteikia galimybę administratoriui išsiųsti informacinius ar reklaminius laiškus.
23.	Forumai	leidžia sukurti atskirus skyrelius (forumus) kiekvienai temai.
24.	Apklausų modulis	Galima vykdyti tinklapio lankytojų apklausas bei balsavimus.
25.	Mokėjimų valdymo modulis	Skirtas formuoti sąskaitas faktūras.
26.	Pagalbos modulis (vedlys)	skirtas atvaizduoti nuosekliai veiksmų sekai.
27.	Duomenų valdymo modulis	skirtas įvairaus pobūdžio duomenims (sąrašams, kainoms ir t.t.) kaupti ir juos atvaizduoti ar naudoti sistemos darbui.
28.	Paklausimo forma	Lankytojai gali siųsti komentarus ar klausimus nurodytu elektroniniu paštu tiesiai iš svetainės.
29.	Bylų tvarkyklė	Galima kurti katalogus ir į juos talpinti įvairias bylas – paveikslėlius, kainininkus bei kitus dokumentus tiesiai iš savo kompiuterio.
30.	Svečių knyga	
31.	Kainininkas	

2. DUOMENŲ BAZĖS MODELIO SUKŪRIMAS

2.1. Žiniomis paremtų įmonės modelių (REA) objektinė apskaitos infrastruktūra

2.1.1. REA modelis

REA tai konceptualaus modelis skirtas įmonės informacinių sistemų analizei, projektavimui, įdiegimui ir eksploatavimui (smulkiau: www.reavillage.org).



2 pav. Supaprastintas REA modelis

2 paveiksle REA modelis išreikštas atskirais objektais ir ryšiais tarp jų, panaudojus UML (*Unified Modeling Language*) notaciją. REA savotišku požiūriu parodo tris būdingus objektus, dalyvaujančius mainuose: įvykius, resursus (kurie yra mainų komponentai) ir tarpininkaujančius agentus. Natūralias mainuose esančias neatskiriamas tarpusavio operacijas vaizduoja „dvilypis ryšys“ tarp ekonominio įvedimo ir ekonominio išvedimo įvykio. Išteklių srautas paaiškina ryšį tarp ekonominių resursų ir ekonominių įvykių (panaudojimas, tiekimas, gamyba). Ekonominio įvykio rezultatas yra arba resursų įplaukos, arba jų panaudojimas. Pavyzdžiui, pusgaminiš ar jau baigtas produktas pradžioje parduodamas (3 pav. „Duoti“) ir neatsiejama operacija yra pinigų gavimas (3 pav. „Imti“). Čia resursai yra medžiagos ir finansai. Dalyvavimo ryšys aprašo agentus, dalyvaujančius ekonominiame įvykyje.

Tokia semantika leidžia konceptualiai įsivaizduoti įmonės veiklos sferas, kaip viduje, taip ir firmos išorėje – tarp firmos ir jos partnerių.

2.1.2. REA kaip scenarijus

Iš esmės visos įmonės dirba vienodai.

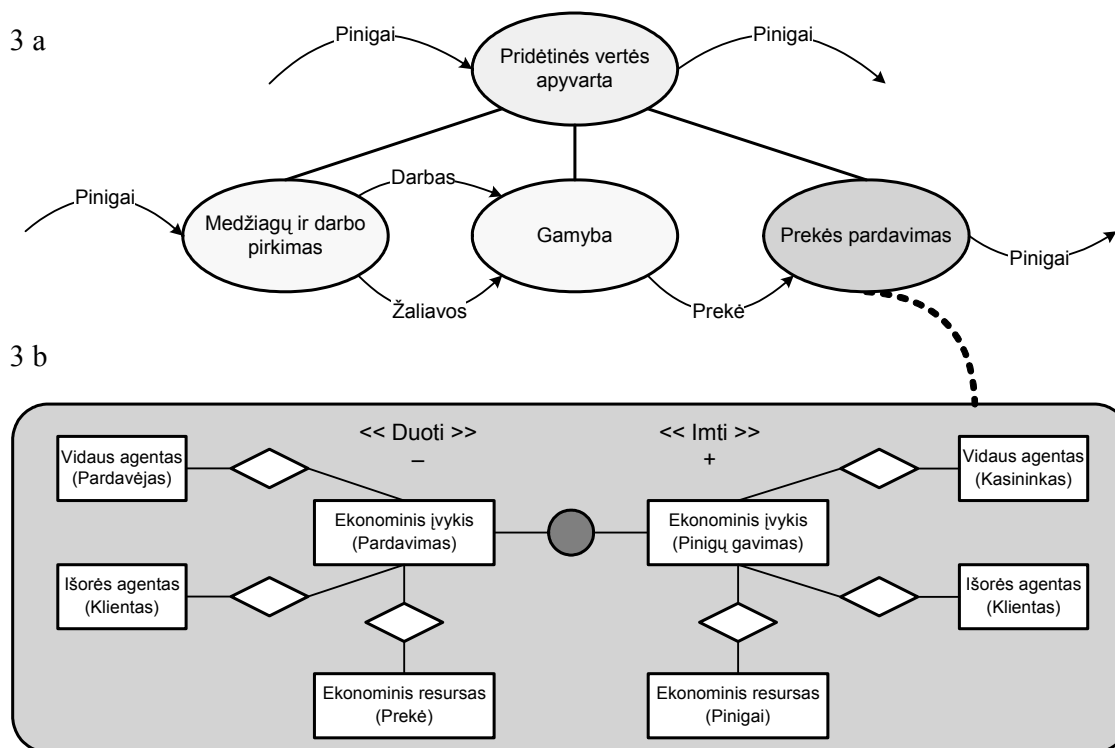
Kai kam kyla idėjos dėl naujų paslaugų ar produkcijos. Randamas pradinis kapitalas ir įvedamas į ekonominių santykių su kitais rinkos dalyviais (tiekėjais ar samdomais darbuotojais) grandinę, kiekvieną kartą keičiant ekonominį resursą (pavyzdžiui, pinigai) į kitą, jo manymu, didesnę vertę turintį.

Vertė nustatoma, pagal produkto ar paslaugos firmos klientams patrauklias savybes.

Idealiu atveju, pabaigus mainus su klientu ir atsiskaičius su kreditoriais, verslo vadovas gauna teisėtą pelną.

Klestintis verslininkas pastoviai pereina šį ciklą – pridėtinės vertės ciklą. Visa tai vyksta ir didelėse įmonėse, tik didesniais masteliais ir didesniu biurokratiniu aparatu.

Įvairių abstrakcijų lygiuose scenarijus su verslininku pavaizduotas 3 pav.



3 pav. Verslo scenarijus pagal REA modelį

Pagrindinis procesas „Dalyvavimas mainuose, kuriant pridėtinę vertę“ susideda iš trijų antro lygio procesų, kurių kiekvienas turi ekonominius resursus įėjime ir išėjime.

Trys procesai apskaitoje vadinasi:

- įsigijimo ciklas – pinigai keičiami į darbą ir žaliavas;
- apdirbimo ciklas – darbas ir žaliavos virsta į baigtą produkciją;
- pelno ciklas – baigta produkcija keičiama į pinigus.

2.1.3. Verslo procesų objektai

Įmonės REA modelio procesų hierarchija gali būti daugiapakopė, nors paveikslėlyje pavaizduoti tik du lygiai. Tipiniame įmonės modelyje būtų daug sudėtingesnė hierarchija.

3b pav. pavaizduoti kiekvieno verslo procesai, kaip REA objektų visuma (kaip ryšiai su kitomis organizacijomis). Kiekviename procese dalyvauja vidutiniškai 8 organizacijos, nors kartais jos sutampa arba dubliuojasi.

Kiekvienuose mainuose būna prieaugio įvykis (arba grupė įvykių), susijęs su išlaidų įvykiu (arba grupe įvykių). Prieaugio ir išlaidų įvykiai surišti su įmonių grupėmis arba modeliais, kurie atspindi vienas kitą.

Bendrai paėmus REA procesas susideda iš dviejų veiksmų: „duoti“ (resursų vartojimas) ir „imti“ (resursų gavimas).

3a pav. parodyta, kad pajamų ciklas (gatavos produkcijos realizavimas) gali turėti šiuos REA objektus:

- **išlaidos:** pardavimas (įvykis) dalyvaujant pardavėjui (vidinis agentas), kuris perduoda baigtą produktą (resursą) klientui (išorinis agentas);
- **prieaugis:** pajamų gavimas (įvykis) dalyvaujant kasininkui (vidinis agentas), kuris gauna pinigus (resursas) iš kliento (išorinis agentas).

Įmonės veiklos analizė, kaip taisyklė, parodo labiau išsišakojusią procesų hierarchiją, nei 3a paveiksle parodyta. Tuos procesus geriau įsivaizduoti (*representation*), kai vadovybė pirma planuoja, kontroliuoja ir vertina 6 realius ekonominius įvykius, o po to galima objektinių struktūrų detalizacija, kaip parodyta 2b pav.

Kiekviename cikle yra ir mažiau pastebimos resursų sąnaudos (pavyzdžiui, pardavėjo darbas), kurios procese vadinamos operacinėmis sąnaudomis. Supaprastinamo tikslu tokia analizė ir papildomos išlaidos paveiksle nepavaizduotos.

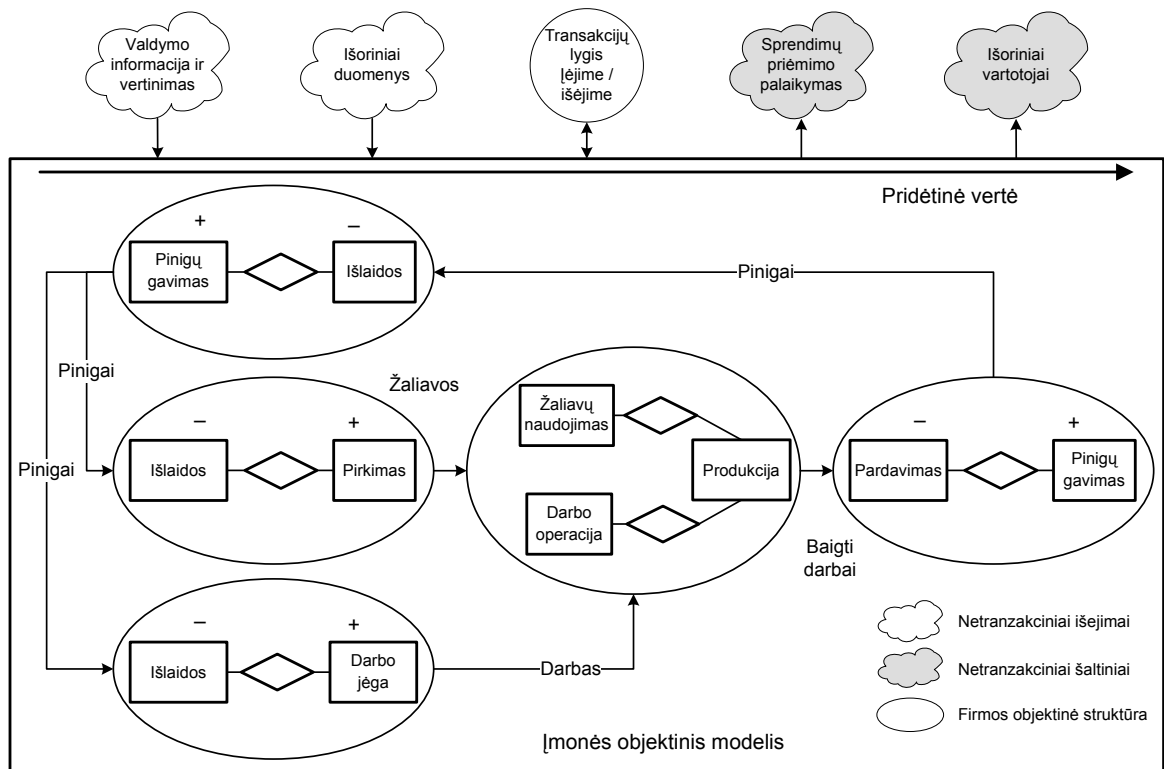
2.1.4. REA architektūros požiūriu

Nustatę scenarijų ir užpildę visus mazgus procesų hierarchijoje, gausime įmonės schemos variantą.

Schema galima padaryti sudėtingesnę, įvedus tipinių REA objektų vaizdus. Įplaukų cikle tai galėtų būti įvairūs darbuotojų segmentai įgūdžių lavinimui, marketingo tikslais - įvairūs klientų segmentai, skirtingos gamybos atsargų kategorijos pelningumo analizei.

Korporacijos atveju įmonės schema reikia padaryti sudėtingesnę, įvedus daugelį objektų, kurie tiesiogiai nesusiję su gavimu, apdirbimu ar ekonominių resursų pardavimu.

Vis dėlto, REA komponentai formuoja korporacijų lygio informacinės architektūros, turinčios daug firmos valdymui reikalingų objektų, infrastruktūrą (4 pav.).



4 pav. Objektinė įmonės PCA-infrastruktūra

2.1.5. Integruota semantika

REA ypatingu būdu įtraukia ekonominių objektų semantiką į įmonės informacinę architektūrą. Tai supaprastina pradinį informacinės sistemos kūrimą ir suriša jos

panaudojimą gamybai su sprendimų, paremtų žiniomis (*knowledge-based decision-support systems*) sistemomis.

REA infrastruktūroje 4 paveiksle parodyti procesai ir ekonominiai objektai. Kiekvieną iš penkių procesų atitinka savas ekonominis įvykis, nors erdvės apribojimais neleidžia pavaizduoti ekonominius resursus ir agentus.

Kiekvieną proceso įvykį galima išskaidyti į eilę užduočių, reikalingų jo užbaigimui. Užduočių lygyje REA modelis parodo darbų srauto elementus (*workflow*), pavyzdžiui duomenų mainai tarp skyrių ir „rankų“ bei kompiuterinio apdirbimo užsakymai.

4 paveiksle parodyti derybų (transakcijų) įėjimai ir išėjimai, susieti su kasdienėmis operacijomis ir „talpi žinioms“ (*knowledge-intensive*) įmonės informacinės sistemos panaudojimu. Jie gali būti integruoti su partnerių resursais, esančiais aukščiau ar žemiau vertės grandinės, jei partneriai prisiėmė tuos pačius ontologinius įsipareigojimus REA pagrindu sudarytų duomenų atžvilgiu.

Dauguma įmonės objekcinės struktūros koncepcijų patenka per įėjimą derybų (tranzakcijų) lygyje. Sistemingai gali būti naudojami ir kiti šaltiniai, pavyzdžiui: valdymo informacija ir vidinis vertinimas (biudžeto duomenys arba sąskaitų už medžiagas pateikimų inžinerinės specifikacijos); bendrai prieinama informacija iš išorinių šaltinių (prekių kainos, informacija apie produktų pakaitalus arba papildomai gautus iš konkurentų).

REA, kaip ekonominio reiškinio aiškinimas, leidžia semantiškai integruoti duomenis iš įvairių šaltinių. Tokiu būdu, kiekvienam sandėlio vienetui galima suteikti integruotą kainos, panaudojimo galimybių, fizinių charakteristikų (inžineriniu požiūriu) ir konkurentabilumo (išoriniai duomenų šaltiniai) aprašymą.

Tokia integruota semantika negalima tradicinėse komercinės informacijos sistemose, kur objektų klasifikacija paremta buhalterinės apskaitos suvestinėmis arba duomenų apdorojimu.

2.1.6. REA pritaikymas

Šiuo metu tikslingos REA realizacijos labai mažai. Tokios kompanijos, kaip PricewaterhouseCoopers ir IBM įdiegė REA standartus, kaip architektūrinius kriterijus sudarant buhalterines sistemas, o SES Software pritaikė juos savoje verslo objektų sudarymo architektūroje BOMA.

Vis dėlto nei viename iš išvardintų atvejų REA modelis nerealizuotas pilnai. REA yra aukštos kokybės apskaitos modelis, bet jo populiarumą lėmė apskaitos profesionalų konservatyvus požiūris. Atsiradus ERP sistemoms ir vystantis objektinei architektūrai, artėja

buhalterinių infrastruktūrų, orientuotų į vertės grandinę realizacija (REA principu). Tiekimo grandinės bendradarbiaujant Internetu ir Internetinė prekyba gali rasti didesnę REA modelio pritaikymų sferą ir būti palankiau vertinamas. Daugeliu atveju REA modelis yra daug geresnis, nei kiti konkuruojantys semantiniai modeliai. Internetas, kaip koordinavimo priemonė yra greita bendradarbiaujant ir realizuojant tiekimo grandinę, bet čia dar nėra bendrai priimto standartizuoto semantinio modelio, kuris faktiškai galėtų apimti visą veiklą tiekimo grandinėje. Viešas semantinio modelio standartas gali pasitarnauti tiek bendrai gaunamai naudai (semantinis Web), tiek būti naudingas lėtuose ir brangiuose bendradarbiavimo projektuose įklimpusiam verslo procesui.

2.1.7. Ontologiniai tyrimai

Ontologija – tai esybių ir jų ryšių supaprastintame pasaulio modelyje specifikacija.

REA – speciali glausta ontologija skirta tik ekonominiams reiškiniams, surištiems su sandėriais. Taigi ją reikia išplėsti ir integruoti į kitas verslo ir neapskaitines ontologijų koncepcijas (pavyzdžiui tiekimo tinklo, darbų srautų valdymas), o taip pat ir į kitas bendro pobūdžio ontologijas.

Aptarkime dvi REA ontologijos kategorijos: fiziniai objektai ir abstrakcijos, kurias pasiūlė Sowa:

Fizinis ir **abstraktus**. Fizinis – tai materialiai egzistuojantys objektai, o abstraktus apibrėžia tik grynai informacinės struktūras.

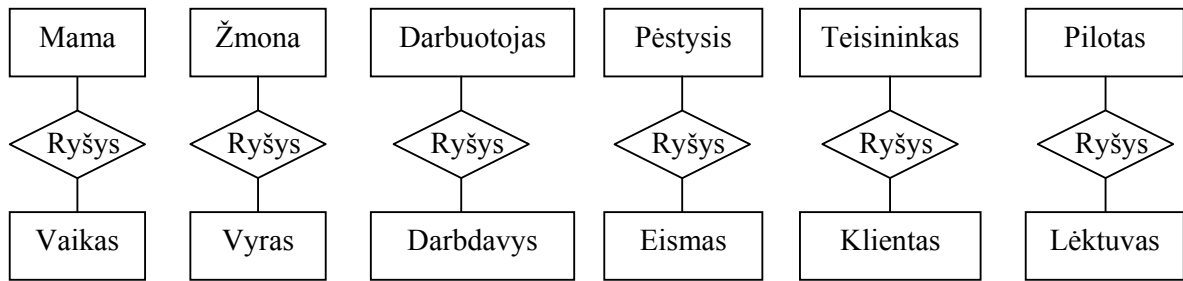
Tęstinumas ir **vyksmas**. Tęstinumas – ilgalaikis objektas, kuris pasižymi statiniais atributais, įgalinančiais įvairiose jo formose ir laiko etapuose atpažinti, kaip tą pačią esybę. Vyksmas apibūdinamas, kaip procesas arba įvykis, esantis nuolat kintančioje laiko atžvilgiu būsenoje ir identifikuojamas pagal savo buvimo vietą tam tikruose laiko intervaluose.

Pirmas lygis, antras lygis, trečias lygis.

Bet kuris individas gali būti atpažintas, kaip žmonių poaibis (vyras arba moteris), kas paprastai yra intuityviai ir aiškiai suvokiama (pirmas lygis), nepriklausantis nuo bet kokių išorinių ryšių. Pavyzdžiui pavadinimo „Moteris“ tipas gali būti atpažintas pagal savo individualias savybes, nepaisant įvairių ryšių su kitomis esybėmis.

To pačio individo klasifikacija gali būti traktuojama ir kitais aspektais – įvedami konceptualūs tipai „Mama“, „Žmona“, „Darbuotojas“, „Pėstysis“, „Teisininkas“, „Pilotas“ ir kt. Tačiau, bet kokia klasifikacija pagal šiuos tipus priklauso nuo išorinių ryšių (antras lygis)

su kitomis esybėmis, tokiomis, kaip „Vaikas“, „Vyras“, „Darbdavys“, „Eismas“, „Klientas“, „Lėktuvas“ (5 pav.).



5 pav. Tipų ryšiai

Trečias lygis leidžia susikoncentruoti ties tarpine grandimi, užtikrinančią ryšius tarp pirmo ir antro lygio objektų. Mūsų atveju motinystė apima kelis dalykus, tokius, kaip gimdymas, auklėjimas, kurie riša motiną su vaiku. Žmoną ir vyrą sieja santuokiniai ryšiai. Pilotą ir lėktuvą riša skraidymas. Verslas riša darbdavį ir darbuotoją. Ėjimas riša pėstijį ir eismą. Teisinės paslaugos riša teisininką ir klientą.

2.1.8. REA ontologinių kategorijų specifikacija

Pirmas lygis

Pirmame lygyje reikia apibrėžti nepriklausomus, įmonės architektūrą simbolizuojančius blokus. Objektų klasifikaciją į statinius „Turinį“ (C) ir „Veiksmą“ (O) – „Agentas“ ir „Resursas“ ir dinامينius objektus – „Įvykis“ aprašyti gerai tinka REA modelis. Tradicines, McCarthy (1982) suformuluotas REA modelio kategorijas galima išplėsti. Pirmiausiai „Veiksmas“ reikia deklaruoti, kaip atskirą ontologinę kategoriją. „Veiksmas“ skiriasi nuo „Įvykio“, jis reikalauja skirtingų išsipareigojimų iš verslo partnerių, kitaip, nei tik vartojimo ir išigyjimo transakcijos. „Veiksmo“ pavyzdys galėtų būti skrydžių, arba vietų viešbutyje rezervavimas. Antra, egzistuojančias REA kategorijas galima papildyti įvairiais objektų, apibrėžiančių politikos infrastruktūrą, tipais. Abstrakčios kategorijos (4 lentelės dešinėje) aprašo fizines kategorijas (4 lentelės kairiuose stulpeliuose). Pirkėjo tipo pavyzdys – „didelės kredito teikimo rizikos pirkėjas“ ir „mažos kredito teikimo rizikos pirkėjas“. Šis pavyzdys galėtų būti taikomas nustatant tokias kategorijas, kaip „didžiausias pirkimo limitas per mėnesį“. „Veiksmo“ tipo pavyzdys yra apmokėjimo tipas („Įvykio tipas“). Apmokėjimas, pavyzdžiui, gali būti kreditine kortele.

Antras lygis

Šiame lygyje reikia aprašyti, kaip pirmo lygio kategorijos yra susietos ir kas antro lygio primityvus sieja su tradiciniais duomenų modeliais. Galima išskirti tris statinius ryšius „Jungimo“ kategorijoje: „Asociacija“, „Prižiūrėjimas“ (*Custody*) ir „Nuorodos“ (*Linkage*). „Įsipareigojimas“ tampa „Asociacijos“ poaibių ir tiksliai nusako statinius ryšius tarp išorinių ir vidinių ekonominių agentų (pirkėjas ir pardavėjas) ir tarp skirtingų išorinių agentų (du įmonės partneriai). „Prižiūrėjimo“ jungimo pavyzdys galėtų būti ryšys tarp sandėlio darbuotojo ir inventoriaus, už kurį jis atsakingas ir „Nuorodos“ jungimo pavyzdys – ryšys tarp produkcijos atskirų komponentų ir jų būsenos baigtame gaminti produkte.

Prie „Išteklių srauto“ ir „Dvilypumo“, esančių „Dalyvavimo“ kategorijoje pridėkime „Atskaitomybę“. „Atskaitomybę“ sudaro dvi kategorijos: viena ryšiui tarp išorinio agento ir ekonominio įvykio, o kita – tarp vidinio agento ir ekonominio įvykio.

„Aprašymas“ naudojamas aiškinant kai kuriuos fizinius „Turinio“ elementus (Tipizavimas), arba abstrakčius (Charakterizavimas). „Tipizavimas“ padeda įtraukti fizinius objektus į abstrakčias informacijos struktūras. Tai padeda, pavyzdžiui, specifikuoti (aprašyti) pirkėją, kaip mažą, vidutinę, ar didelę įmonę. „Charakterizavimas“, paprastai gerai atspindi įmonės politiką. Politika gali būti naudojama stebėti ryšius tarp fizinių objektų. Politikos specifikaciją galima panaudoti, kad įsitikinti, ar darbuotojas, turintis tam tikrą kvalifikaciją galėtų būti priskirtas prie pirkėjų ar užsakovų.

Trečias lygis

Trečio lygio arba „Tarpinis“ tikslas – aiškiai apibrėžti ir logiškai pagrįsti antro lygio kategorijose esančius ir tarpusavyje susietus primityvus. Pavyzdys gali būti lentelės „Struktūra“ skiltyje esantis aiškinimas apie ryšių „Agentas – Agentas“ ir „Agentas – Ekonominis resursas“ svarbą. „Atsakomybė“, pavyzdžiui riša tam tikros įmonės vadovą ir su turtu, ir su dirbančiais įmonėje žmonėmis. Panašiai mąstant, supratimas apie strateginę partnerystę paaiškina, kodėl dvi išorinės įmonės vienijasi ir formuoja asociaciją.

Kiti, lentelėje esančių, kategorijų aiškinimai.

Situacija: Pagrindinės priežastys, kodėl kai kurie elementai („Resursas“, „Įvykis“ ir „Agentas“) yra susieti tokiais ryšiais, kaip išteklių srautas, atskaitomumas ir dvipusiškumas iš tikrųjų yra dvejopos: arba tarp dviejų nepriklausomų agentų vykdomi apsikeitimai rinkoje, arba reikia pereiti prie proceso, apsiribojus darbu be agento.

Priežastis: „Segmentacija“ numato resursų ir agentų grupavimą į tokias abstrakčias kategorijas, kaip „aukšto atsparumo produktai“, arba „nemokūs užsakovai“ loginį

pagrindimą, kai „Politika“ numato šių abstrakčių kategorijų „žinių lygyje“ (*knowledge level*) sujungimo loginį pagrindimą. Pabaigoje, tokie dalykai, kaip „Pakeičiamumas“, „Papildomumas“ ir „Konfigūracija“ iškelia priežastį, kodėl įmonės linkusios derinti resursus tarpusavyje.

Tikslas: „Standartizacija“ logiškai pagrindžia ekonominių įvykių aprašymą, kaip žaliavos išeią, o išsipareigojimus, kaip žaliavos pareikalavimą, nes tai leidžia numatyti terminus, resursų kiekius ir kokių agentų reikės suplanuotam įvykiui. Šie nuspėjami veiksniai įgalina formuoti politiką ir strategiją, kurios pasireiškia įvairių tipų verslo procesuose, kai vadovai bando nustatyti geriausią optimalų resursų ir žmonių paskirstymą.

FIZINĖS KATEGORIJOS

ABSTRAKČIOS KATEGORIJOS

	Turinys	Įvykis	Turinys	Įvykis
1 lygis <i>(Atskirų komponentų)</i>	<u>Objektas</u> <i>Agentas (A)</i> <i>Ekonominis resursas (R)</i>	<u>Procesas</u> <i>Ekonominis įvykis (E)</i> <i>Įsipareigojimas (C)</i>	<u>Schema</u> <i>Agento tipas (AT)</i> <i>Resurso tipas (RT)</i>	<u>Aprašas</u> <i>Įvykio tipas (ET)</i> <i>Įsipareigojimo tipas (CT)</i>
2 lygis <i>(Ryšių)</i>	<u>Sujungimas</u> <i>Asociacija (A-A)</i> <i>Prižiūrėjimas (A-R)</i> <i>Nuorodos (R-R)</i>	<u>Dalyvavimas</u> <i>Išteklių srautas (E-R)</i> <i>„Dvilypumas“ (E-E)</i> <i>Atskaitomybė (E-A)</i> <i>Vykdymas (C-E)</i> <i>Dalyvavimas (C-A)</i> <i>Rezervavimas (C-R)</i> <i>Abipusiškumas (C-C)</i>	<u>Aprašymas</u> <i>Tipizavimas (A-AT)</i> <i>(R-RT)</i> <i>Charakterizavimas (AT-AT)</i> <i>(AT-RT)</i> <i>(RT-RT)</i>	<u>Istorija</u> <i>Tipizavimas (E-ET)</i> <i>(C-CT)</i> <i>Scenarijus (ET-RT)</i> <i>(ET-ET)</i> <i>(ET-AT)</i> <i>(CT-ET)</i> <i>(CT-AT)</i> <i>(CT-RT)</i> <i>(CT-CT)</i>
3 Lygis <i>(Tarpinis)</i>	<u>Struktūra</u> <i>Atsakomybė</i> <i>Partnerystė</i> <i>Kofigūracija</i>	<u>Situacija</u> <i>Mainai</i> <i>Patvirtinimas</i> <i>Užsakymas</i> <i>Planavimas</i>	<u>Priežastis</u> <i>Segmentacija</i> <i>Politika</i> <i>Pakeičiamumas</i> <i>Papildomumas</i> <i>Konfigūracija</i>	<u>Tikslai</u> <i>Standartizacija</i> <i>Politika</i> <i>Strategija</i>

2.2. REA modelis ir jo alternatyvos

Literatūros analizėje tiriami įvairūs pardavimo modeliai, lyginami tarpusavyje, aprašomi kiekvieno privalumai ir trūkumai, kur geriausiai vienas ar kitas tinkamas ir kokie kiekvieno iš jų taikymo tikslai.

REA yra verslo modelis (Resursas-Įvykis-Agentas (*Resource-Event-Agent*)). REA modelis buvo specialiai sukurtas apskaitai, o vėliau buvo išvystytas iki tiekimo grandinės modelio. Šiuo metu REA modelis dar nėra populiarus ir plačiai naudojamas, bet jis turi plačias perspektyvas, nes yra gerai moksliskai pagrįstas ir turintis gilią semantiką. Jo pagrįstumą pripažįsta daug mokslininkų, nes jis gali apimti beveik visus tiekimo grandinės procesus ir juos integruoti tarpusavyje, yra universalus rinkos dalyvių atžvilgiu. Kita vertus, žvelgiant iš informacinių sistemų valdymo pusės daug kam REA modelis nėra gerai suprantamas, nes jis daugiau orientuotas į apskaitos sistemas, t.y. visi procesai modeliuojami, žvelgiant iš apskaitos sistemos pusės. REA tyrėjų apibrėžtas apskaitos fenomenas labai skiriasi nuo istoriškai tradiciskai susiklosčiusios finansų apskaitos sistemos ir neapskaitininkų sudaryta apskaitininkams (*David, Dunn, McCarthy ir Poston 1999*). REA struktūroje nėra tokių elementų, kaip kreditai, atsiskaitymai, debitas. REA turi sluoksniuotą architektūrą, kur viršutiniame lygmenyje yra vertės grandinė, žemiau darbo srauto elementai (perkant ar parduodant galimos derybos), kurie gali būti tiesiogiai nematomi.

5 lentelė. REA alternatyvos

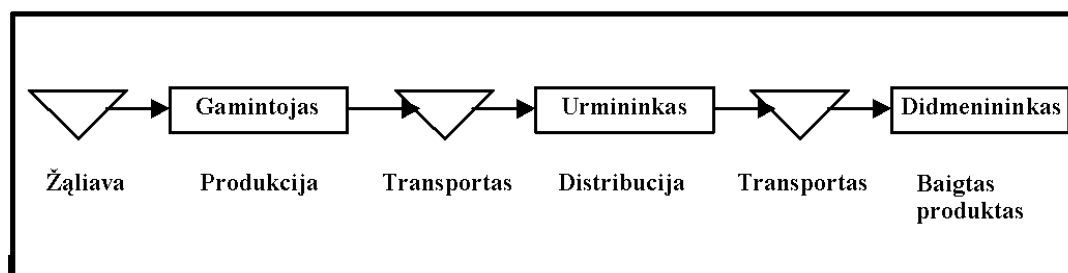
ERP	įmonės resursų planavimo modelis
EDI	Elektroninių duomenų mainai tinkle
B2B	Internetu B2B (<i>business-to-business</i>) – „verslas verslui“, taip pat žinomas, kaip elektroninis verslas.
APS	Išplėstinės planavimo sistemos (i2).
Trading Hubs	Prekybos centrai, kurie yra ryšiais pasiekiamos (<i>online</i>) prekyvietės
EAI	įmonės aplikacijų integravimo programinė įranga.
eCO	Į B2B orientuotos sistemos
ROSETTANET	Į B2B orientuotos sistemos

2.2.1. REA ir ERP modelių skirtumai

ERP (įmonės resursų planavimo modelis) tai visos įmonės valdymo standartas. Jis įgalina standartizuoti įmonės informacines struktūras. Sudaryta programiškai, ERP gali valdyti platų užduočių spektrą nuo įvairių gamybos lygių apjungimo iki apskaitos sistemų tvarkymo. ERP sistemos gerai funkcionuoja statinėje aplinkoje. ERP yra geras sprendimas įmonėms, kurioms reikia integruoti duomenų srautus tik vienos organizacijos viduje.

ERP sistemos yra orientuotos tik į vidinius (gamyba, finansu ir personalo valdymas, tiekimas) įmonės procesus, todėl jų didelis trūkumas – jos neturi sinchronizuoto ryšio su išore ir negali užtikrinti greitos ir be vėlavimo reakcijos į pasikeitimus rinkoje. Taigi ši sistema yra pakankamai inertiška ir ją būtų galima vadinti statine. ERP sistemos pagrindinę bazę sudarantys elementai yra mažiau lankstūs, nei REA. Kitaip tariant, ERP informacinė sistema neautomatizuoja išorinių įmonės procesų: pardavimo, aptarnavimo ir marketingo.

ERP yra įmonės sistema, bet ne tiekimo grandinė, apimanti tokias vienkrypčio tiekimo proceso sudedamąsias dalis, kaip tiekimas/žaliava → gamyba/produkcija → užsakymai/užsakovas. Tiekimo grandinė jungia kelias įmones ir joje dalyvauja palyginti mažas žmonių skaičius. REA modelyje, žiūrint schematiškai kiekvieną rinkos dalyvį atstovauja vienas atstovas – „Agentas“.



6 pav. Tiekimo grandinė

Diegiant ERP sistemas, reikia atkreipti dėmesį, kad būtent žmonės naudos tokias sudedamąsias ERP metodikas, kaip MRPII ir kt., todėl reikalingas specialus jų apmokymas. ERP sistemos yra labai brangios, o jų buhalterinės sistemos pusė yra silpna, lyginant su REA. Viena iš išvadų galėtų būti tokia: jei įmonė paklojo milijoną dolerių ERP sistemos įsigijimui ir ši sistema įgalino sutaupyti 2 milijonus dolerių, tai ji naudinga ir yra geras investicinis sprendimas tokiai įmonei. Jei įmonei ERP sistema bus reikalinga tik atlyginimų skaičiavimui, ar kitai buhalterinei veiklai – ji gali tapti didele finansine našta, ar net nuostolinga.

Taigi ERP sistemos netinka nedidelėms įmonėms, kurių apyvarta ir vidinės finansinės galimybės nėra didelės. Tuo tarpu REA modelį faktiškai galima pritaikyti visoms įmonėms – nuo gamybinių korporacijų iki biuro tipo, nes viena iš šio modelio svarbių savybių yra tai, kad ji yra nemokama, ir savyje integruoja visus procesus – tiek vidinius, tiek ir išorinius. Vietoj to visas dėmesys sutelktas į įmonės integruoto verslo proceso modeliavimą įvairiais lygiais ir abstrakcijomis.

Viena iš kol kas egzistuojančių REA modelio neigiamų savybių, lyginant jį su ERP ir kitomis tradicinėmis sistemomis, glūdi ne šio modelio funkcionalume, bet

žmogiškajame faktoriuje. Rinkos dalyvių mąstymas yra pakankamai inertiškas ir jie pripažįsta tik gerai išbandytas, nors gal ir prastesnes sistemas, nes pradžioje visi nauji dalykai, kad ir kokie geri būtų, kol gerai neišbandyti, kelia tam tikrą nepasitikėjimo laipsnį.

Dar viena priežastis – ERP sistemos yra komercinis produktas ir gamintojai stengiasi pateikti kuo geresnę reklamą (sudaromas įspūdis, kad kas brangiau, tas geriau).

2.2.2. EDI ir REA modelių skirtumai

EDI (*Electronic Data Interchange*) 8-tame dešimtmetyje buvo elektroninės komercijos pagrindas.

Tai elektroninių duomenų mainai tinkle (komunikacijos priemonėmis). Formaliai EDI galima apibrėžti kaip “elektroninis pasikeitimas automatiniu būdu tvarkomais struktūrizuotais duomenimis, kurie buvo suformatuoti atsižvelgiant į nustatytus, sutartus standartus ir kurie telekomunikacinių interfeisų pagalba gali būti perduoti tiesiogiai tarp skirtingų kompiuterinių tinklų ar sistemų” (Mindaugas Civilka). EDI yra geresnė, nei ERP, nes yra atvira į kompanijos išorę ir užtikrina ryšius tarp skirtingų įmonių. Bet iš esmės EDI yra uždara rinkos sistema ir gali būti naudojama tik nacionaliniu lygiu ir tik to tinklo savininko.

EDI naudojama **tik** B2B (verslas-verslas) modelyje. EDI, kaip uždara sistemą (privatų tinklą arba intranetą) patogiu naudoti tarp panašaus profilio pramonės šakų įmonių uždarame rate. Sistemos narių ar partnerių skaičius yra ribotas. Mažoms įmonėms ši sistema yra per brangi. Šios savybės gali būti traktuotinos, kaip tūkumas, lyginant su REA, kur partnerių skaičius nėra ribotas ir egzistuoja atvira ir globali rinka (internete). EDI teigiama savybė yra ta, kad tarpusavyje sujungtos įmonės yra kaip patikimi ir gerai žinomi partneriai.

Esant tokiai situacijai neiškyla didesnių saugumo problemų. Atvirų sistemų tinklai yra neapsaugoti, egzistuoja žinomi ir nežinomi partneriai. Visuomet iškyla saugumo klausimai, reikalinga identifikacija, autorizacija. EDI yra naudojama vartotojo programinė įranga, o internetu sudaromuose kontraktuose – serverio programinė įranga.

2.2.3. B2B, prekyviečių (Trading Hubs) ir REA modelių skirtumai

B2B (*buisness-to-buisness*) – „verslas verslui“ modelis. B2B galima apibrėžti, kaip elektroninės komercijos veiklą atliekant operacijas tarp dviejų ar daugiau įmonių elektroniniais-komunikaciniais ryšiais, tokiais, kaip internetas, intranetas, mobilūs ryšiai ir kt. komunikaciniais ryšiais (B2C – operacijos atliekamos tarp įmonės ir vartotojo, pvz.: internetinės parduotuvės). B2B yra sparčiai šiuo metu pasaulyje plintantis elektroninio verslo

modelis. Interneto puslapiai, paremti B2B koncepcija, vienija įmones ir organizacijas, veikiančias toje pačioje verslo sferoje, bet dažnai skirtingose geografinėse rinkose.

Tokias svetaines galima įsivaizduoti, kaip prekybos centrus. B2B modelis yra labiau orientuotas į didmeninę prekybą. Deja, lyginant su REA B2B modelis neturi adekvačios apskaitos, o rezultate – po to, kai pirkėjas ir pardavėjas preliminariai sutaria dėl sandorio sąlygų, toliau viskas realizuojama ne interneto prekyvietėje, bet tradiciniais verslo metodais ir priemonėmis – pasinaudojus telefonu, faksu, ar komandiruotėmis. Pasaulinei B2B modelio rinkai nepavyks pasiekti didelio planinio efektyvumo, kol B2B tiekėjai nekreips pakankamai dėmesio patikimų apmokėjimo technologijų kūrimui.

Prekyvietės paveldi uždarų privačių tinklų savybes, kurios leidžia bendrauti „pakvietimo“ principu, kur reikalinga narystė. Skirtingi standartai, skirtingos technologijos įvairiose įmonėse sudaro sunkumų tiekėjams, kurie turi derintis prie kiekvienos įmonės atskirai. Prekyvietės paprastai būna didelių kompanijų ir atspindi jų tiekimo grandinės tipą (pvz.: automobilių pramonės).

2.2.4. EAI ir REA modelių skirtumai

EAI (*Enterprise application integration*) - įmonės taikomųjų programų integracija; įrankių rinkinys ar tarpinė programinė įranga (*middleware*), leidžianti jau egzistuojančioms korporatyvinėms taikomosioms programoms dalytis informacija ir būti prieinamomis naršykle. Yra integruotos išoriškai, leidžia atskiroms kompanijoms keistis struktūrizuotais duomenimis elektroniniu būdu ir juos valdyti. Kaip ir EDI, jos gali būti realizuotos tik vidiniuose tinkluose (intranetas). EAI paprastai integruoja kitas programas, todėl pačios funkciniu požiūriu yra silpnos ir atlieka daugiau paskirstymo funkcijas. EDI tiesiogiai negali valdyti medžiagų ir pinigų srautų. APS yra mokamos ir, yra kaip ERP priedai, todėl visiškai netinka vidutinėms ir smulkioms įmonėms.

2.2.5. APS ir REA modelių skirtumai

APS sistemos buvo sukurtos kaip priedai prie ERP sistemų, tikslu pagerinti, pagreitinti ERP funkcionavimą. APS turi išorinį ryšį su kitomis kompanijomis (integruotos išoriškai), yra dinaminės, bet kiekvienoje įmonėje jos yra, kaip atskiros ir skirtingos sistemos, kurios susietos tarpine programine įranga. Taigi APS yra daugiau orientuotos kiekvienai įmonei atskirai, o išorinė integracija yra silpnesnė, nei vidinė.

Kadangi APS yra, kaip priedai, jos paveldi daug statiškų ERP sistemų savybių, daugiau integruotos vienoje įmonėje. Vienai iš APS sistemų – i2 – neseniai pavyko pasiekti tiekimo grandinės lygį. Tokios funkcijos, kaip medžiagų planavimas nėra stiprioji APS pusė,

negali valdyti piniginių srautų, nes visos jos funkcijos yra sukoncentruotos į kiekio planavimą.

APS sistemos yra brangios, reikalingas pastovus jų palaikymas, todėl netinkamos mažesnėms įmonėms.

2.2.6. Kitos sistemos (eCO, RosettaNet, XML-EDI)

Šios kitos sistemos yra perspektyvios ir naudoja verslas verslui (B2B) verslo modelį. Jos neturi stipraus semantinio pagrindimo, kaip REA modelis ir daugiau orientuotos tik pirkimams ir pardavimams. Nėra tokių elementų, kaip tiekimo grandinės valdymas, gamyba, transportavimas, t.y. neturi pilnos tiekimo grandinės integracijos, nes pirkimo-pardavimo procesas vienu metu vyksta tik tarp dviejų pusių ir neatspindi kitų procesų tiekimo grandinėje.

6 lentelė. Alternatyvių sistemų savybės

aplinka \ sudėtingumas	funkcinės	integruotos viduje	integruotos išorėje
statinė	SIC MRP DRP	ERP APS	APS
dinaminė		APS	APS

2.2.7. Išvados: REA modelis yra geriausias

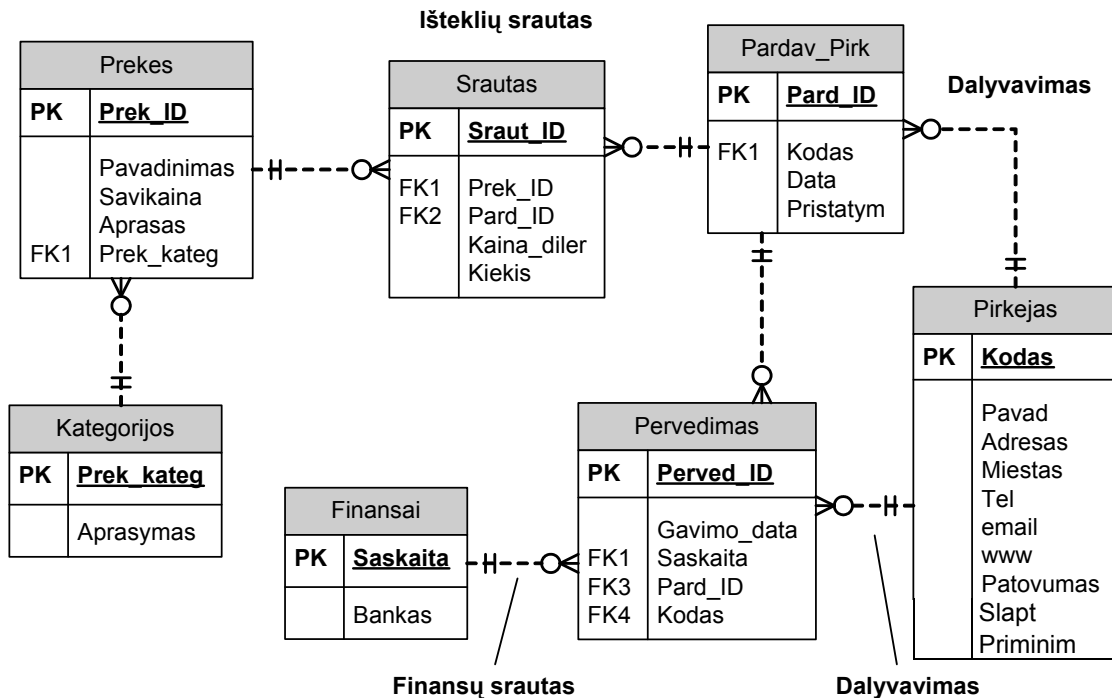
Žemiau išvardintos REA modelio savybės leidžia daryti išvadą, kad jis šiuo metu yra geriausias.

1. REA sistema yra nemokama ir kitaip, nei EDI yra atvira, t.y. neturinti privatumo savybių, o narių, dalyvaujančių ekonominiuose procesuose skaičius nėra ribojamas. Šios savybės labai svarbios mažoms ir vidutinėms įmonėms, su kuklesniais tikslais, poreikiais ir turinčioms mažesnius vidinius resursus, kurie neleidžia įsigyti ir eksploatuoti stambias ir brangias sistemas (ERP). Mažesnėms įmonėms yra mažiau aktualu būti pastoviai susaistytoms tam tikrais įsipareigojimais su partneriais uždaro tinklo ribose, nes jos gali turėti daug mažiau interesų ir bendrų sąlyčio taškų su kitais rinkos dalyviais, gali laisvai keisti savo veiklos profilį.
2. Kai kurios sistemos (ERP) yra inertiškos ir greitas apsikeitimas informacija joms yra problema. Šias problemas pilnai išsprendžia internetinis REA tiekimo grandinės modelis, užtikrinantis greitą apsikeitimą informacija.

3. REA gali integruoti visus rinkos **vienetus**, dalyvaujančius tiekimo grandinės procesuose tiek didesnius, tiek ir mažesnius.
4. REA gali integruoti visus tiekimo grandinės **procesus**, tiek vidinius – gamybą, apskaitą, tiek ir išorinius – tiekimą, pirkimus, pardavimus, transportavimą.
5. REA gali vienu metu pastoviai valdyti visus resursus – piniginius, produkciją ir kitus materialius resursus, taip pat žmogiškuosius resursus.
6. Svarbus yra vidurinis REA modelio elementas – įvykis (*Event*). REA modelis gali būti lengvai ir greitai suderintas su kitomis įvykiais grįstomis sistemomis.
7. Svarbi REA modelio savybė – gera ir patikima apskaitos sistema.
8. REA gali pilnai atlikti kitų sistemų, tokių, kaip medžiagų planavimo (MPR, MPR2), išplėstinio planavimo (APS) funkcijas.
9. REA turi integracinių savybių kitų modelių atžvilgiu, t.y. juos gali apjungti, prireikus gali panaudoti, kaip atskirus papildomus komponentus, didinančius, ar modifikuojančius REA funkcines galimybes.

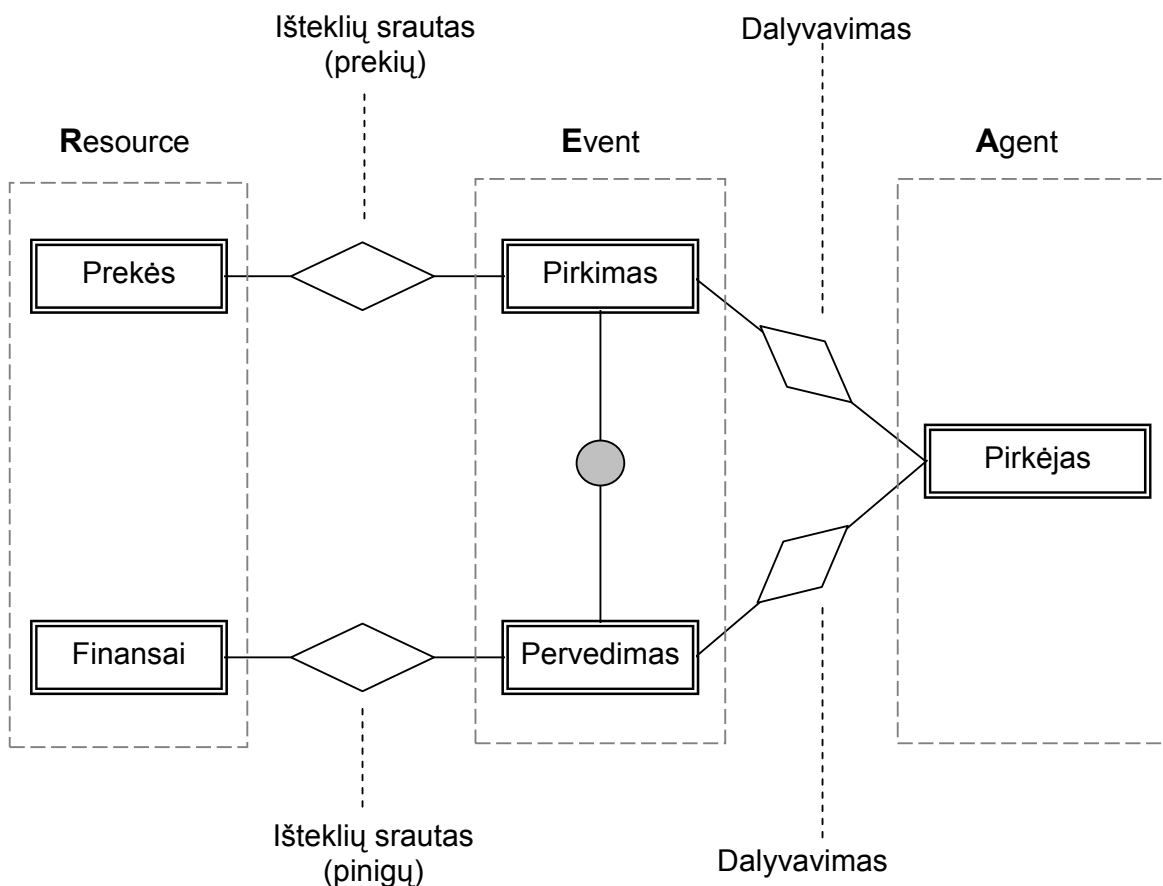
3. DUOMENŲ BAZĖS MODELIS PAGAL REA

Elektroninės parduotuvės duomenų bazės sąryšinė schema (7 pav.), skirta pardavimo ir pirkimo operacijoms, sudaroma remiantis REA koncepciniu modeliu. REA (*Resource-Event-Agent*) tai „Resursas-Įvykis-Agentas“ modelis, kur „Įvykis“ yra dvilypis veiksmas apimantis tiekimą ir gavimą, t.y. pardavimą ir pinigų gavimą. Šiuos du veiksmus atitinka lentelės „Pardav_Pirk“ ir „Pervedimas“ – pardavimas ir pinigų gavimas, pervedant juos į pardavėjo sąskaitą banke. Resursą apima lentelės „Prekes“ ir „Kategorijos“. Agentas – tai lentelė „Pirkejas“, kuri susieta ryšiu „Dalyvavimas“ su „Įvykio“ dvilypiu davimo ir gavimo veiksmu. Resursą ir įvyki turi sieti srautai, kurie taip pat atspindi dvilypį davimo ir gavimo veiksmą. Srautai aprašomi lentele „Srautas“ ir ryšiu „Finansų srautas“. 7 lentelėje aprašomi visi duomenų bazės lentelių laukai ir jų paskirtys.



7 pav. Elektroninės parduotuvės duomenų bazės sąryšinė schema pagal REA

Lentele	Laukai	Apibūdinimas
Kategorijos	Prek_kateg	Raktinis laukas
	Aprasymas	Kategorijos apibūdinimas
Prekes	Prek_ID	Raktinis laukas
	Pavadinimas	Prekės pavadinimas
	Savikaina	Prekės savikaina
	Aprasas	Prekės apibūdinimas
	Prek_ketg	Laukas rišantis su lentele „Kategorijos“
	Sraut_ID	Raktinis laukas
Srautas	Prek_ID	Laukas rišantis su lentele „Prekes“
	Pard_ID	Laukas rišantis su lentele „Pardav_Pirk“
	Kaina_diler	Prekės dilerinė kaina
	Kiekis	Parduodamos prekės kiekis
	Pard_ID	Raktinis laukas
Pardav_Pirk	Kodas	Laukas rišantis su lentele „Pirkejas“
	Data	Pardavimo data
	Pristatym	Prekės pristatymo būdas (žeme, oru)
	Pard_ID	Raktinis laukas (įmonės kodas)
Pirkejas	Adresas	Įmonės adresas
	Miestas	Įmonės miestas
	Tel	Kontaktinis telefonas
	email	El. pašto adresas
	www	Įmonės internetinis puslapis, jei toks yra
	Pastovumas	Nurodo, ar tai pastovus ir patikimas klientas
	Slapt	Įmonės slaptažodis el. Pardavimų sistemoje
	priminim	Slaptažodžio priminimo žodis el. pardavimų sistemoje
	Perved_ID	Raktinis laukas
Pervedimas	Gavimo_data	Pervedimo operacijos atlikimo data
	Saskaita	Laukas rišantis su lentele „Finansai“
	Pard_ID	Laukas rišantis su lentele „Pardav_Pirk“
	Kodas	Laukas rišantis su lentele „Pirkejas“
	Saskaita	Raktinis laukas (įmonės sąskaitos nr.)
Finansai	Bankas	Banko, kuriame atidarytos sąskaitos, pavadinimas



8 pav. Duomenų bazės modelis su ER simbolika pagal REA koncepcinį modelį

8 paveiksle pavaizduotas elektroninės parduotuvės duomenų bazės modelis su ER simbolika, sukurtas pagal REA koncepcinį modelį. Čia blokai „Prekės“, „Finansai“, „Pardav_Pirk“, „Pervedimas“ ir „Pirkėjas“ atitinka lenteles su analogiškais pavadinimais. Prekės ir finansai yra kaip ištekliai; pardavimas (pardav_pirk) ir pinigų gavimas (Pervedimas) yra kaip įvykis. Šis įvykis visuomet yra dvilypis, nes negali būti pardavimo be pinigų gavimo ir atvirkščiai. Įvykiuose dalyvauja du ekonominiai agentai: iš vienos pusės – parduotuvės ir pirkėjo iš kitos.

4. SĄRYŠINĖS ALGEBROS IR SQL UŽKLAUSOS

Sąryšinėje algebroje yra šešios bazinės algebros operacijos: Išrinkimas (*selection*), projekcija (*projection*), dekartinė sandauga (*cartesian product*), aibių sąjunga (*set union*), aibių skirtumas (*set difference*), pervardinimas (*rename*). Šios operacijos yra bazinės, nes visos kitos operacijos gali būti išreikštos jomis.

1. Išrinkimas (Selection)

Išrinkimas yra unarinė operacija, formaliai užrašoma, $\sigma_{a\theta b}(R)$, arba $\sigma_{a\theta v}(R)$, kur a ir b yra atributų pavadinimai, o θ - skaitmeninė operacija $\{ <, \leq, =, >, \geq \}$, v yra konstanta ir R yra sąryšis. Išrinkimas $\sigma_{a\theta b}(R)$ išrenka visus įrašus iš R , kurie atitinka θ sąlygą tarp a ir b atributų. Išrinkimas $\sigma_{a\theta v}(R)$ išrenka visus kortežus iš sąryšio R , kurie atitinka θ sąlygą tarp atributo a ir reikšmės v .

Pavyzdžiui iš pradinio sąryšio *Prekes*, įvykdę dvi skirtingas užklausas gausime du skirtingus sąryšius:

$\sigma_{kaina \geq 2,22}(Prekes)$, $\sigma_{kaina=svoris}(Prekes)$.

8 lentelė. Išrinkimas

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3"><i>Prekes</i></th> </tr> <tr> <th>Pavadin</th> <th>Kaina</th> <th>Svoris</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lana</td> <td>4,53 Lt</td> <td>4,53 ltr</td> </tr> <tr> <td>Lipalas</td> <td>0,86 Lt</td> <td>100 g</td> </tr> <tr> <td>Soli</td> <td>1,38 Lt</td> <td>500 g</td> </tr> <tr> <td>Dosia</td> <td>2,22 Lt</td> <td>450 g</td> </tr> <tr> <td>Banga</td> <td>2,97 Lt</td> <td>350 g</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Prekes</i>			Pavadin	Kaina	Svoris	Lana	4,53 Lt	4,53 ltr	Lipalas	0,86 Lt	100 g	Soli	1,38 Lt	500 g	Dosia	2,22 Lt	450 g	Banga	2,97 Lt	350 g	<pre>SELECT Pavadin, Kaina, Svoris FROM Prekes WHERE (Kaina >= '2,22')</pre>	<pre>SELECT Pavadin, Kaina, Svoris FROM Prekes WHERE (Kaina = Svoris)</pre>			
<i>Prekes</i>																										
Pavadin	Kaina	Svoris																								
Lana	4,53 Lt	4,53 ltr																								
Lipalas	0,86 Lt	100 g																								
Soli	1,38 Lt	500 g																								
Dosia	2,22 Lt	450 g																								
Banga	2,97 Lt	350 g																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">$\sigma_{kaina \geq 2,22}(Prekes)$</th> </tr> <tr> <th>Pavadin</th> <th>Kaina</th> <th>Svoris</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lana</td> <td>4,53 Lt</td> <td>4,53 ltr</td> </tr> <tr> <td>Dosia</td> <td>2,22 Lt</td> <td>450 g</td> </tr> <tr> <td>Banga</td> <td>2,97 Lt</td> <td>350 g</td> </tr> </tbody> </table>	$\sigma_{kaina \geq 2,22}(Prekes)$			Pavadin	Kaina	Svoris	Lana	4,53 Lt	4,53 ltr	Dosia	2,22 Lt	450 g	Banga	2,97 Lt	350 g	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">$\sigma_{kaina=svoris}(Prekes)$</th> </tr> <tr> <th>Pavadin</th> <th>Kaina</th> <th>Svoris</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lana</td> <td>4,53 Lt</td> <td>4,53 ltr</td> </tr> </tbody> </table>	$\sigma_{kaina=svoris}(Prekes)$			Pavadin	Kaina	Svoris	Lana	4,53 Lt	4,53 ltr
$\sigma_{kaina \geq 2,22}(Prekes)$																										
Pavadin	Kaina	Svoris																								
Lana	4,53 Lt	4,53 ltr																								
Dosia	2,22 Lt	450 g																								
Banga	2,97 Lt	350 g																								
$\sigma_{kaina=svoris}(Prekes)$																										
Pavadin	Kaina	Svoris																								
Lana	4,53 Lt	4,53 ltr																								

Dar formaliau galima aprašyti taip:

$$\sigma_{a\theta b}(R) = \{ t : t \in R, t(a) \theta t(b) \}$$

$$\sigma_{a\theta v}(R) = \{ t : t \in R, t(a) \theta v \}$$

Šios operacijos rezultatas galimas tik tada, jei domenai „Pavadin“ turi raktinį atributą.

```
SELECT Pavadin, Kaina, Svoris
FROM Prekes
WHERE (Kaina >= '2,22')
```

```
SELECT Pavadin, Kaina, Svoris
FROM Prekes
WHERE (Kaina = Svoris)
```

2. Projektcija

Projektcija yra unarinė operacija užrašoma $\pi_{a_1, \dots, a_n}(R)$, kur a_1, \dots, a_n yra atributų vardų aibė. Sąryšio R1 projektcija į R2 gali būti vaizduojama, kaip R2 laukų pertvarkymas ar šalinimas. Tokios s projektcijos rezultatas yra tik atributų aibė R lentelėje, kurie priklauso ir yra apribojami aibės $\{a_1, \dots, a_n\}$. Pavyzdžiui, panagrinėkime dvi lenteles, turinčios projektiją pagal du atributus Amžius ir svoris:

9 lentelė. Projektcija

<i>Prekes</i>		
Pavadin	Kaina	Svoris
Lana	4,53 Lt	4,53 ltr
Lipalas	0,86 Lt	100 g
Soli	1,38 Lt	500 g
Dosia	2,22 Lt	450 g
Banga	2,97 Lt	350 g

$\pi_{\text{Kaina, Svoris}}(\text{Prekes})$	
Kaina	Svoris
4,53 Lt	4,53 ltr
0,86 Lt	100 g
1,38 Lt	500 g
2,22 Lt	450 g
2,97 Lt	350 g

Formaliai projektcija užrašoma taip:

$$\pi_{a_1, \dots, a_n}(R) = \{ t[a_1, \dots, a_n] : t \in R \}$$

, kur $t[a_1, \dots, a_n]$ yra apribojimas, kurį smulkiau galima užrašyti

$t[a_1, \dots, a_n] = \{ (a', v) \mid (a', v) \in t, a' \in a_1, \dots, a_n \}$. Projektcijos $\pi_{a_1, \dots, a_n}(R)$ rezultatas galimas tik tada, kai $\{a_1, \dots, a_n\}$ yra sąryšio R poaibis.

SQL – analogiškai vaizduoja, kaip ir išrinkimo operacija, bet tik išrenkant kai kuriuos laukus.

3. Dekarto sandauga.

Dekarto sandauga (angliškai g.b. vadinama **cross product** arba **cross join**) yra skaitmeninė operacija, užrašoma $R \times S$, kur R ir S yra sąryšiai. Dekarto sandaugos rezultatas yra naujas sąryšis, kur galimos visos įrašų kombinacijos iš R ir S . Panagrinėkime pavyzdį:

<i>Preke</i>		<i>Kategorijos</i>		<i>Preke × Kategorijos</i>		
Pavadinimas	Prek_ID	Prek_kateg		Pavadinimas	Prek_ID	Prek_kateg
Banga	8	Milteliai		Banga	8	Milteliai
Dosia	6	Milteliai		Banga	8	Plovikliai
		Plovikliai		Dosia	6	Milteliai
				Dosia	6	Plovikliai

SQL kalba (kadangi galimi visi variantai, galima tiesiog išrinkti abi lenteles):

```
SELECT DISTINCT Pavadinimas, Prek_ID, Prek_kateg
FROM Preke, Kategorijos;
```

Formaliau Dekarto sandaugą galima aprašyti:

$$R \times S = \{ t \cup s : t \in R, s \in S \}$$

4. Sąjunga

Aibių sąjunga yra skaitmeninė operacija, kuri užrašoma $R \cup S$ ir apibrėžiama, kaip aibė. Panagrinėkime Inžinierius ir Menedžeris lenteles ir jų sąjungą:

11 lentelė. Sąjunga

<i>Milteliai</i>		<i>Plovikliai</i>		<i>Milteliai ∪ Plovikliai</i>	
Pavadinimas	Prek_ID	Pavadinimas	Prek_ID	Pavadinimas	Prek_ID
Dosia	6	Jėga	9	Dosia	6
Baltis	7	Banga	8	Baltis	7
Banga	8			Jėga	9
				Banga	8

Formaliai sąjunga užrašoma:

$$R \cup S = \{ t : t \in R \vee t \in S \}$$

SQL šiuo atveju galima užrašyti:

```
SELECT *
FROM Milteliai UNION
SELECT *
FROM Plovikliai.
```

Operacija dažnai naudojama, kai reikia duomenis, atrinktus iš skirtingų lentelių atvaizduoti vienoje.

5. Aibių skirtumas

Aibių skirtumas yra skaitmeninė operacija, kuri žymima $R - S$ ir aprašoma, kaip skirtumas aibių teorijoje. Rezultatas – naujas sąryšis. Panagrinėkime lenteles Inžinierius, Menedžeris ir jų skirtumą:

12 lentelė. Aibių skirtumas

<i>Milteliai</i>		<i>Plovikliai</i>		<i>Milteliai – Plovikliai</i>	
Pavard	Prek_ID	Pavard	Prek_ID	Vardas	DarbId
Dosia	6	Jėga	9	Dosia	6
Baltis	7	Banga	8	Baltis	7
Banga	8				

Ši operacija formuluojama, kaip neigimas. Formaliai aprašoma:

$$R - S = \{ t : t \in R, \neg t \in S \}$$

SQL kalboje šią išraišką galima realizuoti, panaudojus operaciją „<>“ (nelygu).

```
SELECT DISTINCT Milteliai.Pavard, Milteliai.Prek_ID
FROM           Milteliai, Plovikliai
WHERE          Milteliai.Pavard <> Plovikliai.Pavard
AND           Milteliai.Prek_ID <> Plovikliai. Prek_ID
```

Kitos sąryšinės algebros operacijos gaunamos tarpusavyje kombinuojant bazines. Kai kurias iš jų aptarsime detaliau.

6. Sujungimas (Join).

Sujungimas - tai RA-ros binarinė operacija, gaunama panaudojus tris bazines operacijas: dekartinę sandaugą, selekciją ir projekciją. Žymima $R \bowtie S$, kur R ir S yra sąryšiai.

Sujungimo operacija naudojama duomenų surišimui tarp lentelių. Yra keli lentelių sujungimo būdai: 1. Natūralus sujungimas. 2. Teta-sujungimas. 3. Išorinis sujungimas.

7. Natūralus sujungimas.

Turim dvi lenteles Darbuotojas ir Skyrius ir jų natūralų sujungimą:

12 lentelė. Natūralus sujungimas

<i>Prekes</i>			<i>Kategorijos</i>		<i>Prekes [X] Kategorijos</i>			
Pavad	PrekID	Kategor	Kategor	Apras	Pavad	PrekID	Kategor	Apras
Dosia	6	Milteliai	Milteliai	Skalbimui	Dosia	6	Milteliai	Skalbimui
Banga	8	Plovikliai	Plovikliai	Indu	Banga	8	Plovikliai	Indu
Baltis	7	Milteliai	Klijai	Skysti	Baltis	7	Milteliai	Skalbimui
Jėga	9	Plovikliai			Jėga	9	Plovikliai	Indu

Be abejo, natūralus sujungimas yra viena iš svarbiausių operacijų, nes ji leidžia įvairias ryšių, kurie asocijuoti raktiniais laukais, kombinacijas. Pavyzdžiui, šiame pavyzdyje raktiniai laukai yra Prekes.Kategor ir Kategorijos.Kategor, natūralaus sujungimo tarp Prekes ir Kategorijos rezultatas – visos prekes ir jų kategorijos. Pažymėtina, kad tai galima tik tada kai yra ryšys tarp lentelių per raktinį lauką Kategor ir tokį patį lauką kitoje lentelėje.

Formaliau ryšys aprašomas:

$$R \bowtie S = \{ t \cup s : t \in R, s \in S, \text{fun}(t \cup s) \}$$

kur $\text{fun}(r)$ yra predikatas, kuris yra teisingas ryšiui r , jei r yra funkcinis ryšys. Visada reikalinga, kad R ir S turėtų mažiausiai vieną bendrą atributą, kitaip natūralus sujungimas tampa dekartio sąjunga.

SQL kalba tai būtų galima aprašyti taip:

```

SELECT      Prekes.Pavad, Prekes.PrekID, Kategorijos.Kategor,
            Kategorijos.Apras
FROM        Prekes
INNER JOIN  Kategorijos
ON          Prekes.kategor = Kategorijos.Kategor
    
```

5. ELEKTRONINĖS PARDUOTUVĖS MODULIŲ PROJEKTAVIMAS

Šiame skyriuje Access, ASP.Matrix sąryšinės algebros, SQL, QBE priemonėmis modeliuojami elektroninės parduotuvės moduliai, veksmi ir elementai.

Katalogai ir prekės.

Katalogas			
Prekių kategorijos	Aprašymas		
+ Antistatikas			
+ Klėjai			
- Milteliai	Šveitimo milteliai		
	Pavadinimas	Savikaina	svoris
	„Soli“	1,38 Lt	500 g
	„Kirpi lemon“	1,38 Lt	500 g
	„Dosia“	2,22 Lt	450 g
	„Baltis“	1,32 Lt	350 g
+ Muilas			
+ Plovikliai	Indų plovikliai		
+ Popierius	Tualetinis popierius, popie		

pk – Pavadinimas

K – lentelė-pakatalogis

$$T := \sigma_{Katalogas.pk=Prekės.pk}(KATALOGAS \times PREKĖS)$$

$$K := \pi_{pavadinimas,savikaina,svoris}(T)$$

Operacija QBE priemonėmis:

Kategorijos	Prek_kateg	Aprasymas
	_KK	

Prekes	Prek_ID	Pavadinimas	Savikaina	Svoris	Aprasas	Prek_kateg
		P_EP	P_ES	P_EV	P.EA	_KK

Prekės pasirinkimas

Katalogas			
Prekių kategorijos	Aprašymas		
+ Antistatikas			
+ Klėjai			
- Milteliai	Šveitimo milteliai		
	Pavadinimas	Savikaina	svoris
	„Soli“	1,38 Lt	500 g
	„Kirpi lemon“	1,38 Lt	500 g
	„Dosia“	2,22 Lt	450 g
	„Baltis“	1,32 Lt	350 g
+ Muilas			
+ Plovikliai	Indų plovikliai		
+ Popierius	Tualetinis popierius, popie		

K – lentelė-pakatalogis

$$PASIRINKIMASI := \sigma_{Prekės.pavadinimas=„Soli“}(K)$$

Idėjimo operacija

Pavadinimas	Savikaina	svoris
„Lipalas“	0,86 Lt	100 g

KREPŠELIS

$$PRIDĖTA := KREPŠELIS \cup PASIRINKIMASI$$

Pavadinimas	Savikaina	svoris
„Lipalas“	0,86 Lt	100 g
„Soli“	1,38 Lt	500 g

PRIDĖTA

Pasirinkimo ir pašalinimo operacijos

Pavadinimas	Savikaina	svoris
„Lipalas“	0,86 Lt	100 g
„Soli“	1,38 Lt	500 g

KREPŠELIS

$$PASIRINKIMAS2 := \sigma_{Pavadinimas=„Lipalas“}(KREPŠELIS)$$

Pavadinimas	Savikaina	svoris
„Soli“	1,38 Lt	500 g

KREPŠELIS

$$PAŠALINTA := KREPŠELIS - PASIRINKIMAS2$$

Paieška pagal kategorijas

The screenshot displays the MS Access interface for a search query. At the top, a 'Prekes' table is selected, showing fields: Prek_ID, Pavadinimas, Savikaina, svoris, Aprasas, and Prek_kateg. Below this, a criteria table is shown with the following structure:

Field:	Pavadinimas	Savikaina	svoris	Aprasas	Prek_kateg
Table:	Prekes	Prekes	Prekes	Prekes	Prekes
Sort:					
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criteria:					[Prekes]![@Prek_kateg]
or:					

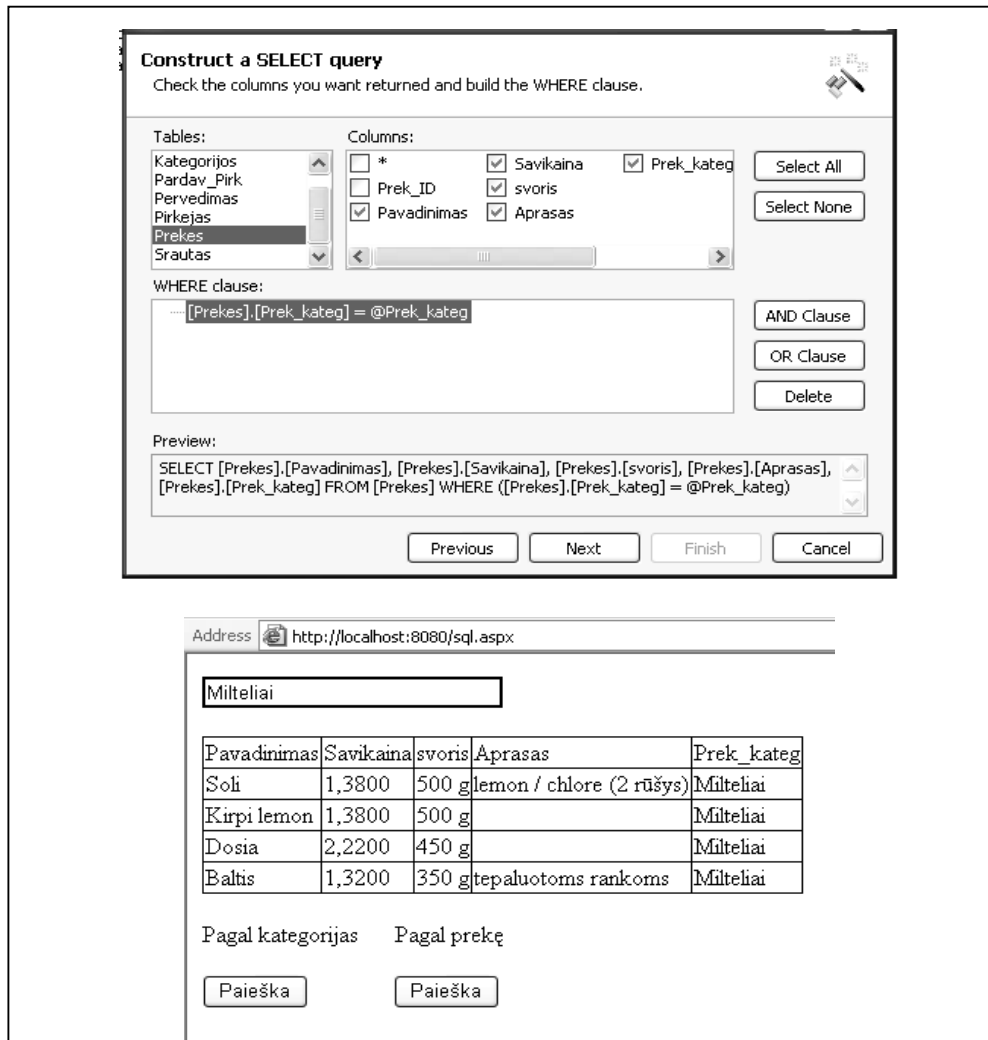
Below the criteria table, a data table shows the search results:

	Pavadinimas	Savikaina	svoris	Aprasas	Prek_kateg
▶	Soli	1,38 Lt	500 g	lemon / chlore (2 rūšys)	Milteliai
	Kirpi lemon	1,38 Lt	500 g		Milteliai
	Dosia	2,22 Lt	450 g		Milteliai
	Baltis	1,32 Lt	350 g	tepaluotoms rankoms	Milteliai
*					

An 'Enter Parameter Value' dialog box is open, showing the criteria 'Prekes!@Prek_kateg' and the value 'Milteliai' entered in the input field. The dialog has 'OK' and 'Cancel' buttons.

9 pav. Paieškos pagal kategorijas užklausa *MS Access* aplinkoje

9 paveiksle pateikiamas užklauso prekių paieškai pagal kategorijas *MS Access* programos aplinkoje vaizdas – užklausa „*Design*“ režime, paieškos žodis ir rezultatai po užklauso.



10 pav. Paieškos pagal kategorijas užklausa ASP.NET Matrix aplinkoje

10 paveiksle pateikiamas užklauskos prekių paieškai pagal kategorijas ASP.NET Matrix programos aplinkoje vaizdas – užklausa „Design“ režime, internetinis puslapis su laukeliu paieškos žodžiui ir rezultatų lentelę po užklauskos įvykdymo. Žemiau paieškos užklausa užrašoma sąryšinės algebros operacijomis, SQL ir QBE priemonėmis.

$$K := \sigma_{Prek_kateg=@Prek_kateg}(PREKES)$$

$$KATEGORIJOS := \pi_{Pavadinimas, Savikaina, svoris, Aprasas, Prek_kateg}(K)$$

```
SELECT  Pavadinimas, Savikaina, svoris, Aprasas, Prek_kateg
FROM    Prekes
WHERE   (Prek_kateg = @Prek_kateg)
```

Prekes	Prek_ID	Pavadinimas	Savikaina	Svoris	Aprasas	Prek_kateg
		P_EP	P_ES	P_EV	P_EA	= P_KK

Paieška pagal prekės pavadinimą

The screenshot shows the MS Access interface for creating a query. A dialog box titled 'Prekes' lists the fields: Prek_ID, Pavadinimas, Savikaina, svoris, Aprasas, and Prek_kateg. Below it, a table defines the query fields and criteria.

Field:	Pavadinimas	Savikaina	svoris	Aprasa:	Prek_kateg
Table:	Prekes	Prekes	Prekes	Prekes	Prekes
Sort:					
Show:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criteria:	[Prekes]![@Pavadinimas]				
or:					

Below the query table, a dialog box 'Enter Parameter Value' is shown with the text 'Prekes!@Pavadinimas' and a text box containing 'Lana'. The dialog has 'OK' and 'Cancel' buttons.

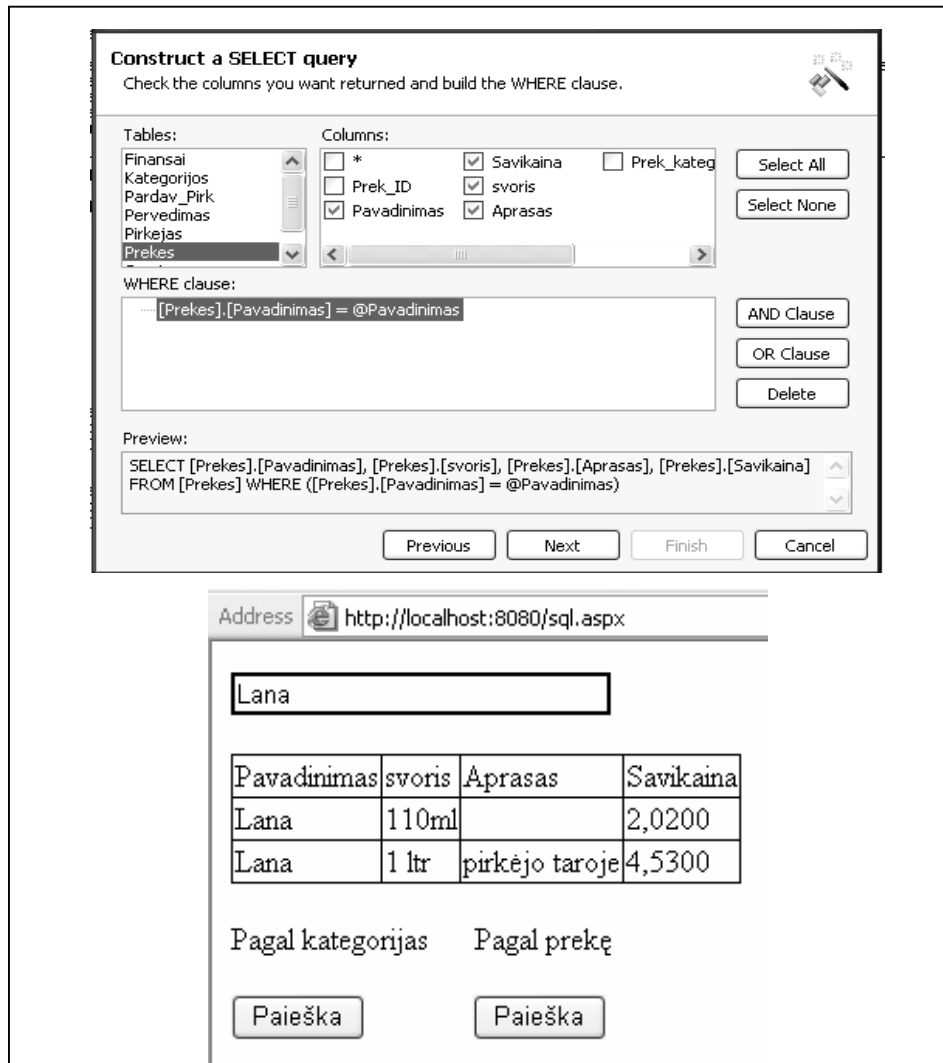
The results table is shown below:

	Pavadinimas	Savikaina	svoris	Aprasas	Prek_kateg
▶	Lana	2,02 Lt	110ml		Antistatikas
	Lana	4,53 Lt	1 ltr	pirkėjo taroje	Antistatikas
*					

Record: 1 of 2

11 pav. Paieškos pagal prekės pavadinimą užklausa *MS Access* aplinkoje

11 paveiksle pateikiamas užklauso prekių paieškai pagal kategorijas *MS Access* programos aplinkoje vaizdas – užklausa „*Design*“ režime, paieškos žodis ir rezultatai po užklauso.



12 pav. Paieškos pagal prekės pavadinimą užklausa ASP.NET Matrix aplinkoje

12 paveiksle pateikiamas užklauskos prekių paieškai pagal pavadinimą ASP.NET Matrix programos aplinkoje vaizdas – užklausa „Design“ režime, internetinis puslapis su laukeliu paieškos žodžiui ir rezultatų lentele po užklauskos įvykdymo. Žemiau paieškos užklausa užrašoma sąryšinės algebros operacijomis, SQL ir QBE priemonėmis.

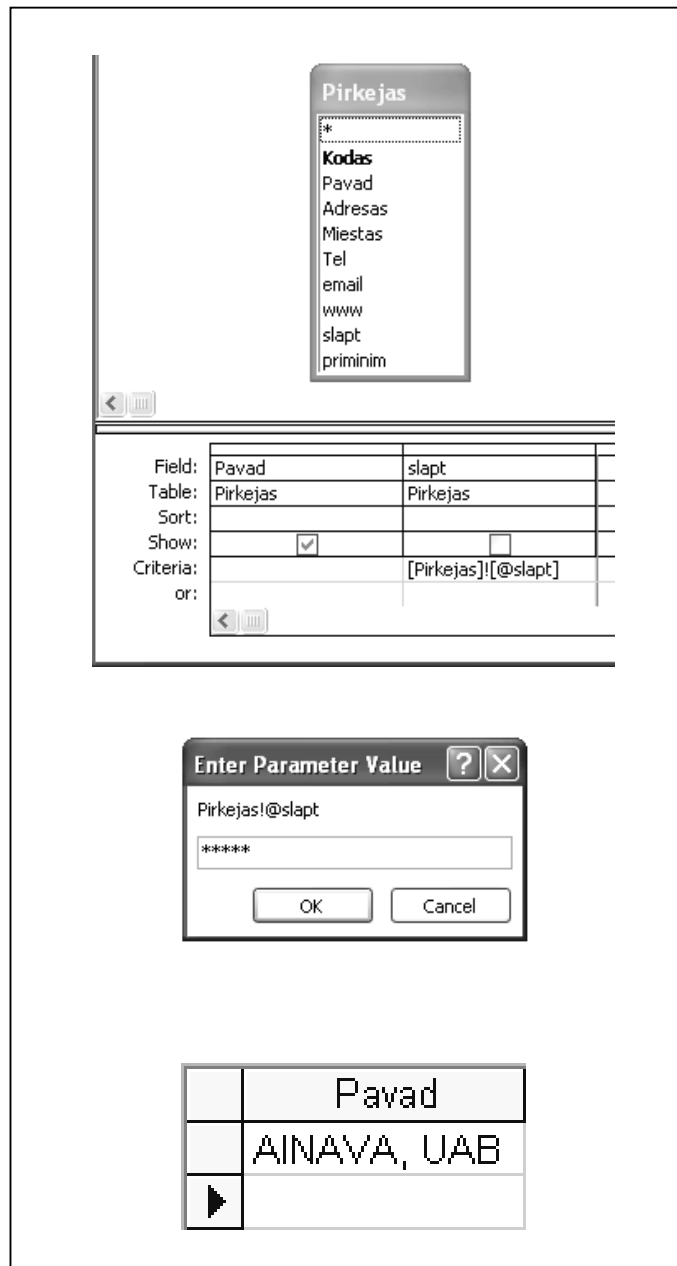
$$P := \sigma_{Pavadinimas=@Pavadinimas} (PREKES)$$

$$PAVADINIMAS := \pi_{Pavadinimas, svoris, Aprasas, Savikaina} (P)$$

```
SELECT Pavadinimas, svoris, Aprasas, Savikaina
FROM Prekes
WHERE (Prek_kateg = @Prek_kateg)
```

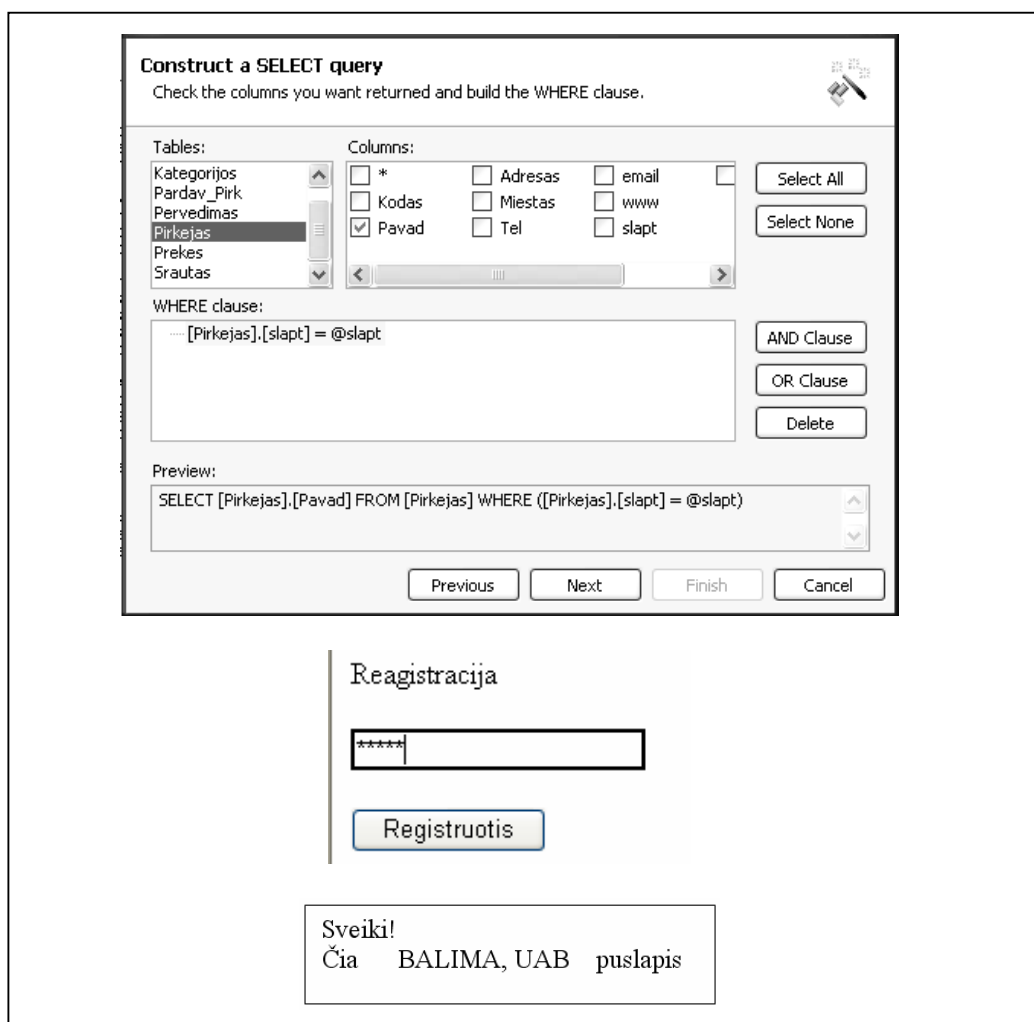
Prekes	Prek_ID	Pavadinimas	Savikaina	Svoris	Aprasas	Prek_KATEG
		= P._EP	P._ES	P._EV	P._EA	P._KK

Registracija su slaptažodžiu



13 pav. Registracijos užklausa MS Access aplinkoje

13 paveiksle pateikiama užklausa MS Access programos aplinkoje, kuri randa įmonę pagal unikalų slaptažodį. MS Access programos aplinkoje vaizdas – užklausa „Design“ režime, slaptažodis (paieškos žodis) ir rezultatai (įmonės pavadinimas) po užklaustos.



14 pav. Registracijos užklausa *ASP.NET Matrix* aplinkoje

14 paveiksle pateikiama užklausa *ASP.NET Matrix* programos aplinkoje, kuri randa įmonę pagal unikalią slaptažodį. Vaizdas – užklausa „Design“ režime, internetinis puslapis su laukeliu slaptažodžiui ir įmonės pavadinimu jos svetainėje. Žemiau paieškos užklausa užrašoma sąryšinės algebros operacijomis, SQL ir QBE priemonėmis.

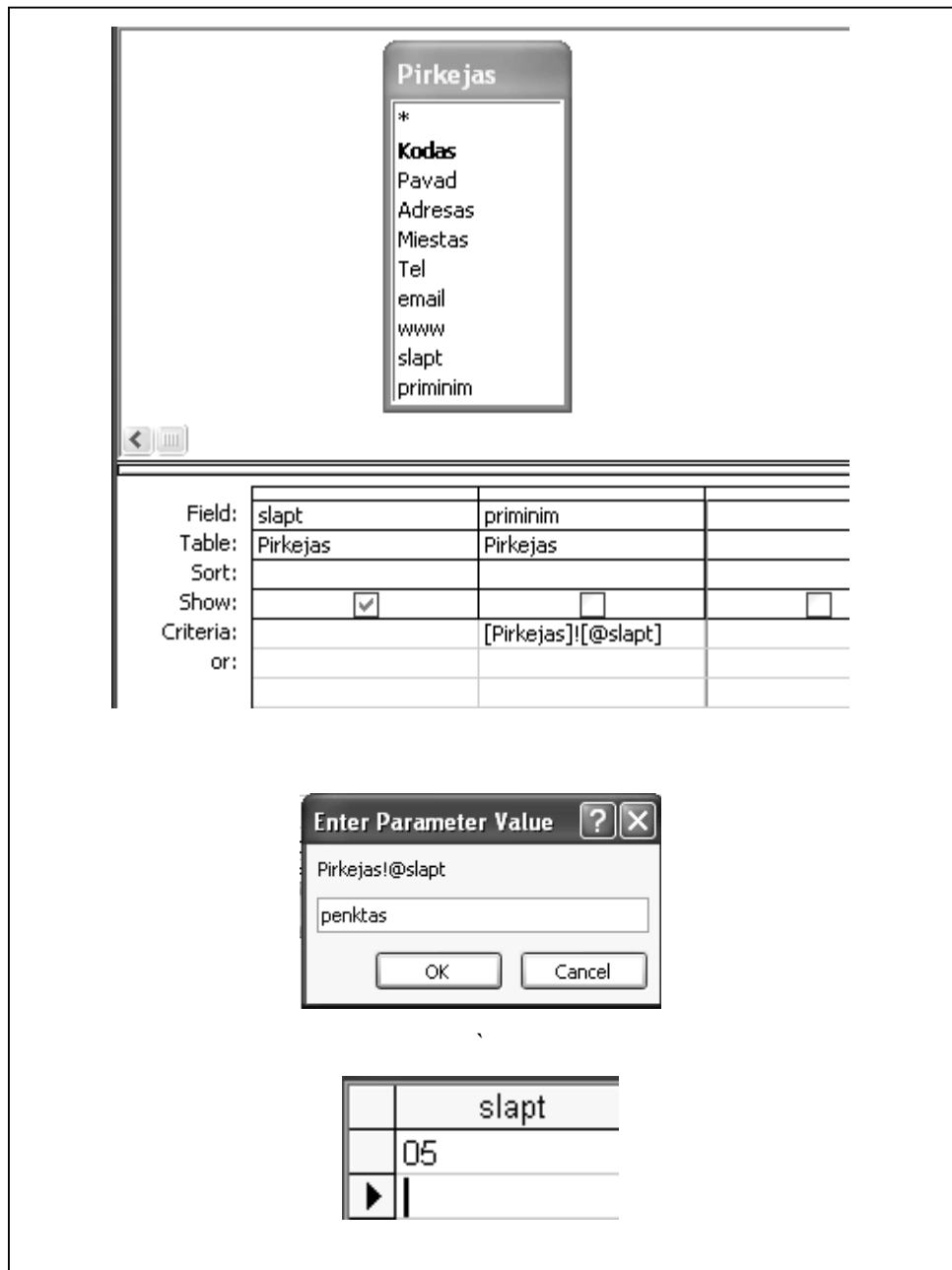
$$PIRK := \sigma_{slapt=@slapt}(PREKES)$$

$$PIRKĖJAS := \pi_{Pavadinimas}(PIRK)$$

```
SELECT Pavard
FROM Pirkejas
WHERE (slapt = @slapt)
```

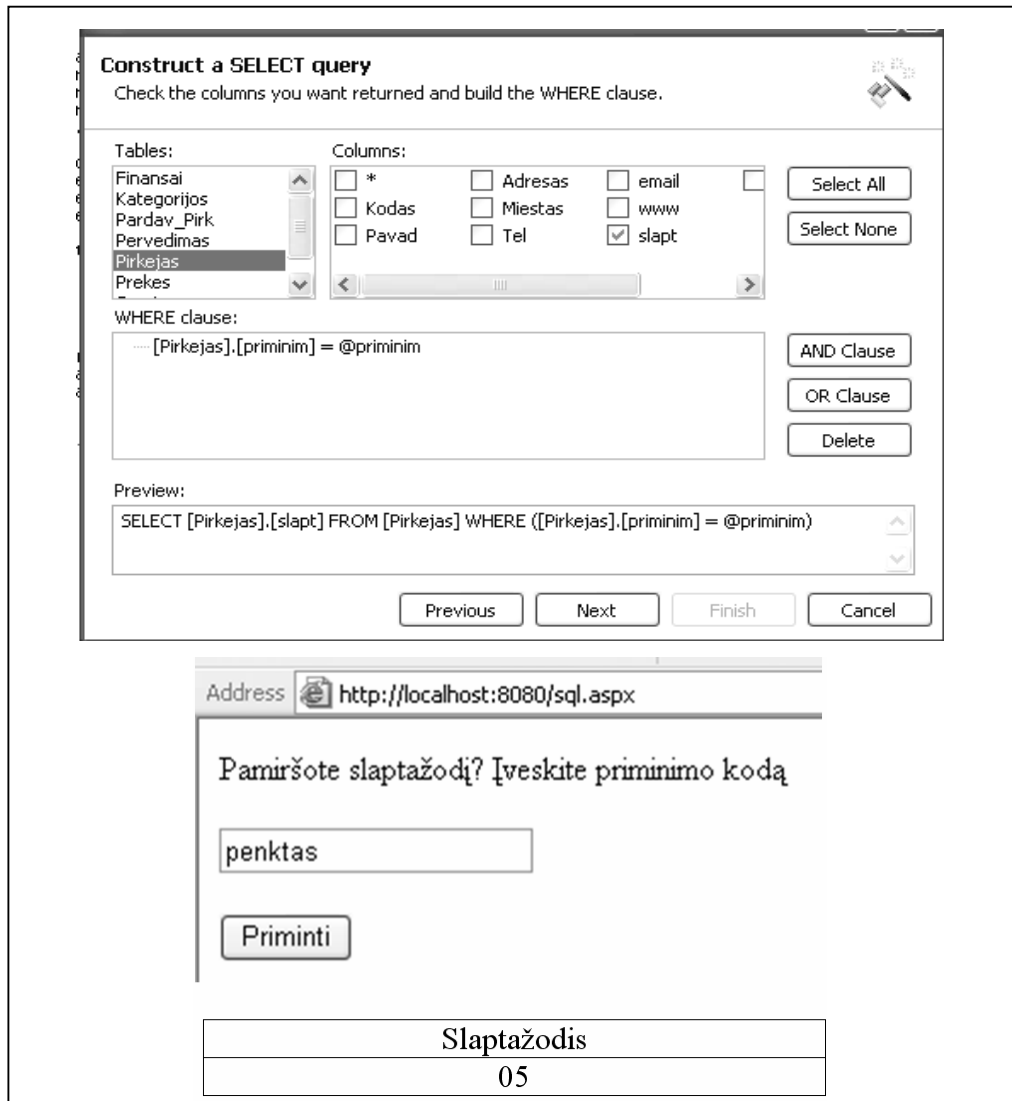
Pirkejas	Kodas	Pavard	Adresas	Miestas	Tel	email	www	Pastov	slapt	priminim
		P._IP							=_IS	

Slaptažodžio priminimas



15 pav. Slaptažodžio priminimo užklausa *MS Access* aplinkoje

15 paveiksle pateikiama užklausa, randanti ir pateikianti slaptažodį pagal priminimo žodį *MS Access* programos aplinkoje vaizdas – užklausa „*Design*“ režime, priminimo žodis (atsakymas į klausimą) ir rezultatai (slaptažodis) po užklaustos.



16 pav. Paieškos pagal prekes pavadinimą užklausa ASP.NET Matrix aplinkoje

16 paveiksle pateikiamas užklauskos slaptažodžiui rasti pagal priminimo žodį ASP.NET Matrix programos aplinkoje vaizdas – užklausa „Design“ režime, internetinis puslapis su laukeliu paieškos žodžiui ir rezultatų lentelė po užklauskos įvykdymo. Žemiau paieškos užklausa užrašoma sąryšinės algebros operacijomis, SQL ir QBE priemonėmis.

$$PIRKĖJAS := \pi_{Pavadinimas} (\sigma_{priminim=@priminim} (PIRKEJAS))$$

```
SELECT Pavard
FROM Pirkejas
WHERE (slapt = @slapt)
```

Pirkejas	Kodas	Pavard	Adresas	Miestas	Tel	email	www	Pastov	slapt	priminim
									P._IS	=_IR

„Dienos prekė“ – prekės, kurios tam tikra data (šiuo atveju – 2005.03.15) parduotų vienetų yra maksimalus, pavadinimas sąryšinės algebros, SQL ir QBE priemonėmis.

$\text{DAT} := \pi_{\text{Pardav-pirk.Data}} (\sigma_{\text{Pardav-pirk.Data} = \text{„2005.03.15“}} (\text{PARDAV_PIRK}))$
 $\text{MAKS} := \pi_{\text{Srautas.kiekis} = \text{MAX}} (\sigma_{\text{Pardav-pirk.Data} = \text{DAT}} (\text{PARDAV_PIRK} \times \text{SRAUTAS} \times \text{PREKES}))$
 $\text{TOP} := \pi_{\text{prekes.pavadinimas}} (\sigma_{\text{Srautas.kiekis} = \text{MAKS}} (\text{PARDAV_PIRK} \times \text{SRAUTAS} \times \text{PREKES}))$

```

SELECT  Prekes.Pavadinimas AS Expr2
FROM    Pardav_Pirk INNER JOIN
        Srautas ON Pardav_Pirk.Pard_ID = Srautas.Pard_ID INNER JOIN
        Prekes ON Srautas.Prek_ID = Prekes.Prek_ID
WHERE   (Srautas.Kiekis =
        (SELECT  MAX(Srautas.Kiekis)
         FROM    Pardav_Pirk RIGHT OUTER JOIN
                Srautas ON Pardav_Pirk.Pard_ID = Srautas.Pard_ID RIGHT OUTER JOIN
                Prekes ON Srautas.Prek_ID = Prekes.Prek_ID
          WHERE   (Pardav_Pirk.Data = '2005.03.15'))))
    
```

Prekes	Prek_ID	Pavadinimas	Savikaina	Svoris	Aprasas	Prek_kateg
	_EI	P_EP				

Srautas	Sraut_ID	Prek_ID	Pard_ID	Kaina_diler	Kiekis
		_EI	_AI		MAX.SUM._SK

Pardav_Pirk	Pard_ID	Kodas	Data	Pristatym
	_AI		'2005.03.15'	

6. DARBO REZULTATAI

1. Ištirtos internetinės svetainės.
2. Pasiūlytas elektroninės parduotuvės pardavimų duomenų bazės modelis.
3. Elektroninės parduotuvės elementai realizuoti:
 - a. Sąryšinės algebros operacijomis.
 - b. *MS Access* priemonėmis.
 - c. *ASP.NET Matrix* priemonėmis.
 - d. SQL priemonėmis.
 - e. QBE priemonėmis.
4. Paskelbtas straipsnis.

IŠVADOS

1. Peržvelgus elektronines parduotuves internete, pastebėta, kad tokie naudingi elementai, kaip reklamos demonstravimas internete, puslapį pagyvinanti „bėganti eilutė“, ar kitoks dinaminis elementas nėra dažnai sutinkami lietuviškose svetainėse. Taip pat trūksta įvairių akcijų, populiarių prekių pristatymo. Iš to, kas pasakyta, galima daryti išvadą, kad internetinės parduotuvės kol kas nėra labai pelningos, o pasak kai kurių šaltinių internete – netgi nuostolingos, todėl dažnai būna padarytos paskubomis, be jokio profesionalaus požiūrio. Taigi neatsižvelgiama į pagrindinį šiuolaikinį požiūrį, kad svarbu ne ką tu parduoti, bet kaip pritraukti klientą.
2. Apžvelgus straipsnius, atsiliepimus apie REA modelį ir susipažinus su jo teigiamomis savybėmis ir novatorišku nauju semantiniu požiūriu, lyginant su kitomis semantikomis, galima teigti, kad tai tikrai yra geras modelis ir nors šiuo metu požiūris į jį dar nėra optimistinis ir jo realizacija nėra plati ir išbaigta, ateityje galėtų turėti geras perspektyvas, nes turi gerą Web semantiką, užtikrinančią pastovų ryšį tarp visų veiklos sričių įmonės tiekimo grandinėje.
3. Apžvelgus ir išanalizavus sąryšinės algebros operacijas reliaciniam duomenų bazės modeliui paaiškėjo, kad galimas pakankamai efektyvus elektroninių parduotuvių funkciškai svarbiausių modulių formalizavimas, o pačios sąryšinės algebros operacijos nėra sudėtingos. Galima formalizuoti ne tik paprastas užklausas, bet ir tam tikrus veiksmus (operacijas su prekių krepšeliu, populiariausių prekių pristatymą, bei išpardavimą).

1. PRIEDAS

Priede pridedamas straipsnis „Įmonės verslo sistemos ontologija“ (aut. Ž.Janušauskaitė, L.Muralis, R.Misevičienė), skelbtas „Informacinės technologijos 2005“ 2005m. vasario mėn.

ĮMONĖS VERSLO SISTEMOS ONTOLOGIJA

Živilė Janušauskaitė, Laisvūnas Muralis ir Regina Misevičienė,

KTU, Informatikos fakultetas, Verslo informatikos katedra,

Studentų 56-301, 3028 Kaunas

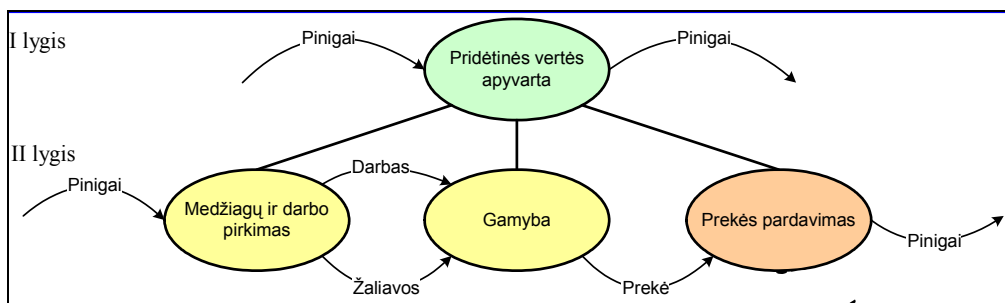
Straipsnyje aprašoma įmonių informacijos sistemų ontologija pagal REA (Resource-Event-Agent) modelį, kurį išplėtojo Geerts ir McCarthy (2000). Aptariamos dvi REA ontologijos kategorijos: fiziniai objektai ir abstrakcijos, kurias pasiūlė Sowa [3]. Išskiriami trys jų lygiai. Pirmame nusakomi statiniai ir dinaminiai objektai. Antrame aprašoma, kaip pirmojo lygio kategorijos yra susietos su antro lygio objektais. Trečio lygio tikslas – apibrėžti ir logiškai pagrįsti antro lygio kategorijose esančius ir tarpusavyje susietus primityvus. Straipsnyje parodyta, kaip abstrakčios kategorijos naudojamos, aiškinant kai kuriuos fizinius elementus (tipizavimas) arba abstrakčius (charakterizavimas).

ĮVADAS

Neseniai, ontologijos tapo pagrindiniu tyrimo objektu dirbtinio intelekto ir žinių valdymo srityse. Skiriamos dvi ontologijų rūšys: nepriklausomos (subject-independent) ir tam tikros srities (domain ontologies) ontologijos. *Nepriklausomomis* vadinamos aukštesnio lygio (upper-level) ir apibrėžia sąvokas, bendras visoms sritims. Jų tikslas aprašyti sąvokas, kurios taikomos daugelyje sričių, pvz., laikas ir erdvė. *Srities* ontologijos apibrėžia sąvokas, skirtas konkrečiai taikymo sričiai. Šiame darbe apibrėžiama įmonių informacijų sistemų ontologija pagal REA modelį, kurį išplėtojo Geerts ir McCarthy (2000). Aptariamos dvi REA ontologijos kategorijos: fiziniai objektai ir abstrakcijos, kurias pasiūlė Sowa [3]. Išskiriami trys jų lygiai. Pirmame nusakomi statiniai ir dinaminiai objektai. Antrame aprašoma, kaip pirmojo lygio kategorijos yra susietos su antro lygio objektais. Trečio lygio tikslas – apibrėžti ir logiškai pagrįsti antro lygio kategorijose esančius ir tarpusavyje susietus primityvus. Straipsnyje parodyta, kaip abstrakčios kategorijos naudojamos, aiškinant kai kuriuos fizinius elementus (tipizavimas) arba abstrakčius (charakterizavimas).

ĮMONĖS VERSLO SCENARIJUS: REA MODELIS

Iš esmės visos įmonės dirba vienodai (žr. 1 pav.) [1]. Randamas pradinis kapitalas ir įvedamas į ekonominių santykių su kitais rinkos dalyviais (tiekėjais ar samdomais darbuotojais) grandinę, kiekvieną kartą keičiant ekonominį resursą (pavyzdžiui, pinigai) į kitą, jo manymu, didesnę vertę turintį resursą. Vertė nustatoma, pagal produkto ar paslaugos firmos klientams patrauklias savybes.



1 pav. Įmonės verslo scenarijus

Pagrindinis procesas „Pagrindinės vertės apyvarta“ (pirmas lygis) susideda iš trijų antro lygio procesų, kurių kiekvienas turi ekonominius resursus įėjime ir išėjime.

Šie procesai apskaitoje vadinasi:

- įsigijimo ciklas – pinigai keičiami į darbą ir žaliavas;
- apdirbimo ciklas – darbas ir žaliavos virsta į baigtą produkciją;
- pelno ciklas – baigta produkcija vėl keičiama į pinigus.

suvokiama (pirmas lygis), nepriklausantis nuo bet kokių išorinių ryšių. *Moters* tipas gali būti atpažintas pagal savo individualias savybes, nepaisant įvairių ryšių su kitomis esybėmis. To paties individo klasifikacija gali būti traktuojama ir kitais aspektais – įvedami konceptualūs tipai *Mama*, *Žmona*, tačiau, klasifikacija pagal šiuos tipus priklauso nuo išorinių ryšių (antras lygis) su kitomis esybėmis, tokiomis, kaip *Vaikas*, *Vyras*. Trečias lygis apibrėžiamas tarpine grandimi, užtikrinančia ryšius tarp pirmo ir antro lygio objektų. Mūsų atveju motinystė apima kelis dalykus, tokius, kaip gimdymas, auklėjimas, kurie riša motiną su vaiku. Žmoną ir vyrą sieja santuokiniai ryšiai.

McCarthy [1] apibrėžė REA ontologines kategorijas, kurios pateiktos 1 lentelėje.

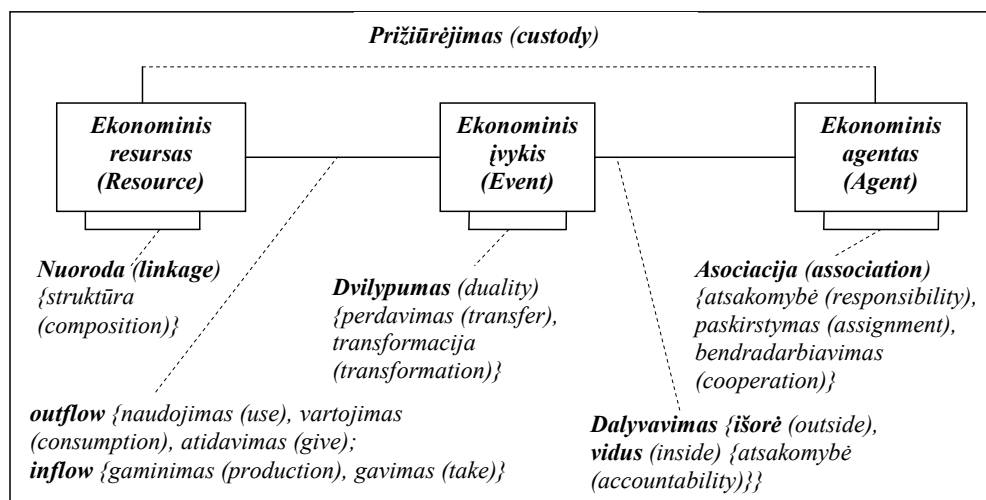
Pirmame lygyje apibrėžiami nepriklausomi objektai. Objektai klasifikuojami į statinius – *Agentas (A)* ir *Resursas(R)* ir dinامينius objektus – *Ekonominis įvykis (E)* ir *Įsipareigojimas (C)*. Tradicinės McCarthy [1] suformuluotos REA modelio kategorijos buvo išplėstos *Įsipareigojimo* kategorija. Pastaroji skiriasi nuo *Įvykio*, nes reikalauja skirtingų įsipareigojimų iš biznio partnerių. *Įsipareigojimo* pavyzdys galėtų būti vietų viešbutyje rezervavimas.

Abstrakčios kategorijos (1 lentelės dešinėje) aprašo fizines kategorijas (1 lentelės kairiuose stulpeliuose). Pirkėjo tipo (*Agento tipas - AT*) pavyzdys – *didelės kredito teikimo rizikos pirkėjas* ir *mažos kredito teikimo rizikos pirkėjas*. Apmokėjimo (*Įvykio tipas- ET*) tipo pavyzdys yra apmokėjimo tipas (*Įvykio tipas*). Apmokėjimas, pavyzdžiui, gali būti kreditine kortele.

1 lentelė. REA ontologijos kategorijos

	Fizinės kategorijos		Abstrakčios kategorijos	
	Statiniai objektai	Dinaminiai objektai	Statiniai objektai	Dinaminiai objektai
1 lygis	<i>Agentas (A)</i> <i>Resursas (R)</i>	Ekonominis įvykis (E) Įsipareigojimas (C)	<i>Agento tipas (AT)</i> Resurso tipas (RT)	<i>Įvykio tipas (ET)</i> <i>Įsipareigojimo tipas (CT)</i>
2 lygis (Ryšiai)	<i>Asociacija (A-A)</i> <i>Prižiūrėjimas (A-R)</i> <i>Nuorodos (R-R)</i>	<i>Išteklų srautas (E-R)</i> <i>Dvilypumas (E-E)</i> <i>Atskaitomybė (E-A)</i> <i>Vykdymas (C-E)</i> <i>Dalyvavimas (C-A)</i> <i>Rezervavimas (C-R)</i> <i>Abipusiškumas (C-C)</i>	<i>Tipizavimas (A-AT); (R-RT)</i> <i>Charakterizavimas (AT-AT); (AT-RT) (RT-RT)</i>	<i>Tipizavimas (E-ET); (C-CT)</i> <i>Charakterizavimas (ET-RT); (ET-ET); (ET-AT); (CT-ET); (CT-AT); (CT-RT); (CT-CT)</i>
3 Lygis (Tarpinis)	<i>Struktūra (atsakomybė, partnerystė, konfigūracija)</i>	<i>Situacija (mainai, patvirtinimas, užsakymas, planavimas)</i>	<i>Priežastis(segmentacija, politika, pakeičiamumas, papildomumas, konfigūracija)</i>	<i>Tikslai (standartizacija, politika, strategija)</i>

Antrame lygyje aprašoma, kaip pirmo lygio kategorijos yra susietos su antro lygio objektais. Išskiriami trys statiniai: *Asociacija (A-A)*, *Prižiūrėjimas(A-R)* ir *Nuoroda (R-R)* ir dinaminiai: *Išteklų srautas (E-R)*, *Dvilypumas(E-E)*, *Atskaitomybė (E-A)*, *Vykdymas (C-E)*, *Dalyvavimas (C-A)*, *Rezervavimas (C-R)*, *Abipusiškumas (C-C)* ryšiai (žr. 4 pav.).



4 pav. Ryšių kategorijos

Prižiūrėjimas pavyzdžiu galėtų būti ryšys tarp sandėlio darbuotojo ir inventoriaus, už kurį jis atsakingas. *Nuorodos* jungimo pavyzdys – ryšys tarp produkcijos atskirų komponentų ir jų būsena baigtime gaminti produkte.

Asociacija (association) nusako statinius ryšius tarp agentų. Skiriami trys šio ryšio tipai: *atsakomybė* (responsibility), *priskyrimas* (assignment), *bendradarbiavimas* (cooperation). *Atsakomybę* McCarthy [4] apibūdina taip: „aukštesnio lygio vienetai kontroliuoja ir yra atsakingi už žemesnio lygio veiksmus“ (pvz. toks ryšys galėtų egzistuoti tarp direktoriaus, vadybininko, sandėlininko ir kasininko). *Priskyrimo* ryšys nusako priklausomybes tarp vidinio ir išorinio agentų (pvz. „pardavėjas yra atsakingas už pirkėją arba supirkėjas – už tiekėjus“). *Bendradarbiavimas* aprašo priklausomybes tarp išorinių agentų (pvz. „tam tikras vienos organizacijos klientas gali būti kitos organizacijos (pardavėjo) partneris“).

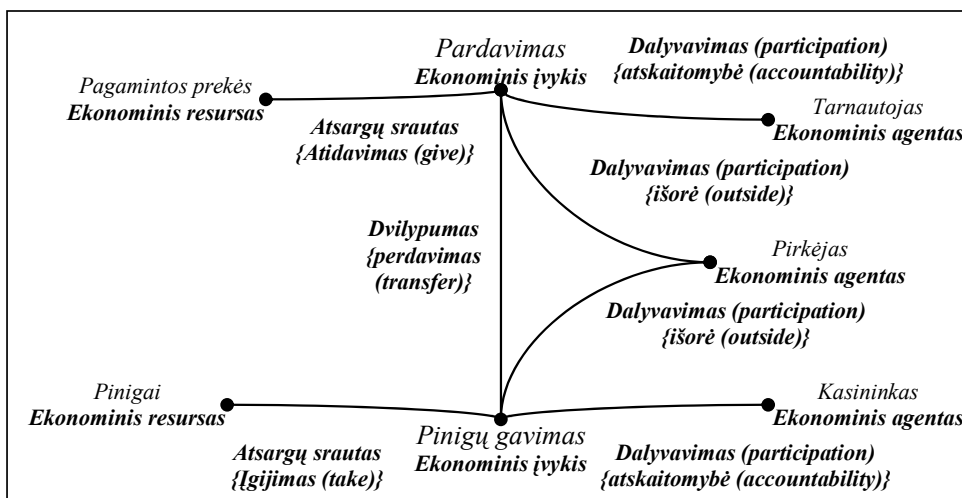
Nuoroda (Linkage) aprašo priklausomybes tarp resursų. Svarbus šio ryšio tipas yra *sudėtis* (composite). Toks ryšys nusako resursą, kaip visumą kitų resursų (pvz. asmeninio kompiuterio dalys – monitorius, kietas diskas, klaviatūra, pelė – gali būti aprašomos atskiromis dalimis).

Prižiūrėjimas (Custody) nurodo vidinį agentą, atsakingą už tam tikrą resursą (pvz., toks ryšys galėtų būti tarp sandėlininko ir prekių, saugomų sandėlyje).

Dvilypumo (Duality) ryšys, nusako ryšį tarp dviejų ekonominių įvykių. Fisher [2] išskyrė du dvilypumo tipus: *pasikeitimas* (transformation) ir *perkėlimas* (transfer). Galime sakyti, kad įvyko pasikeitimas, kai tam tikras resursas proceso metu virsta kitu (pvz. iš molio nulipdomi ašočiai). Šis tipas dažniausiai naudojamas gamyboje. *Perkėlimo* sąvoka aiškinama resurso atidavimu išorei (pvz., nulipdyti ašočiai parduodami, t.y. tampa pirkėjo nuosavybe).

Ryšys tarp ekonominių resursų ir įvykių vadinamas *atsargų srautu* (Stock-Flow). Išskiriami penki atsargų srautų tipai: *naudojimas* (use), *vartojimas* (consumption), *atidavimas* (give), *gamyba* (production) ir *gavimas* (take). Resursas yra naudojamas įvykus pasikeitimui, t.y. tam tikros žaliavos gamybos (production) metu virsta gauta produkcija. *Naudojimas* nuo *vartojimo* skiriasi tuo, kad pirmuoju atveju resursas pakeičia savo formą, o antruoju – sumažėja jo kiekis. Pardavimo metu *atiduodame* gaminius ir *gauname* pinigus. Tas pats resursas gali dalyvauti keliuose ryšiuose (pvz. mašina pirmiausia yra įsigijama (take), po to ji panaudojama (use) gamyboje (production) ir, pagaliau, gali būti parduota (give)).

Ryšių kategorijų pavyzdys, atspindintis mainus tarp parduodamų prekių ir gaunamų pinigų, parodytas 5 paveiksle.



5 pav. Prekių pardavimo REA modelis

Abstrakčios kategorijos naudojamos aiškinant kai kuriuos fizinius elementus (*Tipizavimas*), arba abstrakčius (*Charakterizavimas*). 6 paveiksle parodyti *tipizavimas* ir *charakterizavimas*.

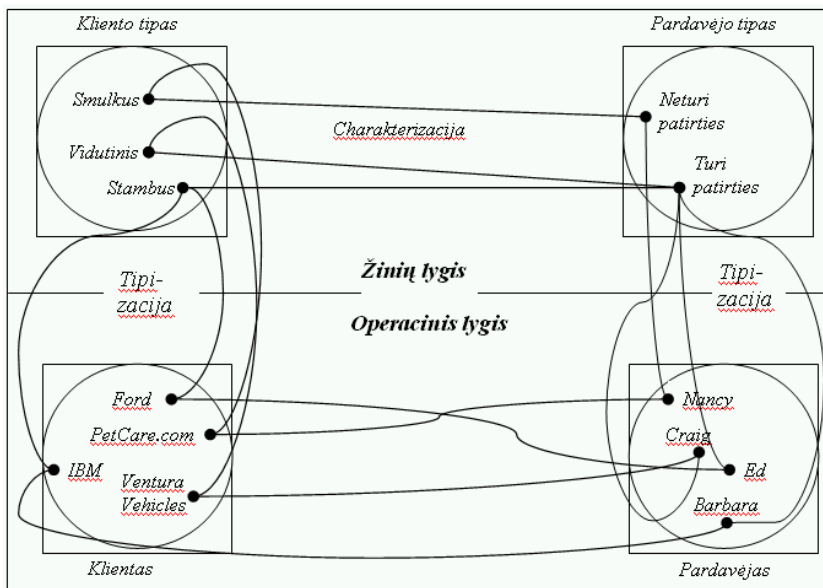
Tipizavimas padeda įtraukti fizinius objektus į abstrakčias informacijos struktūras (pavyzdžiui, aprašyti pirkėją, kaip mažą, vidutinę, ar didelę įmonę). Naudojamos klasės: *Resource-ResourceType* ir *Agent-AgentType*.

Charakterizavimas gerai atspindi įmonės politiką (6 pav., rodo, kad patyrę pardavėjai aptarnauja vidutines ir dideles organizacijas, o neturintys patirties – smulkias). Naudojamos trys charakterizacijos kategorijos: *AgentType-AgentType*, *AgentType-ResourceType*, ir *ResourceType-ResourceType*.

Trečio lygio tikslas – aiškiai apibrėžti ir logiškai pagrįsti antro lygio kategorijose esančius ir tarpusavyje susietus primityvus.

Struktūros kategorijos, pavyzdžiui riša tam tikros įmonės vadovą ir su turto, ir su dirbančiais įmonėje žmonėmis bei paaiškina, kodėl dvi išorinės įmonės vienijasi ir formuoja asociaciją.

Situacija apibrėžia pagrindines priežastis, kodėl kai kurie elementai (*Resursas*, *Įvykis* ir *Agentas*) yra susieti tokiais ryšiais, kaip *ištekliai* srautas, *atskaitomumas* ir *dvilypumas*: arba tarp dviejų nepriklausomų agentų vykdomi apsikeitimai rinkoje, arba reikia pereiti prie proceso, apsiribojus darbu be agento.



6 pav. Tipizavimo ir charakterizavimo pavyzdžiai

Priežasties kategorijos numato resursų ir agentų grupavimą į tokias abstrakčias kategorijas, kaip „aukšto atsparumo produktai“, arba „nemokūs užsakovai“ pagrindimą arba „kodėl įmonės linkusios derinti resursus tarpusavyje“.

Tikslas pagrindžia ekonominių įvykių aprašymą, kaip žaliavos išėgą, o išpareigojimus, kaip žaliavos pareikalavimą, nes tai leidžia numatyti terminus, resursų kiekius ir kokių agentų reikės suplanuotam įvykiui. Šie nuspėjami veiksniai įgalina formuoti politiką ir strategiją, kurios pasireiškia įvairių tipų biznio procesuose, kai vadovai bando nustatyti geriausią optimalių resursų ir žmonių paskirstymą.

BAIGIAMOSIOS PASTABOS

Šiuo metu tikslingos REA realizacijos labai mažai. Tokios kompanijos, kaip PricewaterhouseCoopers ir IBM įdiegę REA standartus, kaip architektūrinius kriterijus sudarant buhalterines sistemas, o SES Software pritaikė juos savoje biznio objektų sudarymo architektūroje BOMA. Vis dėlto nei viename iš išvardintų atvejų REA modelis nerealizuotas pilnai. REA yra aukštos kokybės apskaitos modelis, bet jo populiarumą lėmė apskaitos profesionalų konservatyvus požiūris. Atsiradus ERP sistemoms ir vystantis objektinei architektūrai, artėja buhalterinių infrastruktūrų, orientuotų į vertės grandinę realizacija (REA principu). Tiekimo grandinės bendradarbiaujant Internetu ir Internetinė prekyba gali rasti didesnę REA modelio pritaikymų sferą ir būti palankiau vertinamas. Daugeliu atvejų REA modelis yra daug geresnis, nei kiti konkuruojantys semantiniai modeliai.

LITERATŪROS ŠARAŠAS

- [1] **Guido L. Geerts, William E. McCarthy.** The Ontological Foundation of REA Enterprise Information Systems. November 1999, March 2000, August 2000.
- [2] **Guido L. Geerts, William E. McCarthy.** Modeling business enterprises as value-added process hierarchies with resource-event-agent object templates. In: Sutherland J, Patel D, Casanave C, Hollowell G, Miller J, editors. *Business object design and implementation*. London: Springer-Verlag, 1997a; 94-113.
- [3] **Sowa J.** Conceptual structures: Information processing in mind and machine. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984.
- [4] **William E. McCarthy** The REA Accounting Model: A Generalized Framework for Accounting Systems in a Shared Data Environment, *The Accounting Review* (July 1982) pp. 554-78

Summary

The ontology of enterprise business system

The paper describes ontology of REA enterprise information systems, that Geerts and McCarthy (2000) expanded. There are defined the two categories by Sowa [3] of REA ontology: physical objects and abstractions. There are three levels of them. The first level defines static and dynamic objects. The second presents how first level categories are related with objects of the second level. The third level objective is to define and logically valid relative primitives in the second level categories. The paper describes how abstracts categories are used to explain some physical elements (typification) and abstracts (characterization).

ŠALTINIAI IR LITERATŪRA

1. Guido L. Geerts, William E. McCarthy. The Ontological Foundation of REA Enterprise Information Systems. November 1999, March 2000, August 2000.
2. Guido L. Geerts, William E. McCarthy. Modeling business enterprises as value-added process hierarchies with resource-event-agent object templates. In: Sutherland J , Patel D, Casanave C, Hollowell G, Miller J, editors. Business object design and implementation. London: Springer-Verlag, 1997a; 94-113.
3. Sowa J. Conceptual structures: Information processing in mind and machine. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984.
4. William E. McCarthy The REA Accounting Model: A Generalized Framework for Accounting Systems in a Shared Data Environment, The Accounting Review (July 1982) pp. 554-78.
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Relational_algebra. [žiūrėta 2004-10-10]
6. <http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/sql/70/books/relation.msp>. [žiūrėta 2004-10-20]
7. <http://www.cs.sfu.ca/CC/354/zaiane/material/notes/Chapter3/node7.html>. [žiūrėta 2005-03-05]
8. <http://iesu5.ieem.ust.hk/dfaculty/ajay/courses/ieem230/lecs/ra/ra.html>. [žiūrėta 2005-04-10]
9. http://consulting.ru/econs_art_605030158. [žiūrėta 2005-04-15]
10. http://www.investni.com/index/develop/ebusiness/ebusiness_trading_hubs/ebusiness_trading_hubs_what_are_trading_hubs.htm [žiūrėta 2005-04-15]
11. <http://www.esecurity.lt/article/1068.html> [žiūrėta 2005-04-15]
12. http://nkm.lt/index.phtml?lst=article&action=view_article&id=56 [žiūrėta 2005-04-15]
13. <http://www.leidykla.vu.lt/inetleid/inf-mok/21/str7.html> [žiūrėta 2005-04-10]
14. <http://www.compssoft.lt/e-sprendimai.htm> [žiūrėta 2005-03-25]
15. http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/misc/bpi_rus2.htm [žiūrėta 2005-04-05]
16. http://www.b2b-press.ru/default.asp?article_id=33&number=2 [žiūrėta 2005-05-01]