



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Saulius Čebanauskas

SQL mokymosi sistema

Tiriamasis darbas

Darbo vadovas

Dr. S. Drašutis

Kaunas, 2010



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Saulius Čebanauskas

SQL mokymosi sistema

Tiriamasis darbas

Recenzentas

Prof. R. Butleris

2010-05-31

Vadovas

Dr. S. Drašutis

2010-05-31

Atliko

IFN 8/2 gr. stud. Saulius Čebanauskas

2010-05-31

Kaunas, 2010

TURINYS

SUMMARY.....	9
TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYMAS.....	10
ĮVADAS	11
1. SISTEMOS PROTOTIPAI IR JŲ ANALIZĖ	13
1.1. eLearning SQL	13
1.2. Database eLearning	14
1.3. SQL-ex	17
1.4. SQL pamokos	19
1.5. Sistemų apibendrinimas	21
1.6. Prototipų analizės apibendrinimas	22
2. TYRIMAS DAŽNIAUSIAI NAUDOJIMIEMS SQL UŽKLAUSŲ TIPAMS NUSTATYTI.....	22
2.1. Tyrimo aprašymas	22
2.2. Tyrimo rezultatai	23
2.3. Tyrimo išvados ir rekomendacijos	26
3. SQL UŽKLAUSŲ TIKRINIMO METODŲ ANALIZĖ	26
3.1. Teisingos užklauskos pasirinkimo metodas	26
3.2. Rezultato pasirinkimo metodas	27
3.3. Tikslaus atsakymo įvedimo metodas.....	28
3.4. Rezultatų saugojimo metodas.....	28
3.5. Transakcijų metodas.....	29
3.6. Optimaliausio SQL užklauskų tikrinimo metodo pasirinkimas	29
3.7. Transakcijų metodo algoritmo detalus aprašymas	30
3.7.1. Užklauskos teisingumo patikrinimas	30
3.7.2. „Select“ tipo užklauskų rezultato gavimas.....	31
3.7.3. „Delete“ tipo užklauskų rezultato gavimas	31
3.7.4. „Update“ tipo užklauskų rezultato gavimas	31
3.7.5. „Insert“ tipo užklauskų rezultato gavimas	31
3.7.6. Sistemos saugumas.....	32
3.7.7. Duomenų ir klausimų parengimas transakcijų metodui	32
4. LITERATŪROS APŽVALGA.....	33
4.1. Mokomoji medžiaga.....	33
4.1.1. SQL-ex[5]	33
4.2. Techninė literatūra.....	34
4.2.1. „PHP, MySQL ir Apache“[6]	34
4.2.2. „Smarty – the compiling PHP template engine“ [7]	35
5. TECHNOLOGINIŲ PRIEMONIŲ, PASIRINKTŲ SISTEMOS ĮGYVENDINIMUI, APŽVALGA	35
5.1. PHP programavimo kalba	36
5.2. MySQL duomenų bazė.....	36
5.3. „Smarty“ šablonų variklis	37
6. SQL MOKYMO SI SISTEMOS PROJEKTAVIMAS.....	38

6.1.	Techninė užduotis	38
6.2.	SQL mokymosi sistemos vartotojai	39
6.3.	Supaprastintas sistemos veikimas	39
6.4.	SQL mokymosi sistemos panaudos atvejų diagrama.....	40
6.5.	SQL užklausų patikrinimo veiklos diagramos	41
6.6.	SQL mokymosi sistemos klasių diagrama	43
6.7.	Sekos diagramos.....	43
6.8.	Vartotojo sąsaja.....	47
6.8.1.	Reikalavimai vartotojo sąsajai	47
6.8.2.	Vartotojo sąsajos specifikacija.....	47
6.8.2.1.	Viršutinis meniu.....	47
6.8.2.2.	Šoninis meniu	47
6.8.2.3.	Naujienos	48
6.8.2.4.	Apie projektą	48
6.8.2.5.	Registracija	48
6.8.2.6.	Medžiaga.....	49
6.8.2.7.	Pratimai.....	49
6.8.2.8.	Laisva SQL rašymo forma.....	49
6.8.2.9.	Praktika.....	49
6.8.2.10.	Kontrolinės užduotys	50
6.8.2.11.	Bendra statistika.....	50
6.8.2.12.	Vartotojo statistika.....	50
6.9.	Duomenų struktūra.....	51
6.10.	Minimalūs sistemos reikalavimai.....	54
7.	TESTAVIMAS	55
7.1.	Testavimo etapai	55
7.2.	Testavimo eiga	55
7.3.	Reikalingų patobulinimų apžvalga.....	56
7.4.	Testavimo rezultatai	56
8.	EKSPERIMENTINIS SISTEMOS TYRIMAS ESANT DIDELĖMS APKROVOMS.....	56
8.1.	Tyrimo metodika.....	56
8.2.	Piktybinio dažno SQL užklausų vykdymo imitavimas	57
8.3.	Didelio aktyvių vartotojų kiekio imitavimas.....	58
8.4.	Eksperimento rezultatai.....	59
9.	VARTOTOJO DUKUMENTACIJA.....	59
9.1.	SQL mokymosi sistemos funkcinis aprašymas.....	59
9.2.	SQL mokymosi sistemos vadovas.....	60
9.2.1.	Tinklapio pagrindinė struktūra.....	60
9.2.1.1.	Viršutinis tinklapio meniu	60

9.2.1.2. Šoninis meniu	60
9.2.1.3. Dinaminis turinys.....	61
9.2.2. Pradinis naujienų puslapis.....	62
9.2.3. Registracijos langas.....	62
9.2.4. Apie projektą langas.....	63
9.2.5. Teorinės medžiagos langas	64
9.2.6. Pratimai	65
9.2.6.1. Pradinis pratimų langas.....	65
9.2.6.2. Laisva SQL rašymo forma.....	66
9.2.6.3. Praktinių užduočių pasirinkimas.....	66
9.2.6.4. Praktinių užduočių sprendimo langas	67
9.2.6.5. Kontrolinių užduočių sprendimo langas	68
9.2.6.6. Kontrolinių užduočių pabaigos langas.....	69
9.2.6.7. Vartotojo statistikos langas.....	70
9.2.6.8. Bendros statistikos langas.....	71
IŠVADOS	72
LITERATŪRA	73
PRIEDAI.....	75
1 priedas: Apklausos anketa.....	75

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė Analogiškų SQL mokymosi sistemų palyginimas	21
2 lentelė „Pages“ lentelės aprašymas	51
3 lentelė „Category“ lentelės aprašymas	52
4 lentelė „Theory“ lentelės aprašymas	52
5 lentelė „Question“ lentelės aprašymas	53
6 lentelė „Questiontype“ lentelės aprašymas	53
7 lentelė „statistics“ lentelės aprašymas	53
8 lentelė „Statistics“ lentelės aprašymas	54
9 lentelė Testavimo eigos aprašymas	55
10 lentelė Kiekybinio užklausų vykdymo rezultatai	57
11 lentelė Didelio vartotojų kiekio imitavimo rezultatai	58

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav.	Suparastinta užklausų rašymo forma	13
2 pav.	Db.grusell.org sistemos titulinis puslapis.....	14
3 pav.	Db.grusell.org SQL teorijos ir praktinių užklausų rašymo langas	15
4 pav.	Db.grusell.org SQL užklausos rezultato langas	16
5 pav.	www.sql-ex.ru sistemos pagrindinis puslapis	17
6 pav.	Praktinės užduoties langas	18
7 pav.	SQL pamokos teorijos langas.....	19
8 pav.	SQL pamokos testavimo langas	20
9 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal amžių.....	23
10 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal darbo su duomenų bazėmis patirtį	23
11 pav.	Respondentų dažniausiai rašomų SQL užklausų pasiskirstymas.....	24
12 pav.	Respondentų SQL užklausų, vykdytųjų papildomų programų pagalba, pasiskirstymas	24
13 pav.	Respondentų dažniausiai naudojamų SQL užklausų pasiskirstymas	25
14 pav.	Respondentų rečiausiai naudojamų SQL užklausų pasiskirstymas	25
15 pav.	PHP sistemos logotipas	36
16 pav.	MySQL sistemos logotipas	36
17 pav.	Šablonų variklio veikimo principas	37
18 pav.	Supaprastinta sistemos veikimo schema	40
19 pav.	Panaudojimų atvejų diagrama	40
20 pav.	SQL užklausos duomenų gavimo veiklos diagrama	41
21 pav.	SQL užklausos patikrinimo veiklos diagrama	42
22 pav.	SQL mokymosi sistemos klasių diagrama	43
23 pav.	Pagrindinės informacijos pateikimo vartotojui sekų diagrama.....	44
24 pav.	SQL užklausų rašymo laisva forma sekų diagrama	45
25 pav.	SQL praktinių užduočių vykdymo sekų diagrama.....	46
26 pav.	SQL mokymosi sistemos duomenų bazės struktūra.....	51
27 pav.	Viršutinis tinklapio meniu.....	60
32 pav.	Dinaminis tinklapio turinys.....	61
28 pav.	Prisijungimo lango blokas.....	61
29 pav.	Vartotojo informacijos lango blokas.....	61
30 pav.	Pratimų meniu blokas.....	61
31 pav.	Gabiausių lankytojų blokas	61
33 pav.	Pradinio puslapio vaizdas.....	62
34 pav.	Registracijos langas.....	63
35 pav.	Informacinis langas „Apie projektą“	63
36 pav.	Teorinės medžiagos skyriaus pasirinkimo langas	64
37 pav.	Medžiagos pateikimo langas	64
38 pav.	Pradinis pratimų langas	65
39 pav.	Laisva SQL rašymo forma	66
40 pav.	Praktinių užduočių pasirinkimo langas	67
41 pav.	Praktinių užduočių sprendimo langas	68

42 pav. Kontrolinių užduočių sprendimo langas	69
43 pav. Kontrolinių užduočių pabaigos langas	69
44 pav. Vartotojo statistikos langas	70
45 pav. Bendras statistikos langas	71

SUMMARY

Nowadays, when “paper” data practically from all the scopes is on the edge of extinction, big part of IT society is made of one or another type of databases. SQL queries are used to work with database information. SQL (*Structured Query Language*) is designed for database information processing.

For fast systems, related with databases operation, it is necessary to correctly write and optimize SQL queries. To learn write SQL queries correctly and optimize them, only the theoretical knowledge is not enough, it is necessary to do a lot of practical tasks. **When learning to write SQL queries, basic problem is poor choice of practical tasks, and non-existence of good testing system, which allows writing SQL queries easily.**

On the job the existent SQL learning systems and learning materials analysis were performed, all found systems has its own problems, full freedom to write SQL queries for user is not granted.

During designing, methods allowing for learner easily write various types of queries, view executed queries results and get the result if a written query is correct, were designed. Designed methods were used in remote SQL queries learning system design and implementation.

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYMAS

SQL	Struktūrizuota užklausų kalba, naudojama manipuliavimui su duomenimis duomenų bazėse.
Apache	Labiausiai paplitęs nemokamas <i>HTTP</i> serveris internete.
PHP	Skriptų kalba (Hypertext Preprocessor), skirta dinaminių tinklalapių kūrimui.
ASP	„ <i>Microsoft</i> “ parduodama technologija, skirta dinaminių tinklalapių kūrimui.
HTML	Interneto tinkle naudojamas dokumentų formatas. HTML nusako puslapio komponentų išdėstymą, šriftų stilius, grafinius elementus bei nuorodas į kitus interneto dokumentus.
MySQL	Nemokama duomenų bazių valdymo sistema.
MsSQL	„ <i>Microsoft</i> “ parduodama duomenų bazių valdymo sistema.
Smarty	Nemokamas, lengvai valdomas, puslapių atvaizdavimo šablonų variklis.
Šablonų variklis	Programinė įranga, sukurta apdoroti internetinius šablonus ir turinio informaciją, rezultate pateikiant internetinį puslapį.
Internetinis šablonas	Įrankis, skirtas atskirti puslapio turinį nuo puslapio išvaizdos.
RDBVS	Reliacinių duomenų bazių valdymo sistema. Tai kompiuterinė programa ar programų paketas, skirtas duomenų bazės valdymui.
GPL	Bendroji viešoji licenzija, populiari tarp atvirojo kodo licenzijų.
API	Aplikacijų programavimo sąsaja, sukurta tam, kad programuotojas per kitą programą pasiektų programos funkcionalumą, apsikeitimą duomenimis.
Transakcija	Loginis duomenų bazių darbo vienetas.
SEO URL	Draugiškų nuorodų sistema, kai raktiniai žodžiai naudojami tinklalapio domene, subdomene, arba kitoje adreso dalyje.
Server-Side	Tai programavimo kalbos apibūdinimas, kuomet programos kodas yra laikomas ir vykdomas serveryje.

IVADAS

Šiais laikais, kai praktiškai visų sričių „popieriniai“ duomenys jau baigia išnykti, didelę dalį IT visuomenėje sudaro vienokio ar kitokio tipo duomenų bazės. Paprastam vartotojui, kuris naudojami tik vartojamojo tipo programomis, SQL užklausų mokėjimas nėra reikalingas, tačiau bet kuris programuotojas, kuris dirba su duomenimis, savo darbo ko gero nebeįsivaizduoja be duomenų bazių ir SQL užklausų.

SQL užklausa (*SQL Query*) – tai užklausa, atliekama SQL kalbos komandų pagalba. SQL (*Structured Query Language*) kalba – struktūrizuota užklausų kalba, skirta duomenų, esančių duomenų bazėje apdorojimui. SQL kalba dirba tik su reliacinėmis DB. Vartotojas SQL pagalba kreipiasi į DBVS, kuri apdoroja užklausa, randa reikalingus duomenis ir pateikia juos vartotojui. SQL nėra nei DBVS, nei atskiras programinis produktas, tai yra neatsiejama DBVS dalis, instrumentas, kurio pagalba realizuojamas vartotojo ryšys su DBVS. SQL kalbos lankstumas ir nepriklausomumas nuo kompiuterinių technologijų specifikos, o taip pat jos palaikymas pagrindiniais lyderiais reliacinių duomenų bazių technologijų srityje padarė SQL kalbą pagrindine standartine duomenų bazių programavimo kalba [1].

SQL užklausos yra naudojamos visose dabartinėse duomenų bazėse, tokiose kaip MsSQL, MySQL, Firebird ir kitose. SQL sakiniai gali būti įterpiami į programas, sudaromas bazinė programavimo kalba.

Taigi SQL užklausos yra naudojamos visur, kur yra naudojamos ir duomenų bazės. Tą pačią SQL užklausa, reikiamiems duomenims gauti, galima parašyti įvairiais būdais, tačiau nuo SQL užklausos kokybės, to kaip optimaliai ji yra parašyta, priklauso visos sistemos veikimo laikas, todėl kuriant programinę įrangą, **yra būtina korektiškai ir optimaliai parašyti SQL užklausa tam, kad sistema veiktų kokybiškai ir greitai.** Tačiau norint kokybiškai ir optimaliai rašyti užklausas, vien tik teorinių žinių nepakanka, kaip ir kiekvienai programavimo kalbai išmokti, taip ir SQL užklausoms, reikia įdėti daug pastangų ir darbo norint gerai įsisavinti žinias. Jei medžiagos šia tema galima rasti nesunkiai, tai su praktinių užduočių atlikimu kyla problemų, kadangi norint išbandyti SQL užklausas, reikia papildomos programinės įrangos užklausų panaudojimui, veikiančios duomenų bazės su jau esančiais duomenimis, bei pačių užduočių, todėl tik pradedančiam mokytis žmogui tai sukelia daug nepatogumų ir gali priversti pagalvoti, ar tikrai jam reikalingos SQL užklausų rašymo žinios.

Taigi pagrindinė problema yra tai, jog norint pradėti mokytis SQL užklausas, besimokantysis susiduria su įvairiomis kliūtimis, kurios mažina besimokančiojo motyvaciją.

Darbo tikslas

Suprojektuoti ir realizuoti algoritmus leidžiančius testuoti laisva forma įvestas SQL užklausas bei saugiai vykdyti įvairių tipų užklausas.

Tyrimo objektas

Įvairių tipų laisva forma įvestų SQL užklausių vykdymas.

Uždaviniai

1. Atlikti esamų sistemų ir mokomosios medžiagos analizę.
2. Suprojektuoti nuotolinio mokymosi sistemos SQL kalbai dizainą ir užklausių vykdymo algoritmus.
3. Realizuoti sistemą su įvairių užklausių tipų palaikymu ir saugumo užtikrinimu.
4. Atlikti eksperimentinį sistemos tyrimą, imituojantį didelį vartotojų kiekį.
5. Ištestuoti, padaryti išvadas, paruošti dokumentaciją.

Rezultatai

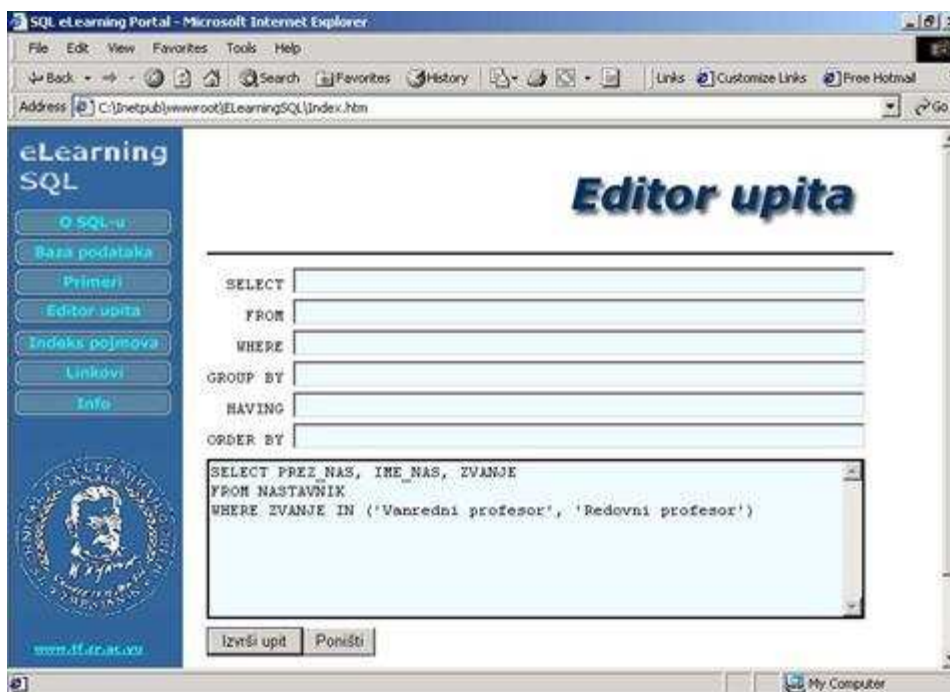
Darbe buvo atliktas tyrimas, kurio metu buvo rastos dažniausiai programuotojų naudojami SQL užklausių tipai. Pagal gautus rezultatus buvo atlikta dažniausiai naudojamų SQL užklausių tipų tikrinimo metodų paieška.

Atlikus jau esamų SQL užklausių mokymosi sistemų analizę paaiškėjo jog nėra geros SQL mokymosi sistemos, todėl buvo sukurta nauja SQL mokymosi sistema, pagal parengtus SQL užklausių tikrinimo metodus.

Tiriamajame darbe pasiekti konkretūs darbo rezultatai, sukurta realiai veikianti SQL mokymosi sistema, visiems viešai pasiekama adresu www.sqlpamokos.lt.

1. SISTEMOS PROTOTIPAI IR JŲ ANALIZĖ

1.1. eLearning SQL



1 pav. Suparastinta užklausų rašymo forma

Tai užsienio studentų daryta sistema, deja veikiančios jos versijos nepavyko rasti, yra tik pats sistemos aprašymas su pavyzdžiais. Sistemą sudaro šios dalys:

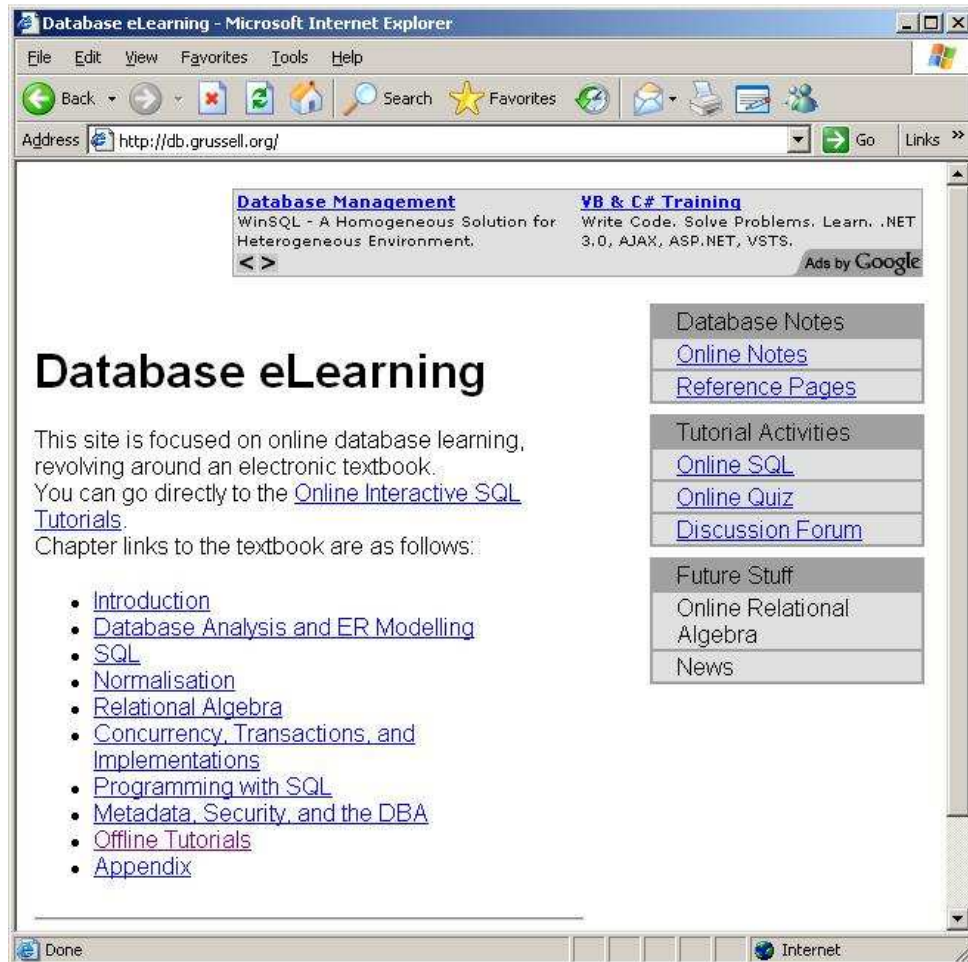
- Trupa SQL teorija;
- Duomenų bazės pavyzdys;
- Pavyzdžiai;
- Užklausų vykdymo langas.

Patys sistemos kūrėjai šia sistema apibūdina kaip „dalį duomenų bazių valdymo kurso, skirto nuotoliniam mokymuisi. Sistema suteikia studentui galimybę išbandyti trijų skirtingų tipų užklausas su daugiau nei 200 įvairių užduočių. Studentai taip pat turi galimybę rašyti savo užklausas ir pasitikrinti rezultatus su duota duomenų baze“ [2].

Tai manau turėjo būti gan paprasta mokymosi sistema, SQL kalbai mokintis, deja sistemoje pastebėjau galimybę vykdyti tik SQL tipo užklausas. Sistema įgyvendinta naudojant MSSQL duomenų bazę, bei ASP programavimo kalbą pačios sistemos sukūrimui.

1.2. Database eLearning

Tai didesnė sistema, apimanti netik SQL užklausas, bet ir pagrindinę teoriją apie duomenų bazių projektavimą. „Tai puslapis, skirtas tiesiogiai mokytis duomenų bazes, naudojantis elektroninėmis knygomis“ [3]. Iš vartotojo pusės ši sistema yra nepatogi pagal meniu punktus, jei ją sudarytų daugiau punktų, tikrai būtų sudėtinga orientuotis šioje sistemoje.

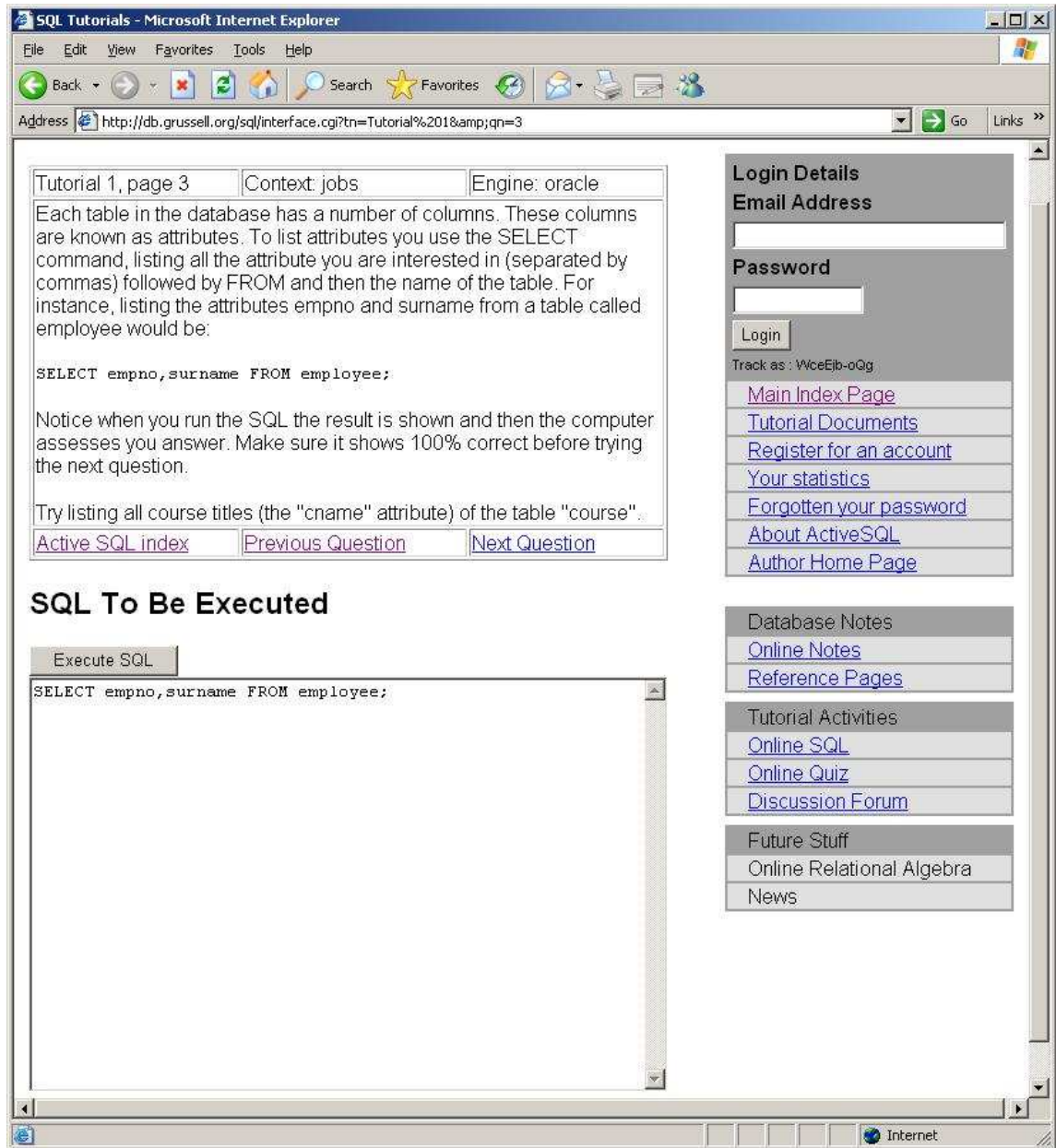


2 pav. Db.grussell.org sistemos titulinis puslapis

Sistemą sudaro šios dalys:

- Teorinė medžiaga;
- Testai iš teorinės medžiagos;
- SQL teorija sujungta su praktika – vartotojas paskaitęs trumpą teorinę dalį, pats gali tame pačiame puslapyje išbandyti teorijoje pateiktus pavyzdžius;
- Praktiniai SQL užklausų rašymo testai;
- Vartotojo statistika.

Šioje sistemoje man patiko SQL teorija sujungta su praktika



3 pav. Db.grusell.org SQL teorijos ir praktinių užklausių rašymo langas

Joje trumpai etapais yra surašytos pagrindinės SQL „select“ tipo komandos, jas iškart galima išbandyti apačioje esančioje formoje. Įvykdžius užklausą, atsidaro atskiras langas, kuriame parodoma klaida, jei užklausa neteisinga, o jei užklausa teisinga, pateikiami rezultatai ir kai kurios užklauskos vykdymo detalės.

http://db.grusell.org - SQL Output - Microsoft Internet Explorer

Allocated db users: dbro0,dbroa0

`SELECT empno,surname FROM employee`

EMPNO	SURNAME
1	Jones
2	Smith
3	White
4	Reid
5	MacCallan
6	Murphy
7	Gibson
8	Andrews
9	Wright
10	Reagan

Number of rows = 32

Things which do not match the sample solution are shown in yellow

Your SQL Query has been processed.

The best answer was partially produced by:

- A column needed to answer the question is missing: column 1
- A number of columns in you answer are unnecessary: columns 1,2

Accuracy Score = 0%

Weighting measures

- Initial Weight = 10
- Hidden Database Check (NOT CHECKED) ([explain](#)) - done ONLY is accuracy is 100% (-3)
- Final Weight = 7

Overall Mark = 0%

You have spent 7 seconds on this question...

Reference Pages

- Tutorial Activities
- [Online SQL](#)
- [Online Quiz](#)
- [Discussion Forum](#)
- Future Stuff
- Online Relational Algebra
- News

Internet

4 pav. Db.grusell.org SQL užklauso rezultato langas

Matosi, jog į šią sistemą įdėta nemažai darbo, tačiau joje nėra įdėta aiškaus testinės duomenų bazės aprašymo, bei vartotojo aplinka nėra labai aiški. Sistemoje patiko tai, jog yra pateikiami užklauso informacija, kas galbūt blogai rašytoje užklausoje, gautų ir turimų gauti duomenų atitikimas.

1.3. SQL-ex

The screenshot shows the website 'SQL-ex.ru' in a Microsoft Internet Explorer browser window. The page has a header with the site name and a language dropdown set to 'English'. The date 'January 22, 15:08 MSK' is displayed in the top right. A login section includes fields for 'Login:' and 'Password:', with an 'Enter' button and a 'Registration' link. A sidebar on the left contains a navigation menu with items like 'Ratings', 'SQL exercises', 'Forums', 'Certification', 'Personal page', 'Exercises voting', 'FAQ', 'Query optimization', 'SQL(DML) help', 'Books & Articles', 'Developers & Thanks', 'Top 10 (photos)', 'For employers', 'References', 'Send message', 'Feedback', and 'Support SQL-EX.RU'. The main content area is titled 'Practical skills of SQL language' and contains introductory text about the site's purpose. Below this is a 'Poll' section with a question 'Would you like to test yourself against T-SQL on the site?' and radio button options. A 'Certification' section describes the process of earning a certificate. The 'SQL syntax used' section mentions the use of Microsoft SQL Server 2005. At the bottom, a 'Top 10 results' table is shown with columns for 'Person', 'Scores', 'Days', 'Days_2', 'Days_3', and 'Scores_3'. The table lists two users: Kreslavskij D.M. (Arcan) and Karasyova N.V. (viksm).

Person	Scores	Days	Days_2	Days_3	Scores_3
Kreslavskij D.M. (Arcan)	971	706	59.893	41.017	46
Karasyova N.V. (viksm)	371	975	79.787	50.723	46

5 pav. www.sql-ex.ru sistemos pagrindinis puslapis

Tai tobuliausia sistema, iš rastų internete ir viešai prieinama. Sistema daugiau skirta SQL įgūdžių gerinimui. Pagrindiniame puslapyje ji apibūdinama kaip: „Ši svetainė padės visiems įgyti arba pagerinti žinias SQL užklausų kūrimo. Treniruodamiesi jūs turėsite patys kurti SQL užklausas duomenų gavimui arba modifikavimui, pagal pateiktus pratimus“ [4].

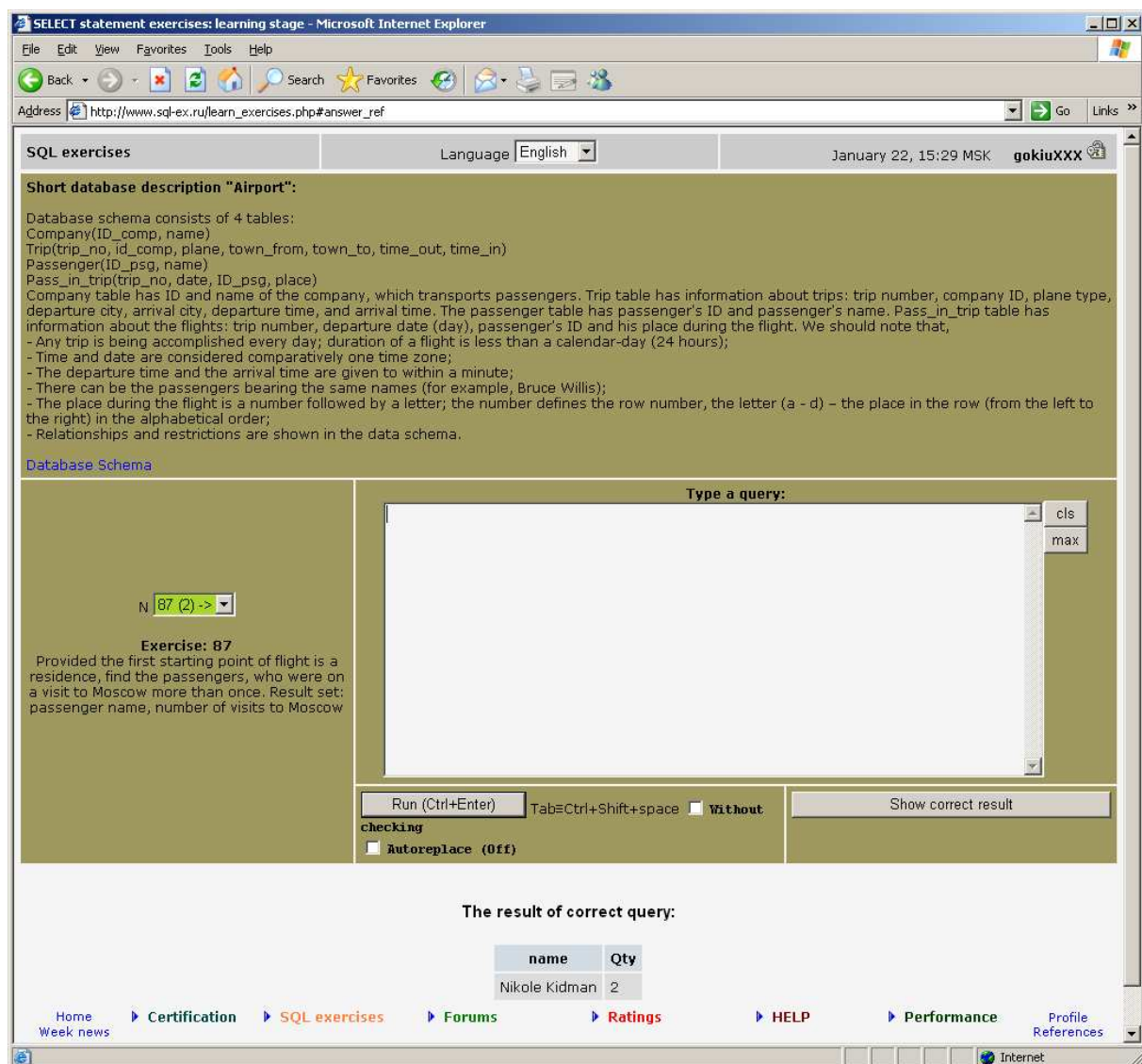
Ją sudaro šios pagrindinės dalys:

- Glausta teorija;
- Aiški testinės duomenų bazės schema bei jos aprašymas;
- Nuorodos, kur galima gauti daugiau literatūros;
- SQL užklausos optimizavimo forma;
- Vartotojų statistika;
- Mokomieji SQL užklausų rašymo uždaviniai;
- SQL užklausų rašymo testai;
- Vartotojų forumas.

Tai vienintelė sistema, kurioje buvo realizuotas tokių užklausų vykdymas kaip *insert*, *delete*, *update*.

Sistema sukurta SQL įgūdžių gerinimui, atlikusiems visus pratimus yra išduodami sertifikatai.

Testavimo forma paruošta gan patogiai



6 pav. Praktinės užduoties langas

Viršuje pateikiama trumpa duomenų bazės schema, pagal kurią yra renkami duomenys, po aprašymu pateikiama nuoroda į detalią duomenų bazės schemą. Klausimai yra pasirenkamo tipo, tačiau kad juos pasirinkt, reikia parašyti teisingą užklausą, kurios rezultatai būna pateikiami apačioje.

1.4. SQL pamokos

Tai vienintelė veikianti lietuviška sistema, kurią pavyko rasti. Tai nedidelė sistema, kurios pagrindą sudaro praktinių užduočių atlikimas. Praktinėse užduotyse įgyvendintos visos pagrindinės SQL funkcijos : duomenų išrinkimas, trynimas, atnaujinimas, įterpimas, bei lentelių kūrimas, keitimas, trynimas.

Sistemos trūkumas, jog joje pateikiama labai mažai teorinės medžiagos:

Apie SQL	SQL kalboje duomenų paieškos ir atrankos komandos supaprastintas formatas yra toks:																									
Duomenų išrinkimas	<code>SELECT laukų vardų sąrašas * FROM duomenų_bazės_lentelės_vardas [WHERE paieškos sąlyga];</code>																									
Duomenų įterpimas																										
Duomenų atnaujinimas	čia: SELECT – komandos pavadinimas,																									
Duomenų trynimas	FROM – bazinis žodis, po kurio nurodoma, kurioje lentelėje daryti paiešką,																									
Įvairios užduotys	WHERE – bazinis žodis, apibrėžiantis paieškos sąlygą, t. y. kriterijų, kurį turi tenkinti ieškomi duomenys.																									
Lentelės kūrimas	Simbolis „ “ reiškia, kad komandoje galima nurodyti tik vieną iš alternatyvų, t. y. arba laukų vardų sąrašą, arba simbolių „*“, „*“ simbolis nurodo, jog reikia pateikti visų duotos lentelės laukų reikšmes. Taigi parašius komandą „SELECT“, iš lentelės bus atrinktos nurodytų laukų reikšmės, kurios tenkina pateiktą paieškos sąlygą.																									
Lentelės struktūros keitimas																										
Lentelės trynimas	Komandos pavyzdys Nr.1: <code>mysql> SELECT * FROM 'nariai';</code> pagal komandą iš lentelės „nariai“ bus išrinkti visi duomenys. Rezultatas <table border="1"><thead><tr><th>klIENTO_id</th><th>vardas</th><th>pavard</th><th>tel</th><th>adresas</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Jonas</td><td>Kuzma</td><td>1234567</td><td>Kampo 132-15</td></tr><tr><td>2</td><td>Kostas</td><td>Kuzma</td><td>8373728</td><td>Daukanto 12 - 10</td></tr><tr><td>3</td><td>Ignas</td><td>Klimas</td><td>7449373</td><td>Kanto 2 - 10</td></tr><tr><td>4</td><td>Santa</td><td>Klaugas</td><td>9999999</td><td>Siaures polius 1</td></tr></tbody></table>	klIENTO_id	vardas	pavard	tel	adresas	1	Jonas	Kuzma	1234567	Kampo 132-15	2	Kostas	Kuzma	8373728	Daukanto 12 - 10	3	Ignas	Klimas	7449373	Kanto 2 - 10	4	Santa	Klaugas	9999999	Siaures polius 1
klIENTO_id	vardas	pavard	tel	adresas																						
1	Jonas	Kuzma	1234567	Kampo 132-15																						
2	Kostas	Kuzma	8373728	Daukanto 12 - 10																						
3	Ignas	Klimas	7449373	Kanto 2 - 10																						
4	Santa	Klaugas	9999999	Siaures polius 1																						
	Komandos pavyzdys Nr. 2																									

7 pav. SQL pamokos teorijos langas

Medžiagoje pateikiama keli pavyzdžiai ir pagrindinė užklauso struktūra, smulkesnės medžiagos sistemoje nėra.

Peržiūrėjus teorinę medžiagą, puslapio apačioje galima pasirinkti norimą klausimą įgūdžiams patikrinti

Duomenų bazės schema:

DISCIPLINA
kodas
* pavadinimas
* kreditu_sk

Rūšis: Duomenų išrinkimas

Užduotis Nr.: 89

Išrinkite visus duomenis iš lentelės "disciplina" ir surikiuokite juos pagal kreditų skaičių mažėjimo tvarka.

Užklauso rašymo langas:

8 pav. SQL pamokos testavimo langas

Užduoties vykdymo langas suprojektuotas patogiai, prie užduoties iš karto pateikiama duomenų bazės schema. Įvykdžius užklausą pateikiami parašytos užklauso rezultatai ir teisinga užklausa, bei turimi gauti rezultatai.

Ši sistema sukurta gana patogiai, ja lengva naudotis, paprasta atlikti praktines užduotis, tačiau joje nėra būtinos mokymosi medžiagos, kontrolinių užduočių, vartotojo progreso, todėl ši sistema labiau tinka patikrinti praktines žinias, nei mokytis.

1.5. Sistemų apibendrinimas

1 lentelė Analogiškų SQL mokymosi sistemų palyginimas

	eLearning SQL	Database eLearning	SQL-ex	“SQL pamokos”
Lengvai prieinama	-	+	+	-
Formuojama besimokančiųjų bendruomenė	-	-	+	-
Besimokančiųjų skatinimas	-	-	+	-
Glausta teorija	+	+	+	+
Patogi vartotojo sąsaja	+	-	+	+
Detalizuota SQL rašymo forma	+	-	-	-
Aiški duomenų bazės schema	+	-	+	+
Select tipo užklauso	+	+	+	+
Update tipo užklauso	-	-	+	+
Delete tipo užklauso	-	-	+	+
Vartotojo mokymosi progresas, statistika	-	+	+	-
Užklauso vykdymo laiko parodymas	-	+	+	-
Informacija apie užklauso trūkumus	-	+	-	-

1.6. Prototipų analizės apibendrinimas

Atlikus prototipų paiešką ir analizę, paaiškėjo jog visos egzistuojančios sistemos turi savų trūkumų. Daugumoje sistemų leidžiamos vykdyti tik „*select*“ tipo užklausos. Galimybių požiūriu užsienietiškos sistemos lenkia lietuvišką mokymosi sistemą, kuri daugiau pritaikyta žinių testavimui, o ne mokymuisi. Užsienietiškos sistemos kelia nepatogumų besimokančiajam, jei jo anglų kalbos žinios nėra labai geros, kadangi visa medžiaga ir užduotys yra pateikiamos anglų kalba, todėl galima daryti išvadą, jog lietuviška mokymosi sistema, su pateikta lietuviška medžiaga bei aiškiais ir įvairiomis užduotimis tikrai yra reikalinga.

2. TYRIMAS DAŽNIAUSIAI NAUDOJIMIEMS SQL UŽKLAUSŲ TIPAMS NUSTATYTI

2.1. Tyrimo aprašymas

Tyrimo tikslas

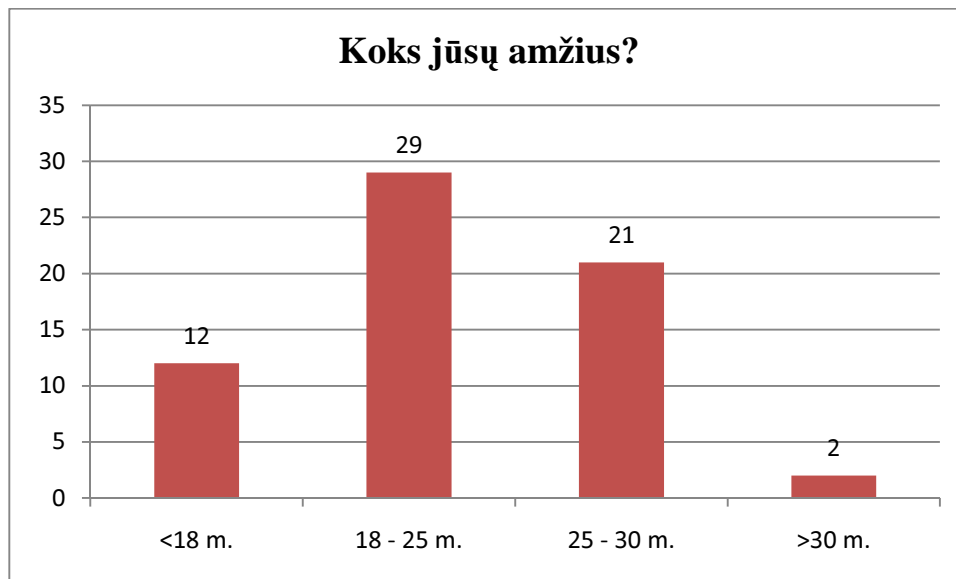
Išsiaiškinti su kokių tipų SQL užklausų rašymu dažniausiai susiduria vartotojai, o kurių visiškai nenaudoja, arba įvykdo papildomų programų pagalba.

Tyrimo uždaviniai:

- kiekybinė (anketavimas) duomenų analizė;
- apibendrinimų ir išvadų formulavimas.

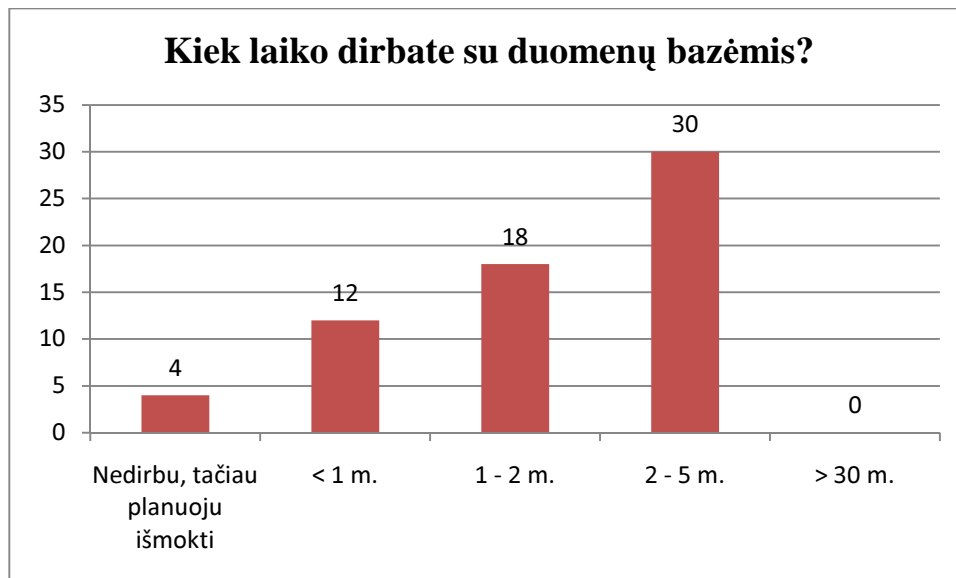
Anketa buvo sukurta pasinaudojus www.apklausa.lt anketų kūrimo įrankiu (Anketos pavyzdys žr. 1 priede). „Apklausa.lt sistema skirta kurti ir atlikti apklausas. Čia be didelių pastangų ar žinių galite sudaryti internetinę anketą ir išplatinti ją respondentams. Atsakymai į anketas pateikiami paprasta, suprantama forma. Rezultatus galėsite išsaugoti faile, kurį galima atidaryti su populiariomis ofiso programomis (OO Calc, MS Excel, SPSS)“ [12]. Apklausa buvo atliekama internetu, anketos duomenys apdoroti „*Microsoft Excel*“ programine įranga. Apklausoje iš viso dalyvavo 64 respondentai, susiduriantys su duomenų bazėmis.

2.2. Tyrimo rezultatai



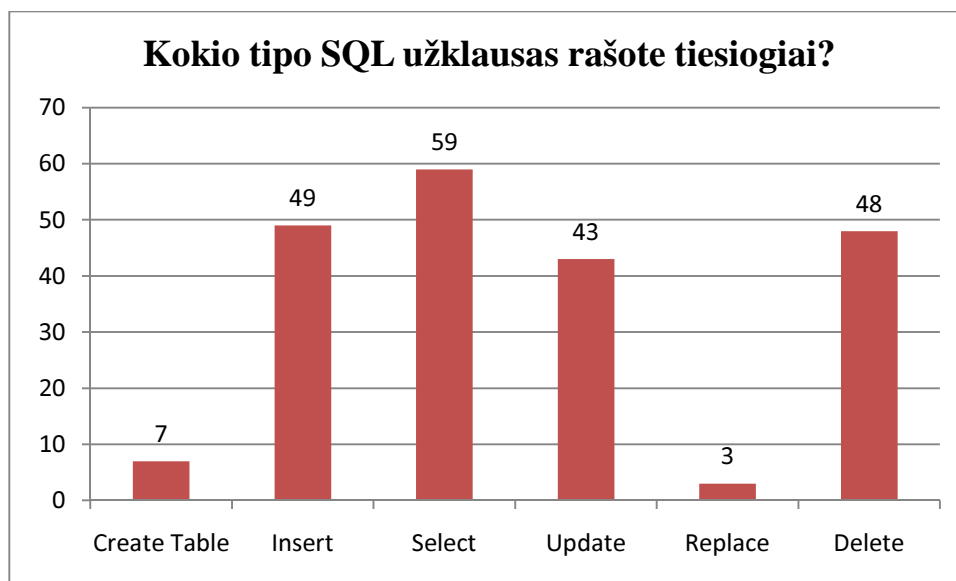
9 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių

Apklausoje dalyvavo įvairaus amžiaus respondentai, tačiau dominavo 18 – 30 metų respondentai. Tokiame amžiuje daugumai dar yra aktualus mokymasis ir žinių tobulinimas, todėl respondentai patenka į aktualią ir svarbią tyrimų rezultatams grupę.



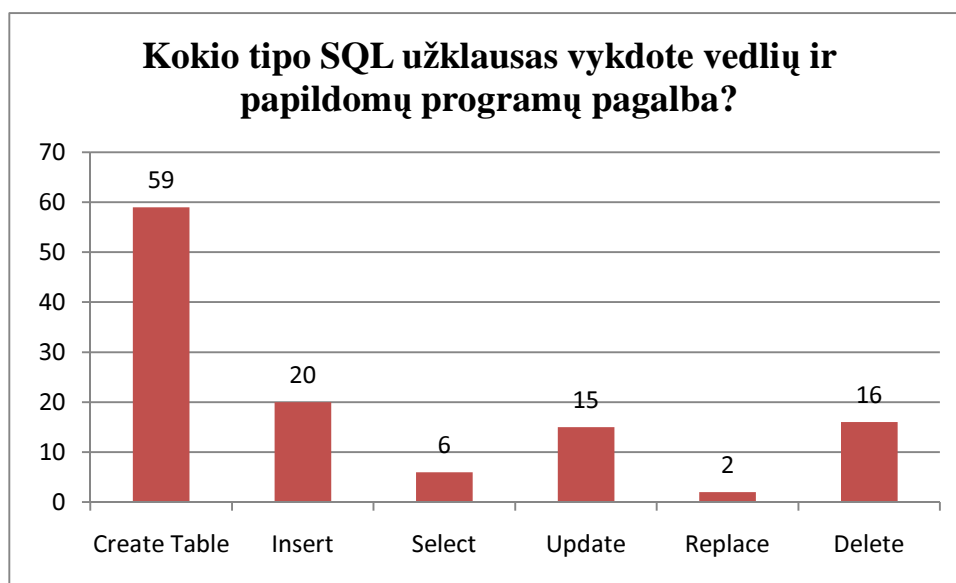
10 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo su duomenų bazėmis patirtį

Dauguma apklaustųjų su duomenų bazėmis dirba daugiau nei du metus, tačiau panašus kiekis respondentų su duomenų bazėmis dirba mažiau nei du metus, todėl galima daryti išvadas, jog buvo apklausti įvairią darbo su duomenų bazėmis patirtį turintys respondentai.



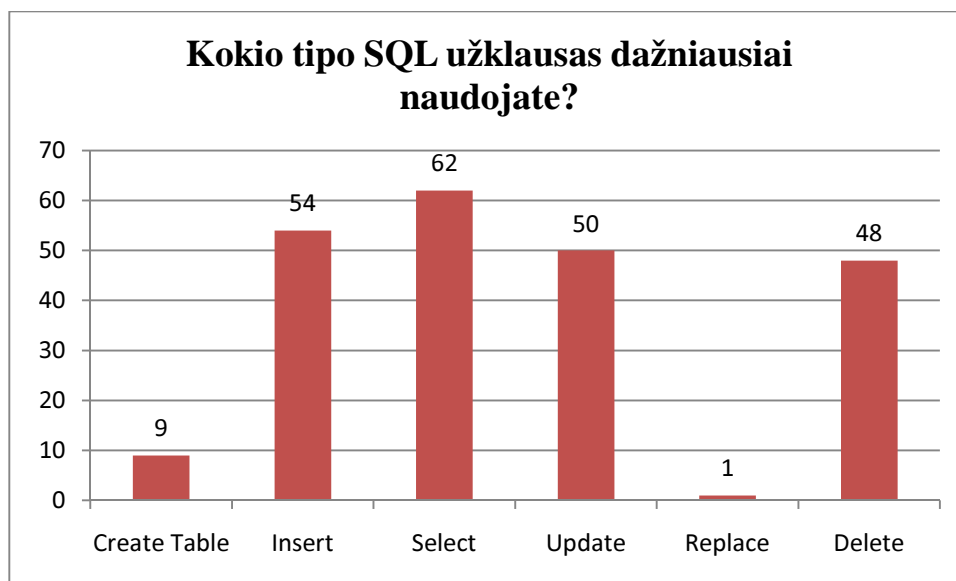
11 pav. Respondentų dažniausiai rašomų SQL užklausių pasiskirstymas

Atlikus šią apklausos dalį paaiškėjo, jog tarp dažniausiai rašomų SQL užklausių dominuoja keturių tipų SQL užklaūsos: „insert“, „select“, „update“ ir „delete“.



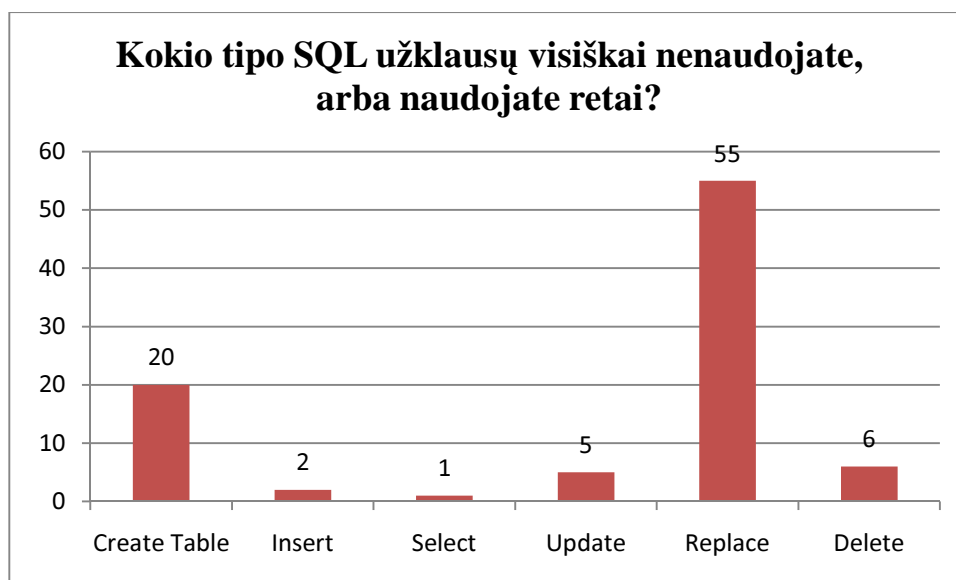
12 pav. Respondentų SQL užklausių, vykdomų papildomų programų pagalba, pasiskirstymas

Dauguma apklaustųjų papildomų programų ir jų „vedlių“ pagalba kuria lenteles. Kadangi duomenų bazės dažniausiai visų pirma suprojektuojamos ir sukuriamos, o tik po to pildomos duomenimis, „Create table“ komanda yra naudojama rečiau, todėl vartotojui daug paprasčiau sukurti lenteles vedlių pagalba, nei mokyti parašyti tinkamą SQL užklausą lentelės sukūrimui.



13 pav. Respondentų dažniausiai naudojamų SQL užklausių pasiskirstymas

Kaip ir tiesioginių SQL užklausių rašymo pasiskirstyme, taip ir pagal dažniausiai rašomas SQL užklausias, dominuoja keturi pagrindiniai užklausių tipai: „insert“, „select“, „update“ ir „delete“.



14 pav. Respondentų rečiausiai naudojamų SQL užklausių pasiskirstymas

Pagal rečiausiai naudojamą SQL užklausa dominuoja „replace“ tipo užklausa. Taip pat didelė dalis respondentų nenaudoja ir „create table“ tipo užklausių.

2.3. Tyrimo išvados ir rekomendacijos

Dauguma respondentų papuolė į 18 – 30 metų amžiaus intervalą (93%), o pagal darbo su duomenų bazėmis patirtį dominavo trijų grupių respondentai:

- dirbantys su duomenų bazėmis nuo 2 iki 5 metų (47%);
- dirbantys su duomenų bazėmis nuo 1 iki 2 metų (28%);
- dirbantys su duomenų bazėmis iki vieno metų (18%).

Iš tokio respondentų pasiskirstymo pagal amžių ir patirtį, galima daryti išvadas jog buvo apklausta aktuali, dirbančių su duomenų bazėmis žmonių grupė, kadangi galima daryti prielaidą, jog jie turi skirtingą darbo su duomenų bazėmis patirtį.

Iš tiesiogiai rašomų SQL užklausų tipų ir dažniausiai rašomų SQL užklausų tipų išsiskyrė keturių tipų užklausa: „*insert*“, „*select*“, „*update*“ ir „*delete*“, taip pat tyrimo metu paaiškėjo jog labai nedidelė dalis respondentų naudoja „*replace*“ tipo užklausa, o „*create table*“ tipo užklausa rašymą dauguma respondentų iškeičia į patogesnę lentelių kūrimą pasinaudojant papildomų programų siūlomais vedliais.

Atliekant SQL užklausų tikrinimo metodų paiešką bus atsižvelgta į gautus apklausos duomenis ir žinių tikrinimo algoritmai bus ruošiami dažniausiai naudojamiems ir reikalingiausiems užklausų tipams: „*insert*“, „*select*“, „*update*“ ir „*delete*“.

3. SQL UŽKLAUSŲ TIKRINIMO METODŲ ANALIZĖ

3.1. Teisingos užklauskos pasirinkimo metodas

Metodas remiasi paprastų testų principu, kai besimokančiajam yra pateikiamas klausimas ir keli galimi SQL užklausų pasirinkimo variantai. Galimybes tokių testų įgyvendinimui turi visos šiuolaikinės nuotolinio mokymo sistemos, tokios kaip „**Blackboard Vista**“ arba „**Moodle**“.

Klausimo pavyzdys: „Lentelę pc sudaro laukai id, Pavadinimas, Firma, Kaina. Išrinkite kompiuterių pavadinimus ir kainas tų modelių, kurių kaina neviršija 2000“.

Galimi atsakymo variantai:

- `Select pavadinimas, kaina from pc where kaina < 2000;`
- `Select pavadinimas, kaina from pc;`
- `Select pavadinimas, kaina from pc where kaina >2000;`
- `Select pavadinimas, kaina from pc having kaina >2000.`

Metodo privalumai:

- Paprastas testų parengimas;
- Daug sukurtų sistemų, siūlančių parengtas testavimo formas;
- Galimybė tikrinti visų tipų užklausas.

Metodo trūkumai:

- Nėra tiesioginio ryšio su duomenų baze;
- Nėra galimybės SQL užklausas išbandyti praktiškai;
- Nėra galimybės atvaizduoti rezultatų pagal pasirinktą atsakymą;
- Mažas užduočių lankstumas;
- Galimybė tiesiog atspėti atsakymą.

3.2. Rezultato pasirinkimo metodas

Metodas remiasi prieš tai aprašyto metodo principais, tačiau klausimas suformuluojamas taip, jog besimokantysis turėtų pasirinkti jau gautą rezultatą įvykdžius SQL užklausa. Šalia klausimo apačioje yra pateikiama SQL rašymo forma, kurioje besimokantysis gali rašyti savo SQL užklausa, pasižiūrėti gautus rezultatus ir pažymėti reikiamus atsakymus.

Klausimo pavyzdys: „Lentelę pc sudaro laukai id, Pavadinimas, Firma, Kaina. Kiek yra kompiuterių, kurių kaina mažesnė nei 2000“.

Galimi atsakymo variantai:

- 1;
- 6;
- 3;
- 4.

Metodo privalumai:

- Tiesioginis ryšys su duomenų baze;
- Suteikiama galimybė rašyti SQL užklausas;
- Atvaizduojami duomenys, atitinkantys vartotojo užklausa;
- Paprastas „*select*“ tipo užklausų patikrinimas.

Metodo trūkumai:

- Išlieka galimybė tiesiog atspėti atsakymą;
- Vartotojas atsakymą gali rasti parašęs ir paprastesnę, sąlygos neatitinkančią užduotį;

- Sudėtingas „*update*“, „*delete*“ ir „*insert*“ tipo užklausų patikrinimas.

3.3. Tikslaus atsakymo įvedimo metodas

Šis metodas ganėtinai paprastas, vartotojui pateikiamas klausimas, į kurį vartotojas atsako į laisvą formą įrašęs SQL užklausa, atitinkančią klausime pateikiamus kriterijus.

Metodo privalumai:

- Paprastas testų parengimas;
- Daug sukurtų sistemų, siūlančių parengtas testavimo formas;
- Galimybė tikrinti visų tipų užklausas;
- Galimybė vartotojui pačiam įvesti atsakymą.

Metodo trūkumai:

- Nėra tiesioginio ryšio su duomenų baze;
- Vartotojui neatvaizduojami jo gauti duomenys;
- Didelė tikimybė neatpažinti teisingos užklauros, kadangi tuos pačius rezultatus galima gauti skirtingomis SQL užklausomis.

3.4. Rezultatų saugojimo metodas

Šis metodas jau nesiremia klausimo – teisingo atsakymo pagrindu, kuriuo rėmėsi anksčiau apžvelgti pavyzdžiai. Užduoties kūrimo metu yra sukuriama duomenų lentelė su pradiniais duomenimis ir jai identišką lentelės, atitinkančios teisingos užklauros rezultata. Vartotojui spėdžiant užduotį, jam yra sukuriama reikalingų lentelių kopijos su duomenimis, jose įvykdoma vartotojo parašyta užklausa ir yra sulyginami vartotojo gauti duomenys su duomenimis esančiais rezultatų lentelėje.

Metodo privalumai:

- Tiesioginis ryšys su duomenų baze;
- Suteikiama galimybė rašyti SQL užklausas;
- Atvaizduojami duomenys, atitinkantys vartotojo užklausa;
- Paprastas visų tipų užklausų patikrinimas.

Metodo trūkumai:

- Sukūrus užduotį, nebegalima keisti duomenų esančių pavyzdinėse lentelėse, kadangi atlikus pakeitimus, reikės atnaujinti ir užduoties atsakymo lenteles;

- Didelė duomenų bazės apkrova;
- Sudėtingas metodo įgyvendinimas.

3.5. Transakcijų metodas

Duomenų bazės transakcijos – tai paprasčiausi užklausų rinkiniai, kurie turi būti vykdomi taip, kad nepavykus vienai iš užklausų, nepavyktų ir visos kitos [13]. Nepavykus vienai iš užklausų, kitų užklausų poveikis duomenų bazei yra atšaukiamas. Šis metodas veikia transakcijų pagrindu.

Metodo esmė:

- Įvykdoma užduoties teisingą atsakymą atitinkanti užklausa, rezultatai išsaugomi duomenų masyve.
- Duomenų bazė atstatoma į pradinę būseną atšaukiant transakciją.
- Įvykdomas vartotojo užklausa, rezultatai išsaugomi duomenų masyve.
- Duomenų bazė vėl atstatoma į pradinę būseną atšaukiant transakciją.
- Sulyginami abu masyvai ir pateikiamas rezultatas.

Metodo privalumai:

- Tiesioginis ryšys su duomenų baze;
- Suteikiama galimybė rašyti SQL užklausas;
- Atvaizduojami duomenys, atitinkantys vartotojo užklausa;
- Paprastas visų tipų užklausų patikrinimas;
- Užduotis nesusieta su lentelėse esančiais duomenimis, keičiantis duomenims, kis ir teisingo atsakymo rezultatai;
- Pavyzdinė duomenų bazė neapkraunama papildomomis lentelėmis.

Metodo trūkumai:

Sudėtingesnis testavimo įgyvendinimas, palyginus su testavimo metodu, kai yra pasirenkamas vienas iš galimų variantų.

3.6. Optimaliausio SQL užklausų tikrinimo metodo pasirinkimas

Visi aprašyti metodai leidžia patikrinti SQL užklausų rašymo žinias, tačiau priklausomai nuo metodų skiriasi žinių patikrinimo lygis. Metodai, kai yra leidžiama pasirinkti vieną iš galimų

atsakymo variantų yra lengviau įgyvendinami, tačiau nesuteikia besimokančiajam SQL užklausų rašymo laisvės, atsiranda galimybė tiesiog spėlioti atsakymus.

Kadangi mokymosi procese ypač svarbu praktinės užduotys yra pranašesnės už testus, optimalus SQL užklausų tikrinimo metodas buvo renkamas iš paskutinių dviejų aprašytų metodų. Dėl savo lankstumo, bei duomenų bazės neapkrovimo papildomais duomenimis, detalesniam veiksmų logikos algoritmų aprašymui, bei realizacijai, buvo pasirinktas paskutinis aprašytas transakcijų metodas.

3.7. Transakcijų metodo algoritmo detalus aprašymas

3.7.1. Užklausos teisingumo patikrinimas

Visų tipų užklausų teisingumas yra patikrinamas sulyginant rezultatų masyvus, gautus įvykdžius vartotojo parašytą užklausą ir užklausą, atitinkančią teisingą atsakymą, kuri yra aprašyta duomenų bazėje prie pateikiamo klausimo.

Lygiagretus vartotojo parašytos užklausos vykdymas buvo pasirinktas dėl šių priežasčių:

- Duomenys, esantys pavyzdinėje duomenų bazėje, administratoriaus gali būti laisvai atnaujinami, trinami, bei papildomi, neįtakojant jau suformuotų praktinių bei kontrolinių užduočių;
- Vartotojo užklausa neprivalo būti identiška užduoties atsakyme esančiai užduočiai, kadangi lyginami gauti duomenys, o ne užklausa.

Duomenys lyginami pagal šiuos kriterijus:

- Ar atitinka duomenų bazės laukų pavadinimai, jų kiekis, bei tvarka abiejuose masyvuose;
- Ar atitinka masyvuose esantys duomenys;
- Ar atitinka masyvuose esančių duomenų tvarka.

Jei nors vienas iš šių kriterijų yra netenkinamas, tolimesni tikrinimai yra nutraukiami ir daroma išvada jog užklausa yra parašyta neteisingai.

Rezultatų masyvai yra gaunami priklausomai nuo to, kokio tipo yra SQL užklausa.

3.7.2. „Select“ tipo užklausų rezultato gavimas

Tai paprasčiausia, tačiau dažniausia užklausa, kurios vykdymo metu yra išrenkami duomenys, atitinkantys pateiktą SQL užklausa. Tikrinant ar SQL užklausa teisinga, yra sulyginami duomenys gauti iš karto po jos įvykdymo.

3.7.3. „Delete“ tipo užklausų rezultato gavimas

Šios užklausos vykdymo iš duomenų lentelių yra pašalinami duomenys. Įvykdžius šią užklausa yra atvaizduojami tie duomenys, kurie turėjo būti ištrinti užklausos vykdymo metu. Šie duomenys gaunami užklausos dalį „delete“ pakeičiant į „select * “. Atlikus šiuos veiksmus yra vykdomas ne trynimo, o duomenų išrinkimo užklausa. Tikrinant ar SQL užklausa teisinga, yra sulyginami duomenys gauti po užklausos pakeitimo.

3.7.4. „Update“ tipo užklausų rezultato gavimas

Šios užklausos vykdymo metu yra atnaujinami duomenų lentelėse esantys duomenys. Vykdam šią užklausa, yra naudojamos transakcijos. Rezultatų gaunami atlikus šią veiksmų seką:

- Pradedama transakcija;
- Įvykdoma vartotojo parašyta „Update“ tipo užklausa;
- Įvykdoma „Select“ tipo užklausa, išrenkanti duomenis iš atnaujintos lentelės;
- Transakcija atšaukiama „Rollback“ komandos pagalba, taip išsaugant nepakeistus duomenis.

Vartotojui, bei rezultatų tikrinimui yra pateikiami vartotojo užklausos atnaujinti duomenys, kurie gaunami įvykdžius „Select“ tipo užklausa.

3.7.5. „Insert“ tipo užklausų rezultato gavimas

Šios užklausos vykdymo metu yra papildomi duomenų lentelėse esantys duomenys. Vykdam šią užklausa, yra naudojamos transakcijos. Rezultatų gaunami atlikus šią veiksmų seką:

- Pradedama transakcija;
- Gaunama paskutinė „ID“ lauko reikšmė, kuri yra unikali ir kiekvieną kartą įterpiant duomenis padidinama vienetu;
- Įvykdoma vartotojo parašyta „Insert“ tipo užklausa;

- Įvykdoma „**Select**“ tipo užklausa, išrenkanti duomenis iš lentelės, į kurią buvo įterpinėjami duomenys. Išrenkami tik tie duomenys, kurių ID reikšmė yra didesnė už anksčiau gautą reikšmę;
- Transakcija atšaukiama „**Rollback**“ komandos pagalba, taip nepaliekant lentelė vartotojo įterptųjų duomenų.

Vartotojui, bei rezultatų tikrinimui yra pateikiami vartotojo užklauskos įterpti duomenys, kurie gaunami įvykdžius „**Select**“ tipo užklausa.

3.7.6. Sistemos saugumas

Kadangi atliekant praktines užduotis vartotojui leidžiama rašyti SQL užklauskas, padidėja vartotojų piktybinių veiksmų, tokių kaip priėjimas prie konfidencialių duomenų, sistemos duomenų naikinimas bei panašių, tikimybė. Apsidrausti nuo tokių veiksmų, visos mokomosios duomenų bazės lentelės bus laikomos kitoje duomenų bazėje, atskirai nuo pačios SQL mokymosi sistemos duomenų bazės su klausimais, bei asmenine vartotojų informacija. Taip pat bus surandami ir pašalinami tokie raktiniai žodžiai kaip „**BEGIN**“, „**ROLLBACK**“, „**COMMIT**“, kadangi piktybiškai naudojant jie gali sutrikdyti teisingą užduočių vykdymą.

3.7.7. Duomenų ir klausimų parengimas transakcijų metodui

Transakcijų algoritmas yra lankstus ir suteikia galimybes patikrinti įvairių tipų ir įvairaus sudėtingumo SQL užklauskas, tačiau rengiant užduotis reikia atkreipti dėmesį į tokius faktorius kaip duomenų pilnumas, tinkamos sąlygos parengimas. Neatsižvelgiant į šiuos faktorius, atsiranda tikimybė, jog vartotojo parašyta užklausa tik dalinai atitiks atsakymą, tačiau ji išrinks teisingus duomenis ir bus užskaityta kaip teisinga užklausa.

Pavyzdys: „Išrinkite visas kompiuterių modelius iš lentelės pc, kurių kaina mažesnė nei 1000lt“. Klausimas suformuluotas teisingai, tačiau jei pavyzdinėje duomenų bazėje visų kompiuterių kainos bus mažesnės už 1000lt, teisingas duomenų rinkinys bus gaunamas netik įvykdžius užklausa su teisinga sąlyga, tačiau ir tiesiog išrinkus visus lentelės duomenis, netaikant jokių sąlygų. Todėl sudarinėjant užduotis reikia kreipti ypatingą dėmesį netik į uždavinio turinį, bet ir į gaunamus duomenis.

4. LITERATŪROS APŽVALGA

Literatūrą, naudojamą šiame darbe, galima suskirstyti į du tipus:

- Literatūra, kuri bus panaudota kaip mokomoji medžiaga;
- Literatūra, reikalinga projekto įgyvendinimui.

4.1. Mokomoji medžiaga

4.1.1. SQL-ex[5]

Šis šaltinis yra anglų kalba, tačiau šiame puslapyje aiškiai ir gana glaustai pateikiama medžiaga apie SQL užklausas ir jų panaudojimą. Medžiaga gausiai iliustruojama pavyzdžiais, šalia pavyzdžių pateikiamas detalus bazių aprašymas. Pati medžiaga literatūroje nėra labai išplėsta, pateikiama pati esmė, o funkcionalumas pademonstruojamas pavyzdžiais. Būtent dėl to šis šaltinis ir buvo pasirinktas kaip pagrindinis, kadangi visas mokymosi kursas bus daugiau orientuotas į praktines žinias.

Šios literatūros pagrindu buvo paruošta teorinė medžiaga, bei jos suskirstymas skyriais:

- **Select užklausa** – kadangi select tipo užklausų panaudojimo galimybės yra plačiausios, tad ir teorijoje bus daugiausiai medžiagos apie *select* tipo užklausas. Medžiaga apie šias užklausas ir pavyzdžiai bus suskirstyta į 7 dalis
 - **1 dalies sudėtis** (paprasčiausios užklausos)
 - Vienodų reikšmių pašalinimas;
 - Išrikiavimas;
 - Where sąlyga;
 - Stulpelių pervadinimas.
 - **2 dalies sudėtis**
 - Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos.
 - **3 dalies sudėtis** (apibendrinamosios funkcijos)
 - Group by;
 - Having;
 - Raktažodžių tvarka užklausoje.
 - **4 dalies sudėtis** (Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių)
 - From;

- Equi-join;
- Lentelių pervadinimas ir sutrumpintų vardų naudojimas užklausoje;
- Join tipai.
- **5 dalies sudėtis** (Standartinės duomenų rinkinių operacijos)
 - Cartesian join;
 - Union;
 - Exist.
- **6 dalies sudėtis** (Rezultatų tipo keitimas)
 - Cast raktažodis.
- **Insert užklausa** – šioje dalyje pateikiama medžiaga ir pavyzdžiai apie tai, kaip įterpti duomenis į lentelę;
- **Update užklausa** – šioje dalyje pateikiama medžiaga ir pavyzdžiai apie duomenų atnaujinimą lentelėse;
- **Delete užklausa** – šioje dalyje pateikiama medžiaga ir pavyzdžiai apie duomenų trynimą iš lentelių;
- **Pavyzdinės duomenų bazės schema** – Pilnas duomenų bazės, pagal kurią bus pateikiami pavyzdžiai ir užduotys, aprašymas.

Visa parengta mokomoji medžiaga bus patalpinta nuotolinėje SQL užklausų mokymosi sistemoje.

4.2. Techninė literatūra

4.2.1. „PHP, MySQL ir Apache“[6]

Šioje knygoje detalios aprašomos php bei mysql panaudojimo taisyklės. Kadangi sistemos įgyvendinimui būtent ir yra pasirinkta php programavimo kalba ir MySQL duomenų serveris, tad šios knygos medžiaga bus naudojama klausimams, iškilusiems darbo metu, spręsti.

Knyga yra išversta į lietuvių kalbą, tačiau ji nebuvo pasirinkta kaip pagrindinis literatūros šaltinis teorinei medžiagai, kadangi šioje knygoje viskas pateikiama gana plačiai, pavyzdžiai ne visuomet yra pakankamai suprantami.

Skyriai, kurie bus naudingi atliekant šį darbą:

- Funkcijų naudojimas;

- Masyvų naudojimas;
- Objektų naudojimas;
- Eilučių, datos ir laiko naudojimas;
- Formų naudojimas;
- Slapukų ir vartotojų seansų naudojimas;
- Duomenų bazių projektavimas;
- Pagrindinės SQL komandos;
- Transakcijų ir išsaugotų procedūrų naudojimas MySQL;
- Darbas su MySQL naudojant php;
- MySQL optimizavimas ir konfigūravimas.

4.2.2. „Smarty – the compiling PHP template engine“ [7]

Šiame elektroniniame dokumente pateikiama „*Smarty*“ šablonų variklio, naudojamo puslapių atvaizdavimui dokumentacija.

Dokumentaciją sudaro keturi pagrindiniai skyriai:

- „Getting Started“ – jame aprašomi reikalavimai techninei įrangai, norint savo kuriamoje sistemoje panaudoti šį puslapių atvaizdavimo variklį;
- „Smarty For Templates Designers“ – detalai aprašoma pagrindinė šablonų sintaksė, darbas su kintamaisiais, funkcijos reikalingos duomenų atvaizdavimui;
- „Smarty For Programmers“ – detalai aprašomi kintamieji, naudojami „Smarty“ sistemos konfigūravimui, bei funkcijos reikalingos sistemos valdymui;
- „Appendixes“ – pateikiami atsakymai į dažniausiai pasitaikančius klausimus, papildoma sistemos informacija.

5. TECHNOLOGINIŲ PRIEMONIŲ, PASIRINKTŲ SISTEMOS ĮGYVENDINIMUI, APŽVALGA

Kadangi vienas iš tikslų yra jog sistema turi būti nemokama ir visiems viešai prieinama, tad sistemos įgyvendinimui bus pasirinkta php programavimo kalba, MySQL duomenų bazė ir „*Smarty*“ šablonų variklis veiksmų logikos atskyrimui nuo puslapio dizaino.

5.1. PHP programavimo kalba

PHP – „server-side“ tipo programavimo kalba, leidžianti svetainei būti dinamiško turinio. PHP lankstumas ir ganėtinai lengvas perpratimas (ypač programuotojams dirbusiems su tokiomis programavimo kalbomis kaip C, Java arba Perl) daro ją viena iš populiariausių programavimo kalbų. PHP kalbos panaudojimas ir toliau auga, apimdamas tiek įmones, tiek privačius asmenis, dauguma asmenų PHP priima kaip alternatyvą ASP kalbai, kad PHP nauda neabejotinai viršija išlaidas [8].



15 pav. PHP sistemos logotipas

Būtent todėl ir buvo pasirinkta PHP, o ne tarkim ASP programavimo kalba, jog PHP yra atvirojo kodo, lengvai perprantama, ją palaiko dauguma serverių, todėl nekils problemų talpinant sistemą, bei nebus dideli jos išlaikymo kaštai.

5.2. MySQL duomenų bazė

MySQL yra populiariausia pasaulyje atvirojo kodo duomenų bazių valdymo sistema, kurios per visą MySQL gyvavimo istoriją jau buvo parsisiūsta ir naudojama virš 100 milijonų kopijų. Dėl savo didelės spartos, patikimumo ir patogumo naudoti. MySQL tapo geriausiu pasirinkimu Web 2.0, ISV, Telekomunikacijų bendrovių IT skyrių vadovams, kadangi MySQL pašalina pagrindines problemas susijusias su serverių nustojimu veikti, priežiūra ir administravimu moderniose tinklinio tipo programose [9].



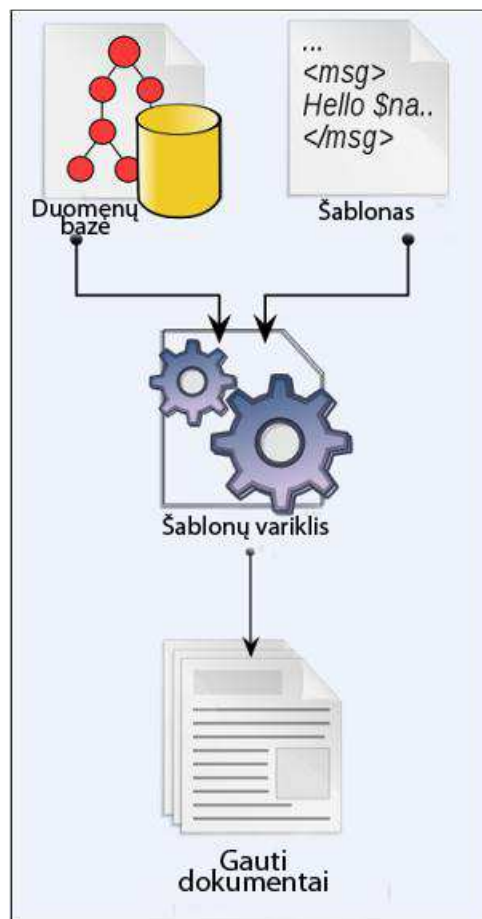
16 pav. MySQL sistemos logotipas

Kaip ir PHP programavimo kalba, taip ir MySQL sistemos realizavimui buvo pasirinkta dėl tų pačių priežasčių – duomenų bazė yra atvirojo kodo, lengvai valdoma, greita ir palaikoma daugelio serverių. Kitos galimos duomenų bazių sistemos, tokios kaip MsSQL, Firebird ar PostgreSQL buvo nepasirinktos todėl, jog jų funkcionalumas, reikalingas sistemos įgyvendinimui, yra gana panašus, tačiau jos yra arba mokamos, arba nėra labai populiaros, kas apsunkintų sistemos talpinimą išoriniuose serveriuose.

5.3. „Smarty“ šablonų variklis

Dauguma dabartinių internetinių puslapių šiais laikais yra kuriami pasinaudojant šablonų varikliais. „Šablonų variklis – tai programinė įranga, sukurta apdoroti internetinius šablonus ir turinio informaciją, rezultate pateikiant internetinį puslapį“ [10]. „Internetinis šablonas – Tai įrankis, skirtas atskirti puslapio turinį nuo puslapio išvaizdos“ [11].

Tokiu būdu programos logika yra atskiriama nuo puslapio atvaizdavimo. Atskyrus programos logiką nuo atvaizdavimo (puslapio dizaino), programos kodas tampa aiškesnis, lengviau keisti puslapio dizainą, kadangi keičiant dizainą nėra liečiama programos logika. Papildomai atsiranda galimybė lengvai pritaikyti puslapį kitai platformai, pavyzdžiui žmogui užėjusiam į internetinį puslapį kompiuteryje esančia naršykle, yra pateikiamas pilnas puslapio variantas, o užėjusiam mobiliajame telefone esančia naršykle – supaprastintas vaizdas.



17 pav. Šablonų variklio veikimo principas

Renkantis šablonų variklį pagrindiniai kriterijai vėlgi buvo du – paprastumas ir atvirasis kodas. **Smarty** puikiai atitiko šiuos du kriterijus, kadangi jo įdiegimas į kurią sistemą yra

tikrai nesudėtingas, jis lengvai konfigūruojamas, o jo palaikomus šablonus taip pat yra nesudėtinga kurti.

6. SQL MOKYMOSI SISTEMOS PROJEKTAVIMAS

6.1. Techninė užduotis

Atlikus prototipų analizę kuriamai sistemai buvo išskelti šie reikalavimai ir būtinos dalys:

- Teorija, suskirstyta skyriais, pagal užklausų tipus;
- Detalus testinės duomenų bazė aprašymas;
- Testinė duomenų bazė eksperimentavimui bei praktinėms užduotims atlikti;
- Pavyzdžiai kiekvienai teorijos daliai, kuriuos praktiškai galima išbandyti testinėje duomenų bazėje;
- Užklausų rašymo forma;
- Savikontrolės užduotys, kuriose atvaizduojami:
 - gauti rezultatai;
 - turimi gauti rezultatai, kad studentas galėtų atrasti savo klaidas;
 - užklausos vykdymo laikas;
 - laikas per kurią turėjo būti įvykdyta užklausa;
 - užklausų archyvas, kuriame būtų kaupiamos kitų vartotojų parašytos užklausos, su užklausos vykdymo laiku tam, kad matyti kurios užklausos yra optimaliausios.
- Kontrolinės užduotys, skaičiuojančios vartotojo reitingą, pagal kurias bus sudaromas geriausiai išmanančių SQL užklausas vartotojų statistika. Tai bus viena iš skatinamųjų priemonių geriau pažinti SQL kalbą.

Sukurta SQL kalbos mokymosi sistema turės pasižymėti šiomis savybėmis:

- Turės būti lengvai valdoma;
- Turės būti kuo paprasčiau randama internete, todėl sistemą bus stengiamasi optimizuoti paieškos sistemoms;
- Turės būti atvira mokymosi sistema ir būti prieinama visiems norintiems mokytis SQL kalbą.

6.2. SQL mokymosi sistemos vartotojai

SQL mokymosi sistemos vartotojai yra skirstomi į dvi grupes:

1. Neregistruoti vartotojai – Tai visi į sistemą naujai atėję vartotojai. Jų teisės yra ribojamos, neregistruotas vartotojas sistemoje gali:

- Peržiūrėti projekto naujienas;
- Peržiūrėti informaciją apie projektą;
- Peržiūrėti SQL teorinę medžiagą;
- Rašyti norimas užklausas laisvoje SQL užklausų rašymo formoje;
- Užsiregistruoti, kad sistemoje turėtų daugiau privilegijų.

2. Registruoti vartotojai – Tai vartotojai, užsiregistravę sistemoje, jie gali atlikti viską, ką gali atlikti ir neregistruotas vartotojas, tačiau papildomai jie gali:

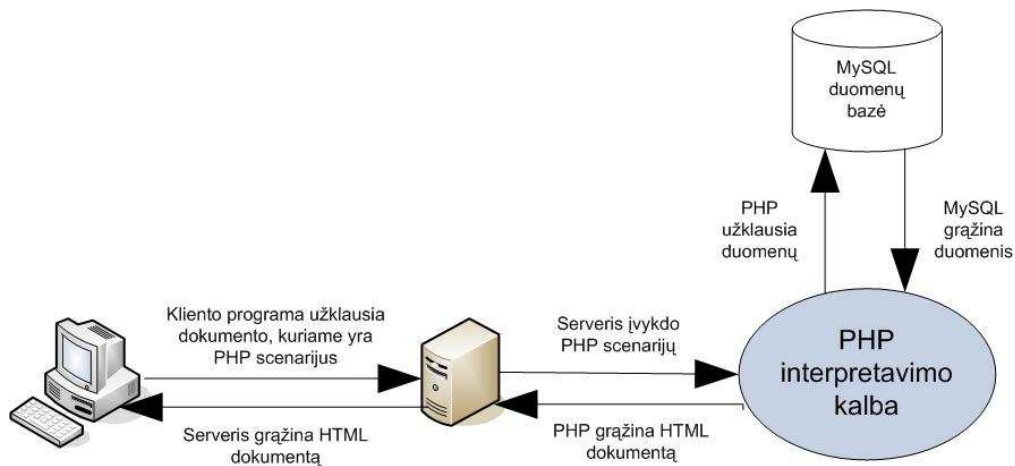
- Atlikti praktines užduotis, kuriose pateikiami klausimai, su konkrečiu klausimu susijusi statistika, pateikiamas reikiamas atsakymas;
- Atlikti kontrolines užduotis, kurios įvertina vartotojo SQL užklausų mokėjimą;
- Peržiūrėti bendrą savo parašytų SQL užklausų statistiką;
- Peržiūrėti bendrą visos sistemos statistiką.

Neregistruotam vartotojui suteikiama mažiau teisių tam, kad paskatinti vartotoją užsiregistruoti, kadangi užsiregistravusiam vartotojui bus lengviau sekti savo paties progresą, o sistemos administratoriui analizuoti duomenis ir atlikti galimus pataisymus užduotyse.

6.3. Supaprastintas sistemos veikimas

Visos sistemos principinė veikimo schema (18 pav.):

- Iš kliento kompiuterio įvykdoma komanda, prašanti dokumento, kuriame yra PHP scenarijus (naršyklės lange įvedamas internetinis adresas);
- Serveris perduoda PHP scenarijų interpretavimo programai;
- PHP interpretavimo programa įvykdo php scenarijų, jei reikia, kreipiasi duomenų į MySQL duomenų bazę, kuri gražina reikalingus duomenis;
- PHP interpretavimo programa gražina serveriui jau sugeneruotą HTML dokumentą, kurį gali matyti vartotojas;
- Serveris gražina vartotojui HTML dokumentą, kurį vartotojas peržiūri naršyklėje.

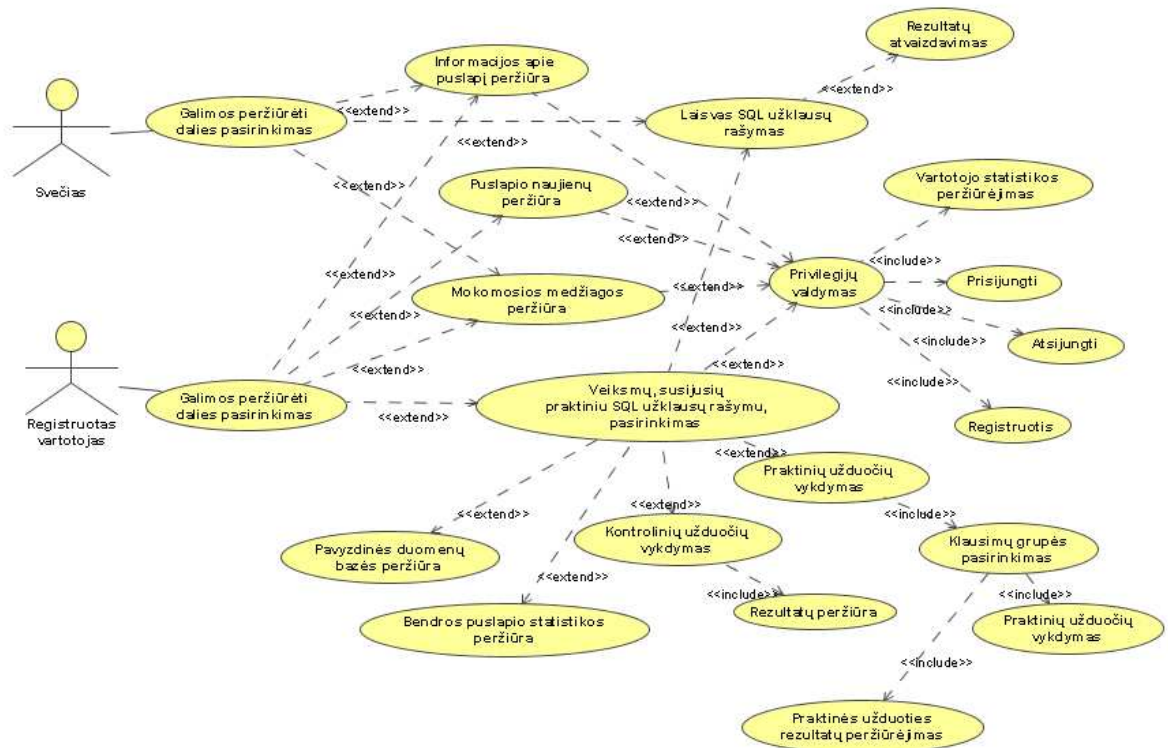


18 pav. Supaprastinta sistemos veikimo schema

6.4. SQL mokymosi sistemos panaudos atvejų diagrama

Kuriamos sistemos keliamus funkcinis reikalavimus rodo panaudojimo atvejų diagrama.

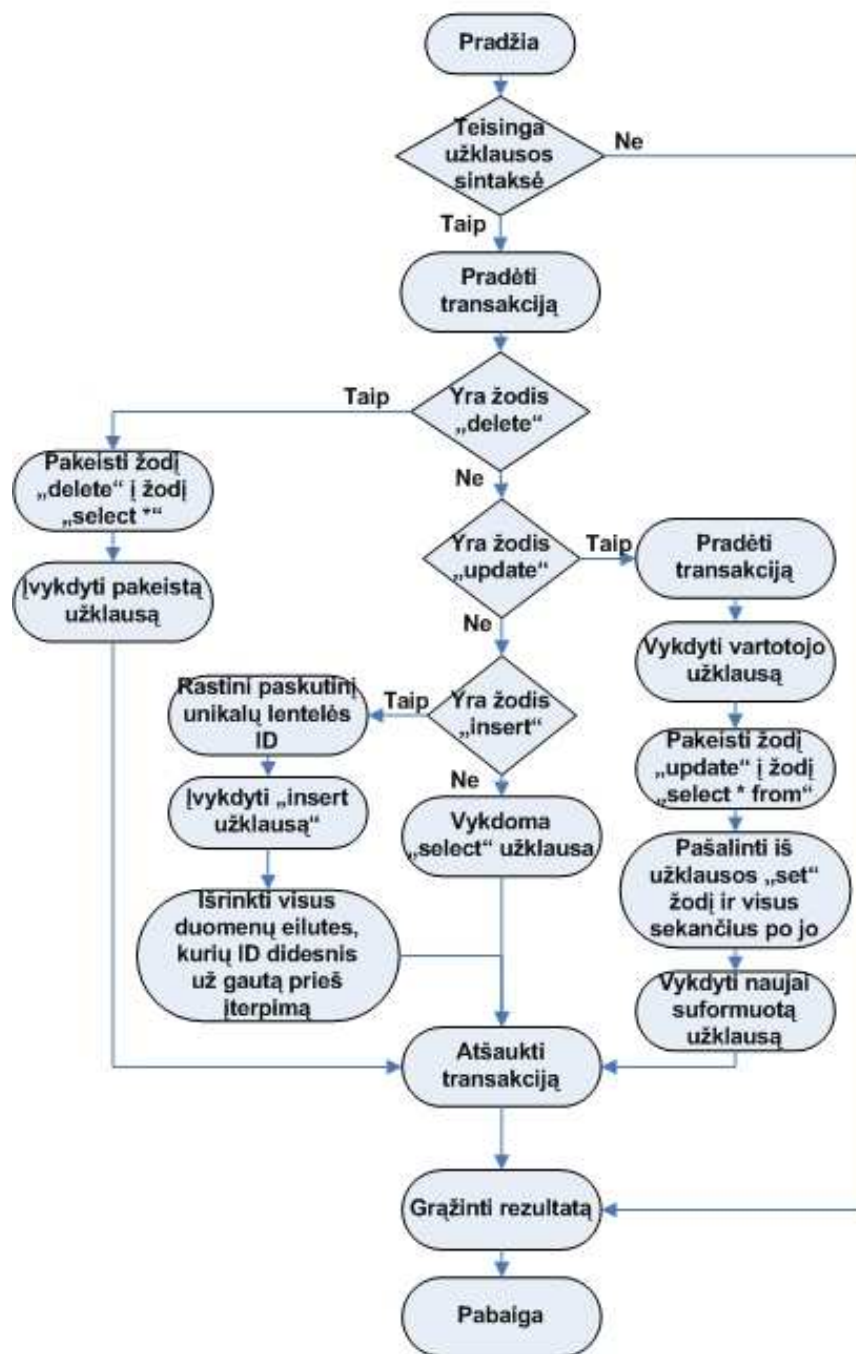
„Panaudos atvejų diagrama apibrėžia santykius tarp sistemos vartotojų (vadinami aktoariais) ir panaudos atvejų (pilno funkcinio atvejo), kurie yra siūlomi sumodeliuotos sistemos“ [14]. Ši diagrama parodo kokias galimybes sistemoje turi neregistruotas vartotojas ir kaip prasiplečia jo galimybės užsiregistravus sistemoje.



19 pav. Panaudojimų atvejų diagrama

6.5. SQL užklausų patikrinimo veiklos diagramos

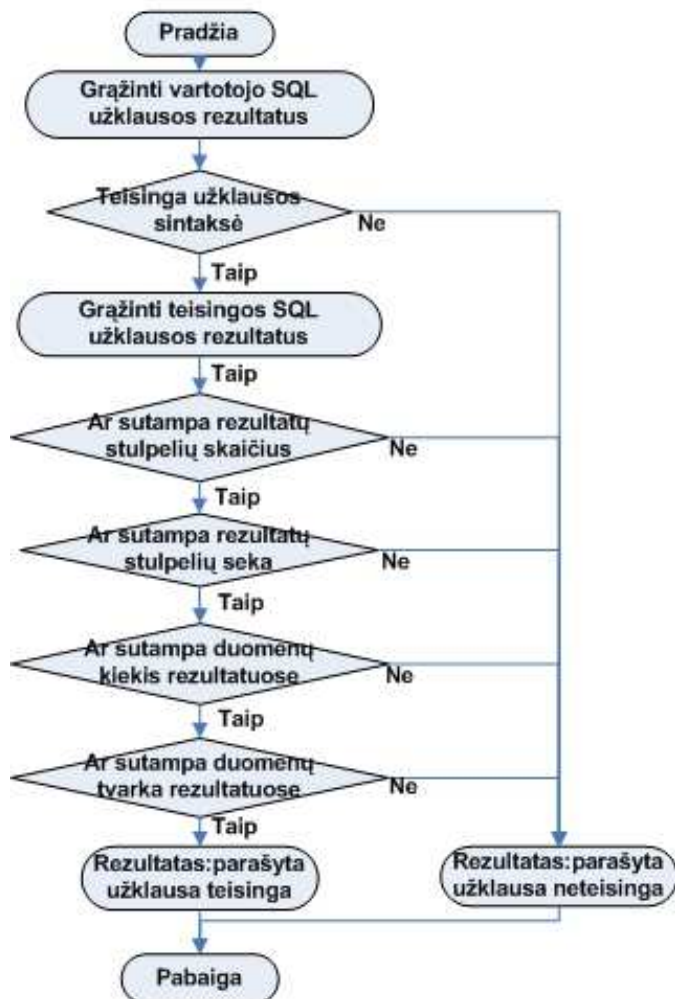
Veiklos diagramos parodo kokia seka bus atliekamas veiksmas, priklausomai nuo įvairių veiksmų.



20 pav. SQL užklausos duomenų gavimo veiklos diagrama

SQL užklausos duomenų gavimo veiklos diagrama atvaizduoja kaip yra nustatomas SQL užklausos tipas ir kokie rezultatai yra grąžinami priklausomai nuo SQL užklausos tipo.

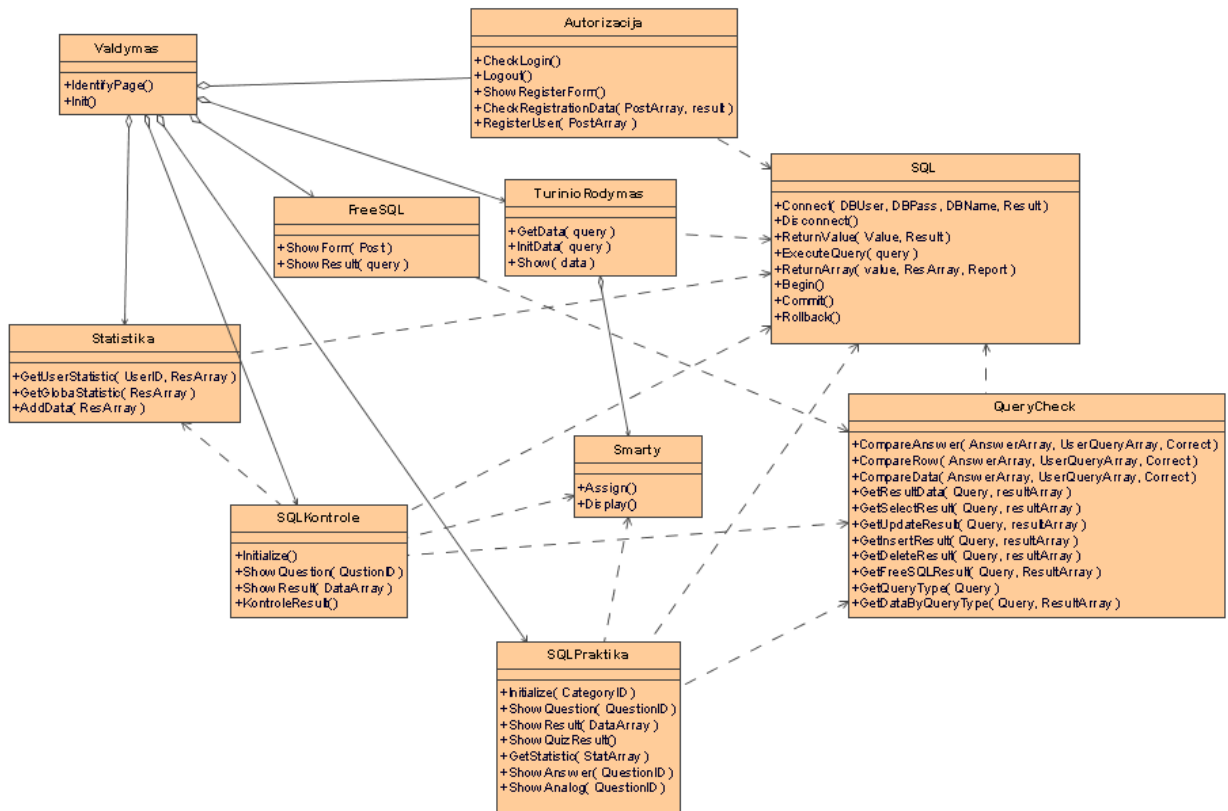
SQL užklauso patikrinimo veiklos diagramoje pavaizduota, kaip sistema patikrina ar vartotojo parašyta užklausa atitinka užduoties atsakymą. Pirmiausia gaunami vartotojo parašytos SQL užklauso duomenys, jei SQL užklausa buvo teisinga ir buvo grąžinti duomenys, grąžinami duomenys pagal klausimo atsakymo užklauso ir atliekamas keturių lygių duomenų sulyginimas. Nepraėjus kažkurio tikrinimo lygio, veiksmų seka nutraukiama ir grąžinama jog užklausa nebuvo parašyta teisingai. Jei duomenys praeina visus tikrinimo lygius, traktuojama jog užklausa buvo parašyta teisingai.



21 pav. SQL užklauso patikrinimo veiklos diagrama

6.6. SQL mokymosi sistemos klasių diagrama

Klasių diagrama, tai statinės struktūros diagrama, aprašanti sistemos klases, bei ryšius tarp jų. SQL mokymosi sistemą iš viso sudaro 10 klasių.



22 pav. SQL mokymosi sistemos klasių diagrama

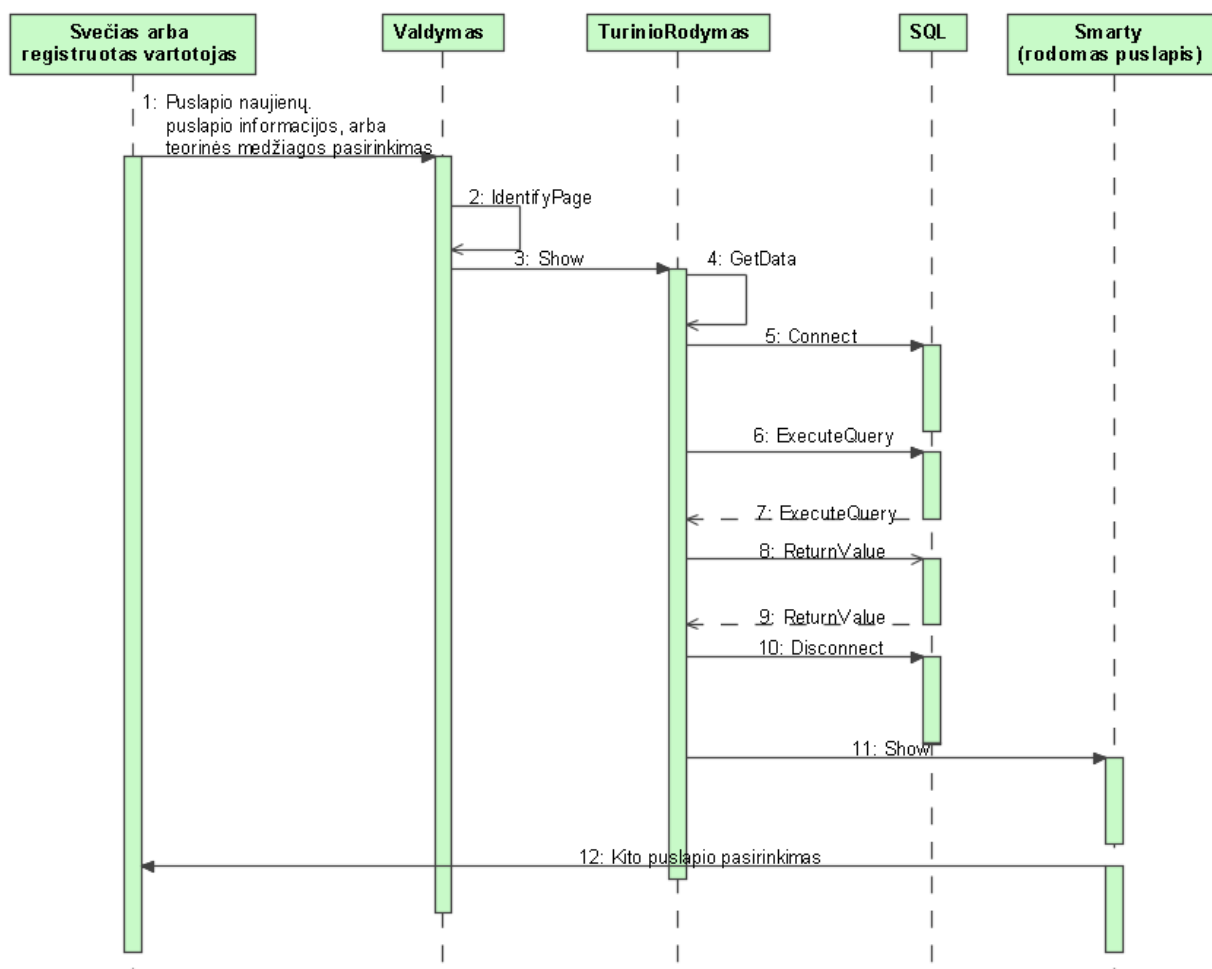
6.7. Sekos diagramos

Sekos diagramos naudojamos vizualizuoti ir tyrinėti sąveiką tarp vartotojų, objektų ir jų būsenų atvejus sistemoje ir atvaizduoja jų lygiagretų išsidėstymą laike, bei pranešimus tarp jų [15].

Žemiau pateikiami pagrindiniai sekų diagramų atvejai, parodantys pagrindinius sistemos veikimo principus. Kitos, papildomos sistemos funkcijos nėra atvaizduojamos, kadangi jos yra ganėtinai paprastos, o pagrindinis dėmesys kuriant sistemą, buvo skiriamas procesams, susijusiems su pačiu nuotoliniu mokymusi.

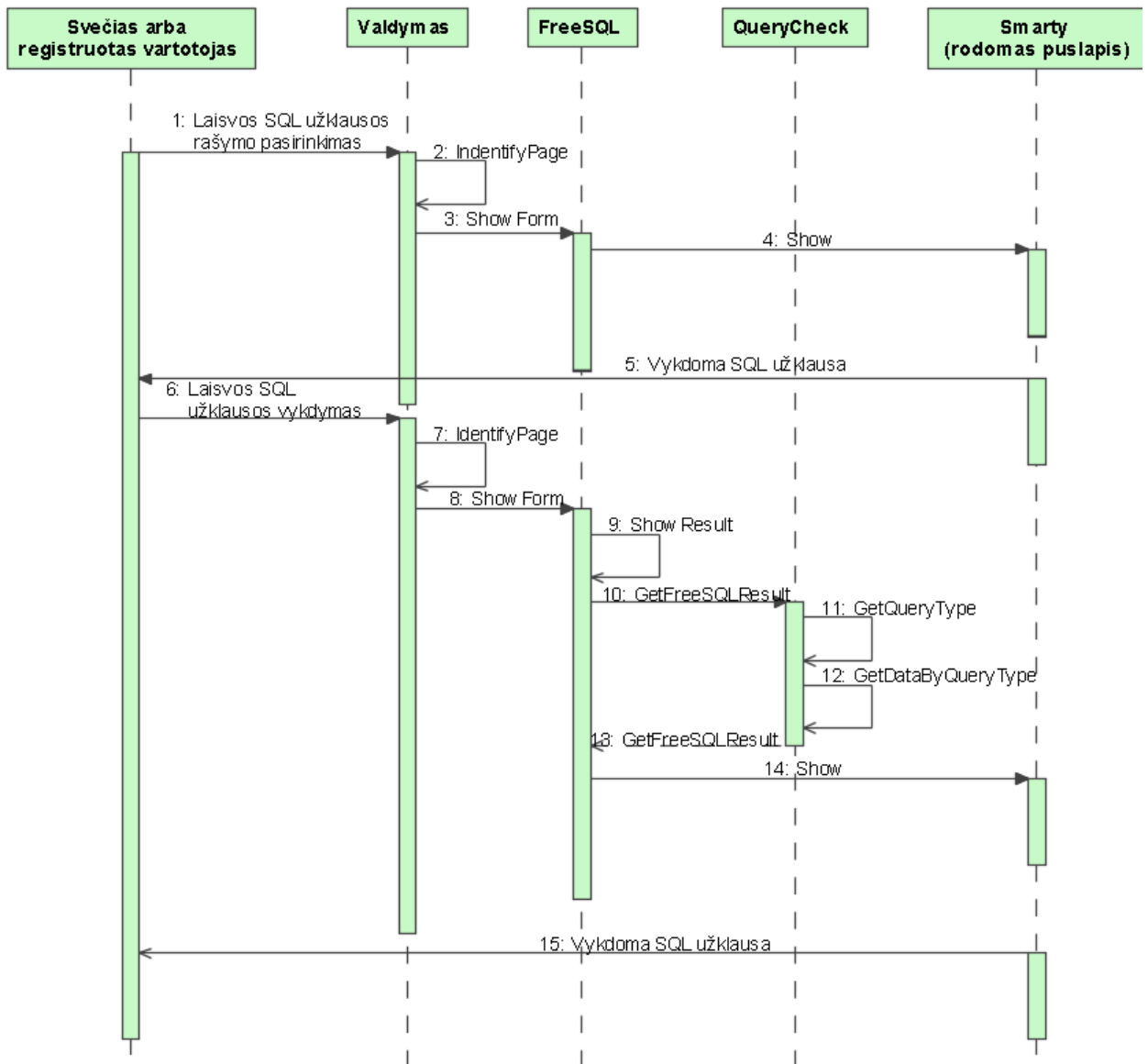
Pagrindinės informacijos pateikimo vartotojui sekų diagrama (23 pav.): šios veiksmų sekos metu vartotojui pateikiamas vienas iš pasirinktų statinių puslapių, saugomų duomenų bazėje. Kadangi visas puslapio turinys yra saugomas duomenų bazėje, todėl tokių puslapio dalių kaip „Naujienos“, „Apie projektą“, bei teorinė medžiaga ir jos skyriai, yra pateikiami vartotojui

tų pačių klasių pagalba. Vartotojui pasirinkus nuorodą į atitinkamą puslapio dalį, sistemos valdymo klasė identifikuoja kuri puslapio dalis buvo pasirinkta vartotojo ir perduoda tuos duomenis klasei „TurinioRodymas“, kuri pagal pateiktus duomenis paruošia ir pateikia vartotojui jo norimą išvysti puslapį. Pasirinkus kitą puslapį, veiksmų seka kartojasi ir duomenys vėl pateikiami atsižvelgiant į vartotojo pasirinkimą.



23 pav. Pagrindinės informacijos pateikimo vartotojui sekų diagrama

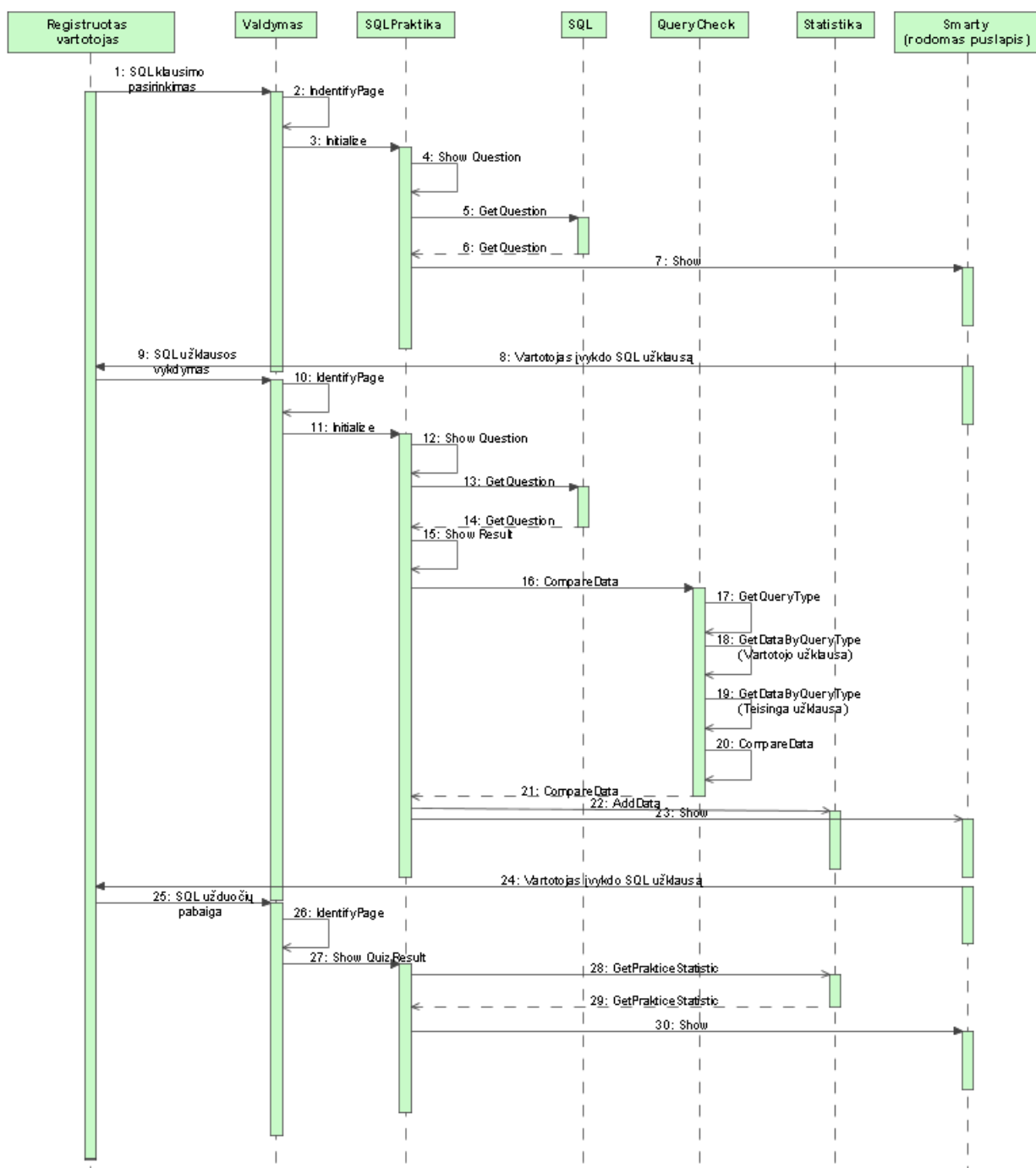
SQL užklausų rašymo laisva forma sekų diagrama (24 pav.): šioje sekų diagramoje parodoma kaip vartotojas pasirinkęs laisvą SQL rašymo formą įvykdo SQL užklausa ir kokių metodų pagalba jam yra atvaizduojami gauti rezultatai. Įvykdęs SQL užklausa vartotojas lieka tame pačiame puslapyje, tačiau po užklausos rašymo langu papildomai atsiranda lentelė su gautais rezultatais. Pakeitus SQL užklausa ir vėl įvykdžius komanda, duomenys atnaujinami.



24 pav. SQL užklauso rašymo laisva forma sekų diagrama

SQL praktinių užduočių vykdymo sekų diagrama (25 pav.): šioje sekų diagramoje parodoma kaip vyksta praktinių užduočių vykdymas. Vartotojui pasirinkus praktinių užduočių vykdymą, jam pirmiausia iš duomenų bazės pateikiamas klausimas. Į SQL rašymo formą vartotojui parašius užklauso ir pasirinkus jos vykdymą, atliekamas vartotojo užklauso tikrinimas: pirmiausia į vieną masyvą grąžinami duomenys atitinkantys vartotojo parašytą užklauso, o į kitą masyvą – duomenys atitinkantys teisingą užklauso. Duomenys grąžinami pagal tai, kokio tipo SQL užklausa yra parašyta. Surinkus atsakymų masyvus, pagal duomenų tikrinimo algoritmą atliekamas patikrinimas ar užklauso teisinga. Tuomet į statistikos lentelė įterpiama

vartotojo užklausa, o vartotojui pateikiama ar atsakymas teisingas, o po atsakymu atskirose lentelėse yra pateikiami duomenys atitinkantys teisingą užklausa, ir duomenys atitinkantys vartotojo parašytą užklausa.



25 pav. SQL praktinių užduočių vykdymo sekų diagrama

6.8. Vartotojo sąsaja

6.8.1. Reikalavimai vartotojo sąsajai

Vartotojo sąsaja vienas iš svarbiausių programos komponentų, todėl labai svarbu, kad ji pasižymėtų šiomis savybėmis:

- Suprantamumas;
- Lengva navigacija;
- Patogumas;
- Paprastas įsisavinimas.

Vartotojo sąsaja turi būti grafinė, realizuota meniu, formų bei lentelių pagalba.

Kuriamoje sistemoje visa informacija įvedama formų pavidalu, o išvedama lentelių pavidalu. Viršuje matomas meniu, su galimais vartotojo pasirinkimais, o kairėje pusėje esančiame informaciniame laukelyje visa vartotojo informacija.

Centrinėje puslapio dalyje atvaizduojama visa informacinės sistemos informacija, priklausomai nuo vartotojo pasirinkimų.

6.8.2. Vartotojo sąsajos specifikacija

6.8.2.1. Viršutinis meniu

Viršutinis meniu visuomet vienodas, jį sudaro keturi elementai, nukreipiantys į pagrindines sistemos dalis:

- **Naujienos;**
- **Medžiaga;**
- **Pratimai;**
- **Apie projektą.**

6.8.2.2. Šoninis meniu

Šoninis meniu matomas puslapio dešinėje pusėje ir kinta priklausomai nuo tuo, koks vartotojo statusas, bei kurioje puslapio dalyje vartotojas randasi. Šoninį meniu sudaro 4 pagrindiniai skyriai:

- **Prisijungimas** – matomas visuomet tol, kol vartotojas neprisijungia arba neprisiregistruoja. Jį sudaro laukai, į kuriuos įvedami prisijungimo duomenys, bei prisijungimo ir registracijos mygtukai;
- **Vartotojo informacija** – matomas tuomet, kai vartotojos būna prisijungęs. Rodomas prisijungimo vardas, nuoroda į vartotojo duomenų peržiūrą, vartotojo statistikos peržiūrą ir atsijungimo mygtukas;
- **Gabiausi lankytojai** – matomas visuomet, jame pateikiami geriausiai ir greičiausiai kontrolines užduotis atlikusių vartotojų vardai bei taškai;
- **Pratimų meniu** – matomas tik tuomet, kai vartotojas yra pratimų skyriuje ir yra prisijungęs. Jame yra nuorodos į laisvą SQL užklausos rašymo formą, praktines užduotis, kontrolines užduotis, bendrą statistiką ir mokomosios duomenų bazės schemą.

6.8.2.3. Naujienos

Šią dalį vartotojas mato tik užėjęs į puslapį. Joje pateikiamos pagrindinės puslapio naujienos.

6.8.2.4. Apie projektą

Informacinė dalis, supažindinanti vartotoją su projekto tikslais, jo galimybėmis, ataityje laukiančiomis naujovėmis.

6.8.2.5. Registracija

Norėdamas tapti registruotu vartotoju, lankytojas privalo užpildyti registracijos formą, kurioje be vartotojo vardo, slaptažodžio, papildomai dar turi įvesti ir tokią informaciją kaip:

- Amžius;
- Dabartinis užsiėmimas;
- Kodėl registruojasi tinklapyje;
- Kaip sužinojo apie šį tinklapį;
- Trumpas prisistatymas.

6.8.2.6. Medžiaga

Šioje dalyje pateikiamos nuorodos į smulkesnius teorinės medžiagos skyrius. Vartotojui pasirinkus norimą skyrių, vartotojui parodomas reikiamas teorinės medžiagos skyrius su pavyzdžiais.

6.8.2.7. Pratimai

Pateikiama informacija apie galimus praktinių užduočių tipus, bei tiesioginės nuorodos į juos:

- Laisva SQL rašymo forma;
- Praktika;
- Kontrolinės užduotys.

6.8.2.8. Laisva SQL rašymo forma

Šioje dalyje nepateikiami jokie klausimai, vartotojas tiesiog gali rašyti norimas išbandyti SQL užklausas (atitinkančias pavyzdinę duomenų bazę). Įvedus į formą norimą užklausa, vartotojui pateikiami gauti duomenys, bei užduoties vykdymo laikas. Jei užklauso sintaksė yra klaidinga, vartotojui taip pat yra apie tai pranešama.

6.8.2.9. Praktika

Pasirinkus šį punktą, vartotojui papildomai siūloma pasirinkti skyrių, atitinkantį teorinį skyrių, iš kurio bus pateikiamos užduotys. Pasirinkus norimą skyrių, vartotojui pateikiama užduotis. Tarp užduočių vartotojas gali judėti pasinaudodamas mygtukais „sekantis klausimas“, „ankstesnis klausimas“. Įvedus užklausa ir paspaudus mygtuką vykdyti, yra pateikiamas atsakymas ar užklausa teisinga, įvykdytos užklauso gauti duomenys, bei duomenys kurie turėjo būti gauti.

Papildomai prie įvykdytos užklauso yra pateikiami šie duomenys:

- Užklauso vykdymo laikas;
- Patartinas užklauso vykdymo laikas;
- Prie klausimo sugaištas laikas;
- Vidutinis laikas skiriamas šiam klausimui kitų vartotojų;

- Klausimo sudėtingumas procentais, gaunas pagal tai, kiek vartotojų sprendė šią užduotį ir kiek į ją atsakė teisingai.

Prie gautų rezultatų papildomai pateikiamos nuorodos:

- Rodyti teisingą užklausa;
- Rodyti kitų vartotojų parašytas užklausas.

6.8.2.10. Kontrolinės užduotys

Kontrolinės užduotys yra pateikiamos iš visų esamų skyrių. Vartotojui parašius užklausa ir paspaudus mygtuką vykdyti, yra pateikiami gauti rezultatai, užklauskos vykdymo laikas, sugaištas laikas, tačiau nėra pateikiama ar atsakymas teisingas. Vartotojas gali patvirtinti savo atsakymą ir pereiti prie sekančio klausimo, arba bandyti dar kartą rašyti užklausa. Pereinant prie kito klausimo, yra užskaitomas paskutinis atsakymas. Atlikus visas užduotis, vartotojui yra pateikiamas jo įvertinimas, su statistika, kiek klausimų iš viso atsakė teisingai, kiek iš viso sugaišo laiko sprendamas užduotis, bei kaip jam pasisekė išspręsti užduotis kitų vartotojų atžvilgiu.

6.8.2.11. Bendra statistika

Šioje dalyje pateikiama bendra puslapio statistika:

- Iš viso užsiregistravusių vartotojų skaičius;
- Bendras kontrolinių užduočių skaičius;
- Bendras kontrolinių užduočių skaičius;
- Iš viso įvykdytų užklauskų skaičius;
- Teisingai išspręstų ir neišspręstų užduočių kiekiai;
- Lengviausi praktiniai uždaviniai;
- Sunkiausi praktiniai uždaviniai.

6.8.2.12. Vartotojo statistika

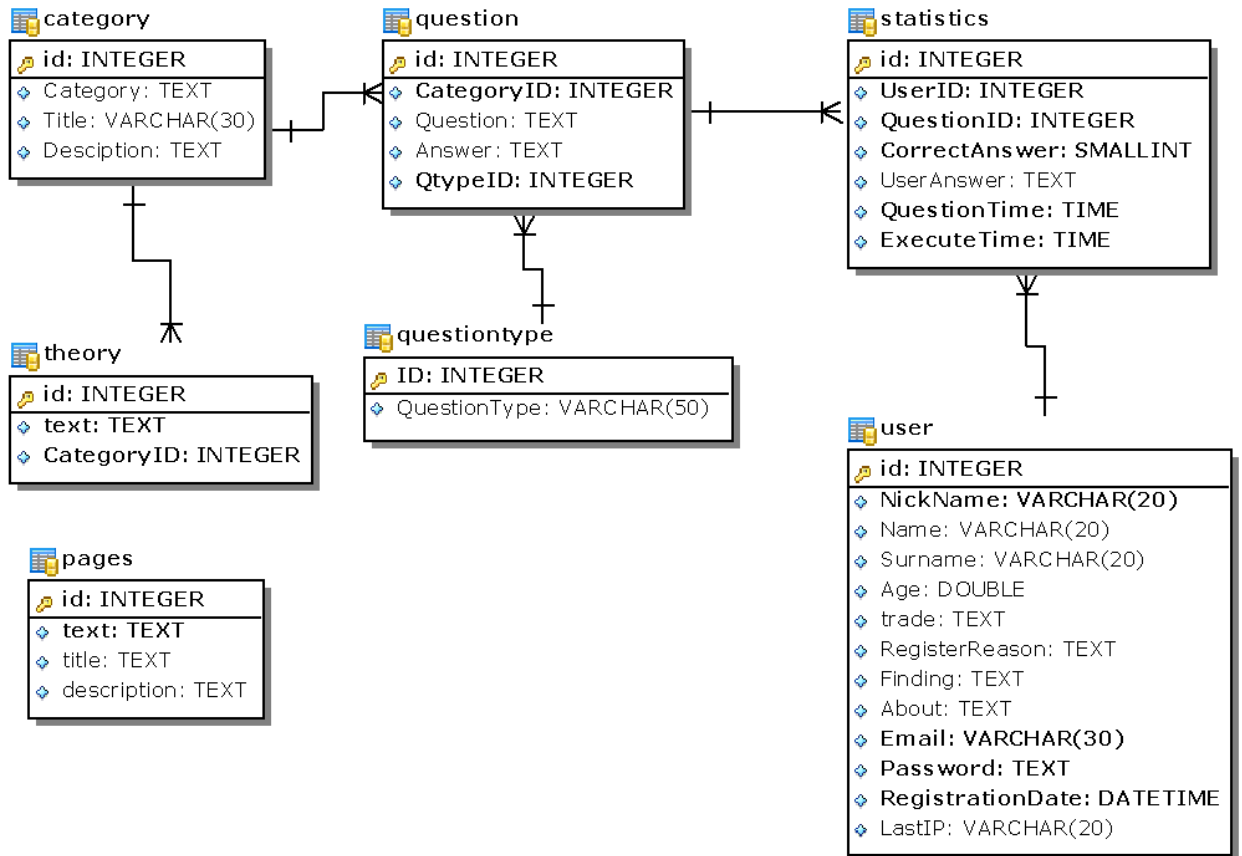
Šioje dalyje pateikiama statistika susijusi su vartotoju:

- Bendras praleistas laikas prisijungus prie sistemos;
- Laikas praleistas sprendžiant praktines užduotis;
- Pozicija pagal kontrolinių užduočių atlikimą;

- Iš viso įvykdytų užklausų skaičius;
- Teisingai išspręstų ir neišspręstų užduočių kiekiai;
- Dažniausiai spręsti praktiniai uždaviniai.

6.9. Duomenų struktūra

SQL mokymosi sistemą sudaro 7 lentelės, kuriose saugoma visa sistemos informacija, tokia kaip vartotojo duomenys, klausimai, teorinė medžiaga.



26 pav. SQL mokymosi sistemos duomenų bazės struktūra

2 lentelė „Pages“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, pagal kurį išrenkamas norimo atvaizduoti puslapio turinys.
text	Text	Vieno puslapio turinys.
title	Text	Trumpas puslapio temos pavadinimas, dedamas į puslapio

		„Title“ dalį. Naudojamas tam, kad puslapis būtų lengviau randamas paieškos sistemų.
description	Text	Trumpas puslapio turinio aprašymas, pateikiamas puslapio „meta duomenų“ dalyje. Naudojamas tam, kad puslapis būtų lengviau randamas paieškos sistemų.

3 lentelė „Category“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, pagal kurį išrenkama reikiama informacija.
category	Varchar(30)	Skyriaus, apibūdinančio teorinę, bei praktinę dalį apibūdinimas.
title	Text	Trumpas teorinės temos pavadinimas, dedamas į puslapio „Title“ dalį. Naudojamas tam, kad puslapis būtų lengviau randamas paieškos sistemų.
description	Text	Trumpas teorinės temos aprašymas, pateikiamas puslapio „meta duomenų“ dalyje. Naudojamas tam, kad puslapis būtų lengviau randamas paieškos sistemų.

4 lentelė „Theory“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, pagal kurį išrenkama norima atvaizduoti teorinė dalis.
text	Text	Vienas teorinės medžiagos skyrius.
categoryID	Integer	Numeris, siejantis šį įrašą su lentele „Category“, kurioje pateikiamas teorinio skyriaus aprašymas

5 lentelė „Question“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, atitinkantis vieną konkretų klausimą.
CategoryID	Text	Numeris, siejantis šį įrašą su lentele „Category“, kurioje pateikiamas teorinio skyriaus aprašymas.
Question	Text	Pilnas užduoties aprašymas.
Answer	Text	SQL užklausa, atitinkanti teisingą atsakymą.
QtypeID	Integer	Numeris, siejantis klausimą su lentele „questiontype“, kurioje yra aprašomi klausimų tipai.

6 lentelė „Questiontype“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, atitinkantis vieną konkretų klausimo tipą.
QuestionType	Varchar(50)	Trumpas klausimo tipo apibūdinimas.

7 lentelė „statistics“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, atitinkantis vieno konkretaus vartotojo duomenis.
NickName	Varchar(20)	Vartotojo vardas, su kuriuo vartotojas prisijungs prie sistemos.
Name	Varchar(20)	Tikras vartotojo vardas.
Surname	Varchar(20)	Vartotojo pavardė.
Age	double	Vartotojo amžius.
Trade	Text	Veikla, kuria užsiima vartotojas.
RegisterReason	Text	Priežastis, kodėl vartotojas registruojasi šiame tinklapyje.
Finding	Text	Informacija, kaip vartotojas sužinojo apie šį tinklapį.
About	Text	Trumpa informacija apie vartotoją.
Email	Varchar(30)	Vartotojo elektroninis paštas.

Password	Text	Vartotojo slaptažodis.
RegistrationDate	DateTime	Registracijos data.
LastIP	Varchar(20)	IP adresas, iš kurio vartotojas prisijungė prie sistemos paskutinį kartą.

8 lentelė „Statistics“ lentelės aprašymas

Lauko pavadinimas	Lauko tipas	Trumpas aprašymas
id	Integer	Unikalus numeris, atitinkantis vieną konkretų vartotojo atsakymą į klausimą.
UserID	Integer	Identifikacinis numeris, atitinkantis konkretų vartotoją sprendusį užduotį.
QuestionID	Integer	Identifikacinis numeris, atitinkantis vieną konkrečią užduotį.
CorrectAnswer	SmallInt	Kintamasis, žymintis ar vartotojo parašyta užklausa teisinga. 0 – užklausa neteisinga, 1 – užklausa teisinga.
UserAnswer	Text	Vartotojo parašyta užklausa, bandant išspręsti užduotį.
QuestionTime	Time	Laikas, kurį sugaišo vartotojas spęsdamas užduotį.
ExecuteTime	Time	Laikas, kurio prireikė užklauskos įvykdymui.

6.10. Minimalūs sistemos reikalavimai

Reikalavimai serveriui:

- Apache 2.2.3;
- PHP 5.2.0;
- MySQL 5.0.27.

Reikalavimai vartotojo programinei įrangai:

- Interneto naršyklė;
- Pastovus interneto ryšys.

7. TESTAVIMAS

Siekiant nustatyti sukurtos SQL mokymosi trūkumus, bei atrasti galimus patobulimus, buvo parengtas testavimo planas, pagal kurį bus atliekamas testavimas.

7.1. Testavimo etapai

- Puslapio turinio ir išvaizdos peržiūra įvairiomis naršyklėmis;
- Puslapio turinio pateikimo teisingumo peržiūra;
- Registruotų ir neregistruotų vartotojų teisių patikrinimas;
- Bandomųjų užduočių sprendimas.
- Reikiamų patobulimų paieška

7.2. Testavimo eiga

9 lentelė Testavimo eigos aprašymas

Testavimo etapas	Testavimo eiga	Pastabos
Puslapio turinio ir išvaizdos peržiūra įvairiomis naršyklėmis	Puslapio išvaizda buvo peržiūrėta skirtingose populiariausiose naršyklėse: „Microsoft Internet explorer“, „Opera“, „Mozilla Firefox“, „Google Chrome“.	Visos naršyklės atvaizduoja puslapį tvarkingai, išskyrus „Microsoft Internet explorer“, šioje naršyklėje, esant didelei monitoriaus raiškai, puslapis atvaizduojamas kairėje naršyklės pusėje, nors iš tikrųjų turi būti atvaizduojamas naršyklės centre.
Puslapio turinio pateikimo teisingumo peržiūra	Testavimo metu buvo bandoma peržiūrėti įvairias puslapio dalis, tikrinant, ar yra pateikiama nuoroje nurodoma informacija.	Puslapis veikia tvarkingai, paspaudus nuorodą, atverčiama ta puslapio dalis, kurios ir tikimasi. Puslapyje trūksta „draugiškų nuorodų sistemos“, reikalingos tam, kad puslapio adresai būtų lengviau įsimenami, bei būtų lengviau randami paieškos sistemų.
Registruotų ir	Testavimo metu buvo	Vartotojų teisių kontrolė veikia

neregistruotų vartotojų teisių patikrinimas	bandoma atlikti registruoto vartotojo veiksmu neprisiregistravus sistemoje.	gerai, neregistruotam vartotojui neleidžia spręsti praktinių ir kontrolinių užduočių.
Bandomųjų užduočių sprendimas	Testavimo metu buvo bandoma spręsti praktines ir kontrolines užduotis.	SQL užklausa įvykdoma greitai, rezultatai ir atsakymai pateikiami tvarkingai.

7.3. Reikalingų patobulinimų apžvalga

Atlikus sistemos testavimą, buvo pastebėti galimi sistemos patobulinimai:

- Puslapio išvaizdos patobulinimas „Microsoft Internet Explorer“ naršyklei;
- „Draugiškų nuorodų sistemos“ įdiegimas į puslapį.

7.4. Testavimo rezultatai

Atlikus sistemos testavimą, paaiškėjo jog sistema veikia tvarkingai, tačiau yra galimų patobulinimų, kurie palengvintų vartotojų darbą sistemoje. Sistemos patobulinimai bus atlikti ateityje.

8. EKSPERIMENTINIS SISTEMOS TYRIMAS ESANT DIDELĖMS APKROVOMS

Sukurta nuotolinio SQL užklausų mokymosi sistema bus viešai prieinama visiems norintiems mokytis SQL kalbos, todėl yra didelė tikimybė jog sistema vienu metu naudosis daug vartotojų vienu metu, todėl atliekant eksperimentą, bus siekiama nustatyti, kokią įtaką sistemos greičiui turi daug vienu metu vykdomų užklausų ir ar esant didelėms apkrovoms vartotojas gauna teisingus rezultatus.

8.1. Tyrimo metodika

Atliekant eksperimentą, buvo sukurtas papildomas modulis, kuris naudoja „QueryCheck“ klasę, kuri įvykdo ir patikrina parašytą SQL užklausą, o pats modulis imituoja vartotojo veiksmus ir įvykdo tą pačią SQL užklausą pasirinktą kiekį kartų, fiksuoja ar atsakymai visados gaunami tie patys ir koks yra laiko skirtumas tarp tos pačios užklausos vykdymo laiko.

Eksperimentą sudarė du pagrindiniai etapai:

- Piktybinio dažno užklausų vykdymo imitavimas;

- Didelio aktyvių vartotojų kiekio imitavimas;

Šie du etapai pademonstruos, kaip sistema susitvarko su jai duotomis užduotimis bei kokią įtaką sistemos greičiui darys didelis vartotojų skaičius.

8.2. Piktybinio dažno SQL užklausų vykdymo imitavimas

Šioje eksperimento dalyje buvo vykdomos visų tipų SQL užklausos. Ta pati užklausa buvo vykdoma ir tikrinama 1000 kartų, o testinėje duomenų lentelėje buvo 100 eilučių. Vykdamas „*select*“, „*update*“ ir „*delete*“ tipo užklausas duomenų atrinkimo sąlyga atitikdavo 50 eilučių.

10 lentelė Kiekybinio užklausų vykdymo rezultatai

	„select“ tipo užklausa	„update“ tipo užklausa	„delete“ tipo užklausa	„insert“ tipo užklausa
Bendras užklausų vykdymo laikas (s)	1.2896	1.4864	1.0933	0.4474
Maksimalus vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0613	0.03189	0.0151	0.0317
Minimalus vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0007	0.0010	0.0008	0.0002
Vidutinis vienos užklausos vykdymo laikas sekundėmis (s)	0.0012	0.0015	0.0011	0.0005
Rezultatų kokybė	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški

Atliekant eksperimentą, buvo stebima rezultatų kokybė, bei SQL užklausų vykdymo greičio svyravimai. Atliekant bandymus su visų tipų užklausomis, nekorektiški duomenys nei vienu atveju nebuvo gauti, todėl galima daryti išvadą, jog vartotojo intensyvus SQL užklausų vykdymas neturi įtakos gaunamiems rezultatams. Vykdamas visų tipų užklausas buvo pastebėta, jog užklausų įvykdymo laikas nėra pastovus, tačiau maksimali užklausos vykdymo laiko paklaida nesiekia dešimtosios sekundės dalies, todėl tokie svyravimai vartotojams praktiškai nepastebimi.

8.3. Didelio aktyvių vartotojų kiekio imitavimas

Šios eksperimento dalies tikslas buvo nustatyti ar didelis vartotojų kiekis vienu metu sistemoje gali paveikti gaunamus rezultatus ir ar sistema pajėgi susidoroti su dideliu vartotojų kiekiu vienu metu. Tyrimo metu buvo atliekami tie patys veiksmai kaip ir pirmoje eksperimento dalyje, tačiau testai buvo paleidžiami penkiose skirtingose naršyklėse ir pradedami vykdyti vienu metu. Kadangi eksperimentinio modulio greitis yra didelis (1000 užklausų įvykdomas trunka apie vieną sekundę), penkių naršyklių visiškai pakaks imituoti didelį vartotojų kiekį.

11 lentelė Didelio vartotojų kiekio imitavimo rezultatai

	„select“ tipo užklausa	„update“ tipo užklausa	„delete“ tipo užklausa	„insert“ tipo užklausa
Naršyklėje nr. 1 vykdytų užklausų vidutinis vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0012	0.0015	0.0012	0.0010
Naršyklėje nr. 1 vykdytų rezultatų kokybė	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški
Naršyklėje nr. 2 vykdytų užklausų vidutinis vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0013	0.0019	0.0015	0.0007
Naršyklėje nr. 2 vykdytų rezultatų kokybė	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški
Naršyklėje nr. 3 vykdytų užklausų vidutinis vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0012	0.0017	0.0013	0.0018
Naršyklėje nr. 3 vykdytų rezultatų kokybė	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški
Naršyklėje nr. 4 vykdytų užklausų vidutinis vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0013	0.0016	0.0012	0.0013
Naršyklėje nr. 4 vykdytų rezultatų kokybė	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški

Naršyklėje nr. 5 vykdytų užklausų vidutinis vienos užklausos vykdymo laikas (s)	0.0014	0.0015	0.0013	0.0008
Naršyklėje nr. 5 vykdytų rezultatų kokybė	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški	Rezultatai korektiški

Atliekant eksperimentą buvo stebimas sistemos greitis ir darbo kokybė imituojant didelį aktyvių vartotojų kiekį. Vidutiniai vienos užklausos vykdymo laikai liko panašūs į laikus gautus prieš tai įvykdyto eksperimento metu, paklaida siekė tik šimtąsias sekundės dalis, todėl galima teigti jog didelis vartotojų kiekis neturi įtakos sistemos darbui.

8.4. Eksperimento rezultatai

Eksperimento metu buvo siekiama nustatyti kokią įtaką sistemos darbui turi didelis aktyvių vartotojų kiekis. Papildomo modulio pagalba buvo imituojamas SQL užduočių sprendimas. Tyrimas parodė, jog sistema gali greitai ir kokybiškai dirbti esant dideliame vartotojų kiekiui (1000 užklausų įvykdymas nesiekdavo dviejų sekundžių), didelis vartotojų kiekis neturi pastebimos įtakos užklausų vykdymo greičiui, rezultatai gaunami korektiški, todėl galima daryti išvadą, jog sistema yra pasirengusi atlaikyti didelį vartotojų kiekį vienu metu.

9. VARTOTOJO DUKUMENTACIJA

9.1. SQL mokymosi sistemos funkcinis aprašymas

SQL mokymosi sistema yra skirta norintiems išmokti rašyti SQL užklausas. Sistema yra sukurta internetinių technologijų pagrindu, todėl yra visiems viešai prieinama.

Pagrindinės sistemos funkcijos:

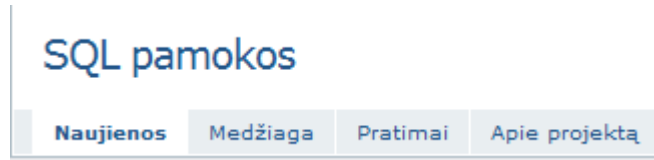
- Glausta teorinė medžiaga;
- Galimybė rašyti „*select*“, „*update*“, „*insert*“ ir „*delete*“ tipo SQL užklausas ir matyti gaunamą rezultatą;
- Galimybė rašyti SQL užklausas pagal praktines ir kontrolines užduotis;
- Galimybė stebėti detaliai savo parašytų SQL užklausų statistiką;
- Galimybė stebėti detaliai bendrą SQL užklausų statistiką.

9.2. SQL mokymosi sistemos vadovas

9.2.1. Tinklapių pagrindinė struktūra

Tinklapių struktūrą sudaro trys pagrindinės dalys: viršutinis meniu, šoninis meniu ir centre esanti dinaminis turinys, besikeičiantis pagal pasirinktą puslapį.

9.2.1.1. Viršutinis tinklapių meniu



27 pav. Viršutinis tinklapių meniu

Viršutinį tinklapių meniu sudaro keturios dalys:

- Naujienos – tai pagrindinis puslapis, kuris rodomas iškart užkrovus tinklapi. Jame skelbiamos naujienos;
- Medžiaga – pasirinkus šį punktą užkraunama SQL mokomoji medžiaga;
- Pratimai – šioje dalyje patiekama pagrindinė medžiaga apie pratimus, iš šio puslapio pasiekiami skirtingi pratimų tipai;
- Apie projektą – pagrindinė informacija apie sukurtą tinklapi, kokie jo tikslai, kokios jo galimybės, bei kas jo autorius.

9.2.1.2. Šoninis meniu

Šoninis meniu skirtas papildomos informacijos atvaizdavimui. Jame, priklausomai nuo to, koks vartotojo statusas ir kurioje tinklapių vietoje vartotojas randasi galima matyti iki keturių skirtingų blokų:

- **Prisijungimo langas (28 pav.)** – jei vartotojas lankosi kaip svečias;
- **Vartotojo informacija (29 pav.)** – jeigu vartotojas jau prisijungęs;
- **Pratimų meniu (30 pav.)** – šis meniu rodomas, jei vartotojas randasi puslapyje „Pratimai“;
- **Gabiau lankytojai (31 pav.)** – šioje dalyje pateikiami 4 geriausiai ir greičiausiai kontrolines užduotis atlikę vartotojai.

Prisijungimas
Prisijungimo vardas: <input type="text"/>
Slaptažodis: <input type="password"/>
<input type="button" value="Prisijungi"/>
Registruotis

28 pav. Prisijungimo lango blokas

Vartotojas: saulius
Vartotojo duomenys
Statistika
Atsijungti

29 pav. Vartotojo informacijos lango blokas

Pratimų meniu:
Laisva SQL rašymo forma
Praktika
Kontrolinės užduotys
Bendra statistika
Duomenų bazės schema

30 pav. Pratimų meniu blokas

Gabiausi lankytojai:
1 . Saulius 1500
2 . Tadas 1400
3 . Paulius 1300
4 . Julius 1200

31 pav. Gabiausių lankytojų blokas

9.2.1.3. Dinaminis turinys

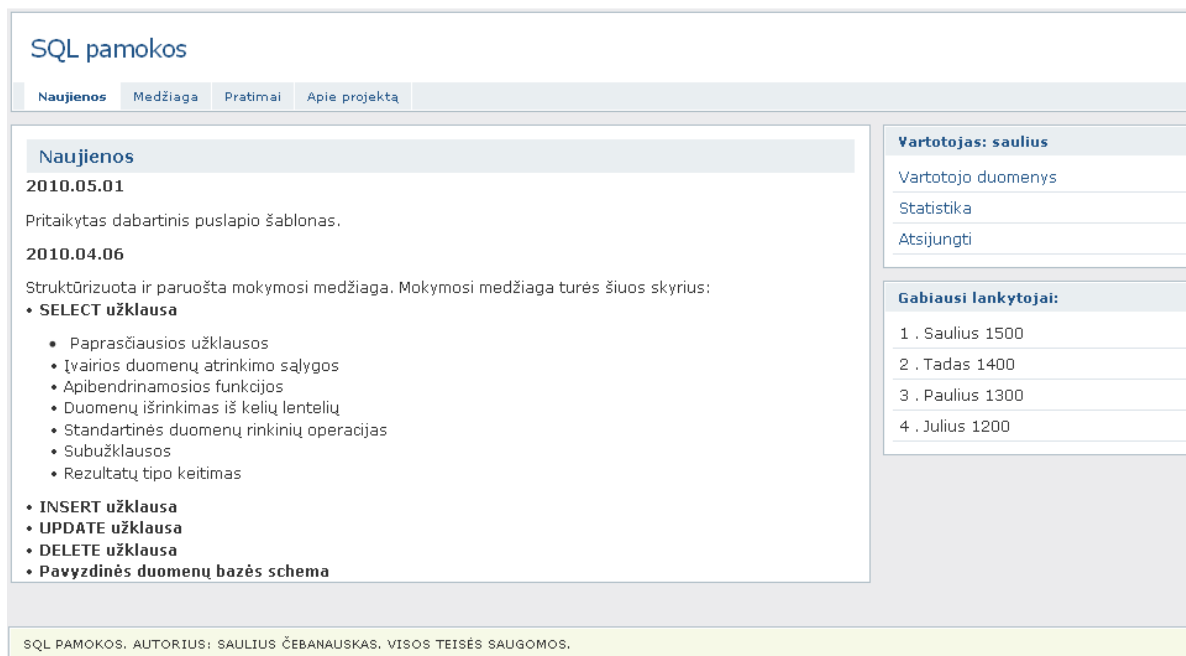
Ši tinklapio dalis kinta priklausomai nuo to, koks tinklapio puslapis yra pasirinktas ir ką vartotojas nori atlikti.

Naujienos
2010.05.01
Pritaikytas dabartinis puslapio šablonas.
2010.04.06
Struktūrizuota ir paruošta mokymosi medžiaga. Mokymosi medžiaga turės šiuos skyrius:
<ul style="list-style-type: none"> • SELECT užklausa <ul style="list-style-type: none"> • Paprasčiausios užklaustos • Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos • Apibendrinamosios funkcijos • Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių • Standartinės duomenų rinkinių operacijas • Subužklaustos • Rezultatų tipo keitimas • INSERT užklausa • UPDATE užklausa • DELETE užklausa • Pavyzdinės duomenų bazės schema

32 pav. Dinaminis tinklapio turinys

9.2.2. Pradinis naujienų puslapis

Vos tik atėjusiam į puslapį lankytoji yra pateikiamas tinklapio naujienos. Šonuose meniu rodomi gambiai lankytojai, bei prisijungimo forma, lankytoji prisijungti, jei vartotojas jau anksčiau užsiregistravo šiame tinklapyje. Prisijungimo formos apačioje pateikiama nuoroda į registracijos puslapį, jei vartotojas dar nėra užsiregistravęs sistemoje.



The screenshot shows a web page titled "SQL pamokos" with a navigation menu containing "Naujienos", "Medžiaga", "Pratimai", and "Apie projektą". The main content area is titled "Naujienos" and features two news items:

- 2010.05.01**: Pritaikytas dabartinis puslapio šablonas.
- 2010.04.06**: Struktūrizuota ir paruošta mokymosi medžiaga. Mokymosi medžiaga turės šiuos skyrius:
 - **SELECT užklausa**
 - Paprasčiausios užklaustos
 - Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos
 - Apibendrinamosios funkcijos
 - Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių
 - Standartinės duomenų rinkinių operacijas
 - Subužklaustos
 - Rezultatų tipo keitimas
 - **INSERT užklausa**
 - **UPDATE užklausa**
 - **DELETE užklausa**
 - **Pavyzdinės duomenų bazės schema**

On the right side, there are two sidebars:

- Vartotojas: saulius**: Vartotojo duomenys, Statistika, Atsijungti
- Gambiai lankytojai:**
 - 1 . Saulius 1500
 - 2 . Tadas 1400
 - 3 . Paulius 1300
 - 4 . Julius 1200

At the bottom, a footer reads: "SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS."

33 pav. Pradinio puslapio vaizdas

9.2.3. Registracijos langas

Kaip ir kiekviename tinklapyje, taip ir šiame, vartotojas, norėdamas turėti daugiau galimybių, privalo užsiregistruoti. Registracijoje prašoma suvesti pagrindiniai asmeniniai duomenys, bei surenkama trumpa informacija apie vartotoją: kuo jis šiuo metu užsiima, kaip rado šį tinklą, koku tikslu registruojasi (34 pav.).

SQL pamokos

Naujienos
Medžiaga
Pratimai
Apie projektą

Naujo vartotojo registracija

Vardas	<input type="text"/>
Pavardė	<input type="text"/>
Prisijungimo vardas	<input type="text"/>
Amžius	<input type="text"/>
Dabartinis užsiėmimas	<input type="text"/>
Kodėl registruojatės šiame tinklapyje?	<input type="text"/>
Kaip radote šį tinklalapį?	<input type="text"/>
Trumpai apie save	<input type="text"/>
Elektroninis paštas	<input type="text"/>
Slaptažodis	<input type="text"/>
Pakartokite slaptažodį	<input type="text"/>

Prisijungimas

Prisijungimo vardas:

Slaptažodis:

[Registruotis](#)

Gabiausi lankytojai:

1. Saulius 1500
2. Tadas 1400
3. Paulius 1300
4. Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

34 pav. Registracijos langas

9.2.4. Apie projektą langas

Šioje dalyje pateikiama medžiaga apie projektą, kokia yra jo nauda, tikslai ir galimybės.

SQL pamokos

Naujienos
Medžiaga
Pratimai
Apie projektą

Informacija apie projektą

Šiais laikais, kai praktiškai visų sričių „popieriniai“ duomenys jau baigia išnykti, didelę dalį IT visuomenėje sudaro vienokio ar kitokio tipo duomenų bazės. Paprastam vartotojui, kuris naudojami tik vartojamojo tipo programomis, SQL užklausų mokėjimas nėra reikalingas, tačiau bet kuris programuotojas, kuris dirba su duomenimis, savo darbo ko gero nebeįsivaizduoja be duomenų bazių ir SQL užklausų. Parašyti SQL užklausą tiems patiems duomenims ištraukti galima įvairiai, tačiau reikia stengtis rašyti optimalias užklausas, kadangi nuo jų kokybės tiesiogiai priklauso sistemos darbo laikas, ypač tai aktualu, jei duomenų kiekiai nėra maži.

Šiame projekte jūs rasite:

- Teorija, suskirstytą skyriais, pagal užklausų tipus
- Detalų testinės duomenų bazės aprašymas
- Testinę duomenų bazę eksperimentavimui bei praktinėms užduotims atlikti
- Pavyzdžius kiekvienai teorijos daliai, kuriuos praktiškai galima išbandyti testinėje duomenų bazėje
- Užklausų rašymo formą
- Savikontrolės užduotis, kuriose atvaizduojami:
 - o gauti rezultatai
 - o turimi gauti rezultatai
 - o užklausos vykdymo laikas
 - o užklausų archyva, kuriame kaupiamos kitų vartotojų parašytos užklausos
- Kontrolines užduotis, skaičiuojančias vartotojo reitingą, pagal kurias bus sudaroma geriausiai išmanančių SQL užklausas vartotojų statistika.

Vartotojas: saulius

Vartotojo duomenys

[Statistika](#)

[Atsijungti](#)

Gabiausi lankytojai:

- 1 . Saulius 1500
- 2 . Tadas 1400
- 3 . Paulius 1300
- 4 . Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

35 pav. Informacinis langas „Apie projektą“

9.2.5. Teorinės medžiagos langas

Projekto dalį „Medžiaga“ sudaro dvi dalys – norimo peržiūrėti skyriaus pasirinkimo langas ir pačios medžiagos pateikimo langas.

SQL pamokos

Naujienos **Medžiaga** Pratimai Apie projektą

SQL teorija

Pasirinkite norimą skyrių:

- **SELECT užklausa**
 - Paprasčiausias užklausa
 - Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos
 - Apibendrinamosios funkcijos
 - Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių
 - Standartinės duomenų rinkinių operacijos
 - Subužklausa
 - Rezultatų tipo keitimas
- **INSERT užklausa**
- **UPDATE užklausa**
- **DELETE užklausa**

Vartotojas: saulius

Vartotojo duomenys

Statistika

Atsijungti

Gibiausi lankytojai:

- 1 . Saulius 1500
- 2 . Tadas 1400
- 3 . Paulius 1300
- 4 . Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUŠ: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

36 pav. Teorinės medžiagos skyriaus pasirinkimo langas

Teorinė medžiaga suskirstyta į penkias pagrindines dalis pagal komandas, o medžiaga apie „select“ užklausa yra suskaidyta į mažesnes dalis, kadangi tai dažniausiai naudojama ir turinti plačiausius panaudojimo atvejus, užklausa. Visa medžiaga pateikiama su pavyzdinėmis užklausomis bei pavyzdiniais rezultatais.

SQL pamokos

Naujienos **Medžiaga** Pratimai Apie projektą

Teorinė medžiaga

SELECT užklausa

išrenka eilutes iš duomenų bazės. Ji turi sudėtingiausią struktūrą iš visų SQL užklausa. Beveik kiekvienas duomenų bazės vartotojas gali parašyti paprasčiausią SELECT užklausa, tokią, kaip:

```
SELECT * FROM PC;
```

kuri išrenka visus įrašus iš lentelės PC; vykdančią šią užklausa, stulpeliai nėra išrikiuoti. Norint išrikiuoti stulpelius, juos reikia išvardinti po raktažodžio SELECT, atskiriant kablielėmis.

```
SELECT price, speed, hd, ram, cd, model, code FROM PC;
```

Čia yra šios užklausa rezultatas:

speed	speed	hd	ram	cd	model	code
600.0	500	5	64	12x	1232	1
850.0	600	8	128	40x	1121	5
950.0	750	20	128	50x	1233	6
400.0	500	10	32	12x	1232	7
350.0	450	8	64	24x	1232	8

Vartotojas: saulius

Vartotojo duomenys

Statistika

Atsijungti

Gibiausi lankytojai:

- 1 . Saulius 1500
- 2 . Tadas 1400
- 3 . Paulius 1300
- 4 . Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUŠ: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

37 pav. Medžiagos pateikimo langas

Pasirinkus norimą peržiūrėti temą, atidaromas puslapis su pasirinkta medžiaga ir pavyzdžiais.

9.2.6. Pratimai

Tai plačiausia ir funkcionaliausia tinklapio dalis. Joje rasite įvairius pratimus, gerinančius teorines žinias, bei įvairią statistiką, susijusią su uždaviniais.

9.2.6.1. Pradinis pratimų langas

Šioje puslapio dalyje yra supažindinama su pratimų tipais.

Pratimų tipai yra trys:

- Laisva SQL rašymo forma - Tai sritis, kurioje galima rašyti bet kokias užklausas, pagal standartinių duomenų bazių schemas;
- Praktika – Tai sritis, kurioje galima išbandyti įgytas teorines žinias. Šioje srityje yra pasirenkama norima kurso dalis, pagal kurią ir yra pateikiami praktiniai uždaviniai;
- Kontrolinės užduotys – Ši sritis sukurta žinių vertinimui. Pagal šioje srityje atliktas užduotis yra formuojama vartotojų statistika.

Pratimų skiltyje tai pat atsiranda ir papildomas meniu, iš kurio galima pasiekti visas aprašytas praktines užduotis, bei peržiūrėti bendrą sistemos statistiką.

SQL pamokos

Naujienos Medžiaga **Pratimai** Apie projektą

Pratimai

Informacija:

Šių skyrių sudaro trys dalys:

- **Laisva SQL rašymo forma** - Tai sritis, kurioje galite rašyti kokias norite užklausas, pagal standartinių duomenų bazių schemas.
- **Praktika** - Šioje dalyje galite išbandyti įgytas teorines žinias, bus pateikiami įvairūs klausimai, šalia gauto atsakymo pateikiamas teisingas atsakymas, kitų vartotojų rašytos užklausos.
- **Kontrolinės užduotys** - Užduotys, sukurtos įgytų žinių vertinimui. Šioje srityje nepateikiami teisingi atsakymai, yra skaičiuojamas užduoties atlikimo laikas, o pagal gautus rezultatus yra sudarinėjama vartotojų pažangumo statistika.

Praktinės užduotys yra suskirstytos pagal teorijos skyrius, kontrolinėse užduotyse klausimai pateikiami iš visų skyrių

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazės schema

Vartotojas: saulius

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gambiausi lankytojai:

- 1 . Saulius 1500
- 2 . Tadas 1400
- 3 . Paulius 1300
- 4 . Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

38 pav. Pradinis pratimų langas

9.2.6.2. Laisva SQL rašymo forma

Šioje dalyje vartotojas gali išbandyti savo sugalvotas, ar teorijoje pateiktas SQL užklaudas. Taip pat šia rašymo lango yra pateikiama ir nuoroda į detalius duomenų bazių aprašymus.

Įvykdžius parašytą užklausa, apačioje yra pateikiami gauti pagal SQL užklausa duomenys, bei užklaudos vykdymo laikas.

SQL pamokos

Naujienos Medžiaga Pratinimai Apie projektą

Laisva SQL rašymo forma

Čia galite rašyti jus dominančias užklaudas. Duomenų bazių schemas rasite čia.

```
select * from pc
```

Vykdymui

Gautas rezultatas:

id	Pavadinimas	Firma	Kaina	Kiekis
1	NetBook1	Asus	9999.000	1
2	NetBook2	HP	1899.000	1
3	NetBook3	Asus	2500.000	1
4	NetBook4	Acer	1210.000	1

Statistika:

Vykdymo laikas: 0.00078s

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazės schema

Vartotojas: saulius

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gabiausi lankytojai:

- Saulius 1500
- Tadas 1400
- Paulius 1300
- Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORILIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

39 pav. Laisva SQL rašymo forma

9.2.6.3. Praktinių užduočių pasirinkimas

Norint sudaryti kuo geresnes sąlygas besimokančiajam, kiekvienai temai buvo parengtas praktinių užduočių rinkinys. Prieš atliekant praktines užduotis, vartotojui yra pasiūloma pasirinkti skyrių, iš kurio vartotojas nori atlikti praktines užduotis. Taip pat yra galimybė atlikti užduotis iš visų aprašytų skyrių (40 pav.).

SQL pamokos

Naujienos
Medžiaga
Pratimai
Apie projektą

Praktinių užduočių pasirinkimas

Pasirinkite skyrių, pagal kurį norite pasitikrinti savo žinias

- **SELECT užklausa**
 - Paprasčiausios užklauskos
 - Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos
 - Apibendrinamosios funkcijos
 - Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių
 - Standartinės duomenų rinkinių operacijos
 - Subužklauskos
 - Rezultatų tipo keitimas
- **INSERT užklausa**
- **UPDATE užklausa**
- **DELETE užklausa**
- **Pratimai iš visų skyrių**

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazių schemas

Vartotojas: saulius

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gabiausi lankytojai:

1. Saulius 1500
2. Tadas 1400
3. Paulius 1300
4. Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

40 pav. Praktinių užduočių pasirinkimo langas

9.2.6.4. Praktinių užduočių sprendimo langas

Praktinių užduočių sprendimo lango viršuje pateikiamas užduoties pavadinimas, suteikiama galimybė grįžti prie prieš tai buvusio klausimo arba pereiti prie sekančio klausimo. Toliau pateikiama užduoties sąlyga, o prie sąlygos, vartotojo patogumui taip pat pateikiama ir nuoroda į puslapį, kuriame pateikiamas konkrečios duomenų bazės aprašymas (41 pav.).

Po pateikta sąlyga, yra laukas, kuriame vartotojas rašo reikalingą užklausą ir paspaudus mygtuką vykdyti yra atvaizduojami:

- Pranešimas apie tai, ar užklausa parašyta teisingai;
- Gauti rezultatai įvykdžius SQL užklausą;
- Teisingi rezultatai, kurie turėjo būti gauti parašius teisingą SQL užklausą;
- Užklauskos statistika, į kurią įeina užklauskos vykdymo laikas, sugaištas laikas prie užduoties, vidutinis kitų vartotojų sugaištamasis laikas šiai užduočiai išspręsti, kokia dalis vartotojų, išreikštų procentais, teisingai išsprendė šią užduotį.

Taip pat prie statistikos yra suteikiama galimybė pasižiūrėti kokia buvo teisinga užklausa, bei kitų vartotojų užklauskas, parašytas šiai užduočiai spręsti.

SQL pamokos

Naujienos Medžiaga **Pratiniai** Apie projektą

Praktika

Paprasčiausios užklauskos << Ankstesnis klausimas | Sekantis klausimas >>
 Lentelę pc sudaro laukai id, Pavadinimas, Firma, Kaina. Išrinkite kompiuterių pavadinimus ir kainas tų modelių, kurių kaina neviršija 2000. Duomenis išrikiuokite pagal kainą didėjančia tvarka.
[Duomenų bazės schema](#)

```
select Pavadinimas, Kaina from pc where kaina < 2000
```

Vykdyti

Užklausa teisinga.

Gautas rezultatas:	
PAVADINIMAS	KAINA
NetBook2	1899.000
NetBook4	1210.000

Reikiamas rezultatas:	
PAVADINIMAS	KAINA
NetBook2	1899.000
NetBook4	1210.000

Statistika:	
Vykdyto laikas:	0.00030s
Patartinas vykdymo laikas:	0.00021s
Sugaištas laikas:	1.15s
Vidutinis laikas skirimas klausimui:	1.50s
Sudėtingumas:	60%

Rodyti teisingą užklauską
 Kitų vartotojų užklauskos

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazės schema

Vartotojas: saulius

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gabiausi lankytojai:

- 1 . Saulius 1500
- 2 . Tadas 1400
- 3 . Paulius 1300
- 4 . Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

41 pav. Praktinių užduočių sprendimo langas

9.2.6.5. Kontrolinių užduočių sprendimo langas

Kontrolinių užduočių langas (42 pav.) panašus į praktinių užduočių langą, tačiau sprendžiant kontrolines užduotis, jau negalima grįžti prie prieš tai buvusio klausimo, taip pat nepateikiami rezultatai, kurie turėjo būti gauti. Prie statistikos pateikiamas tik užklauskos vykdymo laikas bei kiek laiko buvo sugaišta sprendžiant užduotį. Vartotojas gali savo parašytą užklauską vykdyti kiek tik nori kartų. Kai vartotojas mano, jog atsakymas gaunamas teisingas, pasirenkama „Tvirtinti atsakymą ir pereiti prie sekančio klausimo“, tuomet vartotojui pateikiama sekanti užduotis.

SQL pamokos

Naujienos Medžiaga **Pratimai** Apie projektą

Kontrolinės užduotys

Domenų atrinkimo sąlygos1 (2 klausimas iš 10)
 Gaukite informaciją apie kompiuterius, kurių procesoriaus greitis(speed) nemažesnis už 500 MHz ir kaina (price) žemesnė už \$800:
 Duomenų bazės schema

```
SELECT * FROM Pc
WHERE speed >= 500 AND price < 800
```

Vykdyti

Gautas rezultatas:

code	speed	model	price
1	500	1232	400
3	500	1233	500
7	600	1232	700
10	700	1231	750

Tvirtinti Atsakymą ir pereiti prie sekančio klausimo

Statistika:

Vykdymo laikas:	0.01s
Sugaištas laikas:	1.15min

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazių schemas

Vartotojas: saulius

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gabiausi lankytojai:

- Saulius 1500
- Tadas 1400
- Paulius 1300
- Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

42 pav. Kontrolinių užduočių sprendimo langas

9.2.6.6. Kontrolinių užduočių pabaigos langas

SQL pamokos

Naujienos Medžiaga **Pratimai** Apie projektą

Kontrolinės užduoties pabaiga

Klausimų skaičius:	10
Teisingų atsakymų:	7
Neteisingų atsakymų:	3
Pažangumas:	70%
Bendras sugaištas laikas:	11min
Vidutiniškai klausimui:	1,1min
Vidutinis vartotojų pažangumas:	65%

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazės schema

Vartotojas: saulius

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gabiausi lankytojai:

- Saulius 1500
- Tadas 1400
- Paulius 1300
- Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

43 pav. Kontrolinių užduočių pabaigos langas

Baigus spręsti pasirinktą kontrolinę užduotį, pateikiama suvestinė, kurioje parodoma, kiek vartotojas teisingai atsakė klausimų, kiek bendrai sugaišo laiko sprenddamas užduotis, bei koks bendras vidutinis pažangumas sprendžiant kontrolines užduotis (43 pav.).

9.2.6.7. Vartotojo statistikos langas

Apie kiekvieną vartotoją yra kaupiama statistika, pagrindinius savo statistikos duomenis vartotojas gali peržiūrėti pasirinkęs prie savo profilio meniu esantį punktą „Statistika“.

Statistikoje pateikimas bendras laikas, praleistas prisijungus prie sistemos, kiek laiko praleista sprendžiant užduotis, kiek iš viso, ir kiek teisingų yra parašyta užklausų praktinėje, bei kontrolinėse dalyse. Taip pat pateikiami klausimai, su kuriais vartotojui kilo daugiausiai problemų (buvo vykdytas didelis kiekis užklausų tai pačiai užduočiai spręsti).

SQL pamokos

[Naujienos](#) [Medžiaga](#) **Pratimai** [Apie projektą](#)

Vartotojo "lankytojas1" statistika

Bendra statistika:

Bendras praleistas laikas prisijungus:	23h 25min
Laikas sprendžiant praktines užduotis:	12h 12min
Laikas sprendžiant kontrolines užduotis:	5h 12min
Pozicija kitų vartotojų atžvilgiu:	15
Iš viso įvykdyta užklausų:	252
Teisingos užklausos:	140
Klaidingos užklausos:	112

Dažniausiai spręstos praktikos užduotys:

Skyrius	Klausimo nr.	Kiekis
Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos	1	20
Įvairios duomenų atrinkimo sąlygos	5	15
Subužklausos	3	14
Subužklausos	9	12
Apibendrinamosios funkcijos	2	10

Pratimų meniu:

- Laisva SQL rašymo forma
- Praktika
- Kontrolinės užduotys
- Bendra statistika
- Duomenų bazės schema

Vartotojas: lankytojas1

- Vartotojo duomenys
- Statistika
- Atsijungti

Gabiausi lankytojai:

- Saulius 1500
- Tadas 1400
- Paulius 1300
- Julius 1200

SQL PAMOKOS. AUTORIUS: SAULIUS ČEBANAUSKAS. VISOS TEISĖS SAUGOMOS.

44 pav. Vartotojo statistikos langas

9.2.6.8. Bendros statistikos langas

Bendros statistikos lange pateikiama bendra informacija apie sistemą: kiek iš viso yra užsiregistravusių vartotojų, kiek iš viso į sistemą įtraukta praktinių, kontrolinių užduočių, kiek iš viso yra įvykdyta užklausų sprendžiant užduotis.

Papildomose dviejose lentelėse pateikiamos lengviausios ir sunkiausios užduotys, su nuorodomis į tuos klausimus.

SQL pamokos

[Naujienos](#) [Medžiaga](#) **[Pratiniai](#)** [Apie projektą](#)

Bendra mokymosi sistemos statistika

Bendra statistika

Iš viso užsiregistravusių vartotojų:	53
Bendras praktinių užduočių skaičius	250
Bendras kontrolinių užduočių skaičius	190
Iš viso įvykdyta užklausų:	2530
Teisingai parašytos užklausos:	2100
Klaidingai parašytos užklausos:	430
Bendras pažangumas:	83%
Laikas praleistas sprendžiant kontrolines užduotis:	50:20:31

Lengviausi praktiniai klausimai

Skryrius	Klausimo nr.	Spręsta	Išspręsta
Paprasčiausios užklausos	12	70	70
Paprasčiausios užklausos	7	65	65
Paprasčiausios užklausos	3	71	70
Subužklausos	12	70	68
Paprasčiausios užklausos	2	70	60

Sunkiausi praktiniai klausimai

Skryrius	Klausimo nr.	Spręsta	Išspręsta
Subužklausos	9	60	25
Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių	3	60	30
Duomenų išrinkimas iš kelių lentelių	4	70	27
UPDATE užklausa	5	65	20

Pratimų meniu:

- [Laisva SQL rašymo forma](#)
- [Praktika](#)
- [Kontrolinės užduotys](#)
- [Bendra statistika](#)
- [Duomenų bazės schema](#)

Vartotojas: lankytojas1

- [Vartotojo duomenys](#)
- [Statistika](#)
- [Atsijungti](#)

Gabiausieji lankytojai:

- Saulius 1500
- Tadas 1400
- Paulius 1300
- Julius 1200

45 pav. Bendras statistikos langas

IŠVADOS

1. Atliekant esamų sistemų, vartotojų poreikių ir mokomosios medžiagos analizę paaiškėjo, jog nėra gerų metodų, analizuojančių vartotojo laisvai parašytas įvairių tipų SQL užklausas, dauguma esamų nuotolinio mokymosi sistemų leidžia rašyti tik „*select*“ tipo užklausas, o vartotojų poreikių analizė parodė, jog vartotojams taip pat svarbios yra ir „*Update*“, „*delete*“, bei „*Insert*“ tipo užklausos, todėl yra reikalinga nuotolinio mokymosi sistema, leidžianti vartotojui rašyti įvairaus tipo SQL užklausas, kuri patikrintų SQL užklausos teisingumą, bei pateiktų gautus rezultatus.
2. Projektavimo metu buvo parengti reikalavimai vartotojo sąsajai taip, kad vartotojui būtų lengva ir nepainu judėti puslapyje. Taip pat buvo suprojektuoti įvairių tipų SQL užklausų tikrinimo algoritmai, leisiantys vykdyti bet kokio sudėtingumo SQL užklausas. Algoritmai remiasi laikinu duomenų keitimu duomenų bazės lentelėse, pakeitimus atšaukiant transakcijų pagalba, todėl sistema yra lanksti ir leidžianti vartotojams dirbti su realiais duomenimis.
3. Realizacijos metu buvo sukurta veikianti nuotolinio SQL užklausų mokymosi sistema, kurioje yra pateikiama glausta teorinė medžiaga, bei praktinės užduotys, leidžiančios vartotojui laisvai vykdyti SQL užklausas, kurios yra patikrinamos pagal anksčiau parengtus algoritmus, todėl sistema yra lanksti, patogi vartotojui ir tinkama nuotoliniam mokymuisi.
4. Atliekant eksperimentinį sistemos tyrimą, papildomo programinio modulio pagalba, skirtingose naršyklėse tuo pačiu metu automatiškai buvo vykdomas pasirinktas kiekis SQL užklausų ir fiksuojami rezultatai. Įvykdžius eksperimentą paaiškėjo, jog didelis vartotojų kiekis neturi pastebimos įtakos sistemos veikimo greičiui, bei rezultatų korektiškumui.
5. Atlikus sistemos testavimą, kritinių klaidų nebuvo pastebėta, todėl buvo parengta vartotojo dokumentacija susipažinimui su sistema, o realiai veikianti sistema visiems pasiekama adresu www.sqlpamokos.lt

LITERATŪRA

1. V. Daškevičius. RELIACINIŲ DUOMENŲ BAZIŲ VALDYMO SISTEMA MICROSOFT ACCESS. Vilnius „Technika“ 2004, 15p. [interaktyvus] [žiūrėta 2010-04-29]. Prieiga per internetą:
<http://jurik.dtiltas.lt/vgtu/Duomenu%20baziu%20laboratoriniu%20darbu%20nurodymai.pdf>
2. SQL E-LEARNING SYSTEM [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-02]. Prieiga per internetą:
<http://www.timsoft.ro/ejournal/article-radosav.htm>
3. Database eLearning [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-02]. Prieiga per internetą:
<http://db.grussell.org/>
4. Practical skills of SQL language [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-02]. Prieiga per internetą:
<http://www.sql-ex.ru>
5. SQL DML Tutorial [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-02]. Prieiga per internetą:
<http://www.sql-ex.ru/help/>
6. JULIE C. MELONI. *PHP, MySQL ir Apache* [žiūrėta 2010-05-03]. Smaltija, Kaunas, 2007. ISBN 978-9955-707-26-4
7. Smarty - the compiling PHP template engine [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-15]. Prieiga per internetą: <http://www.smarty.net/manual/en/>
8. Michael K. Glass; Yann Le Scouarnec; Elizabeth Naramore; Gary Mailer; Jeremy Stolz, Jason Gerner. „*Beginning PHP, Apache, MySQL Web Developpement*“ [žiūrėta 2010-04-29]. Wiley Publishing, Inc., 2004. 7p. ISBN 0-7645-5744-0
9. Michael K. Glass; Yann Le Scouarnec; Elizabeth Naramore; Gary Mailer; Jeremy Stolz, Jason Gerner. „*Beginning PHP, Apache, MySQL Web Developpement*“ [žiūrėta 2010-04-29]. Wiley Publishing, Inc., 2004. 13p. ISBN 0-7645-5744-0
10. Template engine (web) [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/Template_engine_%28web%29
11. Web Template [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/Web_template
12. Apklausa.lt apžvalga [interaktyvus] [žiūrėta 2010-05-20]. Prieiga per internetą:
<http://www.apklausa.lt/tour?>
13. JULIE C. MELONI. *PHP, MySQL ir Apache* [žiūrėta 2010-05-03]. Smaltija, Kaunas, 2007. 333p. ISBN 978-9955-707-26-4

14. Xpdian, „The use case diagram“. [Interaktyvus], [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga per internetą:
<http://www.xpdian.com/Theusecasediagram.html>
15. Xpdian, „The sequence diagram“. [Interaktyvus], [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga per internetą:
<http://www.xpdian.com/Thesequencediagram.html>

PRIEDAI

1 priedas: Apklausos anketa

1. Koks jūsų amžius:

- < 18 m.
- 18 – 25 m.
- 25 – 30 m.
- > 30 m.

2. Kiek laiko dirbate su duomenų bazėmis:

- Nedirbu, tačiau planuoju išmokti
- < 1 m.
- 1 – 2 m.
- 2 – 5 m.
- > 5 m.

3. Kokio tipo SQL užklausas rašote tiesiogiai:

- Create table
- Insert
- Select
- Update
- Replace
- Delete

4. Kokio tipo SQL užklausas įvykdote vedlių ir papildomų programų pagalba (pvz. kuriate lenteles, „*phpmyadmin*“ arba kitų programų pagalba):

- Create table
- Insert
- Select
- Update
- Replace
- Delete

5. Kokio tipo SQL užklausas dažniausiai naudojate:

- Create table
- Insert
- Select
- Update
- Replace
- Delete

6. Kokio tipo SQL užklausių visiškai nenaudojate, arba naudojate retai:

- Create table
- Insert
- Select
- Update
- Replace
- Delete