

DUOMENŲ BAZIŲ VALDYMO SISTEMŲ ANALIZĖ

Renata Baronienė, Egidijus Paliulis

Šiaulių universitetas, Technologijos fakultetas

Įvadas

Kasmet didėja kaupiamų, saugomų ir apdorojamų duomenų kiekiai ir apimtys. Aktuali problema yra duomenų kaupimas ir jų saugojimas. Šiuo metu sunku įsivaizduoti įmonę, neturinčią nors mažos duomenų bazių valdymo sistemos. Duomenų bazėje saugoma esminė informacija apie vartotoją arba įmonę gali būti susijusi su veiklos operacijų valdymu. Duomenų bazių valdymo sistemų panaudojimas įmonės veikloje turi savo specifiką, todėl reikia išmanyti šio proceso ypatumus.

Darbo tikslas – atlikti populiariausių duomenų bazių valdymo sistemų analizę, palyginti jų pagrindines funkcijas ir technines galimybes, pateikti statistiką.

Uždaviniai: išnagrinėti duomenų bazių valdymo sistemų klasifikaciją, techninius parametrus; apibrėžti kriterijus, reikalingus duomenų bazių valdymo sistemoms palyginti; iširti duomenų bazių valdymo sistemų paplitimą įmonėse, pasirinkimo motyvus.

Duomenų bazių samprata

Terminas „duomenų bazė“ (DB) atsirado XX a. šeštojo dešimtmečio pabaigoje [5]. Duomenų bazė – tai kartu saugomų ir tarpusavyje susijusių duomenų, skirtų apdoroti kompiuteriu, visuma [14]. Duomenys atitinka tam tikros realaus pasaulio dalies, kuri yra skirta automatizuoti, t. y. taikymo srities, modelį, pavyzdžiui, bibliotekos kartoteka, užsakymų registracijos žurnalas, telefonų abonentų knyga. Duomenys saugomi ir apdorojami laikantis tam tikrų susitarimų ir taisyklių. Reikėtų skirti fizinį ir loginį duomenų organizavimą [5, 14]. Pirmasis nurodo duomenų fizinio išdėstymo būdus kompiuterio atmintyje, antrasis – duomenų struktūros vaizdavimą – modelį, reikalingą vartotojams.

Duomenų bazių valdymo sistemų samprata.

Duomenų bazių valdymo sistema (DBVS) yra programinė įranga, skirta kurti DB, jas saugoti ir įvairiais būdais apdoroti [3]. Svarbiausios DBVS funkcijos yra šios [3, 5]: DB struktūros projektavimas; DB pildymas ir redagavimas; navigacija DB; duomenų peržiūra, paieška ir rikiavimas; ataskaitų kūrimas.

Duomenų bazių valdymo sistemų sandara.

Daugelį šiuolaikinių DBVS sudaro [3]: duomenų tvarkymo dialoginė aplinka; duomenų aprašymo ir

manipuliavimo jais kalba; programų generatoriai.

Duomenų tvarkymo dialoginė aplinka yra viena svarbiausių šiuolaikinių DBVS dalių. Ji skirta interaktyviam darbui su DBVS, kai atliekami veiksmai su visa DB ar atskirais jos įrašais. Šiuolaikinės dialoginės aplinkos suteikia vartotojui galimybę pasirinkti jam priimtinausią darbo su DB stilių.

Duomenų aprašymo ir manipuliavimo jais kalba yra kita labai svarbi DBVS dalis. Šią kalbą sudaro įvairios instrukcijos (komandos), kuriomis aprašoma DB lentelių struktūra, raktiniai laukai, ryšiai tarp atskirų lentelių ir patys duomenys. Viena dažniausiai pasitelkiamų reliacinių DB kalbų yra SQL (angl. *Structured Query Language* – struktūrizuota užklausų kalba) [3, 14]. Tai gana paprasta kalba su aiškiais standartizuotomis instrukcijomis. Ši kalba kaip standartas naudojama reliacinėse DBVS.

Duomenų bazių valdymo sistemų naudojimo specifiška

Reikia paminėti DBVS naudojimo ypatybes ir su tuo siejamas problemas [2, 15]:

- Didelė rizika prarasti duomenis, jei nėra tinkamos apsaugos. Užtenka keleto nesudėtingų veiksmų ir visi institucijos duomenys gali būti negražinamai sunaikinti. To išvengiama duomenis laikant segtuvuose.
- Pakankamai didelės išlaidos sistemos diegimui – reikalinga patikima bei brangi techninė ir programinė įranga, taip pat kvalifikuotas personalas.
- Įdiegus DBVS, visa institucijos veikla tampa priklausoma nuo sėkmingo operacijų vykdymo ir personalo veiklos rezultatų.
- Personalui reikia įgūdžių ir patirties DBVS kurti ir administruoti.

DBVS tyrimų apžvalga

Analizuojant duomenų bazių valdymo sistemas ir nagrinėjant teorinę medžiagą buvo rasta kitų autorių mokslinių darbų, kuriuose aprašyti keli duomenų bazių valdymo sistemų tyrimai.

UAB „MitSoft“ „Duomenų bazių valdymo sistemų bei kitų kūrimo priemonių alternatyvų ir tendencijų švietimo ir mokslo srityse studijoje“ [15] buvo siekiama apžvelgti kai kurių Europos valstybių patirtį kuriant švietimo ir mokslo informacines sistemas ir renkant duomenų bazių valdymo sistemas. Išsamiau nagrinėjama Norvegijos, Jungtinės Karalystės, Vengrijos patirtis ir skirtingų duomenų bazių

valdymo sistemų panaudojimas. Apžvelgtos Lietuvoje ir pasaulyje paplitusios duomenų bazių valdymo sistemos, jų privalumai ir trūkumai, pateiktos rekomendacijos, kas yra tinkamiausia Lietuvos švietimo ir mokslo sričiai, atsižvelgiant į duomenų bazės dydį, vartotojų skaičių bei naudojimo sąlygas. Tyrimas buvo atliktas remiantis 2008 m. duomenimis.

Veros Lukošienės „*Microsoft Access ir Visual FoxPro duomenų bazių valdymo sistemų palyginimas*“ [8] yra baigiamasis darbas, skirtas informatikos magistro laipsniui gauti. Magistro darbo tikslas – palyginti *Microsoft Access* ir *Visual FoxPro* duomenų bazių valdymo sistemas. Autorė siekė modeliavimo būdu ištirti maksimalius lentelių dydžius bei skaičių, maksimalų įrašų skaičių ir įrašymo greitį, sukurti statybinėms įmonėms reikalingų normatyvinių dokumentų turinių duomenų bazę *Microsoft Access* ir *Visual FoxPro* formatu ir ištirti jų efektyvumą. Be to, norėta sukurti DB naršyklę *Visual Basic 6* terpėje, ištirti naršymo ir paieškos greičius naudojant *Microsoft Access* ir *Visual FoxPro*. Šis tyrimas atliktas remiantis 2005 m. duomenimis.

Raimundo Okunio ir Mareko Makarevičiaus darbe „*Populiarios DBVS*“ tarpusavyje sugretintos *Microsoft Access 2000*, *Oracle 10g*, *Microsoft SQL Server 2000* duomenų bazių valdymo sistemos. Tyrėjų darbo tikslas buvo palyginti visas tris duomenų bazių valdymo sistemas pagal kainas ir kiekybinius parametrus – lentelių kiekį, dydį, plotį bei lauko dydį ir plotį. Tyrimas atliktas remiantis 2005 m. duomenimis.

KTU tinklalapyje „*Populiarių duomenų bazių valdymo sistemų palyginimas*“ [5] išdėstyta duomenų bazių teorija, taip pat yra populiarių kai kurių kiekybinių DBVS charakteristikų palyginimų. Tyrimas atliktas remiantis 1996–1997 m. duomenimis.

Pastebėta, kad dauguma tyrimų buvo atlikti gerokai anksčiau ir jau yra šiek tiek pasenę. Šiuo metu naujausios duomenų bazių valdymo sistemos kai kuriais aspektais yra pasikeitusios ir tobulesnės.

Tyrimo kriterijai

Analizuojant literatūrą buvo išsiaiškinta kad

1 lentelė. *Kokybinės DBVS charakteristikos*

	DBVS DB apimtis	Taikymo sritis	Funkcionavimo bazė	Darbo patogumas
Oracle [13]	Didžioji DBVS	Taikoma didelėse įmonėse ir organizacijose, kuriose reikia apdoroti didžiulius duomenų kiekius.	Microsoft Windows (32-bit); Microsoft Windows (64-bit); Linux x86; Linux x86-64; Solaris (SPARC) (64-bit); AIX (PPC64); HP-UX Itanium; HP-UX PA-RISC (64-bit).	SQL Ši DBVS sudėtinga, todėl duomenų bazes projektuoti, diegti ir prižiūrėti turi specialistai.

DBVS charakteristikos skiriamos į dvi stambias grupes [3, 5, 14]: kokybines ir kiekybines.

Kokybinės charakteristikos:

- Apimtis.
- Taikymo sritis.
- Funkcionavimo bazė.
- Darbo patogumas.

Kiekybinės charakteristikos:

- Palaikomos operacinės sistemos.
- Duomenų bazių valdymo sistemų funkcijos, užklausoje naudojamų operacijų palaikymas.
- DBVS funkcinė galimybių analizė.
- DBVS palaikomi duomenų indeksų tipai.
- Įvairių DBVS duomenų dydžių palyginimas.
- Pagrindinės duomenų bazių valdymo sistemų charakteristikos.
- Duomenų bazių valdymo sistemų prieigos administravimo galimybės.
- Duomenų bazių padalinimų administravimo galimybės.
- Duomenų bazių valdymo sistemose taikomi šifravimo algoritmai.
- Licenzijos rūšis (kaina ir platinimas).
- Laikinių ir virtualių lentelių palaikymas.
- Maksimalus užklausų skaičius (maksimalus vartotojų skaičius – prisijungimas vienu metu).

Tyrimo ribos

Tirtos tik pačios populiariausios (remtasi vartotojų apklausos medžiaga) duomenų bazių valdymo sistemos, pagrindinės jų funkcijos ir galimybės, svarbiausi administravimo įrankiai ir šifravimo algoritmai. Neaprašomi eksporto ir importo failai, taip pat nebus nagrinėjamos reliacinių-objektinių DBVS objektinės technologijos ir bruožai. Diagramose bus parodomi tik išsiskiriantys kriterijai. Duomenys tyrimui imti iš paskutinių išleistų duomenų bazių valdymo sistemų versijų, remtasi gamintojų tinklalapiuose pateikta informacija ar dokumentais.

Tyrimo duomenys

1 lentelės tęsinys

MySQL [1,12]	Didžioji DBVS	Gana galinga DBVS, gali būti taikoma tiek didesnė, tiek ir mažesnė įmonėse.	Windows 2000 / XP / Vista, Windows Server 2003 / 2008, Mac OS, Linux, Unix, Solaris, AIX, HP-UX Itanium, Amiga OS, BSD.	SQL. Nemokama versija neturi integruotos GUI (grafinės vartotojo sąsajos).
Microsoft SQL Server [4]	Didžioji DBVS	Taikoma didelėse įmonėse ir organizacijose, kuriose reikia apdoroti didelius duomenų kiekius.	Windows Server 2003 Service Pack 2, Windows Server 2008, Windows Vista, Windows Vista Service Pack 1, Windows XP Service Pack 2, Windows XP Service Pack 3	GUI ir SQL DBVS lentele pildyti per grafinę sąsają gali ir mažiau apmokyti vartotojai, tačiau duomenų bazes projektuoti, diegti ir prižiūrėti turi specialistai.
PostgreSQL [11]	Didžioji DBVS	Gana galinga DBVS, gali būti taikoma tiek didesnė, tiek ir smulkesnėse įmonėse, įstaigose ar firmose.	Linux, Unix, AIX, BSD, HP-UX, SGI-IRIX, Mac OS X, Solaris, Windows	SQL Šioje DBVS lentelės pildyti per grafinę sąsają gali ir mažiau apmokyti vartotojai.
Informix [7]	Didžioji DBVS	Taikoma didelėse įmonėse ir organizacijose, kuriose reikia apdoroti didžiulius duomenų kiekius.	Linux, Unix, Windows, Mac OS (10.5.2 ir vėlesnė), Solaris 64-bit, AIX, BSD	GUI ir SQL Šioje DBVS lentelės pildyti per grafinę sąsają gali atlikti ir mažiau apmokyti vartotojai, tačiau duomenų bazes projektuoti, diegti ir prižiūrėti turi specialistai.
Microsoft Access [9]	Vidutinė DBVS	MS Access yra nedidelė darbalaukio DBVS, ja gali naudotis nedidelės įmonės, kurioms nereikia didelės serverio DBVS.	Windows 3.0, Windows 3.1x, Windows 9x, NT 3.51 / 4.0, Windows 98 / Me / 2000 / XP / Vista	GUI ir SQL DBVS priemonės. Programa gana patogiu naudotis, išmokti ją dirbti nėra sunku.
Microsoft Visual FoxPro [10]	Vidutinė DBVS	Tai taip pat yra nedidelė darbalaukio DBVS, puikiai tinkanti nedidelėms įmonėms.	Windows 98 / NT / 2000 / XP	GUI ir SQL Ši programa turi tiek grafinę vartotojo sąsają tiek SQL programavimo kalbą, tačiau norint ją gerai perprasti reikia gerų programavimo įgūdžių ir laiko.

2 lentelė. *Kiekybinės DBVS charakteristikos*

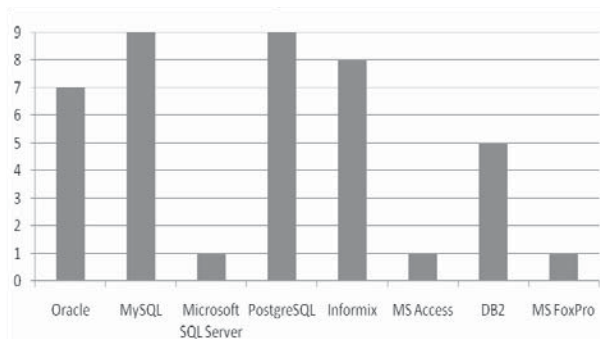
	Maks. DB dydis	Maks. lentelės dydis	Maks. eilutės dydis	Maks. stulpelių skaičius	Maks. didelės apimties bylų dydis	Maks. simbolių tipo dydis	Maks. skaitininis dydis
Oracle [13]	Neribotas	4 GB	Neribotas	1000	4 GB (arba max OS failo dydis)	4000 B	126 bitai
MySQL [1,12]	Neribotas	(Win32 FAT32) 2 GB – 16 TB (Solaris)	64 KB (65536 B)	3398	4 GB (long-text, long-blob)	64 KB (text) (65536 B)	64 bitai
Microsoft SQL Server [4]	524,272 TB (536854,528 GB)	524,258 TB (536840,19 GB)	neribotas	1024	2 GB	8000 B	64 bitai
PostgreSQL [11]	Neribotas	32 TB (32768 GB)	1.6 TB (1099511627777,6 B)	250–1600, priklauso nuo tipo	1 GB	1 GB (1073741824 B)	Neribotas
Informix [7]	Neribotas	2 GB	32,767 B	255	2 GB	32739 B	32 bitai
Microsoft Access [9]	2 GB	2 GB	16 MB (16777216 B)	255	64 KB (atminties), 1 GB	255 B (teksto laukas)	32 bitai

2 lentelės tęsinys

DB2 [6]	512 TB (524288 GB)	512 TB (524288 GB)	32,677 B	1012	2 GB	32 KB (32768 B)	64 bitai
Microsoft Visual FoxPro [10]	2 GB	2 GB	65,500 B	255	2 GB	16 MB (16777216 B)	32 bitai

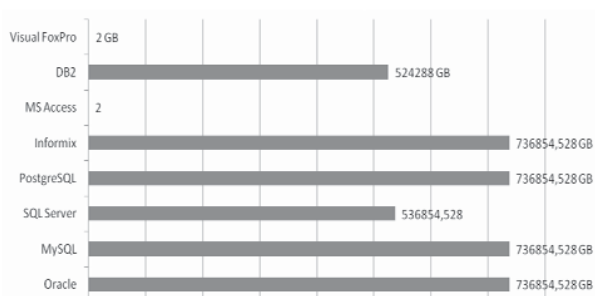
Tyrimo rezultatai

Diagramoje (žr. 1 pav.) pateiktas palaikomų operacinių sistemų kiekis. Iš tyrime analizuojamų devynių operacinių sistemų tik *MySQL* ir *PostgreSQL* maksimaliai palaiko visas operacines sistemas, *Oracle* palaiko septynias, *Informix* – aštuonias, *DB2* – penkias operacines sistemas. *Microsoft Access*, *Microsoft SQL Server* ir *Microsoft Visual FoxPro* gali dirbti tik vienoje operacinėje sistemoje.



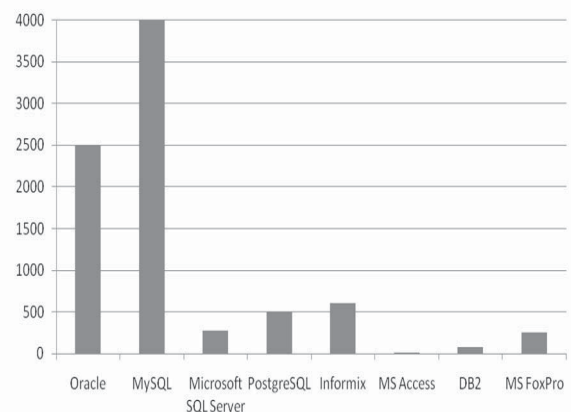
1 pav. Palaikomų operacinių sistemų kiekio palyginimas

Lyginant DBVS pagal DB dydį (žr. 2 pav.), matoma, kad net keturios DBVS – *Oracle*, *MySQL*, *PostgreSQL* ir *Informix* – yra maždaug vienodo dydžio. Jų duomenų bazės dydis yra neribotas. Panašaus dydžio duomenų bazės būdingos *Microsoft SQL Server* ir *DB2*, o mažiausią duomenų bazės dydį turi *Microsoft Access* ir *Microsoft Visual FoxPro* – tik po 2 GB.



2 pav. Maksimalaus DBVS DB dydžio palyginimas

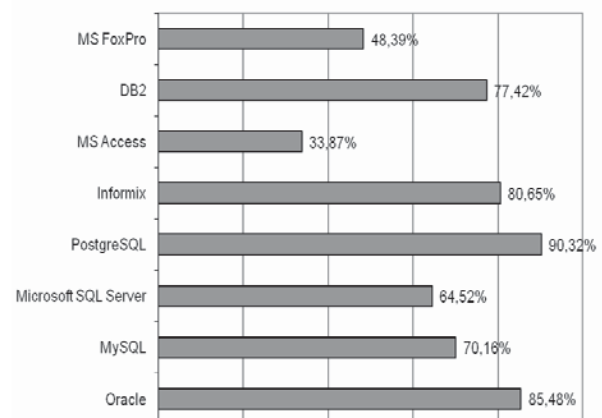
Atliktas DBVS užklausų palaikymo tyrimas. Kaip matyti diagramoje (žr. 3 pav.), didžiausią užklausų skaičių vienu metu gali palaikyti *MySQL* ir *Oracle* duomenų bazių valdymo sistemos.



3 pav. Maksimalaus užklausų skaičiaus palaikymo palyginimas

Kitos DBVS gerokai atsilieka, o *Microsoft Access* palaiko tik 15 užklausų vienu metu. Užklausų skaičius gali priklausyti nuo serverio konfigūracijos, duomenų bazės architektūros ir pačių užklausų tipo.

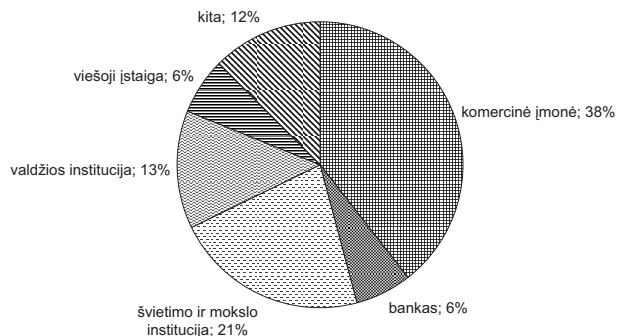
Susumavus visus tirtus kriterijus pagal bendrą vidurkį (žr. 4 pav.) pirmauja *PostgreSQL* duomenų bazių valdymo sistema, po jos seka *Oracle*. Ši sistema yra viena iš seniausių, ji palaikoma *Oracle* korporacijos, tačiau pagal bendrą kriterijų skaičių nusileidžia *PostgreSQL*. Paskutinėje vietoje liko *Microsoft Access* ir *Microsoft Visual FoxPro*.



4 pav. DBVS palyginimas pagal visų kriterijų vidurkį

Duomenų bazių valdymo sistemų populiarumo įmonėse apklausa

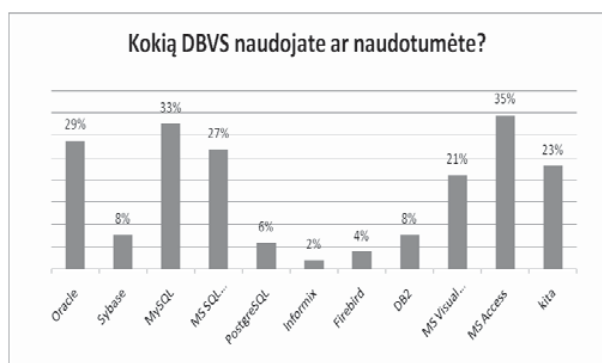
Siekiant išsiaiškinti duomenų bazių valdymo sistemų populiarumą Lietuvoje, buvo atlikta apklausa. Diagramoje pateikti apklausoje dalyvavusių organizacijų tipai (žr. 5 pav.):



5 pav. Apklausoje dalyvavusių organizacijų tipai

Anketos buvo išsiųstos į įvairias Lietuvos įmones, įstaigas, mokyklas, bibliotekas, bankus. Apklausoje buvo pasirinkta daugiau duomenų bazių valdymo sistemų negu tyrime. Norimo rezultato nepavyko pasiekti, nes ne visi įmonių atstovai (ypač bankai) atsiliepė į prašymą suteikti informacijos. Apklausoje dalyvavo 52 respondentai.

Tarp apklaustų respondentų didžiausią dalį užėmė komercinės įmonės (žr. 5 pav.) – 38 proc., mažiau buvo švietimo ir mokslo institucijų, dar ne-
gausiai buvo atstovaujami bankai, viešosios įstaigos, taip pat ir kitos įmonės.



6 pav. DBVS populiarumo diagrama

Paaiškėjo, kad tarp įmonių populiariausios DBVS – *Microsoft Access*, *MySQL*, *Oracle*, *Microsoft SQL Server*. Rečiau naudojamos – *Microsoft Visual FoxPro*, *DB2*, *Sybase*, o nepopuliariausia yra *Informix* DBVS. Pažymėtina, kad kai kurie respondentai pažymėjo po kelis atsakymų variantus, o tai reiškia, kad yra įmonių, naudojančių net po kelias duomenų bazių valdymo sistemas.

Išvados

1. Analizuojant literatūrą pastebėta, kad DBVS palyginimų yra gana mažai, darbai mažos apimties, tarpusavyje lyginamos tik kelios duomenų bazių valdymo sistemos, be to, tyrimai jau yra pasenę, nes atlikti prieš kelerius arba daugiau metų.
2. Įvertinus duomenų bazių valdymo sistemas pagal analizuotus kriterijus galima būtų išskirti penkias geriausias DBVS, t. y. tas, kurios surinko didžiausią teigiamų kriterijų skaičių: *PostgreSQL*; *Oracle*; *Informix*; *DB2*; *MySQL*.
3. Atlikus Lietuvos įmonių apklausą buvo išsiaiškintas duomenų bazių valdymo sistemų paplitimas ir populiarumas įmonėse. Pagal gautus apklausos rezultatus sudarytas populiariausių DBVS penketukas: *Microsoft Access*; *MySQL*; *Oracle*; *Microsoft SQL Server*; kitos DBVS.
4. Mažiau naudojamos *Microsoft Visual FoxPro*, *DB2*, *Sybase DBVS*, nepopuliariausia DBVS – *Informix*.
5. Pastebėta, kad nors pagal bendrą kriterijų skaičių *Microsoft Access* liko paskutinėje vietoje, tačiau pagal populiarumą Lietuvos įmonėse *Microsoft Access* yra pirma.

Literatūra

1. *About MySQL* [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga internete: <http://www.mysql.com/about>.
2. *ACID Model* [žiūrėta 2010-05-08]. Prieiga internete: <http://databases.about.com/od/specificproducts/a/acid.htm>.
3. Baronas R., 2005, *Duomenų bazių valdymo sistemos*. Vilnius.
4. Dumler M., *Microsoft SQL Server 2008. Produkto apžvalga*. [žiūrėta 2010-05-22]. Prieiga internete: http://download.microsoft.com/download/9/e/c/9ecf8364-7357-4cf1-991a-a9dd841166b1/SQL2008_ProductOverview.doc.
5. *Duomenų bazės* [žiūrėta 2010-05-15]. Prieiga internete: <http://distance.ktu.lt/kursai/informatika1/8/index.html>.
6. *Information Management. DB2 Express* [žiūrėta 2010-05-05]. Prieiga internete: http://www-5.ibm.com/lt/db2/express_edition.html.
7. *Information Management. IBM Informix* [žiūrėta 2010-05-15]. Prieiga internete: <http://www.ibm.com/developerworks/data/products/informix>.
8. Lukošienė V., *Microsoft Access ir Visual FoxPro duomenų bazių valdymo sistemų palyginimas*. Baigiamasis darbas informatikos magistro laipsniui. 2005 [žiūrėta 2010-05-19]. Prieiga internete: <http://submit.library.lt/ETD-afiles/VPU/etd-LABT20050609-102340-93821/unrestricted/magistrinis.pdf>.
9. *Microsoft Access* [žiūrėta 2010-05-20]. Prieiga internete: http://databases.about.com/od/access/Microsoft_Access.htm.
10. *Microsoft MS Visual FoxPro Profesional Edition*

- (V.9.0). [žiūrėta 2010-05-18]. Prieiga internete: <http://www.thefind.com/search?query=MS+Visual+FoxPro>.
11. *Manuals. PostgreSQL*. [žiūrėta 2010-05-25]. Prieiga internete: <http://www.postgresql.org/docs/8.3/static/index.html>.
 12. *MySQL 6.0 Reference Manual* [žiūrėta 2010-05-21]. Prieiga internete: <http://dev.mysql.com/doc/refman/6.0/en/index.html>.
 13. *Oracle Documentation Library*. [žiūrėta 2010-05-08]. Prieiga internete: <http://www.oracle.com/pls/db111/homepage>.
 14. Sekliuckis V., Gudas S., Garšva G., 2004, *Informacinės sistemos ir duomenų bazės*. Kaunas. Technologija.
 15. UAB „MitSoft“. *Duomenų bazių valdymo sistemų bei kitų kūrimo priemonių alternatyvų ir tendencijų švietimo ir mokslo srityse studija*. [žiūrėta 2010-05-03] Prieiga internete: http://www.ipc.lt/21z/duomenys/db/integralas/files/DBVS_studija_CD_81228%20final.doc.

ANALYSIS OF DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS

Renata Baronienė, Egidijus Paliulis

Summary

The aim of this work is to investigate the database management systems according to various criteria, to do the comparison and evaluate their usability at enterprises. The material gathered in this work will be used as a methodological tool for various databases.

Keywords: databases, database management systems, comparison of database management systems.

DUOMENŲ BAZIŲ VALDymo SISTEMŲ ANALIZĖ

Renata Baronienė, Egidijus Paliulis

Santrauka

Duomenų bazių valdymo sistemos ir jų valdymo priemonės tampa labai svarbiu elementu, užtikrinančiu efektyvų darbą daugelyje veiklos sričių. Šio darbo tikslas – ištirti duomenų bazių valdymo sistemas pagal įvairius kriterijus, jas palyginti ir įvertinti taikymo galimybes įmonėse. Šiame darbe surinkta medžiaga bus naudojama kaip metodinė priemonė dėstant duomenų bazių analizei skirtą kursą.

Prasminiai žodžiai: duomenų bazės, duomenų bazių valdymo sistemos, duomenų bazių valdymo sistemų palyginimas.

Įteikta 2010-05-27