



Kauno technologijos universitetas
Informatikos fakultetas

Reikalavimų specifikacija

Tadas Laurinaitis
Projekto autorius

Dr. Tomas Blažauskas
Vadovas

Kaunas, 2024

Turinys

Projekto varovai	4
1. Sistemos paskirtis	4
1.1. Projekto kūrimo pagrindas	4
1.2. Sistemos tikslai	4
2. Užsakovai, pirkėjai ir kiti sistema suinteresuoti asmenys	4
2.1.1. Užsakovas	4
2.1.2. Pirkėjas	4
2.1.3. Kiti suinteresuoti asmenys	4
3. Vartotojai	4
Projekto Apribojimai	5
4. Įpareigojantys apribojimai	5
4.1. Apribojimai sprendimui	5
4.2. Diegimo aplinka.....	5
4.3. Bendradarbiaujančios sistemos	5
4.4. Komerciniai specializuoti programų paketai	5
4.5. Numatoma darbo vietos aplinka.....	6
4.6. Sistemos kūrimo terminai.....	6
4.7. Sistemos kūrimo biudžetas	6
5. Terminų žodynas	6
6. Svarbūs faktai ir prielaidos	6
Funkciniai reikalavimai	6
7. Veiklos sudėtis (The scope of the work).....	6
7.1. Veiklos kontekstas (pateikiama konteksto diagrama)	6
7.2. Veiklos padalinimas	6
8. Sistemos sudėtis	7
8.1. Sistemos ribos	7
8.2. Panaudojimo atvejų sąrašas.....	7
9. Funkciniai reikalavimai ir reikalavimai duomenims	10
9.1. Funkciniai reikalavimai.....	10
9.2. Reikalavimai duomenims	10
Nefunkciniai reikalavimai	11
10. Reikalavimai sistemos išvaizdai.....	11
11. Reikalavimai panaudojamumui.....	11
12. Reikalavimai vykdymo charakteristikoms	12
13. Reikalavimai veikimo sąlygoms.....	12
14. Reikalavimai sistemos priežiūrai.....	12
15. Reikalavimai saugumui (Security).....	13
Projekto išeiga (Project issues).....	13
16. Atviri klausimai.....	13
17. Egzistuojantys sprendimai (Off-the-Shelf Solutions).....	13
17.1. Pagamintos sistemos, kurios gali būti nupirktos	13
17.2. Pagaminti komponentai, kurie gali būti panaudoti	13
18. Naujos problemos.....	13
18.1. Problemos diegimo palinkai.....	13
18.2. Įtaka jau instaliuotoms sistemoms.....	13
18.3. Neigiamas vartotojų nusiteikimas.....	14
18.4. Kliudantys diegimo aplinkos apribojimai.....	14
18.5. Galimos naujos sistemos sukeltos problemos	14
19. Uždaviniai	14

19.1.	Sistemos pateikimo žingsniai (etapai).....	14
19.2.	Vystymo etapai	14
20.	Pritaikymas.....	14
20.1.	Reikalavimai esamų duomenų perkėlimui.....	14
20.2.	Reikalingas duomenų transformavimas perkeliant į naują sistemą.....	15
21.	Rizikos.....	15
21.1.	Galimos sistemos kūrimo rizikos	15
21.2.	Atsitiktinumų (rizikų) planas.....	15
22.	Kaina	16
23.	Vartotojo dokumentacija ir apmokymas	16

PROJEKTO VAROVAI

1. Sistemos paskirtis

1.1. Projekto kūrimo pagrindas

Strateginiai kompiuteriniai žaidimai yra neatsiejama didelės grupės žmonių laisvalaikio dalis. Dirbtinis intelektas strateginiuose žaidimuose padeda sukurti gyviau reaguojančias aplinkas, prie žaidėjo prisitaikančias sistemas bei sudėtingesnius, labiau į tikrą gyvą žmogų panašius kompiuterio valdomus žaidėjus. Dirbtinio intelekto dėka, strateginiai žaidimai sukuria virtualius pasaulius, kurie duoda geresnę patirtį savo žaidėjams ir padeda labiau įsijausti į žaidimo pasaulį. Tinkamų dirbtinio intelekto metodų naudojimas kuriant strateginius žaidimus užtikrina, kad žaidimas bus tokio sunkumo, kad žaidėjui jis greitai neatsibostų ir pastoviai suteiktų įveikiamų iššūkių. Šiuo metu beveik kiekvienas strateginis žaidimas naudoja tam tikrus dirbtinio intelekto metodus, kaip pavyzdžiui algoritmus priešininkų ar sąjungininkų elgsenos modeliavimui, kelio radimui, duomenų gavybai, procedūriniam turinio generavimui ar žaidėjo patirties modeliavimui.

Problema - daugelis sukurtų algoritmų yra apsaugoti juos kuriančių kompanijų ar korporacijų ir nėra viešai prieinami.

Dėl šių priežasčių yra vykdomas tyrimas, kurio tikslas - ištirti esamus dirbtinio intelekto algoritmus ir metodikas naudojamas kompiuterinių žaidimų strategijai realizuoti, pasiūlyti patobulinimus šioms algoritmams ir metodikoms, ir įvertinti jų efektyvumą sukuriant algoritmus ir metodikas realizuojantį žaidimą. Projekto metu bus kuriamas strateginis žaidimas, kuris realizuos kelis vėliau pasirinktus dirbtinio intelekto metodus. Kuriant šį žaidimą ir vykdant tyrimą, naudojami dirbtinio intelekto metodai bus patobulinami ir pasiūlomos alternatyvos jeigu šių dirbtinio intelekto metodų naudojimas nebus optimalus.

1.2. Sistemos tikslai

- Atrasti optimaliausius dirbtinio intelekto taikymo metodus įvairiems scenarijams, su kuriais susiduriama strateginiuose žaidimuose
- Pasiūlyti alternatyvas mažiau optimaliems dirbtinio intelekto metodams arba patobulinti esamus
- Patobulinti esamus strateginių žaidimų dirbtinio intelekto panaudojimo būdus

2. Užsakovai, pirkėjai ir kiti sistema suinteresuoti asmenys

2.1.1. Užsakovas

Šis projektas tiesioginio užsakovo neturi, tačiau kaip užsakovą įvardiname šio projekto vadovą.

2.1.2. Pirkėjas

Žaidimas bus nemokamas, todėl pirkėjo nėra.

2.1.3. Kiti suinteresuoti asmenys

Sistemos programuotojas yra atsakingas už visus sprendimus, priimamus projekto kūrimo metu – projekto planavimas, architektūra ir implementacija.

3. Vartotojai

Sistemos vartotojai skiriami į dvi skirtingas grupes: žmones mėgstančius žaisti strateginius žaidimus ir strateginių žaidimų kūrėjus.

Informacija apie žmonių mėgstančių žaisti strateginius žaidimus naudotojų grupę

Priklauso: kompiuterinių žaidimų žaidėjai.

Tikslai: gerai praleisti laiką.

Bendrosios charakteristikos: neapibrėžtos, kadangi galimas platus individų spektras.

Patirtis dalykinėje srityje: Žemas – aukštas.

Patirtis technologinėje srityje: Žemas – aukštas.

Prioritetas: Aukščiausias.

Apmokymas: Nereikalingas.

Informacija apie strateginių žaidimų kūrėjų naudotojų grupę

Priklauso: kompiuterinių žaidimų kūrėjai.

Tikslai: gauti žinių apie dirbtinio intelekto metodų panaudojimą kuriamuose žaidimuose.

Bendrosios charakteristikos: neapibrėžtos, kadangi galimas platus individų spektras.

Patirtis dalykinėje srityje: Aukštas.

Patirtis technologinėje srityje: Aukštas.

Prioritetas: Žemas.

Apmokymas: Žinių apie dirbtinio intelekto modelių veikimo principus įgavimas.

PROJEKTO APRIBOJIMAI

4. Įpareigojantys apribojimai

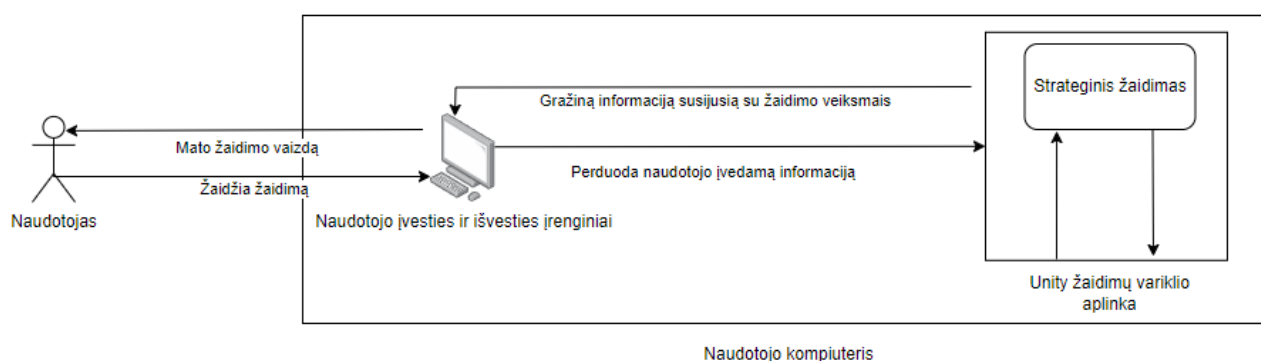
4.1. Apribojimai sprendimui

Apribojimas: sistema turi būti pritaikyta įrenginiams naudojančioms Windows 10 arba naujesnę Windows operacinę sistemą.

Pagrindimas: Didžioji dauguma naudotojų naudoja stacionarius kompiuterius, turinčius aukščiau minėtą operacinę sistemą, todėl sistema turi tinkamai veikti juose.

Atitikimo kriterijai: Sistema tinkamai veikia stacionariuose kompiuteriuose su Windows 10 ar naujesnėmis Windows operacinėmis sistemomis.

4.2. Diegimo aplinka



1 pav. Sistemos diegimo aplinka.

4.3. Bendradarbiaujančios sistemos

Sistema neturi jokių bendradarbiaujančių sistemų.

4.4. Komer ciniai specializuoti programų paketai

Žaidimo veikimas priklauso nuo Unity žaidimų variklio aplinkos, kuri naudotojams bus įdiegta žaidimo įrašymo metu. Ši sistema reikalinga, kadangi žaidimas kuriamas naudojantis Unity žaidimų varikliu.

4.5. Numatoma darbo vietos aplinka

Darbuotojai dirba nuotoliniu būdu. Darbuotojų kompiuteriai turi turėti šias arba aukštesnes specifikacijas: 16GB RAM, 50GB laisvos atminties diske, 8 branduolių procesorių ir vaizdo plokštę geresnę nei Nvidia RTX 2060 arba AMD RX 5700.

4.6. Sistemos kūrimo terminai

Sistemos veikiantis prototipas turi būti įgyvendintas iki 2024 pavasario pabaigos. Pilnai veikianti sistema turi būti įgyvendinta iki 2024 žiemos vidurio.

4.7. Sistemos kūrimo biudžetas

Galutinė sistemos kaina neturi viršyti 35,000€.

5. Terminų žodynas

PC (angl. *Non-playable character*) – kompiuterinio žaidimo veikėjas, kurį valdo kompiuteris.

AI (angl. *Artificial Intelligence*) – dirbtinis intelektas.

6. Svarbūs faktai ir prielaidos

Sistema ir tyrimas bus orientuoti į pasaulinę rinką.

Žaidimas bus įgyvendintas naudojantis C# programavimo kalba naudojantis Unity žaidimų varikliu.

Dirbtinio intelekto įgyvendinimui gali būti pasitelkti modeliai, įgyvendintami tiek Python, tiek C# programavimo kalba ir įvairiomis šių kalbų bibliotekomis ir karkasais.

Projektas turi būti įgyvendintas iki 2025 metų pavasario galo.

FUNKCINIAI REIKALAVIMAI

7. Veiklos sudėtis (The scope of the work)

7.1. Veiklos kontekstas (pateikiama konteksto diagrama)



2 pav. Veiklos konteksto diagrama

7.2. Veiklos padalinimas

1 Lentelė. Veiklos įvykių sąrašas

<i>Eil. Nr.</i>	<i>Įvykio pavadinimas</i>	<i>Įeinantys/Išeinantys informacijos srautai</i>
1	Žaidžiamas žaidimas	Žaidėjo įvestis naudojantis įvesties įrenginiais (pelė ir klaviatūra) (įeinantis)
2	Pateikiama vaizdinė žaidimo informacija	Žaidėjui matomas žaidimo langas, rodos išvesties įrenginyje (monitoriuje) (išeinantis)
3	Apdorojami žaidėjo padaryti veiksmai	Dirbtinio intelekto modelio apdorojami informacijos srautai,

Vartotojas/Aktorius:	Naudotojas
Aprašas:	Atidaromas nustatymų meniu langas.
Prieš sąlyga:	Naudotojas atidarė pagrindinį žaidimo meniu.
Sužadinimo sąlyga:	Naudotojas paspaudė nustatymų meniu įjungimo mygtuką.
Po-sąlyga:	Atidaromas nustatymų meniu langas.

4 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 3

3. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Koreguoti žaidimo nustatymus	
Vartotojas/Aktorius:	Naudotojas
Aprašas:	Koreguojami žaidimo nustatymai – garso, grafikos ir sunkumo lygiai.
Prieš sąlyga:	Naudotojas atidarė nustatymų meniu langą.
Sužadinimo sąlyga:	Naudotojas pakeitė garso, grafikos arba sunkumo lygį naudodamasis grafine sąsaja.
Po-sąlyga:	Žaidimo nustatymai pakeičiami į naujai pasirinktus.

5 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 4

4. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Pradėti žaidimą	
Vartotojas/Aktorius:	Naudotojas
Aprašas:	Pradedamas žaidimas.
Prieš sąlyga:	Naudotojas atidarė pagrindinį žaidimo meniu.
Sužadinimo sąlyga:	Naudotojas paspaudė žaidimo pradėjimo mygtuką.
Po-sąlyga:	Įjungiamas pagrindinis žaidimo langas ir pradedamas žaidimas.

6 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 5

5. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Žaisti žaidimą	
Vartotojas/Aktorius:	Naudotojas, Dirbtinio intelekto modelis
Aprašas:	Žaidžiamas žaidimas tarp žaidėjo ir dirbtinio intelekto.
Prieš sąlyga:	Naudotojas atidarė pagrindinį žaidimo meniu.
Sužadinimo sąlyga:	Naudotojas paspaudė žaidimo pradėjimo mygtuką.
Po-sąlyga:	Žaidžiamas žaidimas tarp žaidėjo ir dirbtinio intelekto.

7 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 6

6. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Atidaryti žaidimo meniu	
Vartotojas/Aktorius:	Naudotojas
Aprašas:	Atidaromas meniu žaidimo metu, leidžiantis keisti žaidimo nustatymus ir išjungti žaidimą.

Prieš sąlyga: Naudotojas atidarė pagrindinį žaidimo meniu.
Sužadinimo sąlyga: Naudotojas paspaudė žaidimo pradėjimo mygtuką.
Po-sąlyga: Įjungiamas žaidimo meniu žaidimo metu.

8 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 7

7. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Išjungti žaidimą

Vartotojas/Aktorius: Naudotojas

Aprašas: Išjungiamas žaidimas.

Prieš sąlyga: Naudotojas atidarė žaidimo meniu.

Sužadinimo sąlyga: Naudotojas paspaudė žaidimo išjungimo mygtuką.

Po-sąlyga: Žaidimas išjungiamas.

9 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 8

8. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Valdėti žaidėjo veiksmus

Vartotojas/Aktorius: Naudotojas

Aprašas: Valdomi žaidėjo veiksmai, naudojantis įvesties įrenginiais ir atsižvelgiant į matomą žaidimo vaizdą.

Prieš sąlyga: Žaidimas yra pradėtas.

Sužadinimo sąlyga: Naudotojas paspaudė bent vieną iš registruotų žaidėjo valdymo klavišų klaviatūroje arba pelėje.

Po-sąlyga: Valdomi žaidėjo veiksmai priklausomai nuo paspaustų įvesties įrenginių klavišų.

10 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 9

9. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Matyti žaidimo vaizdą

Vartotojas/Aktorius: Naudotojas

Aprašas: Matomas žaidimo vaizdas išvesties įrenginyje (monitoriuje).

Prieš sąlyga: Naudotojas įjungė žaidimo aplikaciją.

Sužadinimo sąlyga: -

Po-sąlyga: Matomas visas žaidimo vaizdas bei pasinkti meniu.

11 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 10

10. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Valdėti priešininko veiksmus

Vartotojas/Aktorius: Dirbtinio intelekto modelis

Aprašas: Valdomi priešininko veiksmai atsižvelgiant į apdorotus jau atliktus žaidimo veiksmus.

Prieš sąlyga: Žaidimas yra pradėtas.

Sužadinimo sąlyga: Naudotojas paspaudė žaidimo pradėjimo mygtuką.

Po-sąlyga: Priešininkas yra valdomas atsižvelgiant į veiksmus, kuriuos reikia atlikti.

12 Lentelė. Panaudojimo atvejis nr. 11

11. PANAUDOJIMO ATVEJIS: Apdoroti atliktus žaidimo veiksmus

Vartotojas/Aktorius: Dirbtinio intelekto modelis

Aprašas: Apdorojami žaidėjo ir dirbtinio intelekto modelio atlikti veiksmai bei apskaičiuojami geriausi ir naudingiausi sekantys veiksmai.

Prieš sąlyga: Žaidimas yra pradėtas.

Sužadinimo sąlyga: Naudotojas paspaudė žaidimo pradėjimo mygtuką.

Po-sąlyga: Pastoviai apdorojama žaidėjo ir dirbtinio intelekto modelio veiksmų informacija ir parenkami geriausi ir naudingiausi sekantys veiksmai.

9. Funkciniai reikalavimai ir reikalavimai duomenims

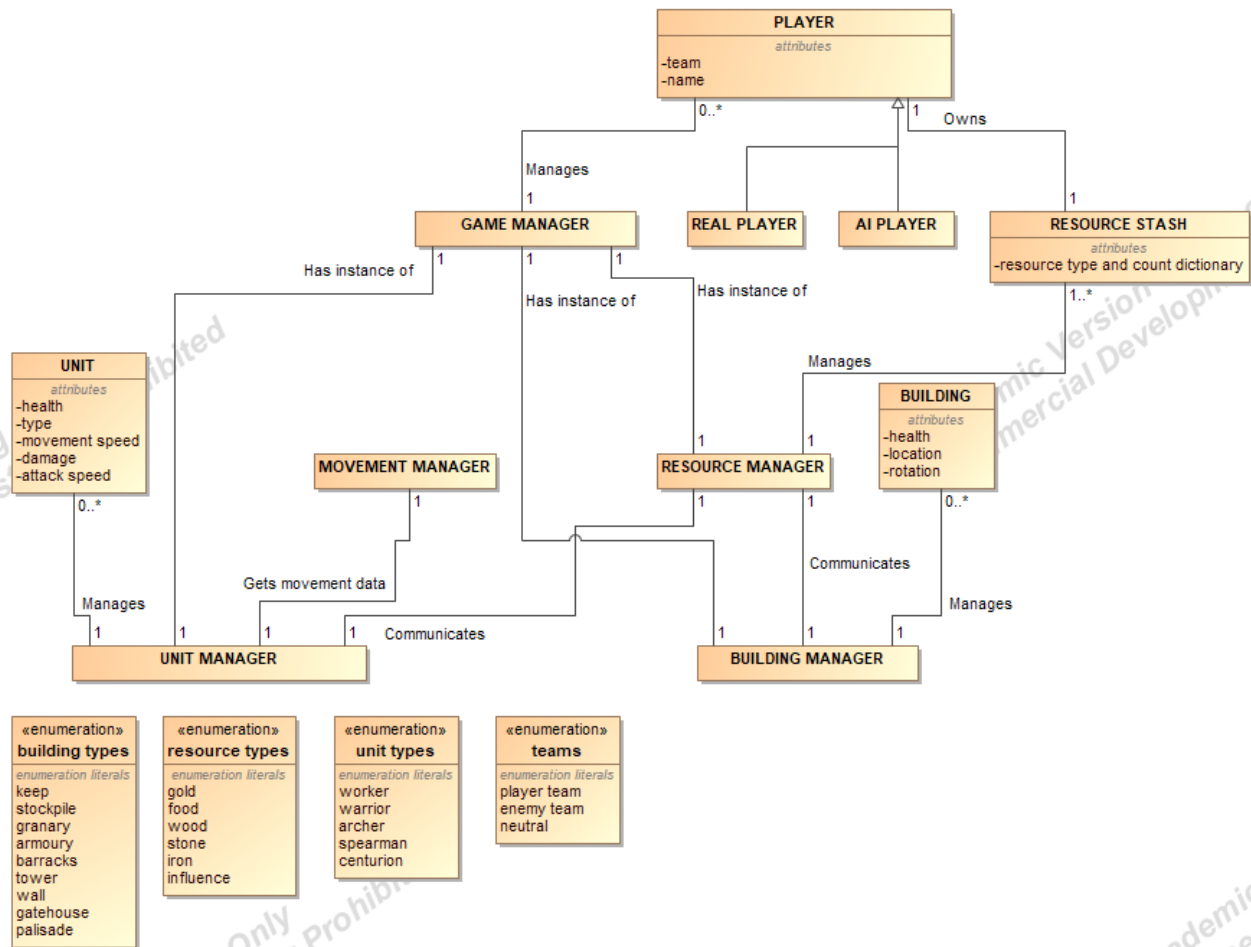
9.1. Funkciniai reikalavimai

13 Lentelė. Funkcinis reikalavimas nr. 1

Reikalavimas:	F-1	Reikalavimo tipas:	9	PA:	5, 10, 11
Aprašymas	Dirbtinio intelekto modeliai ar jų kombinacijos sugeba priimti tinkamus sprendimus žaidimo metu.				
Pagrindimas	Dirbtinio intelekto modeliai sugebės imituoti tikro žaidėjo elgseną, kad tikram žaidėjui būtų įdomu žaisti.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				
Tinkamumo kriterijai	Dirbtinio intelekto modeliai ar jų kombinacijos imituoja tikro žaidėjo elgseną.				
Užsakovo patenkinimas	5	Užsakovo nepatenkinimas	5		
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra		

9.2. Reikalavimai duomenims

Žemiau pateikiamas pradinis duomenų modelis, kuris pavaizduojamas klasių diagrama (4 pav.)



4 pav. Strateginio žaidimo klasių diagrama

NEFUNKCINIAI REIKALAVIMAI

10. Reikalavimai sistemos išvaizdai

12 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 1

Reikalavimas:	NF-1	Reikalavimo tipas:	9	PA:	Visi
Aprašymas	Žaidimo grafinėje sąsajoje turi dominuoti pastelinės spalvos su viduramžių tematika				
Pagrindimas	Švarus ir žaidėjui patrauklus žaidimo grafinės sąsajos stilius.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				
Tinkamumo kriterijai	-				
Užsakovo patenkinimas	4	Užsakovo nepatenkinimas	3		
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra		

11. Reikalavimai panaudojamumui

13 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 2

Reikalavimas:	NF-2	Reikalavimo tipas:	9	PA:	1, 2, 3, 6
Aprašymas	Žaidimo grafinė sąsaja lengvai suprantama be jokio išankstinio apmokymo				
Pagrindimas	Lengvai suprantama grafinė sąsaja palengvina naujam žaidėjui greitai suprasti žaidimo veikimo principą.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				

Tinkamumo kriterijai	Žaidimo grafinė sąsaja yra greitai perprantama naujam žaidėjui.		
Užsakovo patenkinimas	4	Užsakovo nepatenkinimas	3
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra

12. Reikalavimai vykdymo charakteristikoms

14 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 3

Reikalavimas:	NF-3	Reikalavimo tipas:	9	PA:	1, 2, 3, 6
Aprašymas	Žaidimo grafinėje sąsajos elementai turi įsijungti per mažiau nei 1s nuo paspaudimo.				
Pagrindimas	Žaidimo grafinė sąsaja turi veikti greitai, kad naudotojas nepatirtų diskomforto dėl trikdžių.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				
Tinkamumo kriterijai	-				
Užsakovo patenkinimas	3	Užsakovo nepatenkinimas	4		
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra		

15 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 4

Reikalavimas:	NF-4	Reikalavimo tipas:	9	PA:	Visi
Aprašymas	Žaidimo valdymas turi būti greitas ir sklandus, o naudotojo valdomi objektai turi valdytis be trikdžių.				
Pagrindimas	Žaidimas turi veikti sklandžiai, kad naudotojas norėtų jį žaisti kuo daugiau.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				
Tinkamumo kriterijai	-				
Užsakovo patenkinimas	5	Užsakovo nepatenkinimas	5		
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra		

13. Reikalavimai veikimo sąlygoms

16 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 5

Reikalavimas:	NF-5	Reikalavimo tipas:	9	PA:	Visi
Aprašymas	Žaidimą turi būti patogiu žaisti tiek naudotojams naudojantiems nešiojamus kompiuterius, tiek stacionarius kompiuterius.				
Pagrindimas	Pritraukiamas didesnis naudotojų kiekis apimant šias dvi naudotojų grupes.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				
Tinkamumo kriterijai	-				
Užsakovo patenkinimas	1	Užsakovo nepatenkinimas	4		
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra		

14. Reikalavimai sistemos priežiūrai

17 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 6

Reikalavimas:	NF-6	Reikalavimo tipas:	9	PA:	Visi
Aprašymas	Du pirmus žaidimo gyvavimo metus bus leidžiami atnaujinimai bei žaidimo sistemos tvarkymai.				
Pagrindimas	Pastoviai atnaujinamas ir tvarkomas žaidimas pritraukia didesnį naudotojų kiekį.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				

Tinkamumo kriterijai	-		
Užsakovo patenkinimas	3	Užsakovo nepatenkinimas	5
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra

15. Reikalavimai saugumui (Security)

18 Lentelė. Nefunkcinis reikalavimas nr. 7

Reikalavimas:	NF-7	Reikalavimo tipas:	9	PA:	Visi
Aprašymas	Žaidimo duomenys neturi būti galimi pakeisti iš išorės (neturi veikti sukčiavimo programos)				
Pagrindimas	Skatinamas sąžiningas žaidimas.				
Šaltinis	Sistemos užsakovas				
Tinkamumo kriterijai	-				
Užsakovo patenkinimas	1	Užsakovo nepatenkinimas	2		
Priklausomybės	Nėra	Konfliktai	Nėra		

PROJEKTO IŠEIGA (PROJECT ISSUES)

16. Atviri klausimai

Sistemos realizavimo metu bus norima išbandyti kuo daugiau skirtingų dirbtinių intelekto modelių, kuriuo šiuo metu jau yra naudojami kituose, populiariuose strateginiuose žaidimuose. Problema – didžioji dauguma populiarių strateginių žaidimų neviešina savo žaidimų kodo, todėl bus sunku surasti jau implementuotų pavyzdžių, kuriuos galima būtų greitai perkelti į savo kuriamą žaidimą.

17. Egzistuojantys sprendimai (Off-the-Shelf Solutions)

17.1. Pagamintos sistemos, kurios gali būti nupirktos

Sistemos kūrimui galima būtų nupirkti žaidimų variklio Unity, *premium* Unity Pro versiją, kuri šiek tiek paspartintų žaidimo kūrimą, kadangi Pro versija turi papildomų produktyvumą didinančių įrankių bei plėtinių. Unity Pro kaina per mėnesį – nuo 185\$ viename programuotojui.

17.2. Pagaminti komponentai, kurie gali būti panaudoti

Pagaminti komponentai, kurie galėtų paspartinti žaidimo kūrimą:

- TensorFlow Python biblioteka – turi daug realizuotų dirbtinio intelekto modelių.
- Keras Python biblioteka - turi daug realizuotų dirbtinio intelekto modelių.

18. Naujos problemos

18.1. Problemos diegimo palinkai

Kompiuteris kuriame bus bandomas diegti žaidimas, gali turėti 32 bitų architektūra grįstą procesorių, todėl įdiegimas gali būti neįmanomas.

18.2. Įtaka jau instaliuotoms sistemoms

Strateginio žaidimo sistema yra niekaip nesusijusi su jokiais kitomis sistemomis esančiomis naudotojo kompiuteryje, todėl įtaka nedaroma.

18.3. Neigiamas vartotojų nusiteikimas

Neveikiant arba neteisingai veikiant strateginio žaidimo sistemai, naudotojams reikia pranešti pranešimu pagrindiniame žaidimo meniu lange, kad kai kuriuos funkcijos yra apribotos dėl vykdomų tvarkymų.

18.4. Kliudantys diegimo aplinkos apribojimai

Kadangi žaidimo naudotojų kompiuteriai nėra vienodi, reikia atsižvelgti, kad žaidimo duomenys po instaliacijos neužpildytų likusių laisvos disko vietos, jeigu jos yra likę nedaug.

18.5. Galimos naujos sistemos sukeltos problemos

Strateginio žaidimo sistema reikalaus nemažai procesoriaus ir vaizdo plokštės resursų, todėl svarbu numatyti, kad šie komponentai nebūtų naudojami 100%, kad naudotojas galėtų turėti įjungtas ir kitas aplikacijas vienu metu.

19. Uždaviniai

19.1. Sistemos pateikimo žingsniai (etapai)

Šiam projektui parenkamas tradicinis Krioklio (kaskadinis) proceso modelis. Šis modelis parenkamas todėl, nes kuriamas projektas, kurio visi keliami reikalavimai yra iš anksto žinomi, jų keitimosi tikimybė yra minimali, o pats projekto uždavinys nėra išskirtinis, ir jo sprendimo metodika yra žinoma ir aiški. Šis modelis turi privalumus puikiai tinkančius šio projekto pobūdžiui - modelio procesas yra aiškus ir lengvai koordinuojamas, o reikalaujamos darbo sąnaudos yra minimalios jeigu nenumatomi grįžimai į praeitus modelio etapus.

Modelis bus skirstomas į 4 pagrindinius etapus:

1. Reikalavimų surinkimas ir analizė
2. Planavimas ir projektavimas
3. Kodavimas ir testavimas
4. Integravimas, eksploatacija ir palaikymas

19.2. Vystymo etapai

Strateginio žaidimo sistemos planavimo ir kūrimo grafikas išskirstytas į 4 pagrindinius etapus.

19 Lentelė. Sistemos vystymo etapų grafikas

Vystymo etapas	Aprašymas	Terminas
Reikalavimų ir architektūros specifikavimas	Sistemos funkcinių, nefunkcinių ir techninių reikalavimų rinkimas ir analizė, sistemos projektavimas.	2023-09-01 – 2024-04-14
Realizacija	Sistemos kodo implementacija pagal surinktus reikalavimus ir architektūros specifikaciją	2024-04-14 – 2024-10-01
Testavimas	Sistemos funkcijų testavimas	Vykdomas iteratyviai kartu su realizacijos etapu.
Dokumentacija	Sistemos funkcijų aprašymas ir įvairių scenarijų dokumentavimas.	2024-10-01 – 2024-12-01

20. Pritaikymas

20.1. Reikalavimai esamų duomenų perkėlimui

Kuriamas naujas žaidimas, todėl esamų duomenų, kuriuos reikėtų perkelti, nėra.

20.2. Reikalingas duomenų transformavimas perkeliant į naują sistemą

Kuriamas naujas žaidimas, todėl esamų duomenų, kuriuos reikėtų transformuoti, nėra.

21. Rizikos

21.1. Galimos sistemos kūrimo rizikos

<i>Rizikos faktorius</i>	<i>Tikimybinis įvertinimas¹</i>
<i>Reikalavimų specifikacijos pasikeitimai realizavimo fazėje</i>	8
<i>Architektūriniai pasikeitimai realizavimo fazėje</i>	8
<i>Nepakankamas kiekis dirbtinio intelekto modelių pavyzdžių rastų realizavimo fazėje</i>	4
<i>Sistemos greیتaveikos reikalavimų neišpildymas realizavimo fazėje</i>	6

21.2. Atsitiktinumų (rizikų) planas

Rizikos faktoriai ir numatomi planai problemoms spręsti

<i>Rizikos faktorius</i>	<i>Problemų sprendimas</i>
<i>Reikalavimų specifikacijos pasikeitimai realizavimo fazėje</i>	Kad keisti reikalavimus tokioje fazėje jie turi būti tikrai labai svarbūs
<i>Architektūriniai pasikeitimai realizavimo fazėje</i>	Kad keisti architektūrą šioje fazėje, pasikeitimai turėtų kelis kartus pagerinti sistemos veikimą
<i>Nepakankamas kiekis dirbtinio intelekto modelių pavyzdžių rastų realizavimo fazėje</i>	Giliau patobulinti rastus pavyzdžius, pabandyti skirtingas dirbtinio intelekto modelių kombinacijas
<i>Sistemos greیتaveikos reikalavimų neišpildymas realizavimo fazėje</i>	Labiausiai greیتaveiką įtakančių sistemos dalių atradimas, svarbiausių sistemos dalių prioritejavimas, lėtai veikiančių dalių perrašymas.

22. Kaina

Išlaidos	Vienetas	Vienetų skaičius	Vieneto kaina (įskaitant mokesčius, Eur	Viso, Eur
1. Žmonių išteklių				
Programuotojas	Mėnesis	18 * 0.2 etato	3450	12420
Vadovas	Mėnesis	18 * 0.1 etato	3500	6300
<i>Iš viso žmonių išteklių</i>				18720
2. Įranga ir prekės				
Kompiuteris	Vienetas	1	1500	1500
Periferinė įranga kompiuteriui	Vienetas	1	700	700
<i>Iš viso Įranga ir prekės</i>				2200
3. Biuro išlaikymas	Mėnesis	18	560	10080
Elektros, interneto, šildymo, telefono, nuomos išlaidos	Vienetas	18	200	3600
<i>Iš viso biuro išlaikymas</i>				13680
4. Programinė įranga				
Visual Studio 2022 Professional	Vienetas	1	89	89
<i>Iš viso programinė įranga</i>				89
5. Viso tiesioginiai projekto kaštai				34689

23. Vartotojo dokumentacija ir apmokymas

Reikalinga parengti detalią strateginio žaidimo sistemos grafinės vartotojo sąsajos dokumentaciją su detaliai aprašytais veikimo principais ir diagramomis, parodančiomis kaip kiekviena sąsajos dalis siejasi su šalia jos esančiomis dalimis.

Žaidimo veikimo principus detaliai apibūdinančią dokumentaciją parengs ir naujins programuotojas Tadas Laurinaitis.

Dokumentacija iš pradžių bus aprašyta PDF formatu, su planu vėliau ją perkelti į atskirą wikipedia subdomeną.