

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
EKSAKTO ZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU FAKULTĀTE

**Atmiņas kartīšu lietotne ar domēna specifiskas
valodas izmantošanu
Kvalifikācijas darbs**

Darba autors:

Jorens Štekeļs, js21283

Darba vadītājs:

prof. Dr. sc. comp. Laila Niedrīte

RĪGA 2025

ANOTĀCIJA

Atmiņas kartītes (angl. flashcards) ir izplatīts veids, kā skolēni, studenti un citi cilvēki, kas mācās vai studē, iegaumē materiālu. To veidošanai, uzturēšanai un izmantošanai izmanto programmatūras risinājumus, taču lielākoties neizmanto pilnīgi caurspīdīgu vienkārša teksta formātu. Darbā tiek aprakstīts risinājums, kas izmanto domēna specifisku valodu ar pilnīgu informācijas glabāšanu vienkārša teksta failos.

Atslēgvārdi: atmiņas kartītes, domēna specifiska valoda, vienkārša teksts, apzīmēšanas valoda.

ABSTRACT

Flashcards are a common way for students to students and other studying people memorize the material. To create them, software solutions are used for maintenance and use, however most do not use a fully transparent plain text format. This paper explores a solution that uses a domain-specific language with a complete is described information storage using plain text files.

Keywords: memory cards, domain specific language, simple text, markup language.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	5
IEVADS	6
Nolūks	6
Darbības sfēra	6
Saistība ar citiem dokumentiem	7
Pārskats	7
1. VISPĀRĒJAIS APRAKSTS	8
1.1. Esošā stāvokļa apraksts	8
1.2. Pasūtītājs	8
1.3. Produkta perspektīva	8
1.4. Risinājuma lietotāji	9
1.5. Darījumprasības	9
1.6. Vispārējie ierobežojumi	10
1.7. Pieņēmumi un atkarības	10
2. PROGRAMMATŪRAS PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA	11
2.1. Funkcionālās prasības	11
2.1.1. Augsta līmeņa kartīšu valodas specifikācija	11
2.1.2. Formātu un datu struktūru specifikācija	15
2.1.3. Funkciju sadalījums moduļos	16
2.1.4. Kopīgas procedūras	18
2.1.5. Atmiņas bāzes modulis	20
2.1.6. Mācīšanās modulis	28
2.1.7. Konfigurācijas modulis	34
2.2. Nefunkcionālās prasības	36
2.2.1. Veikspējas prasības	36
2.2.2. Atribūti	36
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI	38

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Iezīmēšanas valoda (angl. markup) – dokumentu formatēšanas sistēma, kas izmanto birkas un citus simbolus, lai noteiktu dokumenta struktūru un izkārtojumu. To izmanto, lai organizētu informāciju un kontrolētu dokumenta izskatu;

Markdown – vienkārša un populāra iezīmēšanas valoda, kas galvenokārt paredzēta teksta dokumentu (īpaši tīmekļa lapu) formatēšanai;

Transpilēšana – teksta pārvēršana programmas datu struktūrās vai objektos, kas paredzēta kā starpposms starp dažādiem programmēšanas valodas līmeņiem;

Detranspilēšana – programmas objektu atgriešana atpakaļ noteiktā teksta formātā vai valodā, saglabājot objekta struktūru un īpašības;

Norāde – mainīgais vai datu struktūra, kas satur citu objektu vai vērtību adresi, ļaujot piekļūt šiem objektiem netieši;

Nulles objekts – objekts, kas norāda uz tukšu vai neinicializētu stāvokli, piemēram, lai apzīmētu, ka objekts nesatur derīgu vērtību vai ir tukšs;

Vienkāršais teksts – teksta dati, kas attēlo simbolus bez grafiskām vai citām struktūrām, piemēram, attēliem vai formatētiem elementiem, un ir viegli lasāms jebkurā teksta redaktorā;

Metadati – dati, kas apraksta citus datus, sniedzot informāciju par to īpašībām, piemēram, saturu, izcelsmi un struktūru;

CSV – formāts, kas satur vērtības, kas ir atdalīti ar komatiem;

IEVADS

Nolūks

Šī darba nolūks ir specificēt lietotnes programmatūras prasības un aprakstīt tās projektējumu, kas tiek aprakstīta un izstrādāta kvalifikācijas darba ietvaros.

Darbības sfēra

Atmiņas kartītes (angl. flashcards) ir izplatīts veids, kā skolēni, studenti un citi cilvēki, kas mācās vai studē, iegaumē materiālu. Šādu kartīšu pamatā parasti ir priekša un aizmugure. Priekšā atrodas jautājums vai uzdevums vai cita informācija, kas uzstāda mentālu vai praktisku uzdevumu, iespējams iekļaujot arī mājienu. Aizmugurē atrodas atbildes teksts, kas ar sevi atbild vai parāda pareizu atbildi uz priekšā uzstādītu jautājumu vai uzdevumu.

Mācīšanās nolūkiem tiek veidotas vairākas atmiņas kartītes uz līdzīgu tēmu, veidojas kartīšu kaudzes. Mācīšanas seansā, tiek vērtēts, cik grūti vai viegli jautājumi vai uzdevumi ir attiecīgi atbildami vai atrisināmi. Balstoties uz grūtību vai iespēju atbildēt, kartītes tiek grupētas noteiktās grupās, kas, savukārt, nosaka intervālu, pēc kura kartīte figurēs nākamā mācīšanās seansā. Piemēram, grupas - ļoti viegli, vidēji, grūti, neizdevās -, kam atbilst 5 dienas, 3 dienas, 1 diena, 0 dienas attiecīgi. Balstoties uz subjektīvu piepūli, atbildot uz jautājumu vai risinot uzdevumu, tiek izvēlēta atbilstoša intervālu grupa, kas nosaka laiku pirms nākamās reizes, kad šī kartīte būs izmantota. Šī mācīšanās metode ir atkārtošana ar intervāliem. Mācīšanās metode vai līdzīgas metodes var uzlabot atcerēšanās līmeni pēc mācīšanās (Alison Voice and Arran Stirton, 2020).

Veidojot atmiņas kartītes manuāli tās var pazaudēt, var kļūdīties, sagatavojot to tekstu. Tāpēc ir iespējams kartītes veidot un uzturēt, izmantojot tīmekļa vai lokālo lietotni. Aprakstāmās programmatūras mērķis ir vienkāršot atmiņas kartīšu veidošanu ar iespēju veidot, mainīt un glabāt atmiņas kartītes vienkāršā tekstā un mācīties izmantojot atkārtošanu ar intervāliem. Atmiņas kartītes ir glabātas teksta failos un glabājas direktoriājā, kas pilnībā paliek lietotāja pārvaldē. Vienkārša teksta kartīšu glabāšana paredz, ka lietotājs var brīvi pārvietot un mainīt kartīšu saturu, turpinot izmantot programmatūras mācīšanās funkcionalitāti.

Uzsvars ir uz pilnīgu atmiņas kartīšu glabāšanas pilnīgu caurspīdīgumu - kartītes glabājas bez slēptas informācijas. Vienkārša teksta izmantošana bez slēptas informācijas atbrīvo lietotāju no atkarības no šīs programmatūras ar iespēju pārslēgties uz citu risinājumu ar dažām teksta izmaiņām.

Programmatūras produkta nosaukums ir „Mmemory“, kas ir darināts nosaukums no „MD“ (iezīmēšanas valodas Markdown abreviatūra) un „memory“ (angl. atmiņa), kas parāda produkta saistību ar atmiņu.

Saistība ar citiem dokumentiem

Programmatūras prasības specifikācijas ir izstrādāta, ievērojot LVS 68:1996 „Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis“ standarta un LVS 72:1996 „Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai“ standarta prasības.

Pārskats

Ievadā tiek definēts nolūks darbības sfēra, aprakstīta galvenā programmatūras produkta būtība un mērķi, saistītie dokumenti.

Vispārējā apraksta sadaļā tiek aprakstīts esošais stāvoklis, pasūtītājs, produkta perspektīva, galvenās darījumprasības, pieņēmumi un atkarības.

Programmatūras prasību specifikācijas sadaļā tiek aprakstīts risinājumā izmantots karītes formāts un ar to saistītas datu struktūras, risinājuma datu plūsmas, funkcijas un risinājuma nefunkcionālās prasības.

1. VISPĀRĒJAIS APRAKSTS

1.1. Esošā stāvokļa apraksts

„Mmemory“ lietotne piedāvā vairāku specializēto atmiņas kartīšu veidu funkcionalitāti un pilnīgu vienkārša teksta atmiņas kartīšu definēšanu un pārvaldību. Vairāki esošie risinājumi piedāvā daļu no minētām iespējām, bet gan nepiedāvā abas iespējas.

Daži risinājumi iekļauj vairākus specializētus jautājumu veidus, kā grupēšanas jautājumi, vairāku atbilžu jautājumi un secības jautājumi. Tādu risinājumu piemērs ir „Quizlet“ lietotne. Quizlet importa funkcionalitāte realizē vienkāršu importu, kas visbiežāk ir izmantots ar mērķi pārnest atmiņas kartītes vienas lietotnes ietvaros, nevis veidot kartītes šajā formātā. Quizlet vienkārša teksta imports ir realizēts, izmantojot CSV formātu.

Diezgan tuvs pēc funkcionalitātes mērķiem ir „Emacs“ teksta redaktora papildinājums „org-drill“. Tas piedāvā vienkārša teksta atmiņas kartīšu veidošanu un glabāšanu ar vienkāršu tekstu. Lietojot „ord-drill“, ir nepieciešams izmantot „Emacs“ teksta redaktoru. Programmas funkcionalitāte ir domāta pieredzējušākiem lietotājiem. Risinājums liek uzsvāru uz vienkāršām kartītēm, kas neiekļauj specializētus kartīšu jautājumu veidus (Paul Sexton).

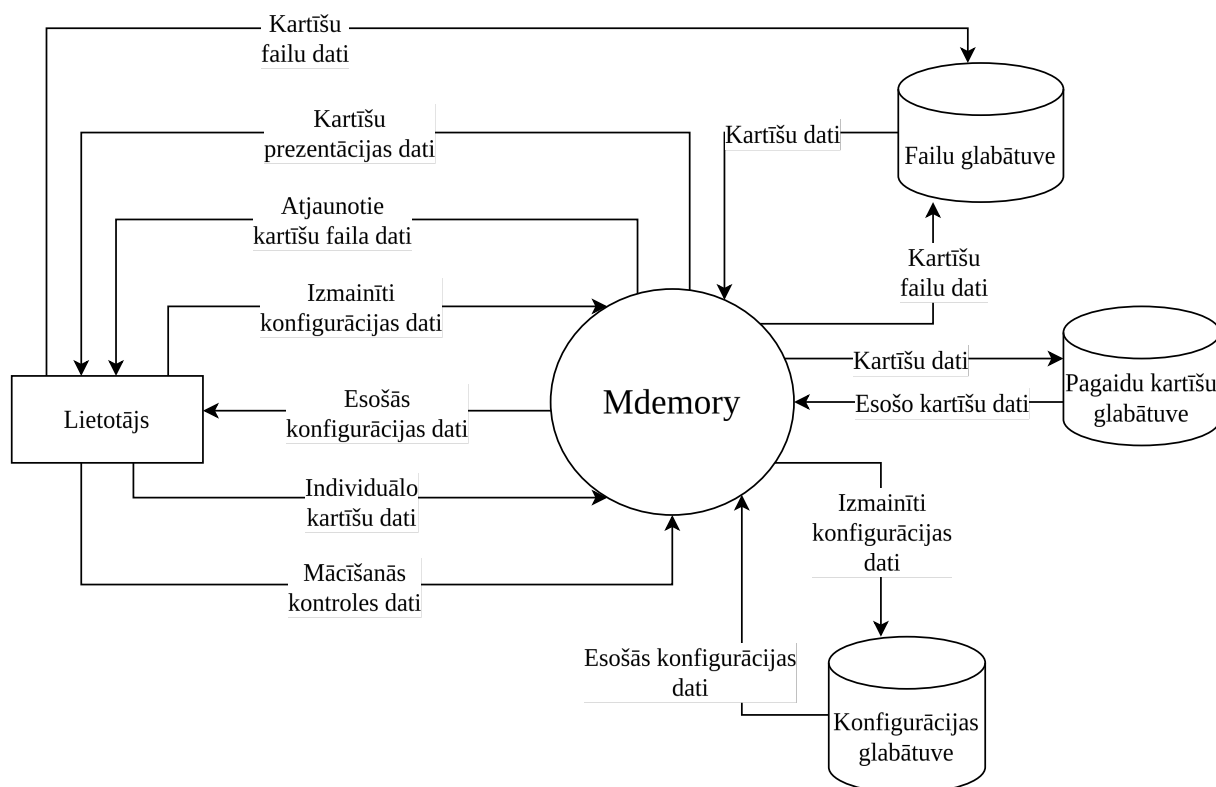
Visu jautājumu importa funkcija parasti nav pieejama esošos risinājumos. Pašlaik neviens no esošiem risinājumiem neatbalsta specializēto atmiņas kartīšu veidu importu. „Org-mode“ dod iespēju glabāt kartītes vienkāršā teksta failos, taču tas fokusējas uz vienkāršumu ar klasisku kartīšu veidu bez specializētiem jautājumu veidiem. Lielākā daļa risinājumu glabā kartītes savā, pielāgotā, slēptā formātā, kas apgrūtina kartīšu pārvaldību un pārveidi.

1.2. Pasūtītājs

Programmatūras produkts tiek izstrādāts pēc darba autora iniciatīvas kvalifikācijas darba ietvaros.

1.3. Produkta perspektīva

Risinājums ir patstāvīga darbvirsmas lietotne. Lietotnes izstrādē ir izmantotas lietotnes saskarnes bibliotēkas un programmēšanas valodas standarta bibliotēka. Risinājums lasīs un izmainīs teksta failus no lietotāja norādītās direktorijas.



1.1. att. 0.līmeņa datu plūsmas diagramma

1.4. Risinājuma lietotāji

Risinājumam ir viena lietotāju grupa, kam ir pieejamas visas risinājuma iespējas un funkcijas.

Risinājuma augsta līmeņa datu plūsmas ir attēlota 0. līmeņa datu plūsmas diagrammā (DPD; skat. 1.1. attēls). Lietotāju galvenā datu apmaiņa ir atmiņas kartīšu dati un dati par saskarni ar kartītēm.

1.5. Darījumprasības

- 1) Kartīšu failu apstrāde, izmantojot definēto domēna specifikas valodu;
- 2) Kartīšu saraksta veidošana;
- 3) Definēto jautājumu veidu tekstuāla atspoguļošana;
- 4) Definēto jautājumu veidu interaktīva mācīšanas funkcija;
- 5) Mācīšanās ar atkārtotanu ar intervāliem;
- 6) Kartīšu pievienošana, modifikācija un dzēšana sarakstā;
- 7) Vairāku kartīšu failu apstrāde direktorijā;
- 8) Kartīšu saglabāšana no saraksta.

1.6. Vispārējie ierobežojumi

- 1) Risinājums nepieslēdzas internetam;
- 2) Risinājums ir lokāla darbvirsmas programma;
- 3) Atmiņas kartītes un konfigurācija ir glabāta vienkārša teksta failos, ko lietotājs var modificēt pilnībā;

1.7. Pieņēmumi un atkarības

- 1) Lietotnes var tikt uzbūvēta darbam uz Windows vai Linux sistēmām, uz kurām ir pieejamas risinājumā izmantotas saskarnes bibliotēkas;
- 2) Lietotājs atbild par atmiņas kartīšu failu glabāšanu;

2. PROGRAMMATŪRAS PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

2.1. Funkcionālās prasības

2.1.1. Augsta līmeņa kartīšu valodas specifikācija

Šajā apakšsadaļā tiks aprakstīta domēna specifiska valodas formāta vienības, kas ir sastāvdaļas no valodas, kas ir izmantota risinājumā, definējot, glabājot un rediģējot atmiņas kartītes. Formāti ir aprakstīti tabulās 2.1.-2.6.

2.1.1.1. Kartīšu veidi

2.1. tabula Jautājuma sākums

Formāta nosaukums
Jautājuma sākums
Formāta identifikators
DF01
Apraksts
Kartīšu veidošanai vienkāršā tekstā tiek izmantota vienkārša domēna specifiska valoda. Ir 4 jautājumu veidi, kuru struktūra ir līdzīga ar dažām atšķirībām. Katram jautājumam ir sākums, kam var būt skaitlis, kas apzīmē intervālu stundās, pēc kura tas būs atkārtoti izmantots. Priekša ir sākas ar „-“ un beidzas ar „>“.
Piemērs
- Ka sauc Latvijas galvaspilsētu? > - [12.5] Ka sauc Igaunijas galvaspilsētu? >

2.2. tabula Vienkāršs atbilžu jautājums

Formāta nosaukums
Vienkāršs atbilžu jautājums
Formāta identifikators
DF02
Apraksts

Vienkāršs atbilžu jautājums ir jautājums, kam ir viena vai vairākas pareizas atbildes, katra atbilde sākas ar „-“.
Piemērs
- Ka sauc Lietuvas galvas pilsētu? > - Viļņa - Nosauciet Baltijas valstis > - Latvija - Igaunija - Lietuva

2.3. tabula Izvēles jautājums

Formāta nosaukums
Izvēles jautājums
Formāta identifikators
DF03
Apraksts
Izvēles jautājums ir jautājums, kam ir viens vai vairākas pareizas atbildes, pareizās atbildes sākas ar „+“, nepareizās – ar „-“.
Piemērs
- Kuras no valstīm ir Baltijas valstis > + Latvija - Rumānija + Lietuva - Spānija

2.4. tabula Secības jautājums

Formāta nosaukums
Secības jautājums
Formāta identifikators
DF04

Apraksts
Secības jautājums – jautājums ar vairākām vērtībām, kam ir noteikta secība, vērtības sākas ar „-^“.
Piemērs
- Sakārtojiet zinātniskās metodes soļus pareizā secībā > -^ Uzdod jautājumu -^ Izvirza hipotēzi -^ Veic eksperimentu -^ Analizē datus

2.5. tabula Grupēšanas jautājums

Formāta nosaukums
Grupēšanas jautājums
Formāta identifikators
DF05
Apraksts
Grupēšanas jautājums – jautājums, kur ir vairākas grupas, kurām pieder nulle vai vairāki elementi. Grupas sākas ar „-“ un beidzas ar „:“ . Grupas elementi sākas ar „-“.
Piemērs
- Savienojiet planētas ar to īpašībām > - Zeme: - Ir dzīve - Jupiters: - Lielākā planēta - Ir gredzeni - Venēra: - Merkurs: - Mazākā planēta - Saturns: - Ir gredzeni - Neptūns:

- Tālākā no Saules
- Ir gredzeni

2.6. tabula Kartītes faila pirmteksts

Formāta nosaukums
Kartītes faila pirmteksts
Formāta identifikators
DF06
Apraksts
Kartītes pirmteksta failā var tikt iekļauti vairāki dažādu veidu jautājumi. Sākumā var būt datuma un laika simbolu virkne, kas atbilst datu struktūrai DS02 (skat. tabulu 2.8).
Piemērs
21.10.2024 12:54 - Savienojiet dzīvniekus ar to īpašībām > - Kaķis: - Murrā - Suns: - Ir uzticīgs - Draudzīgs - Zivs: - Varde: - Dzīvo gan ūdenī, gan uz sauszemes - Zirgs: - Ir ātrs - Putns: - Spēj lidot - Dzīvo kokā - Sakārtojiet cilvēka dzīves posmus pareizā secībā > -^ Bērnība -^ Pusaudža gadi -^ Pieaugšana -^ Vecumdienas

2.1.2. Formātu un datu struktūru specifikācija

Šajā apakšsadaļā tiks apskatīti ievades un izvades vērtību formāti, kas tiks izmantoti funkciju aprakstos. Formāti ir aprakstīti tabulās 2.7.-2.9.

2.7. tabula Kartīšu datu struktūra

Ievades/izvades vērtības nosaukums
Kartīšu datu struktūra
Identifikators
DS01
Apraksts
Jautājumu datu struktūra satur informāciju par atmiņas kartīti ar papildus informāciju, kas atbilst noteiktam jautājuma veidam. Pamatā jautājumam ir: • Teksts – simbola virkne; • Ilgums, cik kartīte nebūs izmantota atkal intervālu metodē – pozitīvs daļu skaitlis; Papildus informācija iedalās vairākos veidos. 1) Vairāku elementu veids: • Veids – uzskaitījums, kurš no - vairāku variantu, secības, vienkāršs - jautājums ir; • Saraksts ar objektiem, kas sastāv no simbolu virknes un korektuma karodziņu; 2) Grupas veids: • Saraksts ar objektiem, kas sastāv no: – Nosaukuma – simbolu virkne; – Elementiem – saraksts ar simbolu virknēm.

2.8. tabula Lappuses datu struktūra

Ievades/izvades vērtības nosaukums
Lappuses datu struktūra
Identifikators
DS02

Apraksts
Lappuse ir ir saraksts ar referencēm uz vairākiem jautājuma objektiem, kam ir noteikts lappuses skaits.

2.9. tabula Datuma un laika simbolu virkne

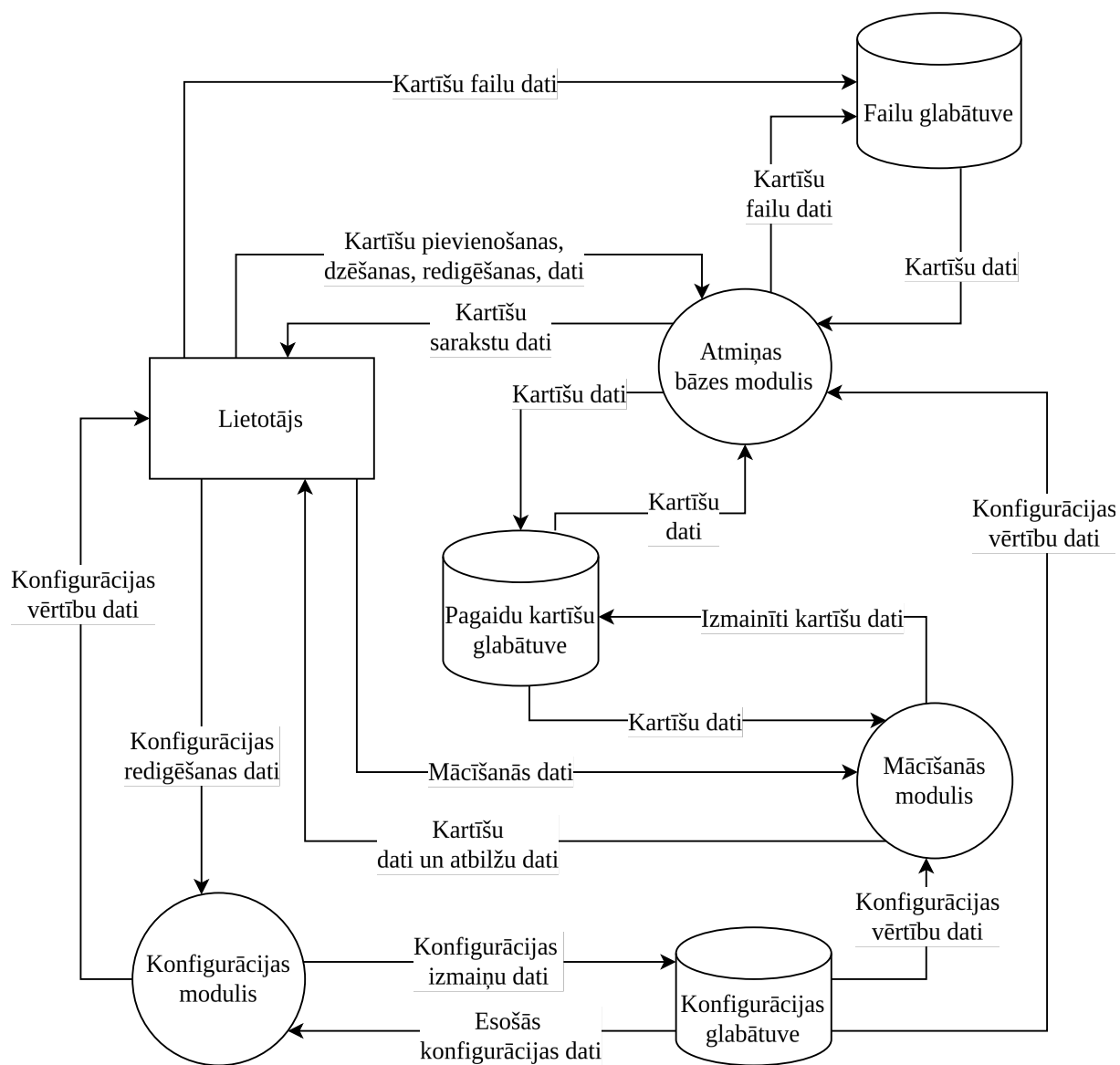
Ievades/izvades vērtības nosaukums
Datuma un laika simbolu virkne
Identifikators
DS03
Apraksts
Datuma un laika simbolu virknē tiek izmantots sekojošs formāts - [dienas_numurs]. [mēneša_numurs].[gads] [stunda]:[minūte] -, piemēram, „13.05.2024 12:02“.

2.10. tabula Transpilēšanas kļūdas datu struktūra

Ievades/izvades vērtības nosaukums
Transpilēšanas kļūdas datu struktūra
Identifikators
DS04
Apraksts
Datu struktūra satur kļūdas aprakstu, kas notika transpilēšanas laikā. Papildus ir pievienots rindas numurs un kolonnas numurs.

2.1.3. Funkciju sadalījums moduļos

Risinājuma moduļi ar to saistītām datu plūsmām un datu glabātuvēm ir attēlots 1. līmeņa DPD (skat. 2.1. attēls). Funkciju sadalījums moduļos ir apraksts sadalījuma tabulā (skat. 2.11. tabula).



2.1. att. 1. līmeņa datu plūsmas diagramma

2.11. tabula Funkciju sadalījums pa moduļiem

Modulis	Funkcija	Identifikators
Atmiņas bāzes modulis	Kartīšu faila ielāde	AB01
	Kartīšu saraksta lappušu izveidošana	AB02
	Atmiņas bāzes lappuses iegūšana	AB03
	Kartīšu pievienošana	AB04
	Kartītes pirmteksta iegūšana	AB05
	Kartītes rediģēšana	AB06
	Kartītes dzēšana	AB07
	Kartītes faila saglabāšana	AB08
Mācīšanās modulis	Nākamās kartītes noteikšana	MA01
	Izvēles kartītes pārbaude	MA02
	Kārtošanas kartītes pārbaude	MA03
	Grupēšanas kartītes pārbaude	MA04
	Intervāla grupas atbildes sniegšana	MA05
Konfigurācijas modulis	Konfigurācijas vērtības iegūšana	KF01
	Konfigurācijas vērtību iegūšana	KF02
	Konfigurācijas vērtības izmaiņa	KF03

2.1.4. Kopīgas procedūras

Vairākas prasībās definētās funkcijas izmanto kopīgas procedūras, kas tiek definētas tabulās 2.12. un 2.13.

2.12. tabula Teksta jautājumu transpilēšana

Procedūras nosaukums
Teksta jautājumu transpilēšana
Procedūras identifikators
PR01
Procedūras apraksts
Procedūra apstrādā simbolu virkni, iegūstot jautājumu datu struktūru objektus. Ir sagaidāms, ka simbolu virkne atbilst specifificētai valodai. Ja simbolu virkne valodai neatbilst, tiek izvadīta kļūda. Simbolu virkne tiek apstrādāta vairākos posmos.
Ievade
1) Jautājumu pirmteksts – simbolu virkne, kas satur jautājumus formātā, kas atbilst datu formātiem DF02, DF03, DF04, DF05 (skat. tabulas 2.2.-2.5.) ;

Apstrāde
1) Tiek nolasīti simboli, sagrupējot to tekstvienībās; 2) Tiek veikta virspusēja gramatikas pārbaude; a) Ja tiek sastapta tekstvienība, kas nav sagaidāma kādā kontekstā, beidz apstrādi, izvadē pievienojot kļūdu ar tās pozīciju; 3) Tiek nolasīti jautājumi, nosakot to veidu pēc to struktūras: a) Jautājuma sākums; b) Veidojot jautājumus tiek pielasīts arī intervāla laiks, ja tāds ir; c) Pēc jautājuma sākuma ir viens vai vairākas atbildes jeb apakšpunkti; i) Vairāki apakšpunkti ar „-“ – atbilžu jautājums; ii) Vairāki apakšpunkti ar „+“ – izvēles jautājums; iii) Vairāki apakšpunkti ar „-^“ – secības jautājums; iv) Vairāki apakšpunkti, kas beidzas ar „:“, kam seko apakšpunkti ar „-“ (iespējams tos nenorādīt); d) Jautājumu veidi ir nosakāmi bez tiešas vieda norādīšanas; e) Ja nolasīšanas laikā parādās nesagaidīta tekstvienība, beidz apstrādi, izvadē pievienojot kļūdu ar tās pozīciju;
Izvade
1) Saraksts ar jautājumiem – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7); 2) Kļūda ar tekstu un tās pozīciju saturā – paziņojuma objekts, kas atbilst datu struktūrai DS04 (skat. tabulu 2.10);

2.13. tabula Teksta jautājumu detranspilēšana

Procedūras nosaukums
Teksta jautājumu detranspilēšana
Procedūras identifikators
PR02

Procedūras apraksts
Procedūra apstrādā jautājumu sarakstu un izveido tam atbilstošu simbolu virkni, kas atbilst specificētai valodai. Papildus sākumā tiek pievienots datums un laiks, ja tas tiek padots, kas ir daļa no metadatiem.
Ievade
1) Jautājumu saraksts – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7); 2) Datums un laiks – simbola virkne formātā, kas atbilst datu struktūrai DS03 (skat. tabulu 2.9);
Apstrāde
1) Iegūst konfigurācijas vērtības, kas nosaka cik garš ir tabulācijas simbols un kāds ir maksimāls rindiņas platums pirms tiek veidots jaunās rindas simbols; 1) Ja datums un laiks ir padots, pievieno datumu un laiku atbilstoši formātam; 2) Katram jautājumam veic sekojošo: a) Pievieno jautājuma sākumu ar intervāla skaitli, ja tāds ir; b) Pievieno apakšpunktus atbilstoši tā veidam; i) Vairāki apakšpunkti ar „-“ – atbilžu jautājums; ii) Vairāki apakšpunkti ar „+“ – izvēles jautājums; iii) Vairāki apakšpunkti ar „-^“ – izvēles jautājums; iv) Vairāki apakšpunkti, kas beidzas ar „:“, kam seko apakšpunkti ar „-“; c) Veidojot jautājumus ievēro iegūtās konfigurācijas vērtības;
Izvade
1) Jautājumu pirmeksts – simbolu virkne, kas satur jautājumus formātā, kas atbilst datu formātiem DF02, DF03, DF04, DF05 (skat. tabulas 2.2.-2.5.) ;

2.1.5. Atmiņas bāzes modulis

Atmiņas bāze ir direktorijs ar atmiņas kartišu failiem. Modulis atbild par mijiedarbību ar atmiņas šiem failiem un atmiņas kartišu prezentēšanu. Šī moduļa funkcijas ir izmantotas atmiņu kartišu saraksta funkcionalitātei. Funkcijas mijiedarbojas ar pagaidu glabātuvē esošām

Funkcijas nosaukums
Kartīšu faila ielāde
Funkcijas identifikators
AB01
Apraksts
Funkcija apstrādā faila saturu. Iegūstot objektus ar jautājumu dati un ar to saistītiem metadatiem. Ieejas failam jāatbilst valodas specifikācijai.
Ievade
1) Faila atrašanās ceļš – simbolu virkne, kas atbilst failam ar noteiktu paplašinājumu;
Apstrāde
1) Faila saturs tiek ielādēts atmiņā: 2) Ja faila ielāde ir neveiksmīga, parāda 1. paziņojumu. 3) Tiek nolasīts datums un laiks no faila sākuma, ja tāds eksistē: a) Ja datuma un laika formāts nav korekts, parāda 2. paziņojumu ar atbilstošu iemeslu un kļūdas pazīmi, beidz apstrādi. 4) Tiek iegūti jautājuma objekti, izmantojot procedūru PR01 (skat. tabulu 2.12); a) Ja radās kļūda, parāda 2. paziņojumu ar kļūdas informāciju, beidz apstrādi. 5) Ja kādā no apstrādes posmiem radās kļūda, parāda 2. paziņojumu ar atbilstošu iemeslu un kļūdas pozīciju, beidz apstrādi.
Izvade
1) Saraksts ar jautājumiem – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7); 2) Faila reģistrēts datums un laiks – simbola virkne formātā, kas atbilst datu struktūrai DS03 (skat. tabulu 2.9);
Paziņojumi
1) Ielādes kļūda: neizdevās atvērt failu; 2) Ielādes kļūda: [kļūdas iemesls] [kļūdas rinda]:[kļūdas kolonna];

2.15. tabula **Kartišu saraksta lappušu izveidošana**

Funkcijas nosaukums
Kartišu saraksta lappušu izveidošana
Funkcijas identifikators
AB02
Apraksts
Funkcija izveido vairākas lappuses, sadalot atmiņā esošus jautājumu objektus intervālos. Lappušu izmērs ir noteikts ar konfigurācijas parametru.
Ievade
1) Jautājumu saraksts – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Apstrāde
1) No konfigurācijas tiek iegūts jautājumu skaits lappusē, un rādāmo lappušu pogu skaits; 2) Jautājumi tiek sadalīti lappusēs, veidojot lappušu objektus, katrā tiek ievietotas references uz jautājumiem. Lappušu pogu skaits atbilst konfigurācijas vērtībai;
Izvade
1) Lappušu saraksts – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS02 (skat. tabulu 2.8);
Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

2.16. tabula **Atmiņas bāzes lappuses iegūšana**

Funkcijas nosaukums
Atmiņas bāzes lappuses iegūšana
Funkcijas identifikators
AB03
Apraksts
Funkcija iegūst jautājumu objektu intervālu no pagaidu glabātuves.

Ievade
1) Lappuses numurs – vesels pozitīvs skaitlis;
Apstrāde
1) No pagaidu atmiņas kartīšu glabātuves tiek iegūtas atmiņas kartīšu lappuses;
2) Tiek meklēts lappušu objekts ar norādīto numuru;
a) Ja lappuse tiek atrasta, saistītie atmiņas kartīšu objekti tiek atgriezti;
b) Ja tāda lappuse netiek atrasta, parāda 1. paziņojumu;
Izvade
1) Jautājumu saraksts – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
2) Datums un laiks – simbola virkne formātā, kas atbilst datu struktūrai DS03 (skat. tabulu 2.9);
Paziņojumi
1) Pieprasītā lappuse neeksistē;

2.17. tabula **Kartīšu pievienošana**

Funkcijas nosaukums
Kartīšu pievienošana
Funkcijas identifikators
AB04
Apraksts
Funkcija pieņem lietotāja ievadīto tekstu un pārveido to jautājumu objektos, kas pievieno tos jau esošiem jautājumiem.
Ievade
1) Kartītes pirmteksts – simbolu virkne, kas satur jautājumus formātā, kas atbilst datu formātiem DF02, DF03, DF04, DF05 (skat. tabulas 2.2.-2.5.) ;
Apstrāde
1) Ja ievadīts teksts, parāda 1. paziņojumu, beidz apstrādi;
2) Apstrādā simbolu virkni, izmantojot procedūru PR01 (skat. tabulu 2.12);

a) Ja tiek izvadīta kļūda, parāda 2. paziņojumu ar kļūdas informāciju, beidz apstrādi;
Izvade
Izvades jautājuma objekts tiek atjaunots atbilstošam ierakstu jautājumu pagaidu glabātuvē. Saskarnē parādās indikators, ka atmiņas kartīšu fails tika izmainīts. 1) Jautājumu saraksts – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Paziņojumi
1) Nav ievadīts neviens jautājums; 2) Ielādes kļūda: [kļūdas iemesls] [kļūdas rinda]:[kļūdas kolonna];

2.18. tabula **Kartītes pirmteksta iegūšana**

Funkcijas nosaukums
Kartītes pirmteksta iegūšana
Funkcijas identifikators
AB05
Apraksts
Funkcija iegūst kartītes pirmtekstu, kas atbilst valodas specifikācijai. Funkcija ir specializēts procedūras izmantošanas gadījums, kurā tiek detranspilēts tikai viens jautājums. Funkcija ir izmantota rediģēšanas iespējai.
Ievade
1) Jautājums – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Apstrāde
1) Izmantojot procedūru PR01 (skat. tabulu 2.12), jautājums tiek detranspilēts pirmtekstā;
Izvade
1) Kartītes pirmteksts – simbolu virkne, kas satur jautājumus formātā, kas atbilst datu formātiem DF02, DF03, DF04, DF05 (skat. tabulas 2.2.-2.5.) ;
Paziņojumi

Funkcijai nav paziņojumu. Saskarnē parādās indikators, ka atmiņas kartīšu fails tika izmainīts.

2.19. tabula Kartītes rediģēšana

Funkcijas nosaukums
Kartītes rediģēšana
Funkcijas identifikators
AB06
Apraksts
Funkcija izmaina esošo jautājumu, pēc to pirmteksta, kas atbilst valodas specifikācijai.
Ievade
1) Norāde uz jautājumu – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7); 2) Jautājuma pirmteksts – simbolu virkne, kas satur jautājumus formātā, kas atbilst datu formātiem DF02, DF03, DF04, DF05 (skat. tabulas 2.2.-2.5.) ;
Apstrāde
1) Ja ievades teksts ir tukšs, parāda 1. paziņojumu, beidz apstrādi; 2) Izmantojot procedūru PR01 (skat. tabulu 2.12), tiek iegūts jautājuma objekts no sniegtā pirmteksta; 1) Ja tiek izvadīta kļūda, parāda 1. paziņojumu ar atbilstošu kļūdas informāciju, beidz apstrādi; 2) Padotais jautājuma objekts tiek atjaunots ar iegūta objekta datiem;
Izvade
Izvades jautājuma objekts tiek atjaunots atbilstošam ierakstu jautājumu pagaidu glabātuvē. Saskarnē parādās indikators, ka atmiņas kartīšu fails tika izmainīts. 1) Izmainīts jautājums – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Paziņojumi
1) Nav ievadīts neviens jautājums; 2) Rediģēšanas kļūda: [kļūdas iemesls] [kļūdas rinda]:[kļūdas kolonna];

2.20. tabula **Kartītes dzēšana**

Funkcijas nosaukums
Kartītes dzēšana
Funkcijas identifikators
AB07
Apraksts
Funkcija izdēš kartīti no pagaidu glabātuves.
Ievade
1) Norāde uz jautājumu – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Apstrāde
1) Jautājums tiek sameklēts un izdzēsts;
Izvade
Izvides jautājuma objekts tiek atjaunots atbilstošam ierakstu jautājumu pagaidu glabātvē. Saskarnē parādās indikators, ka atmiņas kartīšu fails tika izmainīts.
Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

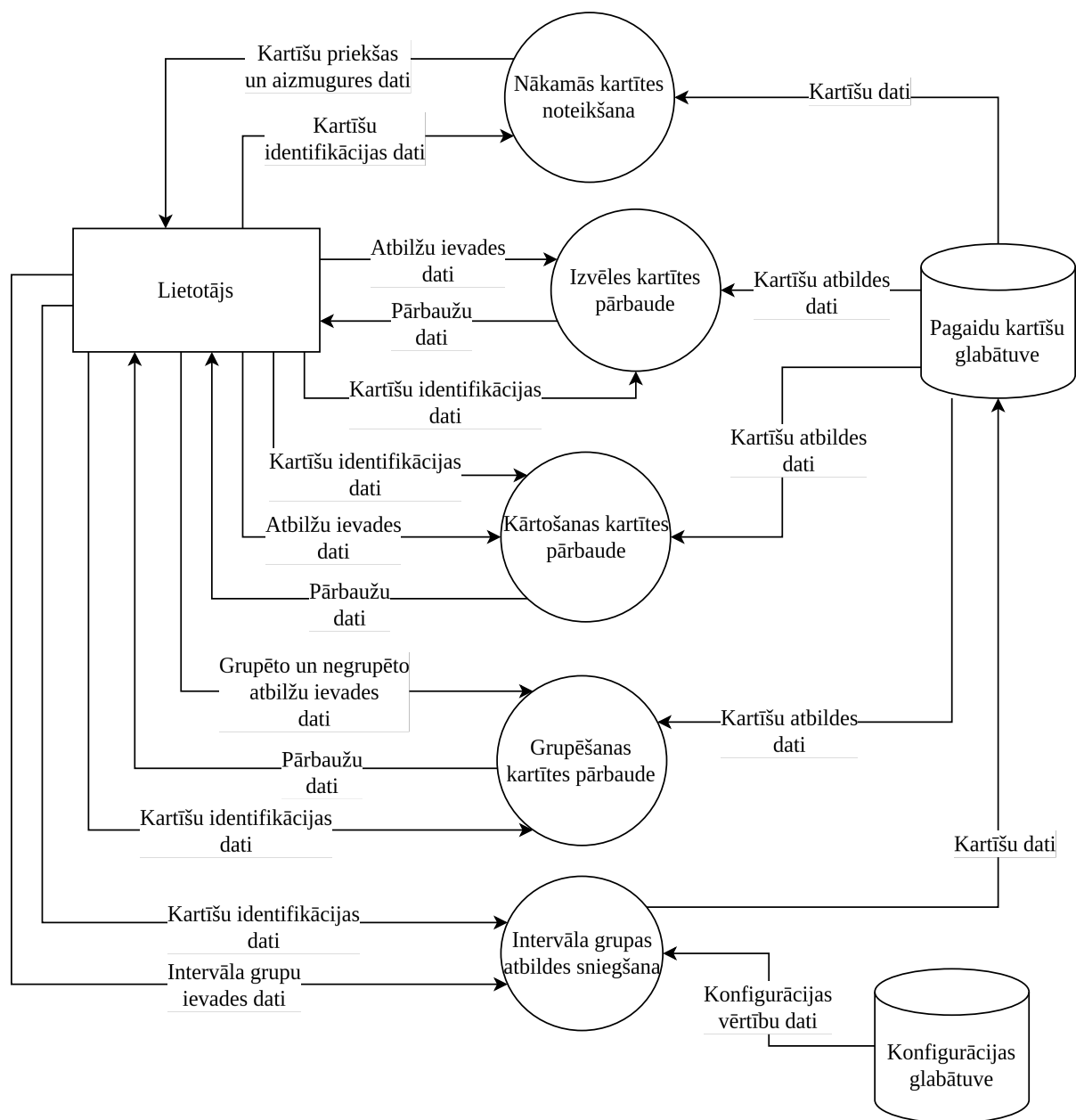
2.21. tabula **Kartītes faila saglabāšana**

Funkcijas nosaukums
Kartītes faila saglabāšana
Funkcijas identifikators
AB08
Apraksts
Funkcija saglabā kartīšu jautājumus un metadatus tam atbilstošā failā, pārveidojot tos valodai atbilstošā formātā.
Ievade
1) Faila atrašanās ceļš – simbolu virkne, kas atbilst failam ar noteitu paplašinājumu;

2) Jautājumu saraksts – saraksts ar objektiem, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7); 3) Datums un laiks – simbola virkne formātā, kas atbilst datu struktūrai DS03 (skat. tabulu 2.9);
Apstrāde
1) Iegūst pirmtekstu padotajiem objektiem, izmantojot procedūru PR02 (skat. tabulu 2.13); 2) Ja tiek izvadīta kļūda, parāda 2. paziņojumu ar kļūdas informāciju, beidz apstrādi; 3) Izveido vai atver failu padotā ceļā; a) Ja atvēršana vai izveidošana neizdevās, parāda 1. paziņojumu; 4) Pievienot iegūto saturu failam un saglabā to;
Izvade
Fails tiks atjaunots failu sistēmā. Saskarnē pazūd indikators, ka atmiņas kartīšu fails tika izmainīts. 1) Fails ar kartītes informāciju, kas atbilst datu formātam DF06 (skat. tabulu 2.6);
Paziņojumi
1) Neizdevās atvērt vai izveidot atmiņas kartīšu failu; 2) Rediģēšanas kļūda: [kļūdas iemesls] [kļūdas rinda]:[kļūdas kolonna];

2.1.6. Mācīšanās modulis

Mācīšanās risinājuma kontekstā ir kartīšu prezentēšana ar interaktīvu atbildes funkcionalitāti, atbilstoši atmiņas kartītes tipam. Šī moduļa funkcijas ir izmantotas mācīšanās loga funkcionalitātei. Funkcijas ietver darbības ar pagaidu glabātnē esošām atmiņas kartītēm. Ar funkcijām saistītas datu plūsmas ir attēlotas moduļa 2. līmeņa DPD (skat. 2.3. attēlu). Moduļa funkcijas tiek definētas tabulās 2.22.-2.26.



2.3. att. Mācīšanās moduļa 2.līmeņa datu plūsmas diagramma

Funkcijas nosaukums
Nākamās kartītes noteikšana
Funkcijas identifikators
MA01
Apraksts
Funkcija nosaka nākamo kartīti, kas tiks parādīta lietotājam mācīšanas procesā. Kartīšu secību nosaka mācīšanās algoritms.
Ievade
1) Norāde uz pašreizējo jautājums – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7); 2) Algoritms – viens no vērtībām: „fizisks“, „nejaušs“, „intervālu“;
Apstrāde
1) Ja pagaidu kartīšu glabātuvē nav nevienas kartītes, beidz apstrādi, neatgriežot kartīti; 1) Ja padotais algoritms ir „fizisks“; a) Ja pašreizējā kartīte ir padota, izvēlās nākamo kartīti starp pagaidu kartīšu glabātuves; b) Citādi izvēlas pirmo kartīti no pagaidu kartīšu glabātuves; 2) Ja padotais algoritms ir „nejaušs“; a) Izvēlas nākamo kartīti nejaušā kārtībā starp pagaidu kartīšu glabātuves, izņemot pašreizējo jautājumu; 3) Ja padotais algoritms ir „intervālu“; a) No pagaidu kartīšu glabātuves izvēlas tikai to, kur nav norādīts intervāls vai intervāls ir 0, izņemot pašreizējo jautājumu; b) No šī saraksta izvēlas nākamo kartīti nejaušā kārtībā;
Izvade
1) Nākamās kartītes objekts (iespējams nulles objekts) – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);

Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

2.23. tabula Izvēles kartītes pārbaude

Funkcijas nosaukums
Izvēles kartītes pārbaude
Funkcijas identifikators
MA02
Apraksts
Veic jautājuma atbildes pārbaudi izvēles kartītes jautājuma veidam.
Ievade
1) Izvēlēto atbilžu simbolu virkņu saraksts ar pazīmi, vai atbilde ir izvēlēta; 2) Norāde uz izvēles kartītes objektu – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7)
Apstrāde
1) Izskata abus sarakstus paralēli; 2) Ja atbildes un jautājuma objektu izvēles elementa pazīmes sakrīt (piemēram, „pareizs“ un „pareizs“); a) Atbilžu elementam uzstāda pareizuma pazīmi kā „pareizs“; b) Citādi uzstāda atbildes pareizuma atbildi kā „nepareizs“;
Izvade
1) Izvēlēto atbilžu simbolu virkņu saraksts ar pareizuma karodziņu vērtībām;
Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

2.24. tabula Kārtošanas kartītes pārbaude

Funkcijas nosaukums
Kārtošanas kartītes pārbaude

Funkcijas identifikators
MA03
Apraksts
Veic jautājuma atbildes pārbaudi kārtošanas kartītes jautājuma veidam.
Ievade
1) Atbilžu simbolu virkņu saraksts; 2) Norāde uz kārtošanas kartītes objektu – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7)
Apstrāde
1) Izskata abus sarakstus paralēli; 2) Ja atbildes un jautājuma objektu izvēles elementa sakrīt, atbilžu elementam uzstāda pareizuma pazīmi kā „pareizs”; 3) Citādi uzstāda atbildes pareizuma atbildi kā „nepareizs”;
Izvade
1) Izvēlēto atbilžu simbolu virkņu saraksts ar pareizuma karodziņu vērtībām;
Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

2.25. tabula Grupēšanas kartītes pārbaude

Funkcijas nosaukums
Grupēšanas kartītes pārbaude
Funkcijas identifikators
MA04
Apraksts
Veic jautājuma atbildes pārbaudi grupēšanas kartītes jautājuma veidam.
Ievade
1) Negrupēto elementu simbolu virkņu saraksts; 2) Grupētu simbolu virkņu sarakstu saraksts;

a) Norāde uz grupēšanas kartītes objektu – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7)
Apstrāde
1) Katram nesagrupētam elementam uzstāda pareizuma pazīmi uz „nepareizs“; 2) Katru grupai atbilžu un jautājuma objekta saraksta grupu izskata paralēli; a) Elementiem, kas sakrīt abos sarakstos, atbilžu sarakstā uzstāda pareizuma pazīmi uz „pareizs“; b) Elementiem, kas nav jautājuma atbildes grupā pareizuma pazīmi uz „nepareizs“;
Izvade
1) Negrupēto elementu simbolu virkņu saraksts ar pareizuma karodziņu vērtībām; 2) Grupētu simbolu virkņu sarakstu saraksts ar pareizuma karodziņu vērtībām;
Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

2.26. tabula Intervāla grupas atbildes sniegšana

Funkcijas nosaukums
Intervāla grupas atbildes sniegšana
Funkcijas identifikators
MA05
Apraksts
Izmaina jautājuma objektu atbilstoši izvēlētam grūtības vai izpildījuma vērtējumam veicot kartītes atbildi. Atbilstošie intervāli tiek iegūti no konfigurācijas.
Ievade
1) Intervāla atbilde – viens no: „nav atbildēts“, „grūti“, „vidēji“, „viegli“, „ļoti viegli“; a) Jautājums – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Apstrāde
1) No konfigurācijas glabātuves tiek iegūts intervāls, kas atbilst sniegtai atbildei; 2) Jautājumam tiek uzstādīts intervāls;
Izvade

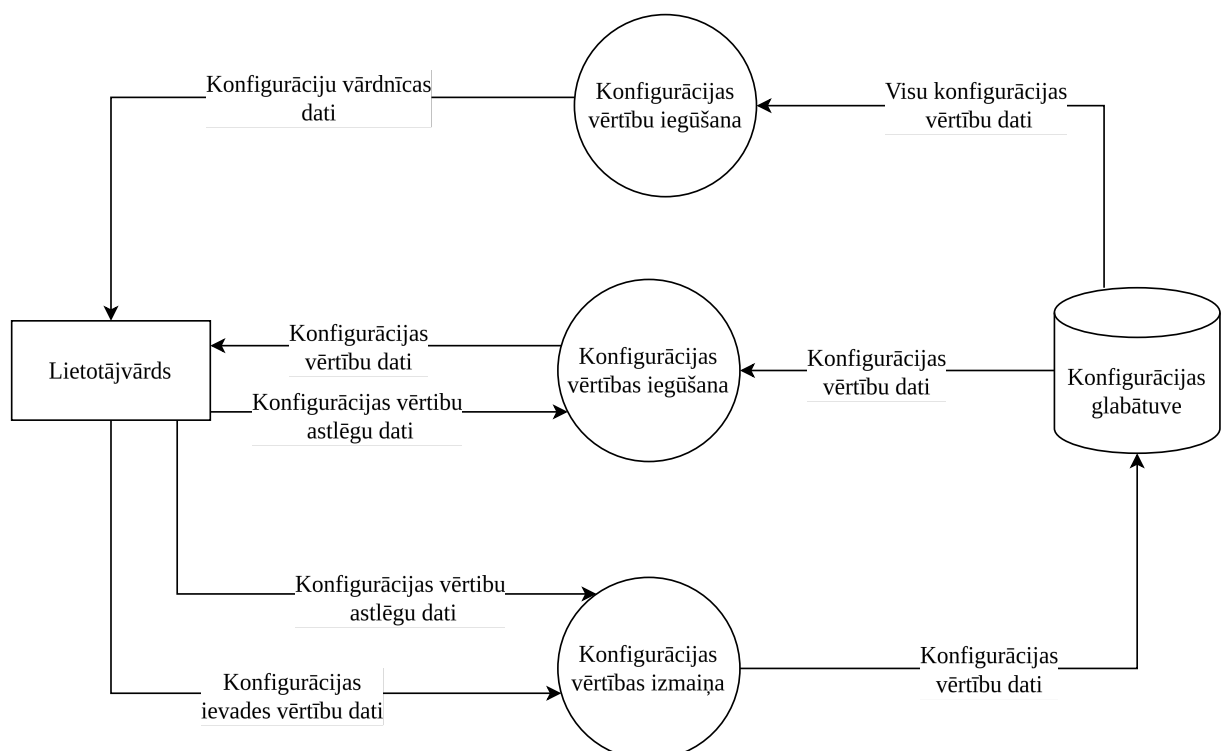
1) Izmainīts jautājums – objekts, kas atbilst datu struktūrai DS01 (skat. tabulu 2.7);
Paziņojumi
Funkcijai nav paziņojumu.

2.1.7. Konfigurācijas modulis

Konfigurācijas modulis nodrošina parametru apstrādi, ko var personalizēt saistībā ar mācīšanās procesu, prezentāciju uc. Šī moduļa funkcijas ir izmantotas konfigurējot vērtības, kas tiek glabātas konfigurācijas failā un tiek izmantotas risinājuma funkcionalitātei piemīt konfigurējamas vērtības. Ar funkcijām saistītas datu plūsmas ir attēlotas moduļa 2. līmeņa DPD (skat. 2.4. attēlu). Moduļa funkcijas tiek definētas tabulās 2.27.-2.29.

2.27. tabula **Konfigurācijas vērtības iegūšana**

Funkcijas nosaukums
Konfigurācijas vērtības iegūšana
Funkcijas identifikators
KF01
Apraksts



2.4. att. **Konfigurācijas moduļa 2.līmeņa datu plūsmas diagramma**

Funkcijas iegūst vienu definēto konfigurācijas vērtību.
Ievade
1) Vērtības atslēga – simbolu virkne;
Apstrāde
1) Ja konfigurācija vēl nebija ielādēta, tiek ielādēts konfigurācijas fails; 2) Ielādētā konfigurācijā tiek sameklēts konfigurācijas vērtības ieraksts;
Izvade
1) Konfigurācijas vērtība – viens no: skaitlis, simbolu virkne, karodziņš;
Paziņojumi
1) Konfigurācijas fails nav korekts, nevar nolasīt konfigurāciju;

2.28. tabula Konfigurācijas vērtību iegūšana

Funkcijas nosaukums
Konfigurācijas vērtību iegūšana
Funkcijas identifikators
KF02
Apraksts
Funkcija iegūst visas definētās konfigurācijas vērtības.
Ievade
1) Vērtības atslēga – simbolu virkne;
Apstrāde
1) Ja konfigurācija vēl nebija ielādēta, tiek ielādēts konfigurācijas fails; 2) Ielādētā konfigurācijā tiek iegūtas vērtības;
Izvade
1) Konfigurācijas vērtību vārdnīca – konfigurācijas vērtības atslēga uz viens no: skaitlis, simbolu virkne, karodziņš;
Paziņojumi
1) Konfigurācijas fails nav korekts, nevar nolasīt konfigurāciju;

Funkcijas nosaukums
Konfigurācijas vērtības izmaiņa
Funkcijas identifikators
KF03
Apraksts
Funkcija izmaina vērtību no definētām konfigurācijas vērtībām.
Ievade
1) Vērtības atslēga – simbolu virkne; a) Konfigurācijas vērtība – viens no: skaitlis, simbolu virkne, karodziņš;
Apstrāde
1) Ja konfigurācija vēl nebija ielādēta, tiek ielādēts konfigurācijas fails; a) Konfigurācijas vērtība ar ievadīto atslēgu tiek izmainīta uz ievadīto konfigurācijas vērtību;
Izvade
1) Izmainīta konfigurācijas faila saturs;
Paziņojumi
1) Konfigurācijas fails nav korekts, nevar rediģēt konfigurāciju;

2.2. Nefunkcionālās prasības

Šajā sadaļā tiks apskatītas risinājuma nefunkcionālās prasības.

2.2.1. Veikspējas prasības

Uz dinamisko veikspēju ir sekojošas prasības:

- 1) Failu transpilēšanas ātrums ir vismaz 50000 rindas sekundē;
- 2) Failu detranspilēšanas (saglabāšanas) ātrums ir vismaz 50000 rindas sekundē;

2.2.2. Atribūti

2.2.2.1. Lietojamība

Uz risinājuma lietojamību ir sekojošas prasības:

- 1) Visiem datiem jābūt maināmiem un redzamiem no vienkārša teksta failiem;

- 2) Bieži izmantojamām darbībām jābūt atbilstošiem tastatūras taustiņu īsceļiem;

2.2.2.2. Pirmkoda īpašības un uzturamība

Pirmkodam jābūt izstrādātam ar sekojošiem nosacījumiem:

- 1) Risinājuma pirmkods ir realizēts galvenokārt procedurālā stilā;
- 2) Transpilatora funkcionalitātes testu pārklājums ir 90%;

2.2.2.3. Pārnese

Uz pārnese risinājumam ir sekojoša prasība: kartīšu failiem ir jābūt pārnesamiem pārkopējot visu direktoriju uz citu mašīnu. Nosacījums saglabā atgriezenisko savietojamību vienas galvenās versijas ietvaros.

2.2.2.4. Drošība

Uz drošību risinājumam ir sekojošas prasības:

- 1) Risinājuma pirmkods ir iekļauts kopā ar izpildāmo failu;
- 2) Risinājums nemodificē un nelasa failus, izņemot izmantotās bibliotēkas, failu glabātuvī, standarta konfigurācijas vietu;

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

- 1) Alison Voice and Arran Stirton. Spaced Repetition: towards more effective learning in STEM (2020). Pieejams: https://web.archive.org/web/20171019211402/https://www.loc.gov/standards/datetime/ISO_DIS%208601-1.pdf. Aplūkots 12.10.2024.
- 2) Institūcija "Latvijas standarts". LVS 68:1996 „Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis“. 1996. marts.
- 3) Institūcija "Latvijas standarts". LVS 72:1996 „Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai“. 1996, marts.
- 4) Paul Sexton. Org-drill.el – flashcards and spaced repetition for org-mode. Pieejams: <https://orgmode.org/worg/org-contrib/org-drill.html>. Aplūkots 21.10.2024.
- 5) What are flashcard sets?. Pieejams: <https://help.quizlet.com/hc/en-us/articles/360032006352-What-are-flashcard-sets>. Aplūkots 21.10.2024.