

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
DATORIKAS FAKULTĀTE

Spēle „18 Bus Stops ”

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autors: Edgars Andrucis
Studenta apliecības Nr.: ea13036
Darba vadītājs: M.dat. Juris Ozols

RĪGA 2015

ANOTĀCIJA

Spēle „18 Bus Stops” ir teksta veida spēlē, kurā tiek simulēts autobusa brauciens no pasažiera skata punkta. Spēlētājs savstarpēji iedarbojas ar spēles tēliem un autobusu ar teksta palīdzību. Spēles pamats tika realizēts C++ programmēšanas valodā un tās loģika ar Lua skriptu valodas palīdzību. Spēles saskarnes realizācijai tika izmantota „SFML” bibliotēka jeb „Simple and Fast Media Library”.

Atslēgvārdi: Tekstveida spēle, Simulācija, Mijiedarbība, SFML.

ABSTRACT

Game „18 Bus Stops” is a text-based game which simulates bus ride from passengers perspective. Player has to interact with game characters and bus with the help of the text. Base game was created with C++ programming language and it's logic with Lua script language. Game interface was made with „SFML” or „Simple and Fast Media Library”.

Keywords: text-based game, simulation, interaction, SFML.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	7
1. IEVADS	8
2. LIETOTĀJSTĀSTI	9
2.1. Ievads.....	9
2.1.1. Nodaļas nolūks	9
2.1.2. Darbības sfēra.....	9
2.1.3. Saistība ar citām nodaļām	9
2.2. Spēles „18 Bus Stops” lietotāj stāsti	9
2.2.1. Spēles sākuma logs	9
2.2.2. Spēles izvēlne	9
2.2.3. Spēles uzstādījumi	9
2.2.4. Spēles izstrādātāju saraksts.....	10
2.2.5. Spēles tēla izveide	10
2.2.6. Spēles galvenais logs	10
2.2.7. Spēles ievades lauks jeb konsole.....	10
2.2.8. Spēles izvades lauks	10
2.2.9. Skaņas uzstādījumi spēles laikā.....	10
2.2.10. Spēles beigšana lauks	11
2.2.11. Iekāpt autobusā.....	11
2.2.12. Spēles pulksteņa lauks	11
2.2.13. Spēles nākamās pieturas lauks	11
2.2.14. Spēles palīg teksts.....	11
2.2.15. Pasāžieru saraksts	11
2.2.16. Informācija par tēlu	11
2.2.17. Dialogs ar tēlu.....	12
2.2.18. Paskatīties uz tēlu	12
2.2.19. Paskatīties pa logu.....	12
2.2.20. Paskatīties apkārt	12
2.2.21. Izkāpt no autobusa	12
2.2.22. Spēles beigu paziņojums.....	12
3. AKCEPTĒŠANAS SCENĀRĪJI.....	13
3.1. Ievads.....	13
3.1.1. Nodaļas nolūks	13

3.1.2.	<i>Darbības sfēra</i>	13
3.1.3.	<i>Saistība ar citām nodaļām</i>	13
3.2.	<i>Spēles „18 Bus Stops” lietotāj stāsti</i>	13
3.2.1.	<i>Spēles sākuma logs</i>	13
3.2.2.	<i>Spēles izvēlne</i>	13
3.2.3.	<i>Spēles uzstādījumi</i>	14
3.2.4.	<i>Spēles izstrādātāju saraksts</i>	15
3.2.5.	<i>Spēles tēla izveide</i>	15
3.2.6.	<i>Spēles galvenais logs</i>	15
3.2.7.	<i>Spēles iedaves lauks jeb konsole</i>	16
3.2.8.	<i>Spēles izvades lauks</i>	16
3.2.9.	<i>Skaņas uzstādījumi spēles laikā</i>	16
3.2.10.	<i>Spēles beigšana lauks</i>	16
3.2.11.	<i>Iekāpt autobusā</i>	17
3.2.12.	<i>Spēles pulksteņa lauks</i>	17
3.2.13.	<i>Spēles nākamās pieturas lauks</i>	17
3.2.14.	<i>Spēles palīg teksts</i>	17
3.2.15.	<i>Pasažieru saraksts</i>	18
3.2.16.	<i>Informācija par tēlu</i>	18
3.2.17.	<i>Dialogs ar tēlu</i>	18
3.2.18.	<i>Paskatīties uz tēlu</i>	18
3.2.19.	<i>Paskatīties pa logu</i>	19
3.2.20.	<i>Paskatīties apkārt</i>	19
3.2.21.	<i>Izkāpt no autobusa</i>	19
3.2.22.	<i>Spēles beigu paziņojums</i>	19
4.	PROGRAMATŪRAS PROJEKTĒJUMS APRAKSTS	20
4.1.	Ievads	20
4.1.1.	<i>Dokumenta nolūks</i>	20
4.1.2.	<i>Darbības sfēra</i>	20
4.2.	Dekompozīcijas apraksts	20
4.2.1.	<i>C++ programmas dekompozīcija</i>	20
4.2.2.	<i>Lua skriptu dekompozīcija</i>	21
4.3.	Datu projektējums (DPD)	22
4.3.1.	<i>DPD 0. Līmenis</i>	22

4.3.2.	<i>DPD 1. Līmenis</i>	22
4.3.3.	<i>DPD 2. Līmenis</i>	23
4.4.	Ārējā saskarne	24
4.4.1.	<i>Sākuma logs</i>	24
4.4.2.	<i>Izvēlnes logs</i>	24
4.4.3.	<i>Spēles uzstādījumu logs</i>	25
4.4.4.	<i>Spēles izstrādātāju saraksta logs</i>	27
4.4.5.	<i>Spēles galvenais logs</i>	27
4.5.	Datu modelis.....	30
4.5.1.	<i>Spēles „18 Bus Stops” datu projektējums</i>	30
5.	TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA	33
5.1.	Ievads.....	33
5.2.	Testēšanas rezultāti.....	33
5.2.1.	<i>Pirmā iterācija</i>	33
5.2.2.	<i>Otrā iterācija</i>	41
5.3.	Secinājumi	48
6.	PROJEKTA ORGANIZĀCIJA.....	49
7.	KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA.....	50
8.	KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA	51
9.	DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒJUMS.....	52
10.	PROGRAMMATŪRAS KODA FRAGMENTI	53
10.1.	<i>xmlToLua funkcija</i>	53
10.2.	<i>Klase Wrapper</i>	55
11.	NOBEIGUMS	58
12.	IZMANTOTIE AVOTI	59

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

DPD – datu plūsmas diagramma

Lua - programmēšana valoda skriptu izveidei.

PPA – programatūras projektējuma apraksts.

SFML – programmas izstrādes bibliotēka, kas paredzēta vienkāršas saskarnes izveidei.

Tekstveida spēle – spēle kurā izmanto vienkāršu tekstu, nevis vektora vai bit map grafikas..

XML – paplašināmā iezīmēšanas valoda.

1. IEVADS

Darba pamatā bija ideja izveidot tekstveida piedzīvojumu spēli, kuras uzsvars būtu uz lietotāja dialogu ar spēles tēliem, kur lietotāja iepriekšējās dialoga izvēles ietekmētu tālāko spēles gaitu. Par spēles vidi tika izvēlēts pilsētas sabiedriskais autobuss ar kuru cilvēki sastopas ikdienu.

Spēles izstrādē bija vēlme izveidot spēles pamatu atsevišķi no pašas spēles tādā veidā sadalot izstrādi divās daļās. Kur no sākuma tiek veidota programma, kas atbild par lietotāja saskarni, izvades un ievades noformēšanu datu parsēšanu un mainīgo glabāšanu. Un otrā izstrādes daļa, kur ar skriptu palīdzību tiek veidota spēles loģika, kas izsauc un izmanto iepriekš izstrādātās programmas funkcijas, manipulē ar mainīgajiem un atkarībā no lietotāja ievades padot atbilstošu izvades tekstu.

2. LIETOTĀJSTĀSTI

2.1. Ievads

2.1.1. Nodaļas nolūks

Lietotāj stāstu nolūks ir aprakstīt spēles „EighTeen Bus Stops” prasības jeb definēt izstrādājamo funkcionalitāti un sagaidāmos rezultātus.

2.1.2. Darbības sfēra

Lietotāj stāstu galvenā mērķauditorija ir programmatūras izstrādātāji un testētāji.

2.1.3. Saistība ar citām nodaļām

Lietotāj stāsti ir saistīti ar nodaļu „Akceptēšanas scenāriji”.

2.2. Spēles „18 Bus Stops” lietotāj stāsti

2.2.1. Spēles sākuma logs

Spēles darbināšanas brīdī jāparādās spēles sākuma logam ar spēles sākuma bildi, kur lietotājam ir jānospiež jebkura tastatūras poga lai tiktu pie spēles izvēlnes.

2.2.2. Spēles izvēlne

Spēles izvēlnes logā ir jābūt redzamai fona bildei un izvēlnes pogām, lietotājam ir jābūt iespējai izvēlēties starp pogām: uzsākt spēli, tikt uz spēles uzstādījuma logu, tikt pie spēles izstrādātāju saraksta un beigt spēli. Lietotājam ir jābūt vizuāli redzami kuru tieši pogu viņš pašlaik ir izvēlējis.

2.2.3. Spēles uzstādījumi

Spēles uzstādījumu logā ir jābūt redzamai fona bildei. Lietotājam jābūt iespējai spēles uzstādījumu logā mainīt spēles loga lielumu, uzstādīt spēles skaņas efektu un spēles mūzikas skaļumu, kā arī vienkārši atslēgt/ieslēgt tos, pēc kā lietotājs var apstiprināt un saglabāt jaunus uzstādījumus vai atcelt savas izmaiņas. Lietotājam ir jābūt vizuāli redzami kuru tieši pogu viņš pašlaik ir izvēlējis un kuras vērtības un

kā tās tiek mainītas . Kā arī uzstādījumu logā jābūt iespējai uzstādīt spēli ar uzstādījuma vērtībām pēc noklusējuma. Pēc kā, lietotāju ir jāatgriež atpakaļ uz izvēlnes ekrānu.

2.2.4. Spēles izstrādātāju saraksts

Lietotājam ir jābūt pieejamam logam no izvēlnes, kurā ir fona bilde un var redzēt sarakstu ar spēles izstrādātājiem un tajā iesaistītajiem cilvēkiem. Nospiežot jebkuru tastatūras pogu lietotājs tiek atgriezts spēles izvēlnē.

2.2.5. Spēles tēla izveide

Lietotājam spēles sākumā tiks uzrādīts spēles tēla izveides ekrāns, kurā tam ir jāievada tēla vārds no 2 līdz 21 simbolam, jāizvēlas vecums(7-99) un dzimums(Vīrietis vai Sieviete), pēc kā jānospiež apstiprinošā poga. Ja ievades kritēriji nav atbilstoši, tas tiek lietotājam paziņots un lietotājam jāaizpilda neatbilstošais lauks vēlreiz. Ja ievade ir atbilstoša lietotājam parādās galvenais spēles logs.

2.2.6. Spēles galvenais logs

Spēles galvenajā logā lietotājam ir redzams fona attēls, lauks izvadtekstam un lauks ievadtekstam jeb konsole. Kā arī tam parādoties pēc tēla izveides izlec lauks ar spēles ievada tekstu.

2.2.7. Spēles ievades lauks jeb konsole

Lietotājs var ierakstīt spēles komandas, kuras tas vēlas spēles laikā izpildīt. Ja attiecīgā komanda neeksistē lietotājam jāpaziņo kļūda pretēji tā jāaizpilda un jāatgriež paziņojums.

2.2.8. Spēles izvades lauks

Lietotājam izpildot komandas izvades laukā jāparādās tekstam.

2.2.9. Skaņas uzstādījumi spēles laikā

Lietotājam spēles laikā ir jābūt iespējai mainīt vai ieslēgt/izslēgt spēles skaņu un mūziku, izsaucot skaņas uzstādījumu lauku ar tastatūras pogu.

2.2.10. *Spēles beigšana lauks*

Lietotājam spēles laikā ir jābūt iespējai beigt spēli. Izsaucot spēles beigšanas lauku ar tastatūras pogu un apstiprināt savu lēmumu.

2.2.11. *Iekāpt autobusā*

Lietotājam ir jābūt iespējai ierakstīt ievadlaukā komandu iekāpt autobusā. Pēc kā nomainās spēles fona bilde, sāk skanēt spēles fona mūzika, parādās spēles pulksteņa lauks un nākamās pieturas lauks, un izvadlaukā parādās aprakstošs teksts. Ja lietotājs ievada komandu neatbilstošā laikā tiek izvadīta kļūda.

2.2.12. *Spēles pulksteņa lauks*

Spēles pulksteņa laukam jāuzrāda spēles laiks un tam ir automātiski jānomainās spēles gaitā.

2.2.13. *Spēles nākamās pieturas lauks*

Spēles nākamās pieturas laukā jāuzrādās nākamās pieturas nosaukumam un tam automātiski jānomainās spēles gaitā. Nomainoties pieturas nosaukumam, teksta izvadē jāparādās tekstam, kas raksturotu izmaiņas autobusā.

2.2.14. *Spēles palīg teksts*

Lietotājam ir jābūt iespējai ierakstīt ievadlaukā komandu palīdzēt. Pēc ka parādīsies jauns lauks ar tekstu kurā paskaidrots spēles mērķis un cita informācija par spēli .

2.2.15. *Pasažieru saraksts*

Lietotājam jābūt iespējai uzzināt sarakstu ar tēliem ar kuriem tas var pašlaik savstarpēji iedarboties.

2.2.16. *Informācija par tēlu*

Lietotājam ir jābūt iespējai uzzināt pamat informāciju kā pilnais vārds, vecums , dzimums, īss raksturojums un bildi par jebkuru tēlu, kas funkcijas izsaukšanas brīdī atrodas autobusā.

2.2.17. *Dialogs ar tēlu*

Lietotājam ir jābūt iespējai uzsākt dialogu ar spēles tēliem, kurā lietotājam būs dota izvēle starp vismaz 3 dažādiem atbilžu variantiem uz tēlu uzrakstīto tekstu.

Dialoga laikā ir jāradās konkrētai tēla bildei uz ekrāna blakus tēla tekstam.

2.2.18. *Paskatīties uz tēlu*

Lietotājam ir jābūt iespējai paskatīties uz tēliem parādīties laukam ar noteiktā tēla bildi.

2.2.19. *Paskatīties pa logu*

Lietotājam ir jābūt iespējai skatīties pa logu parādīties bildei kas ir atbilstoša lietotāja atrašanās vietai spēlē.

2.2.20. *Paskatīties apkārt*

Lietotājam ir jābūt iespēja paskatīties apkārt kas raksturotu spēles vidi ar aprakstošu tekstu.

2.2.21. *Izkāpt no autobusa*

Lietotājam ir jābūt iespējai izkāpt no autobusa tādā veidā izsaucot spēles beigu lauks, pēc kā spēle tiek beigta un aizvērta.

2.2.22. *Spēles beigu paziņojums*

Lietotājam izkāpjot no autobusa vai tiekot līdz spēles beigām ir jāparādās spēles beigu paziņojumu, pēc kā spēle tiek beigta un aizvērta.

3. AKCEPTĒŠANAS SCENĀRĪJI

3.1. Ievads

3.1.1. Nodaļas nolūks

Akceptēšanas scenāriju nolūks ir aprakstīt ar kādiem kritērijiem sistēma ir akceptējama kā pareizi funkcionējoša. Katram lietotāj stāstam atbilst viens akceptēšanas scenārijs.

3.1.2. Darbības sfēra

Lietotāj stāstu galvenā mērķauditorija ir programmatūras izstrādātāji un testētāji.

3.1.3. Saistība ar citām nodaļām

Akceptēšanas scenāriji ir saistīti ar nodaļu „Lietotāj stāsti”.

3.2. Spēles „18 Bus Stops” lietotāj stāsti

3.2.1. Spēles sākuma logs

Atbilst 2.2.1. lietotāj stāstam

1. Iedarbinot spēli parādās spēles logs kurā ir redzama bilde.
2. Nospiežot jebkuru pogu uz tastatūras lietotājs tiek spēles izvēlnes logā.

3.2.2. Spēles izvēlne

Atbilst 2.2.2 lietotāj stāstam

1. Parādoties izvēlnes logam ir redzama fona bilde un izvēlnes pogas.
2. Lietotājs var pārvietoties starp pogām ar tastatūras bultiņām un izvēlētā poga tiek vizuāli izcelta.
3. Lietotājs var uzsākt spēli nospiežot pogu „Play” ar „Space” tastatūras pogu.
4. Lietotājs tiek spēles uzstādījumu logā nospiežot pogu „Settings” ar „Space” tastatūras pogu.

5. Lietotājs tiek spēles izstrādātāju logā nospiežot pogu „Credits” ar „Space” tastatūras pogu.
6. Lietotājs var beigt spēli nospiežot pogu „Quit” ar „Space” tastatūras pogu.

3.2.3. Spēles uzstādījumi

Atbilst 2.2.3. lietotāj stāstam

1. Uzstādījumu logs parādās pēc izvēlnes logā nospiešanās pogas, kurā ir redzama fona bilde un pogas kuras lietotājs var nospiegt, un pašreizējās uzstādījuma vērtības, kuras tas var mainīt.
2. Lietotājs pārvietojas starp uzstādījumiem ar tastatūras bultām nospiežot „Space” pogu lietotājs var mainīt izvēlēta uzstādījuma vērtības ar tastatūras bultiņām un redz kā tās tiek mainītas.
3. Lietotājs var mainīt ekrāna izmērus izvēloties no vairākām iespējām: 800x600,1024x768,1280X1024,1336x768,1600x800,1920x1080.
4. Lietotājs var nomainīt skaņas efektu un mūzikas skaļuma vērtības no 0 līdz 100.
5. Lietotājs var izslēgt/ieslēgt skaņas efektus un mūziku.
6. Izvēloties pogu „Cancel” un nospiežot uz tastatūras „Space” pogu lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā nesaglabājot nekādas izmaiņas uzstādījumu vērtībās.
7. Nospiežot tastatūras „Esc” pogu lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā nesaglabājot nekādas izmaiņas uzstādījumu vērtībās.
8. Izvēloties pogu „Accept” un nospiežot tastatūras „Space” pogu vai vienkārši lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā saglabājot jaunās vērtības un uzreiz uzstādot tās.
9. Nospiežot tastatūras pogu „Enter” lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā saglabājot jaunās vērtības un uzreiz uzstādot tās.
10. Izvēloties pogu „Set Default” un nospiežot tastatūras „Space” pogu lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā saglabājot spēles uzstādījumu noklusējuma vērtības un uzreiz uzstādot tās.

3.2.4. *Spēles izstrādātāju saraksts*

Atbilst 2.2.4. lietotāj stāstam

1. Izstrādātāju logs parādās pēc izvēlnes logā nospiešanās pogas, kurā ir redzama fona bilde un izstrādātāju saraksts.
2. Nospiežot jebkuru tastatūras pogu lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā.

3.2.5. *Spēles tēla izveide*

Atbilst 2.2.5. lietotāj stāstam

1. Nospiežot uzsākt spēli parādās tēla izveides logs ar tēla izvēles laukiem kuri ir aizpildīti ar vērtībām pēc noklusējuma un sāk skanēt spēles fona mūzika.
2. Lietotājs var ievadīt 21 simbola garu vārdu.
3. Lietotājs var izvēlēties vecuma vērtību no 7 līdz 99.
4. Lietotājs var izvēlēties dzimumu starp „Male” un „Female”.
5. Spēlētājs var apstiprināt tēla izveidi izvēloties „OK” pogu un nospiežot tastatūras pogu „Space” un veiksmīgas ievades rezultāta tēls tiek izveidots. Pēc kā parādās spēles sākuma logs.
6. Ja vārda laukums ir tukšs vai 1 simbola garš un/vai satur ne alfabēta simbolus lietotājs tiek atgriezts tēla izveides logā un lietotājam tiek paziņota kļūda par nepareizu vārda ievadi.

3.2.6. *Spēles galvenais logs*

Atbilst 2.2.6. lietotāj stāstam

1. Veiksmīgi izveidojot tēlu parādās spēles galvenais logs ar fona bildi, lauku ievadtesktam jeb konsoli un lauku izvadtekstam, kā arī izlec jeb atveras lauks ar spēles ievada tekstu.
2. Lietotājs var aizvērt visus laukus, kas atveras jeb izlec ar tastatūras „Esc” pogu.
3. Lietotājs var atvērt spēles beigšanas lauku ar tastatūras „Esc” pogu.
4. Lietotājs var atvērt skaņas uzstādījumu lauku ar tastatūras „Ctrl” pogu.

3.2.7. *Spēles ievades lauks jeb konsole*

Atbilst 2.2.7. lietotāj stāstam

1. Lietotājs var ierakstīt konsolē tekstu ar tastatūras palīdzību.
2. Lietotājs ievadot eksistējošu komandu konsolē un nospiežot uz tastatūras „Enter” pogu komanda izpildās un atgriež paziņojumu.
3. Lietotājs ievadot neeksistējošu komandu konsolē vai atstājot to tukšu un nospiežot uz tastatūras „Enter” pogu, tiek atgriezts kļūdas paziņojums.
4. Lietotājs var dzēst ievadītos simbolus ar tastatūras „Backspace” pogu.

3.2.8. *Spēles izvades lauks*

Atbilst 2.2.8. lietotājam stāstam

1. Lietotājam izpildot veiksmīgi kādu komandu , izvades laukā jāparādās tam paredzētam tekstam.

3.2.9. *Skaņas uzstādījumi spēles laikā*

Atbilst 2.2.9. lietotāj stāstam

1. Lietotājs var izsaukt skaņas uzstādījumu logu ar tastatūras „Ctrl” pogu, kur ir redzamas pašreizējās skaņu uzstādījuma vērtības.
2. Lietotājs var izslēgt/ ieslēgt skaņu un mainīt ar tastatūras bultām skaļumu
3. Lietotājs var izslēgt/ ieslēgt mūziku un mainīt ar tastatūras bultām mūzikas skaļumu.
4. Lietotājs var aizvērt logu ar tastatūras „Esc” pogu.

3.2.10. *Spēles beigšana lauks*

Atbilst 2.2.10. lietotāj stāstam

1. Lietotājs var izsaukt izešanas lauku spēles laikā ar tastatūras „Esc” pogu, kur redzamas izvēles opcijas „Yes” un „No”.
2. Lietotājs vizuāli redz kura opcija ir izvēlēta un var mainīt to ar tastatūras bultām.

3. Izvēloties „No” lauks un nospiežot uz tastatūras „Space” lauks aizveras.
4. Izvēloties „Yes” un nospiežot uz tastatūras „Space” spēles logs aizveras un spēle beidzas.
5. Nospiežot ar tastatūru „Esc” pogu logs aizveras.

3.2.11. *Iekāpt autobusā*

Atbilst 2.2.11. lietotāj stāstam

1. Lietotājs ar tastatūru ierakstot komandu „enter the bus” un nospiežot „Enter” ieiet autobusā ja tas ir atļauts.
2. Lietotājam tiek paziņots ja ieiet autobusā dotajā momentā nevar.
3. Ieejot autobusā tiek izsaukts apstiprinošais logs, nomainās fona bilde, parādās spēles pulkstenis un nākamās pieturas lauks.

3.2.12. *Spēles pulksteņa lauks*

Atbilst 2.2.12. lietotāj stāstam

1. Spēles logā pēc iekāpšana autobusā parādās pulksteņa lauks, kurā ir salasāms pulksteņa laiks.
2. Spēles pulksteņa laiks mainās automātiski

3.2.13. *Spēles nākamās pieturas lauks*

Atbilst 2.2.13. lietotāj stāstam

1. Spēles logā pēc iekāpšanas autobusā parādās nākamo pieturu logs, kurā ir salasāms nākamās pieturas nosaukums.
2. Pieturas nosaukums mainās automātiski

3.2.14. *Spēles palīg teksts*

Atbilst 2.2.14. lietotāj stāstam

1. Spēlētājs ar tastatūru ierakstot komandu „help” un nospiežot „Enter” izsauc palīdzības lauku, kurā ir logā ir skaidri redzam un salasāms teksts.
2. Ar tastatūras „Esc” pogu logs tiek aizvērts.

3.2.15. *Pasažieru saraksts*

Atbilst 2.2.15. lietotāj stāstam

1. Lietotājam ar tastatūru ierakstot komandu „check passengers” un nospiežot pogu „Enter” parādās tēlu saraksts ar cilvēkiem ar kuriem lietotājs var savstarpēji iedarboties teksta izvades logā un ir salasāms.
2. Lietotājam tiek paziņots ja atgriez sarakstu pašlaik nevar.

3.2.16. *Informācija par tēlu*

Atbilst 2.2.16. lietotājam

1. Lietotājam ar tastatūru ierakstot komandu „about <tēla vārds>” un nospiežot pogu „Enter” parādās lauks, kurā ir salasāma informācija par tēlu kā vārds, vecums, dzimums un īss apraksts kā arī ir redzama tēla bilde un teksta izvadlaukā parādās darbības apraksts.
2. Lietotājam tiek paziņots ja informācija nav pieejama.
3. Nospiežot ar tastatūru „Esc” pogu logs aizveras.

3.2.17. *Dialogs ar tēlu*

Atbilst 2.2.17. lietotāj stāstam

1. Lietotājs ar tastatūru ierakstot komandu „talk to <tēla vārds>” un nospiežot pogu „Enter” parādās dialoga logs, kur ir redzama tēla bilde ar tekstu un teksta izvades logā ir dotas vismaz 3 salasāmas dialoga atbildes iespējas.
2. Lietotājam tiek paziņots ja veikt dialogu ar tēlu nevar.
3. Lietotājs var beigt dialogu un aizvērt dialoga logu nospiežot tastatūras „Esc” pogu.
4. Nospiežot tastatūras pogas „1” , „2” vai „3” lietotājs izvēlas dialoga iespēju, kas ietekmē dialoga partnera garastāvokli.

3.2.18. *Paskatīties uz tēlu*

Atbilst 2.2.18. lietotāj stāstam

1. Lietotājs ar tastatūru ierakstot komandu „look at <tēla vārds>” un nospiežot „Enter” parādās logs ar tēla bildi un izvadlaukā parādās tēla garastāvoklis.

2. Lietotājam tiek paziņots ja paskatīties uz tēlu nevar.
3. Nospiežot ar tastatūru „Esc” pogu logs aizveras.

3.2.19. *Paskatīties pa logu*

Atbilst 2.2.19. lietotāj stāstam

1. Lietotājs ar tastatūru ierakstot komandu „look outside” un nospiežot „Enter” parādās lauks ar attiecīgu bildi.
2. Lietotājam tiek paziņots ja paskatīties ārā nevar.
3. Lietotājs ar „Esc” tastatūras pogu aizver lauku.

3.2.20. *Paskatīties apkārt*

Atbilst 2.2.20. lietotāj stāstam

1. Lietotājs ar tastatūru ierakstot komandu „look around” un nospiežot „Enter” atgriež autobusa atmosfēras aprakstu teksta izvades logā.
2. Lietotājam tiek paziņots ja apskatīties apkārt nevar.

3.2.21. *Izkāpt no autobusa*

Atbilst 2.2.21. lietotāj stāstam

1. Lietotājs ar tastatūru ierakstot komandu „exit the bus” un nospiežot „Enter” iziet no autobusa ja tas ir atļauts, pēc tiek izsaukts lauks ar beigu tekstu un spēle beidzas un aizveras.
2. Lietotājam tiek paziņots ja iziet no autobusa dotajā momentā nevar.

3.2.22. *Spēles beigu paziņojums*

Atbilst 2.2.22. lietotāj stāstam

1. Lietotājam izejot no autobusa vai tiekot līdz spēles beigām, parādās lauks ar spēle beigu paziņojumu.
2. Lietotājam nospiežot jebkuru tastatūras pogu redzot beigu paziņojuma lauku spēle aizveras un beidzas.

4. PROGRAMATŪRAS PROJEKTĒJUMS APRAKSTS

4.1. Ievads

4.1.1. Dokumenta nolūks

Programmatūras projektējuma apraksts jeb saīsinājumā PPA ir veidots, lai aprakstītu izstrādājamās spēles „18 Bus Stops” projektējumu, kas balstās uz iepriekš aprakstītiem lietotāj stāstiem un akceptēšanas scenārijiem.

4.1.2. Darbības sfēra

Programmprodukts „18 Bus Stops” ir tekstveida spēle, kurā tiek simulēts autobusa brauciens no pasažiera skata punkta.

Spēles izstrādē tika izmantots C++ un Lua programmēšanas valoda, MinGW GCC 4.7.1. kompilators, Code::Blocks 13.12.izstrādes vide, kā arī Notepad++ 6.7.5 programma Lua skriptu un XML failu veidošanai. Tika izmantota RapidXML 1.13 bibliotēka XML failu parsēšanai. Papildus tika izmantotas SFML 2.2 bibliotēka saskarnes veidošanā, kā arī tika izmantotas vairākas Boost 1.57.0 bibliotēkas funkcijas.

PPA mērķauditorija ir spēles „18 Bus Stops” izstrādātāji un testētāji.

4.2. Dekompozīcijas apraksts

Spēle akceptēšanas scenāriju izdevās realizēt ar C++ programmas izveidi un Lua skriptiem. Kur tika izmantota SFML bibliotēka multivides komponentu izveidei un RapidXML bibliotēka XML datu parsēšanai iekš C++.

4.2.1. C++ programmas dekompozīcija

Nr.p.k.	Faila nosaukums	Apraksts
1	Game.h	Satur klasi, kas izsauc un konstruē zemāk minētās, klases kā arī atbild par spēles beigšanu un procesu beigšanu.
2	Screen.h	Satur klasi kuras funkcijas manto programmas logu veidojošās klases.
3	Settings.h	Satur klasi kas atbild par spēles uzstādījumiem.

4	Menu.h	Satur klasi kas izveido spēles izvēlni.
5	SettingsScreen.h	Satur klasi kas izveido uzstādījumu logu.
6	GameScreen.h	Satur klasi kas izveido spēles galveno logu, un formatē izvadi un vizualizāciju.
7	Console.h	Satur klasi kas izsauc Lua skriptus un padot un saņem datus no tiem. Maina vērtības datu failos. Padot Lua skriptiem Player un Character klases un to funkcijas.
8	Splashscreen.h	Klase kas izveido spēles sākuma logu.
9	Credits.h	Klase kas izveido izstrādātāja saraksta logu.
10	Player.h	Spēles lietotāja klase, kas glabā un maina mainīgos spēles gaitā.
11	Character.h	Spēles tēlu klase, kas glabā un maina mainīgos spēles gaitā.
12	Sutils.h	Fails, kas satur dažādas funkcijas saistītas ar multivides failu ceļu veidošanu un skaņas un mūzikas manipulēšanu.

4.2.2. Lua skriptu dekompozīcija

Nr.p.k.	Faila nosaukums	Apraksts
1	welcome.lua	Atgriež spēles sākuma paziņojumu.
2	enter the bus.lua	Palielina spēles stāvokļa vērtību.
3	bus stop.lua	Atgriež pieturās nosaukumu atbilstoši spēles stāvoklim un palielina to.
4	help.lua	Atgriež spēles palīg tekstu.
5	check passengers.lua	Atgriež spēles tēlu sarakstu ar ko spēlētājs var izsaukšanas brīdi savstarpēji iedarboties.
6	look around.lua	Atgriež atkarībā no spēles stāvokļa atmosfēras aprakstu.
7	look outside.lua	Atgriež ceļu uz bildi un tās aprakstu.
8	game over.lua	Atgriež spēles beigu paziņojumu atkarībā no spēlētāja mainīgo vērtībām.

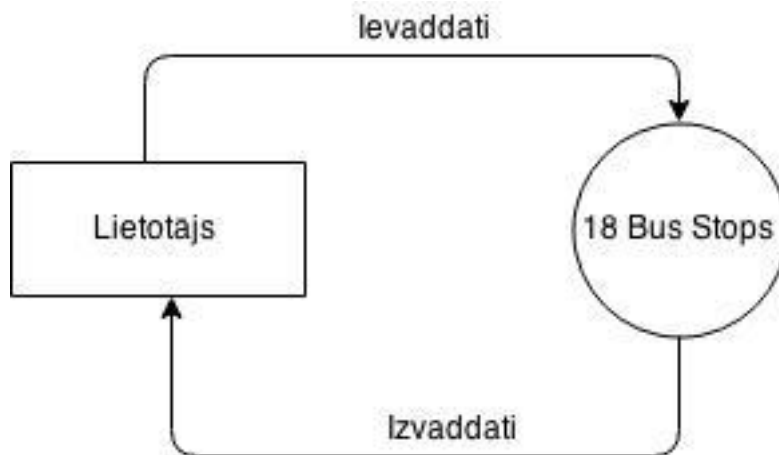
9	about <tēla vārds>.lua	Atgriež konkrētā tēla informāciju un ceļu uz bildi.
10	look at <tēla vārds>.lua	Atgriež konkrētā tēla bildi un garstāvokļa aprakstu atkarībā no garstāvokļa mainīgajiem.
11	talk to <tēla vārds.lua>	Atgriež ceļu uz tēla bildi un atbilstošu tekstu. Kā arī dialoga atbildes iespējas, kuras ir atkarīgas no tēla garstāvokļa vērtībām.
12	exit the bus.lua	Atgriež spēles beigu paziņojumu, ja tas ir atļauts un nomaina spēles stāvokli.

4.3. Datu projektējums (DPD)

Dokumentā tiek attēlots spēles datu plūsmas no 0 līdz 2.līmenim.

4.3.1. DPD 0. Līmenis

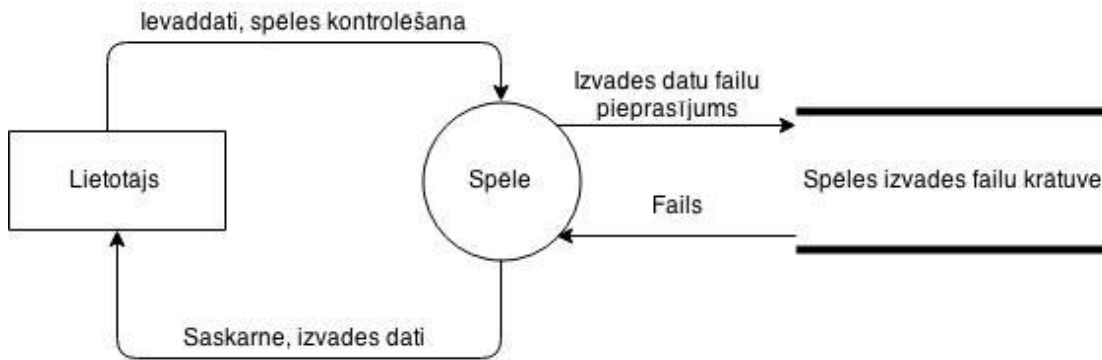
Tiek parādīts kāda informācija tiek padota un saņemta programmā.



4.1.att. DPD 0. Līmenis

4.3.2. DPD 1. Līmenis

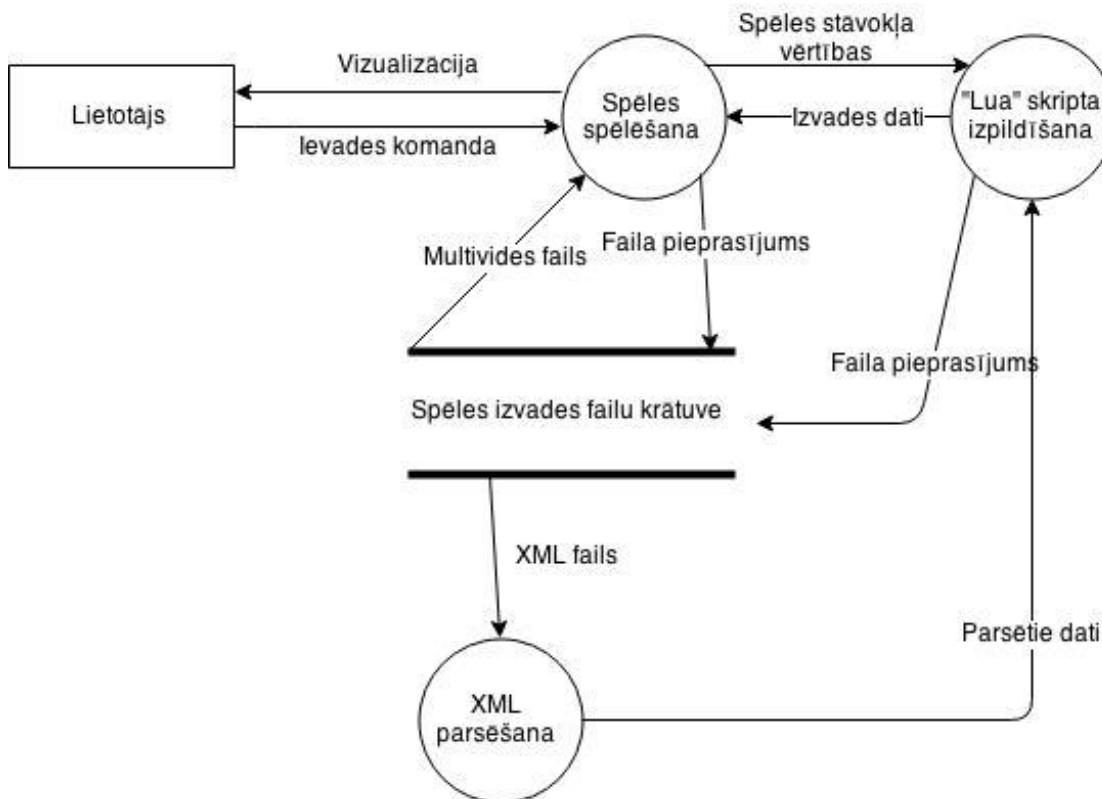
Lietotājs spēlē spēli, kura ņem izvades datus no failu krātuves.



4.2.att. DPD 1. līmenis

4.3.3. DPD 2. Līmenis

Lietotājs spēlējot spēli ievada spēles komandas, kas izsauc Lua skriptus, kuri pieprasa vajadzīgos failus krātuvei un saņem šos datus no XML parsera.



4.3.att DPD 2.līmenis

4.4. Ārējā saskarne

Spēles saskarne ko izmanto lietotājs sastāv no 5 logiem: sākuma logs, spēles izvēlne, uzstādījumu logs, spēles izstrādātāju logs un spēles galvenais logs.

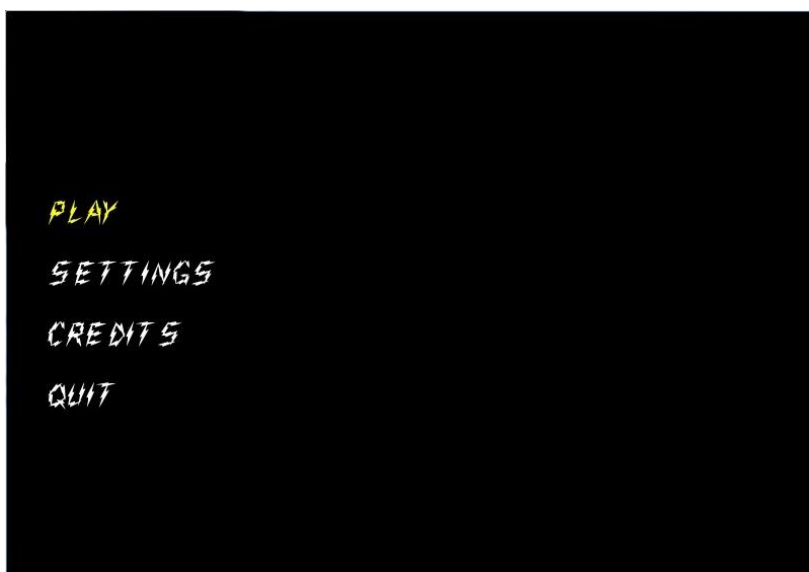
4.4.1. Sākuma logs

Pirmais logs kas parādās darbinot spēli, kur lietotājam jānospiež jebkura tastatūras poga, lai tiku spēles izvēlnē.



4.4.2. Izvēlnes logs

Otrais logs kas parādās pēc sākuma loga, kur lietotājam ir četras izvēlnes iespējas.



4.4.2.1. Spēles uzsākšana pogu

Lietotājs piespiežot „Play” pogu nonāk spēles galvenajā logā.

4.4.2.2. Spēles uzstādījumu poga

Lietotājs piespiežot „Settings” pogu nonāk spēles uzstādījumu logā.

4.4.2.3. Spēles izstrādātāju saraksta poga

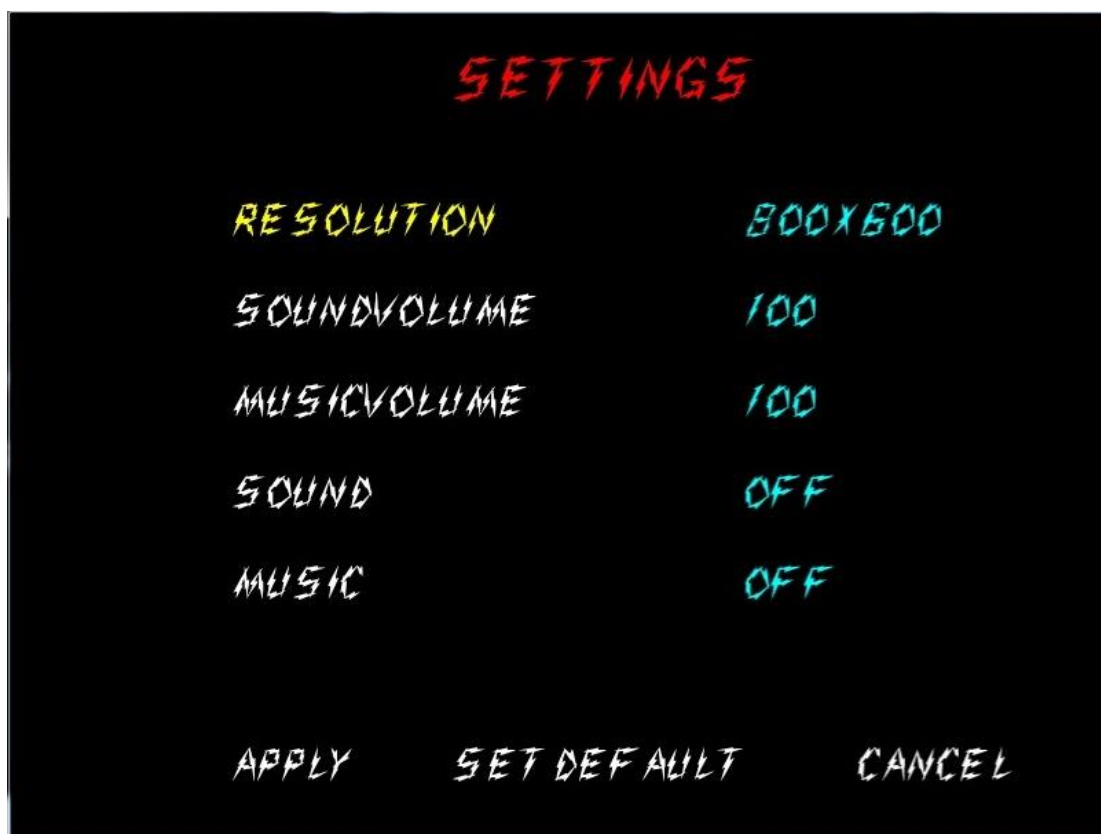
Lietotājs piespiežot „Credits” pogu nonāk spēles izstrādātāju saraksta logā.

4.4.2.4. Spēles beigšana poga

Lietotājs piespiežot „Quit” pogu aizver logu un beidz spēles procesus.

4.4.3. Spēles uzstādījumu logs

Logs kurā lietotājs tiek no spēles izvēlnes, kurā var mainīt spēles uzstādījumus.



4.4.3.1. Spēles ekrāna izmērs

Lietotājs nospiežot pogu „Resolution” var mainīt ekrāna izmērus ar tastatūras bultām.

4.4.3.2. Spēles skaņas efektu skaļums

Lietotājs nospiežot pogu „Soundvolume” var mainīt skaņas efektu skaļumu ar tastatūras bultām.

4.4.3.3. Spēles mūzikas skaļums

Lietotājs nospiežot pogu „Music” var mainīt mūzikas skaļumu ar tastatūras bultām.

4.4.3.4. Spēles skaņa

Lietotājs nospiežot pogu „Sound” var izslēgt vai ieslēgt skaņas efektus ar tastatūras bultām.

4.4.3.5. Spēles mūzika

Lietotājs nospiežot pogu „Music” var izslēgt vai ieslēgt mūziku ar tastatūras bultām.

4.4.3.6. Uzstādījumu apstiprināšanas poga

Lietotājs nospiežot „Apply” pogu nokļūst atpakaļ izvēlnes logā, un uzstāda un saglabā jaunās uzstādījumu vērtības.

4.4.3.7. Uzstādīt noklusējuma vērtības

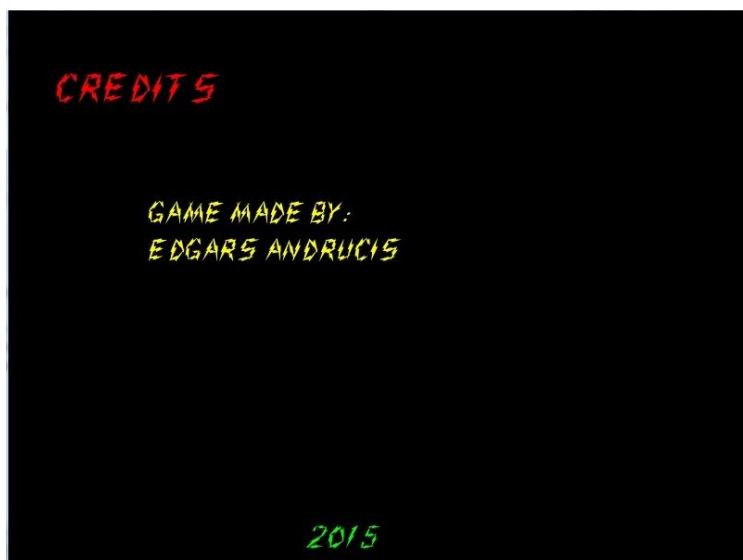
Lietotājs nospiežot „Set Default” pogu nokļūst atpakaļ izvēlnes logā uzstādot un saglabājot uzstādījumus ar noklusējuma vērtībām.

4.4.3.8. Atcelt uzstādījumus

Lietotājs nospiežot „Cancel” pogu nokļūst atpakaļ izvēlnes logā nesaglabājot nekādas izmaiņas uzstādījumos.

4.4.4. Spēles izstrādātāju saraksta logs

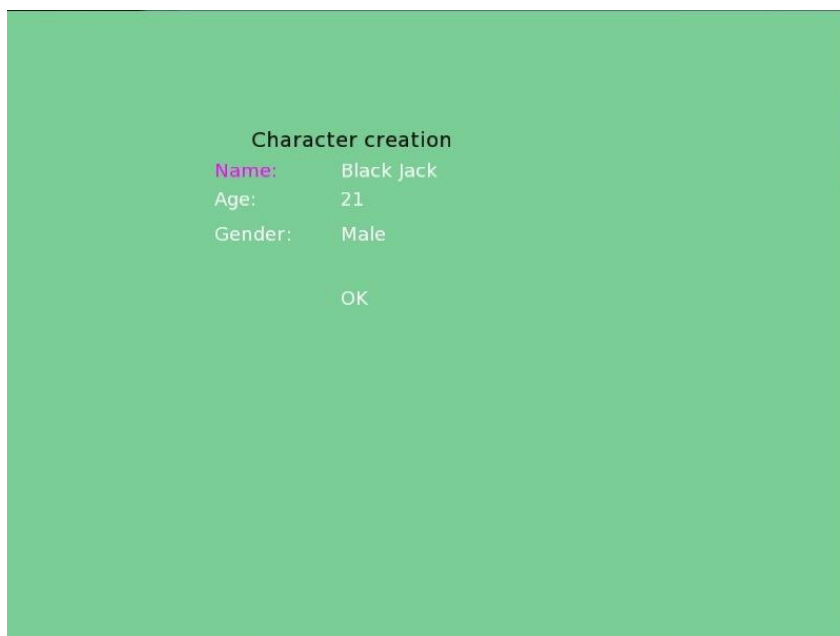
Logs kurā ir saraksts ar spēles izstrādātājiem un spēles izveidošana gads. Lietotājs nospiežot jebkuru tastatūras pogu tiek atpakaļ izvēlnes logā.



4.4.5. Spēles galvenais logs

Spēles galvenajā logā lietotājam no sākuma parādās tēla izveides forma. Pēc kuras veiksmīgas aizpildīšanas, lietotājam parādās spēles logs.

4.4.5.1. Lietotāja tēla izveide



4.4.5.1.1. Tēla vārda ievades lauks

Lietotājs izvēloties lauku „Name” var ievadīt tajā tēla vārdu ar tastatūru.

4.4.5.1.2. Tēla vecuma izvēle

Lietotājs izvēloties lauku „Age” var ar tastatūras bultām mainīt vecuma vērtību.

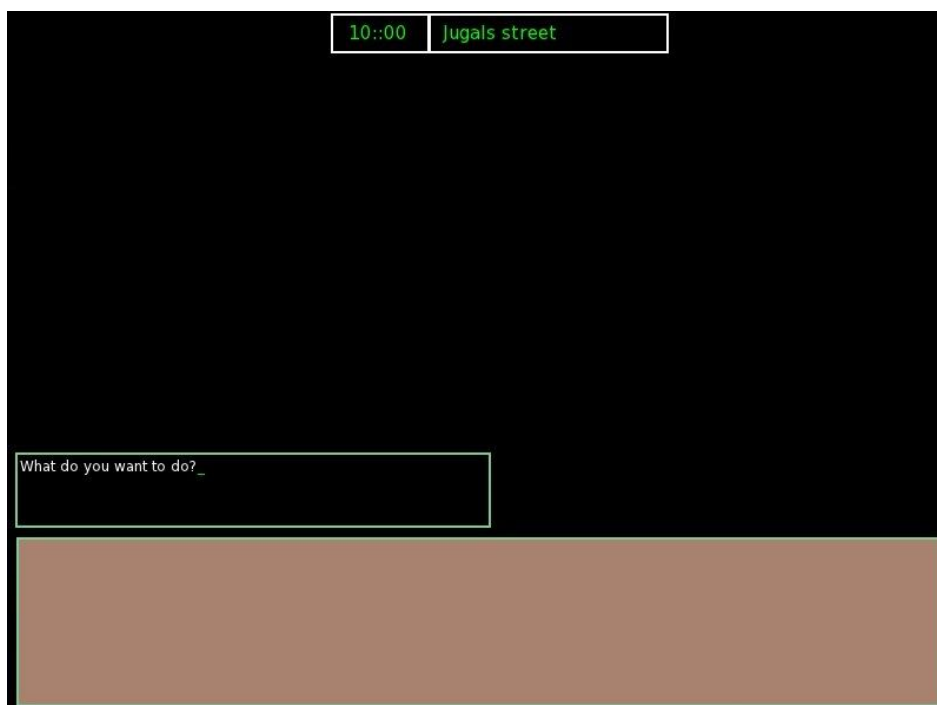
4.4.5.1.3. Tēla dzimuma izvēle

Lietotājs izvēloties lauku „Gender” var ar tastatūras bultām izvēlēties starp „Male” un „Female” vērtībām.

4.4.5.1.4. Tēla izveide

Nospiežot pogu „OK” lietotāja tēls tiek izveidots un tēla izveides lauks pazūd.

4.4.5.2. Spēles logs



4.4.5.2.1. Spēles ievades lauks jeb konsole

Lietotājs ievada konsolē komandas jeb darbības, kuras tas vēlas izpildīt spēles laikā.

4.4.5.2.2. Spēles pulksteņa lauks

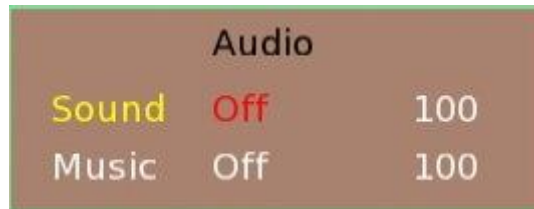
Lietotājam spēlējot spēli pulkstenis laiks automātiski palielinās.

4.4.5.2.3. Spēles nākamās pieturas lauks

Lietotājam spēlējot spēli ik pēc trim spēles minūtēm nomainās nākamās pieturas nosaukums.

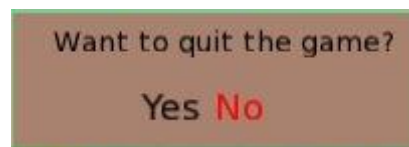
4.4.5.2.4. Spēles skaņas uzstādījumu lauks

Lietotājs ar „Ctrl” pogu izsauc skaņas uzstādījumu lauku, kurā ir četras opcijas izslēgt/ieslēgt skaņas efektus un mūziku un manīt skaņas efektu un mūzikas skaļumu.



4.4.5.2.5. Spēles beigšanas lauks

Lietotājs ar „Esc” pogu izsauc spēles beigšanas lauku, kur ir divas pogas „Yes” un „No”. Kur „No” aizver lauku un „Yes” aizver spēles logu un beidz spēles procesu.



4.4.5.2.6. Spēles izvades lauks

Lietotājam dialoga laikā spēles izvades laukā ir redzamas trīs dialoga iespēja, kuras lietotājs var izvēlēties ar tastatūras skaitļu pogām.



4.5. Datu modelis

4.5.1. Spēles „18 Bus Stops” datu projektējums

Datu glabāšanai tika izmantoti vairāki XML faili, kuri visi tika veidoti vienā veidā. Katrā failā ir viens galvenais mezgls, kura nosaukums sakrīt ar faila nosaukumu. Galvenajam mezglam ir vienmēr viens atribūts „action”. Katram galvenajam mezglam ir vairāki vienādas uzbūves apakš mezgli, kuru nosaukumi ir to identifikatori. Tie atkarībā no galvenā mezgla varbūt visi vienādi vai neunikāli, vai visi unikāli. Apakš mezgliem kuriem nosaukumi ir vienādi ir svarīga secība, jo datu apstrādē tā ir nozīmīga. Tālākajās tabulās pie „Atribūta nosaukums” apakš mezgla vārds tiks dēvēts kā „id”. Apakš mezgliem ir vairāki atribūti un ir iespēja būt viena mezgla vērtībai – kas tālāk tabulās pie „Atribūta nosaukuma” būs minēta kā „value”.

4.5.1.1. Mezgla „CharacterAttributes” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Atribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id (Unikāls)		Jā	Tēla vārds kas ir apakš mezgla nosaukums.
2	angry	INT	Jā	Tēla dusmu vērtība.
3	happy	INT	Ja	Tēla prieka vērtība.
4	sad	INT	Jā	Tēla bēdu vērtība.
5	familiar	INT	Jā	Tēla atpazīstamības ar spēlētāju vērtība.

4.5.1.2. Mezgla „Characters” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Atribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id (Unikāls)		Jā	Tēla vārds kas ir apakš mezgla nosaukums.
2	portrait	STRING	Jā	Ceļš uz tēla bildi.
3	name	STRING	Jā	Tēla vārds.
4	gender	STRING	Jā	Tēla dzimums.
5	age	STRING	Jā	Tēla vecums.

6	description	STRING	Jā	Tēla apraksts.
7	angry	STRING	Jā	Tēla apraksts, kad dusmīgs.
8	happy	STRING	Jā	Tēla apraksts, kad priecīgs.
9	sad	STRING	Jā	Tēla apraksts, kad bēdīgs.
10	boards	INT	Jā	Vērtība kad tēls iekāpj autobusā.
11	leaves	INT	Jā	Vērtība kad tēls izkāpj no autobusa.
12	value	STRING	Jā	Spēlētāja rīcības apraksts.

4.5.1.3. Mezgla „BusStops” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Vienādi)		Jā	Apakš mezgla nosaukums.
2	name	STRING	Jā	Pieturas nosaukums.
3	state	INT	Jā	Pieturas vērtība.
4	value	STRING	Jā	Apraksts par pasažiera iekāpšanu un izkāpšanu pieturā.

4.5.1.4. Mezgla „Tutorial” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Neunikāls)		Jā	Paziņojuma tips.
2	message	STRING	Jā	Paziņojuma nosaukums.
3	contetnt	STRING	Jā	Paziņojuma saturs.
4	value	STRING	Nē	Spēlētāja rīcības apraksts.

4.5.1.5. Mezgla „ConsoleCommands” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Vienāds)		Jā	Apakš mezgla nosaukums.
2	value	STRING	Jā	Spēles konsoles komanda.

4.5.1.6. Mezgla „OutsideViews” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Vienāds)			Apakš mezgla nosaukums.
2	image	STRING	Jā	Ceļš uz bildi.
3	value	STRING	Jā	Āra apraksts.

4.5.1.7. Mezgla „InsideTheBus” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Vienāds)		Jā	Apakš mezgla nosaukums.
2	value	STRING	Jā	Atmosfēras apraksts autobusā.

4.5.1.8. Mezgla „Errors” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Neunikāls)		Jā	Kļūdas nosaukums.
2	value	STRING	Jā	Kļūdas paziņojums.

4.5.1.9. Mezgla „GameOver” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Neunikāls)		Jā	Spēles beigu tips.
2	message	STRING	Jā	Spēles beigu virsraksts.
3	content	STRING	Jā	Spēles beigu paziņojums.

4.5.1.10. Mezgla „Dialogues” apakš mezglu uzbūve

Nr.p.k.	Attribūta nosaukums	Datu tips	Obligāts	Apraksts
1	id(Unikāls)		Jā	Tēla vārds kas ir apakš mezgla nosaukums.

2	answer1	STRING	Nē	Pirmā atbildes iespēja.
3	answer2	STRING	Nē	Otrā atbildes iespēja.
4	answer3	STRING	Nē	Trešā atbildes iespēja.
5	value	STRING	Jā	Tēla teiktais teksts.

5. TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA

5.1. Ievads

Šajā nodaļā ir aprakstīts spēles „18 Bus Stops” akcept testēšanas rezultāti. Spēles izstrāde tika sadalīta divās iterācijās. Katras iterācijas beigās tika veikta izstrādāto funkciju testēšana, balstoties uz dokumentētiem akceptēšanas scenārijiem. Pēc kā programma tika manīta un uzlabota atkarībā no rezultātiem.

5.2. Testēšanas rezultāti

5.2.1. Pirmā iterācija

Šīs iterācijas laikā tika izstrādāti sekojoši lietotāj stāsti: 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.7, 2.2.8, 2.2.9, 2.2.10.

5.2.1.1. Spēles sākuma loga testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.1.1.	Lietotājs iedarbina programmu.	Parādās spēles sākuma logs ar bildi.	+
2	3.2.1.2.	Lietotājs nospiež jebkuru tastatūras pogu.	Lietotājs nokļūst spēles izvēlnes logā.	+

5.2.1.2. Spēles izvēlnes testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.2.1.	Lietotājs nonāk izvēlnes logā.	Parādās izvēlnes logs kurā ir redzama fona bilde, izvēlnes pogas un	+

			pašreizējo uzstādījuma vērtības.	
2	3.2.2.2.	Lietotājs spiež tastatūras bultas uz augšu un leju.	Viena poga ir vizuāli izcelta no pārējiem, kad lietotājs nospiež tastatūras bultas tā nomainās atkarībā no virziena.	+
3	3.2.2.3.	Lietotājs izvēlas pogu „Play” un nospiež tastatūras „Space” pogu.	Izvēlnes logs pazūd un parādās tēla izveides logs.	+
4	3.2.2.4.	Lietotājs izvēlas pogu „Settings” un nospiež tastatūras „Space” pogu.	Izvēlnes logs pazūd un parādās spēles uzstādījumu logs.	+
5	3.2.2.5.	Lietotājs izvēlas pogu „Credits” un nospiež tastatūras „Space” pogu.	Izvēlnes logs pazūd un parādās izstrādātāju saraksta logs.	+
6	3.2.2.6.	Lietotājs izvēlas pogu „Quit” un nospiež „Space” pogu.	Izvēlnes logs aizveras un spēles procesi beidzas.	+

5.2.1.3. Spēles uzstādījumu testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.3.1.	Lietotājs nonāk spēles uzstādījuma logā.	Uzstādījumu logā ir redzama fona bilde, pogas kuras lietotājs var nospiegt un pašreizējās uzstādījuma vērtības.	+

2	3.2.3.2.	Lietotājs spiež tastatūras bultas uz augšu un leju. Un spiež „Space” pogu ja grib manīt izvēlēto vērtību.	Viena poga ir vizuāli izcelta no pārējiem, kad lietotājs nospiež tastatūras bultas tā nomainās atkarībā no virziena. Nospiežot „Space” pogu lietotājs var mainīt izvēlēto uzstādījuma vērtību.	+
3	3.2.3.3.	Lietotājs izvēlas „Resolution” pogu un nospiež tastatūras „Space” pogu un spiež bultas pa labi un kresi.	Lietotājs vizuāli redz kā mainās vērtības.	+
4	3.2.3.4.	Lietotājs izvēlas „SoundVolume” vai „MusicVolume” pogu un nospiež tastatūras „Space” pogu un spiež bultas pa labi un kreisi.	Lietotājs vizuāli redz kā mainās skaņa skaļuma vērtības vai mūzikas skaļuma vērtības.	+
5	3.2.3.5.	Lietotājs izvēlas „Sound” vai „Music” pogu un nospiež „Space” pogu un spiež bultas pa labi un kreisi.	Lietotājs vizuāli redz kā mainās skaņas vai mūzikas vērtības mainās no ieslēgtas(ON) uz izslēgtu(OFF) vai otrādi.	+

6	3.2.3.6.	Lietotājs izvēlas pogu „Cancel” un nospiež uz tastatūras „Space” pogu.	Uzstādījumu logs aizveras, nesaglabājot uzstādījumu izmaiņas pēc kā lietotājs nonāk izvēlnes logā.	+
7	3.2.3.7.	Lietotājs nospiež uz tastatūras „Esc”.	Uzstādījumu logs aizveras, nesaglabājot uzstādījumu izmaiņas pēc kā lietotājs nonāk izvēlnes logā.	+
8	3.2.3.8.	Lietotājs izvēlas pogu „Accept” un nospiež uz tastatūras „Space” pogu.	Uzstādījumu logs aizveras, saglabājot uzstādījumu izmaiņas pēc kā lietotājs nonāk izvēlnes logā.	+
9	3.2.3.9.	Lietotājs nospiež tastatūras pogu „Enter”.	Uzstādījumu logs aizveras, saglabājot uzstādījumu izmaiņas pēc kā lietotājs nonāk izvēlnes logā.	+
10	3.2.3.10.	Lietotājs izvēlas „Set Default” un nospiež uz tastatūras „Space” pogu.	Uzstādījumu logs aizveras, saglabājot uzstādījuma vērtības pēc noklusējuma pēc kā lietotājs nonāk izvēlnes logā.	+

5.2.1.4. Spēles izstrādātāju saraksta testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.4.1.	Lietotājs nonāk izstrādātāju saraksta logā.	Parādās izstrādātāju saraksta logs, kurā ir	+

			redzama fona bilde un izstrādātāju saraksts.	
2	3.2.4.2.	Lietotājs nospiež jebkuru tastatūras pogu.	Lietotājs tiek atgriezts izvēlnes logā.	+

5.2.1.5. Spēles tēla izveides testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.5.1.	Lietotājs nonāk tēla izveides logā.	Parādās laukumi, kur var ievadīt vārdu un izvēlēties vecumu ar dzimumu. Laukumi ir aizpildīti ar noklusējuma vērtībām. Sāk skanēt spēles fona mūzika.	+
2	3.2.5.2.	Lietotājs izvēlas vārda lauku un ieraksta simbolus.	Lietotājs var ierakstīt līdz 21 simbolu garu vārdu.	+
3	3.2.5.3.	Lietotājs izvēlas vecuma lauku un spiež tastatūras bultas.	Vecuma vērtība mainās.	+
4	3.2.5.4.	Lietotājs izvēlas dzimuma lauku un spiež tastatūras bultas.	Dzimuma vērtība mainās uz pretējo.	+
5	3.2.5.5.	Lietotājs aizpildot laukus pareizi izvēlas pogu	Tēls tiek veiksmīgi izveidots un lietotājs	+

		„OK” nospiež uz tastatūras „Space”.	nonāk spēles galvenajā logā.	
6	3.2.5.6.	Lietotājs atstāj vārda ievades lauku tukšu vai aizpilda to nepareizi. Un izvēlas pogu „OK” un nospiež uz tastatūras „Space”.	Lietotājs paliek tēla izveides logā un tam tiek paziņota vārda ievades kļūda.	+

5.2.1.6. Spēles galvenā loga testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.6.1.	Lietotājs veiksmīgi izveido tēlu	Parādās spēles galvenais logs kurā ir redzama fona bilde, ievadlauks jeb konsole, izvadlauks, kā arī izlec lauks ar ievada tekstu.	+
2	3.2.6.2.	Lietotājs kad ir atvērts jeb ir izlēcis kāds lauks nospiež uz tastatūras „Esc”.	Atvērtais lauks jeb lauks kas bija izlēcis, aizveras jeb pazūd.	+
3	3.2.6.3.	Lietotājs nospiež uz tastatūras „Esc”.	Parādās spēles beigšanas lauks.	+
4	3.2.6.4.	Lietotājs nospiež uz tastatūras „Ctrl”.	Parādās skaņas uzstādījumu lauks.	+

5.2.1.7. Spēles ievades lauks jeb konsole

Nr.p.k.	Akceptēšanas	Testa apraksts	Sagaidāmais	Rezultāts
---------	--------------	----------------	-------------	-----------

	scenārijs		rezultāts	
1	3.2.7.1.	Lietotājs spiež uz tastatūras simbolus.	Ievadīties simboli parādās konsolē.	+
2	3.2.7.2.	Lietotājs ievadot eksistējošu komandu konsolē un nospiežot uz tastatūras „Enter” pogu.	Attiecīgā komanda izpildās un atgriež pozitīvu paziņojumu.	+
3	3.2.7.3.	Lietotājs ievada neeksistējošu komandu konsolē vai atstāj to tukšu un nospiež uz tastatūras „Enter” pogu.	Lietotājam tiek atgriezts kļūdas paziņojums.	+
4	3.2.7.4.	Lietotājs ievada konsolē tekstu un spiež tastatūras „Backspace” pogu.	Lietotāja ievadītie simboli tiek dzēsti pa vienam.	+

5.2.1.8. Spēles izvades lauks

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.8.1.	Lietotājs izpildot veiksmīgi kādu komandu.	Izvades laukā parādās teksts.	+

5.2.1.9. Skaņas uzstādījumu laukuma testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
---------	------------------------	----------------	-----------------------	-----------

1	3.2.9.1.	Lietotājs galvenā spēle logā nospiež uz tastatūras „Ctrl”.	Parādās skaņas uzstādījumu lauks kurā ir redzamas mūzikas un skaņas efektu skaļums un, vai tie ir izslēgti/ieslēgti.	+
2	3.2.9.2.	Lietotājs izvēlas „Sound” un spiež „Space”.	Lietotājs izslēdz vai ieslēdz skaņu vai maina tās skaļumu.	+
3	3.2.9.3.	Lietotājs izvēlas „Music” un spiež „Space”.	Lietotājs izslēdz vai ieslēdz mūziku vai maina tās skaļumu.	+
4	3.2.9.4.	Lietotājs redzot skaņas uzstādījumu lauku un nospiež tastatūras „Esc” pogu.	Skaņas uzstādījumu lauks aizveras.	+

5.2.1.10. Spēles beigšanas laukuma testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.10.1.	Lietotājs galvenā spēle logā nospiež tastatūras „Esc” pogu.	Parādās spēles beigšanas lauks, kurā ir redzama divas izvēles opcijas „Yes” un „No”.	+
2	3.2.10.2.	Lietotājs spiež tastatūras bultas pa labi un pa kreisi.	Spēles beigšana lauka izvēlētā opcija izceļas un mainās attiecīgi .	+

3	3.2.10.3.	Lietotājs izvēlas „Yes” opciju un nospiež tastatūras „Space” pogu.	Spēles galvenais logs aizveras un spēles beidzas.	+
4	3.2.10.4.	Lietotājs izvēlas „No” opciju un nospiež tastatūras „Space” pogu.	Spēles beigšana lauks aizveras.	+
5	3.2.10.5.	Lietotājs nospiež atkārtoti tastatūras „Esc” pogu.	Spēles beigšanas lauks aizveras.	+

5.2.2. Otrā iterācija

Šīs iterācijas laikā tika izstrādāti sekojoši lietotāj stāsti: 2.2.11, 2.2.12, 2.2.13, 2.2.14, 2.2.15, 2.2.16, 2.2.17, 2.2.18, 2.2.19, 2.2.20, 2.2.21, 2.2.22.

5.2.2.1. Iekāpt autobusā testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.11.1.	Lietotājs ieraksta ievades laukā „enter the bus” komandu pēc spēles tēla izveides un nospiež tastatūras „Enter” pogu.	Parādās: jauns lauks ar apstiprinošu tekstu, pulkstenis un nākamās pieturas lauki, nomainās spēles fona bilde.	+

2	3.2.11.2.	Lietotājs ieraksta ievades laukā „enter the bus” komandu jebkurā citā brīdī spēles gaitā un nospiež tastatūras „Enter” pogu.	Lietotājam tiek paziņota kļūdas paziņojums.	+
---	-----------	--	---	---

5.2.2.2. *Spēles pulksteņa laukuma testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.12.1.	Lietotājas veiksmīgi iekāpj autobusā.	Parādās pulksteņa lauks ar salasāmu pulksteni.	+
2	3.2.12.2.	Lietotājs veiksmīgi veic darbības spēles laikā.	Spēles laiks palielinās spēles logā.	+

5.2.2.3. *Spēles nākamās pieturas laukuma testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.13.1.	Lietotājs veiksmīgi iekāpj autobusā.	Parādās nākamās pieturas lauks ar salasāmu pieturas nosaukumu.	+
2	3.2.13.2.	Lietotājas veiksmīgi veic darbības spēles laikā.	Pieturas nosaukums nomainās uz citu , pieturas laukā. Teksta izvades laukā parādās aprakstošs teksts.	+

5.2.2.4. *Spēles palīg teksta testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.14.1.	Lietotājs ieraksta ievades laukā „help” komandu un nospiež uz tastatūras „Enter” pogu.	Atveras jeb izlec lauks ar tekstu.	+
2	3.2.14.2.	Lietotājs pie atvērta palīg lauka nospiež uz tastatūras „Esc”.	Aizveras jeb pazūd lauks ar palīg tekstu.	+

5.2.2.5. *Spēles pasažieru saraksta testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.15.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā „check passengers” komandu un nospiež uz tastatūras „Enter” pogu.	Teksta izvades laukā parādās saraksts ar pašreizējos pasažieru vārdiem.	+
2	3.2.15.2.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „check passengers”, pirms ir iekāpis autobusā.	Lietotājam tiek paziņots kļūdas paziņojums.	+

5.2.2.6. *Informācija par tēlu testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.16.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „about <tēla vārds>” un nospiež uz tastatūras „Enter”.	Lietotājam parādās lauks, kurā ir salasāma informācija par tēlu kā vārds, vecums, dzimums un īss apraksts kā arī ir redzama tēla bilde un teksta izvadlaukā parādās darbības apraksts.	+
2	3.2.16.2.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „about <tēla vārds>” kad tēls nav autobusā.	Lietotājam tiek paziņota kļūda.	+
3	3.2.16.3.	Lietotājs pie atvērta informācijas lauka nospiež uz tastatūras „Esc”.	Lauks ar informāciju par tēlu aizveras.	+

5.2.2.7. Dialogs ar tēlu testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.17.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „talk to <tēla vārds>” un nospiež uz tastatūras „Enter”.	Parādās dialoga lauks ar tēla bildi un tekstu. Kā arī izvadlaukā parādās, dialoga opcijas, kuras lietotājs var izvēlēties.	+

2	3.2.17.2.	Lietotājs pie atvērtā dialoga lauka nospiež „Esc” uz tastatūras.	Dialoga lauks aizveras un dialogs beidzas.	+
3	3.2.17.3.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „talk to <tēla vārds>”, kad lietotājs vai tēls nav autobusā.	Lietotājam tiek atgriezts kļūda paziņojums.	+
4.	3.2.17.4.	Lietotājs izvēlas dialoga laikā vienu no dotajām atbildēm izvadlaukā, ar tastatūras ciparu pogām.	Dialoga laukā parādās jauns teksts un izvadlaukā, parādās jaunas atbilžu opcijas. Kā arī tēla garastāvoklis mainās atkarībā no izvēles.	+

5.2.2.8. *Paskatīties uz tēlu testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.18.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „look at <tēla vārds>” un	Parādās lauks ar tēla bildi un tēla garastāvokli izvadlaukā.	+

		nospiež uz tastatūras „Enter”.		
2	3.2.18.2.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „look at <tēla vārds>”, kad tēls vai lietotājs nav autobusā.	Lietotājam tiek paziņota kļūda.	+
3	3.2.18.3.	Lietotājs pie atvērta lauka ar tēla bildi nospiež uz tastatūras „Esc”.	Lauks aizveras jeb pazūd.	+

5.2.2.9. *Paskatīties apkārt testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.19.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „look around” un nospiež uz tastatūras „Enter”.	Izvadlaukā parādās autobusa atmosfēras apraksts.	+
2	3.2.19.2.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „look around”, kad nav iekāpis autobusā.	Lietotājam atgriež kļūdās paziņojumu.	+

5.2.2.10. *Paskatīties pa logu testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
---------	------------------------	----------------	-----------------------	-----------

1	3.2.20.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „look outside” un nospiež uz tastatūras „Enter”.	Parādās lauks ar bildi.	+
2	3.2.20.2.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „look outside”, ka lietotājs nav autobusā.	Lietotājam tiek atgriezta kļūda.	+
3	3.2.20.3.	Lietotājs pie atvērta lauka ar bildi nospiež uz tastatūras „Esc”.	Lauks aizveras jeb pazūd.	+

5.2.2.11. *Iziet no autobusa testi*

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.21.1.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „exit the bus” un nospiež uz tastatūras „Enter”.	Lietotājam parādās lauks ar spēles beigu paziņojumu, pēc kā spēle beidzas un aizveras.	+
2	3.2.21.2.	Lietotājs ieraksta ievadlaukā komandu „exit the bus”, kad lietotājs nav autobusā vai autobuss nav apstājies.	Lietotājam tiek paziņota kļūda.	+

5.2.2.12. Spēles beigu paziņojuma testi

Nr.p.k.	Akceptēšanas Scenārijs	Testa apraksts	Sagaidāmais rezultāts	Rezultāts
1	3.2.22.1.	Lietotājs iziet no autobusa vai tiek līdz spēles beigām.	Parādās spēles beigu paziņojums.	+
2	3.2.22.2.	Lietotājs redzot beigu paziņojumu nospiež jebkuru tastatūras pogu.	Spēles logs aizveras un spēles beidzas.	+

5.3. Secinājumi

Testēšana procesā tika atklātas problēmas ar xmlToLua funkciju, kas atbild par XML failu datu padošanu Lua skriptiem, kā tabulu ierobežojums ko var padod Lua skriptiem vienā izsaukumu reizē un atklāta liekas ieiešana ciklā. Kā arī tika atklātas problēmas ar izvades teksta noformēšanu, kas tika veiksmīgi salabotas.

6. PROJEKTA ORGANIZĀCIJA

Spēle tika veidota pēc spējās jeb „Agile ” pieejas. Izstrāde tika sadalīta divās iterācijās – „Spēles pamats” un „Spēles loģika”. Pirmā iterācija aizņēma 2 mēnešus , kamēr otrā tikai 1 mēnesi, jo 1 iterācijas laikā izstrādātājam vajadzēja papildus laiku, lai apgūtu izstrādes rīkus un valodu, kā arī tā tika labota pēc darba vadītāja ieteikumiem.

Gan lietotāj stāsti, gan akceptēšana scenāriji ir autora veidoti un mainīti izstrādes gaitā.

Spējās pieeja ļāva izstrādātājam ātrāk apgūt izstrādes rīkus un ātrāk secināt pieļautās kļūdas un šķēršļus. Lieki netērējot laiku projektēšanai, kas nebūtu novērsusi radušās problēmas izstrādātāja pieredzes trūkuma dēļ.

7. KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA

Spēles izstrādē tika izmantota labā programmēšanas prakse, kā komentāri, loģisko nosaukumu piešķiršana manīgajiem, „camelCase” izmantošana funkciju nosaukumiem, lielā burta izmantošana klasēm, koda strukturēšana.

Spēle tika bieži testēta pēc lielām izmaiņām kodā, kā rezultātā tika laicīgi atrastas kļūdas.

Programmas kods tika atrādīts kvalifikācijas darba vadītājam, un uzlabots atbilstoši vadītāja ieteikumiem.

Projekts tika saglabāts katras darba dienas beigās, lai būtu iespējams atgriezties pie vecākām projekta versijām.

8. KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA

Spēles izstrādes laikā programmas faili katras darba dienas beigās tika saglabāti atsevišķās mapēs ar dienas nosaukumu „Box.com” mākonī, kas ir failu izvietojšanas pakalpojums, kurš piedāvā datu glabāšanu. Saglabāto failu salīdzināšanai tika izmantota programma „WinMerge”, kas ir bezmaksas programma datu salīdzināšanai un teksta failu apvienošanai.

9. DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒJUMS

Darbietilpība tika rēķināta pēc "Basic COCOMO" vērtēšanas metodes, kur tiek izmantota formula $A \cdot (KLOC/1000)^B$. Kur A un B ir konstantes un KLOC ir koda rindu skaits. Uzskatot ka projekts tika izstrādāts organiskā vidē $A = 2,4$ un $B = 1,05$. Projekta kods sastāv no 2701 koda rindām, neieskaitot Lua skriptus.

Darbietilpība sanāk $2,4 \cdot (2701/1000)^{1,05} = 6,8$ personmēneši.

Projekta izstrādei reāli tika patērēti 3 personmēneši. Tā kā kodā ir minētas vairākas konstantes, tastatūras ievades un saskarnes objektu izveide, kas palielināja programmas koda rindu skaitu.

10. PROGRAMMATŪRAS KODA FRAGMENTI

10.1. xmlToLua funkcija

//Function which is called by Lua to get all the necessary data from XML files

```
static int xmlToLua(lua_State *L)
{
    int nodecount = lua_gettop(L)-2;

    // Gets XML file name and name of main node form Lua script to parse
    const char* xmlfilename = lua_tostring(L,FILENAMEINDEX);
    const char* mainnode = lua_tostring(L,MAINNODEINDEX);

    int counter=0;

    xml_document<> doc;
    xml_node<> * main_node;

    //Puts XML file data into vector and parses it
    if(!filesystem::exists(pathMaker(DATADIR,EMPTY,xmlfilename)))
        throw logic_error(DATAERROR);

    ifstream thexmlFile (pathMaker(DATADIR,EMPTY,xmlfilename));
    vector<char> buffer((istreambuf_iterator<char>(thexmlFile), istreambuf_iterator<char>()));
    buffer.push_back('\0');
    doc.parse<0>(&buffer[0]);

    main_node = doc.first_node(mainnode);

    //Makes lua table for main node
    lua_newtable(L);
    lua_pushstring(L, main_node->first_attribute()->name());
    lua_pushstring(L, main_node->first_attribute()->value());
    lua_settable(L, -3);
}
```

```

counter++;

string nodename;

xml_node<> * temp_node;

bool all = false;

//If subnodes name is equal to ALL it means script needs all subnodes in file
if(ALL==lua_tostring(L,3))
    all=true;

for(int i=0; i<nodecount; i++)
{
    if(!all)
    {
        nodename=lua_tostring(L,i+3);
        temp_node = main_node->first_node(nodename.c_str());
    }
    else
        temp_node = main_node->first_node();

    // Makes lua tables for every subnode with node attributes and values
    for (xml_node<> * sub_node = temp_node;sub_node; sub_node = sub_node-
>next_sibling())
    {
        if(sub_node->name()!=nodename && all==false) break;

        lua_newtable(L);

        for(xml_attribute<> * temp_atr = sub_node->first_attribute(); temp_atr; temp_atr =
temp_atr->next_attribute())
        {
            lua_pushstring(L, temp_atr->name());

            if(temp_atr->name()==STATEVALUE || temp_atr->name()==BOARDS || temp_atr-
>name()==LEAVES)

                lua_pushinteger(L,atoi(temp_atr->value()));
            else
                lua_pushstring(L, temp_atr->value());
        }
    }
}

```

```

        lua_settable(L,-3);
    }
    lua_pushstring(L,NODEVALUE.c_str());
    lua_pushstring(L, sub_node->value());
    lua_settable(L,-3);
    counter++;
}
}
doc.clear();
return counter;
}

```

10.2. Klase Wrapper

// This class lets Lua scripts access C++ objects and its functions.

```

class Wrapper
{
public:
    Wrapper(const string& functionname)
        : funct(functionname)
    {
    }
    string funct;
    //This method mirrors the function in the lua script.
    void getPlayer(lua_State* L, Player& person)
    {
        // put the function on the stack
        lua_getglobal(L, funct.c_str());
        int type = lua_type(L, -1);
        if(type == LUA_TFUNCTION)
        {

```

```

        // create a new user data on the stack, and assign the player pointer to it

        putPlayer(L, person);

        // call the function

        lua_call(L, 1, 0);

        // shouldn't have anything to pop
    }

    else

        throw logic_error(WRAPPERERROR);
}

void getCharacter(lua_State* L, Character& npc)
{
    lua_getglobal(L, funct.c_str());
    int type = lua_type(L, -1);
    if(type == LUA_TFUNCTION)
    {
        putCharacter(L, npc);
        lua_call(L, 1, 0);
    }

    else

        throw logic_error(WRAPPERERROR);
}

//Pushes lua metatable to stack

void putPlayer(lua_State* L, Player& player)
{
    Player** playerdata = static_cast<Player**>(lua_newuserdata(L, sizeof(Player*)));
    *playerdata = &player;
    luaL_setmetatable(L, PLAYERMT.c_str());
}

void putCharacter(lua_State* L, Character& character)

```

```
{
    Character** characterdata = static_cast<Character**>(lua_newuserdata(L,
sizeof(Character*)));
    *characterdata = &character;
    luaL_setmetatable(L, CHARACTERMT.c_str());
}
};
```

11.NOBEIGUMS

Kvalifikācijas darbā tika izstrādāta spēle „18 Bus Stops”, kura tika realizēta pēc lietotāja izvirzītajām prasībām, kuras izstrādes laikā tika mainītas rodoties neparedzētiem šķēršļiem un padziļinoties autora zināšanām izstrādes izmantoto rīku iespējās. Kopumā autors vērtē projektu kā veiksmīgu, jo izdevās sasniegt strādājošu programmu, kas atbilst prasībām.

Izstrādājot darbu autors apguva Lua skriptu valodu un SFML bibliotēku, kā arī papildināja savas zināšanas C++ programmēšanas valodā.

Autors ieguva pieredzi programmas projektēšanā un problēmu risināšanā izstrādes laikā. Kā arī padziļināja savu izpratni par spēļu izstrādi.

12. IZMANTOTIE AVOTI

1. SFML bibliotēkas dokumentācija[tiešsaite][atsauce: 20.05.2015]
Pieejams: <http://www.sfml-dev.org/documentation/2.2/>
2. SFML bibliotēkas pamācības[tiešsaite][atsauce: 20.05.2015] Pieejams:
<http://www.sfml-dev.org/tutorials/2.2/>
3. Lua dokumentācija[tiešsaite][atsauce 20.05.2015] Pieejams:
<http://www.lua.org/manual/5.3/>
4. Lua pamācība C++ funkciju izsaukšanai[tiešsaite] [atsauce: 20.05.2015]
Pieejams: <http://gamedevgeek.com/tutorials/calling-c-functions-from-lua/>
5. Lua pamācība Lua funkcijas izaukšanai no C++ [tiešsaite][atsauce:
20.05.2015] Pieejams: <http://gamedevgeek.com/tutorials/calling-lua-functions/>
6. RapidXML dokumentācija[tiešsaite][atsauce: 20.05.2015] Pieejams:
<http://rapidxml.sourceforge.net/manual.html>
7. RapidXML paraugs[tiešsaite][atsauce: 20.05.2015] Pieejams:
<https://gist.github.com/JSchaenzle/2726944>

Kvalifikācijas darbs „*Spēle „18 Bus Stops ”*” izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: *Edgars Andrucis* _____ .05.2015.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: *M.dat. Juris Ozols* _____ .05.2015.

Recenzents: *Dr.dat. Juris Rāts*

Darbs iesniegts 01.06.2015.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretārs: *Darja Solodovņikova* _____

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2015. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____