

Univerzitet u Beogradu
Elektrotehnički Fakultet

Funkcionalna specifikacija video-igre **Klegimen**

Petar Lazović, 2018/0318

Nikola Valzorio, 2021/3098

Sadržaj

1. Uvod.....	3
1.1 Prvo pokretanje.....	4
2. Grafički korisnički interfejs	5
2.1 <i>Main</i> meni.....	6
2.2 <i>Player</i> meni	7
2.3 <i>Top Ten</i> meni	10
2.4 <i>Settings</i> meni.....	11
2.5 <i>Commands</i> meni	13
2.6 <i>Pause</i> meni	14
2.7 <i>You Lose</i> meni	15
2.8 <i>You Win</i> meni	15
2.9 Ekran igre	16
3. Igra	17
3.1 2.5D Prostor	18
3.2 Igrač	22
3.3 Neprijatelj.....	24
3.3.1 Obični neprijatelji.....	24
3.3.2 Glavni neprijatelj	24
3.4 Predmeti za sakupljanje.....	26
4. Konfiguracija	27
4.1 <i>Settings</i>	27
4.2 <i>Credentials</i>	28

1. Uvod

Aplikacija *Klegimen* je video-igra čiji se koncept zasniva na kombinaciji tipova igre igrač protiv okruženja (eng. *player versus environment*, skr. PVE) i igrač protiv igrača (eng. *player versus player*, skr. PVP). Najčešći slučaj kod današnjih video-igara jeste da su one specijalizovane za neki od gore navedenih tipova. Način na koji *Klegimen* uspeva da iskombinuje ova dva tipa biće objašnjen u nastavku.

Cilj video-igre *Klegimen* je osvojiti trofej koji ispušta poslednji kompjuterski generisan neprijatelj. Igra se odvija unutar velikog zatvorenog 2.5D prostora koji je izdelfen na više sektora, pri čemu je ulazak u sledeći sektor uslovljen akcijama izvršenim u nekom od prethodnih. Ovaj prostor je deljen između maksimalno 4 igrača i kompjuterski generisanih neprijatelja.

Igrač kontroliše svog avatara kroz 2D prostor pokrećući ga po platformama ulevo ili udesno uz dodatnu opciju skoka. Ovaj tip kretanja omogućava igraču navigaciju kroz nivo pri čemu je kamera uvek fokusiranja na njega. Pored osnovnih opcija kretanja igrač takođe ima opciju ispaljivanja projektila u cilju uklanjanja neprijatelja ili prepreka koje sprečavaju dalji napredak kroz sam nivo.

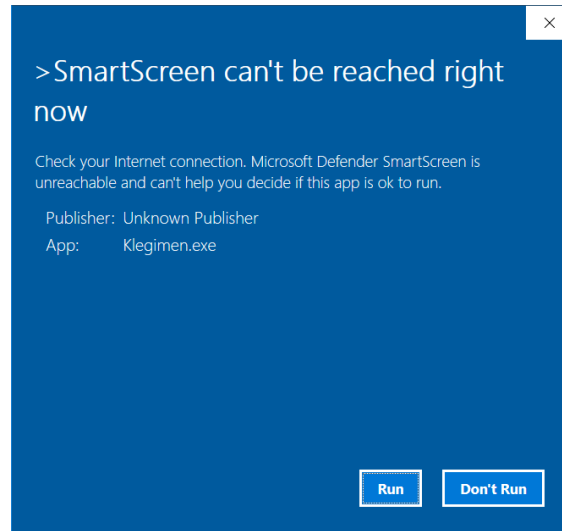
Ukoliko igrač i dalje ima životnih poena kada dođe do poslednjeg sektora, cilj njega i ostalih "preživelih" igrača jeste da pobede posebnog kompjuterski generisanog neprijatelja jačeg i sposobnijeg od prethodnih.

Oni koji su uspešno savladali i ovu prepreku imaju šansu da pokupe trofej od pobeđenog neprijatelja. Međutim, kako je trofej jedinstven za igru, znači da samo jedan igrač ima šansu da ga uzme za sebe. Ukoliko je preživelo više od jednog igrača kreće poslednja faza igre, i svi igrači se sada međusobno nadmeću, dok samo jedan ne ostane "živ" i "pokupi" ratni plen što ga čini pobednikom date igre.

U sledećem poglavlju dat je pregled korisničkog interfejsa, gde su detaljno opisani svi prozori aplikacije i kako izgleda navigacija kroz njih. U 3. poglavlju opisana je igra i svi njeni elementi. U 4. Poglavlju opisano je konfigurisanje igre.

1.1 Prvo pokretanje

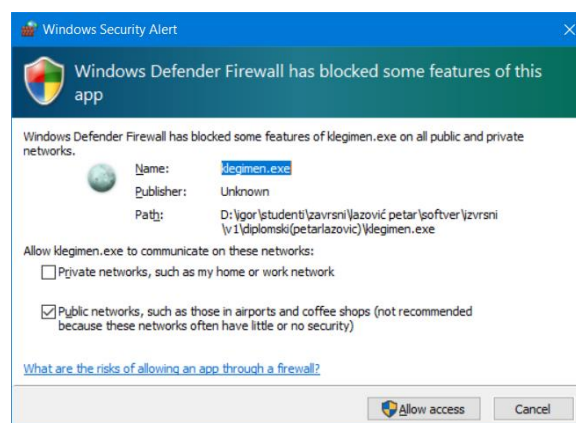
Igra se pokreće duplim levim klikom na ikonicu sa nazivom igre ili desnim klikom i onda *Run as administrator*. Pri prvom pokretanju aplikacije korisniku se može pojaviti sledeći ekran.



Slika 1. Run Screen

U slučaju da se ovo dogodi sve što korisnik treba da uradi jeste da klikne na dugme *Run* ukoliko želi da pokrene aplikaciju ili *Don't Run* u suprotnom.

Pored prethodnog, korisniku se pri pokretanju prve igre takođe može pojaviti i ekran za omogućavanje pristupa javnim mrežama.



Slika 2. Windows Firewall Security screen

Ukoliko korisnik isprobava video-igru u *offline* režimu, na ovom ekranu može da klikne *Cancel* dugme. U slučaju isprobavanja *online* funkcionalnosti igre, Korisnik mora da omogući pristup javnim mrežama klikom na *Allow access* dugme.

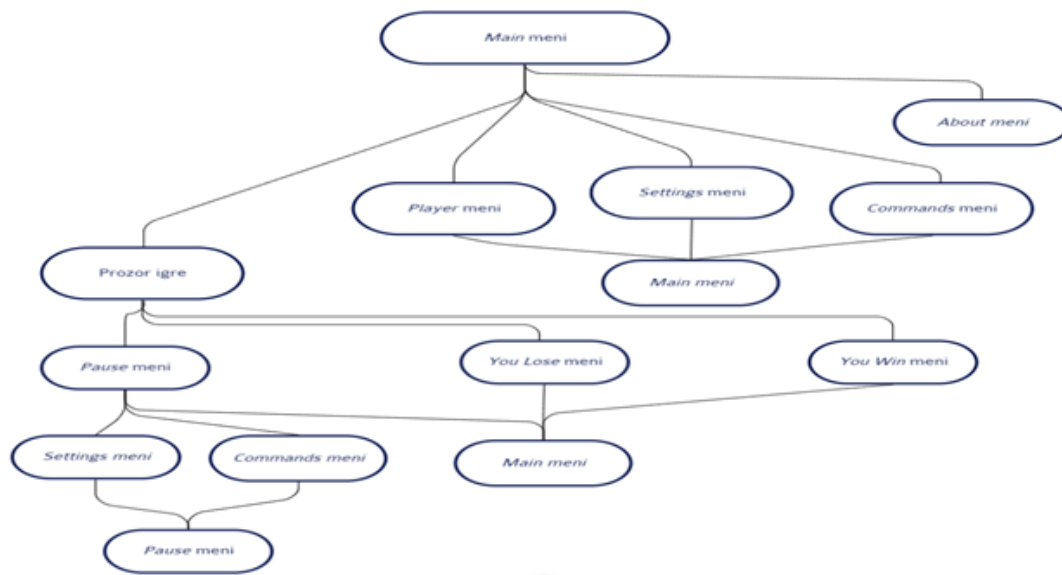
2. Grafički korisnički interfejs

U ovom poglavlju opisani su svi prozori aplikacije, njihove uloge, kao i sve opcije koje se u njima nalaze.

Aplikacija sadrži sledeće prozore/menije:

- 1) *Main* meni
- 2) *Player* meni
- 3) *Top ten* meni
- 4) *Settings* meni
- 5) *Commands* meni
- 6) *Pause* meni
- 7) *You Lose* meni
- 8) *You Win* meni
- 9) *About* meni
- 10) *Help* meni
- 11) Prozor igre

U cilju lakšeg predstavljanja specifikacije na slici 1 je prikazano kako izgleda navigacija kroz prozore aplikacije.



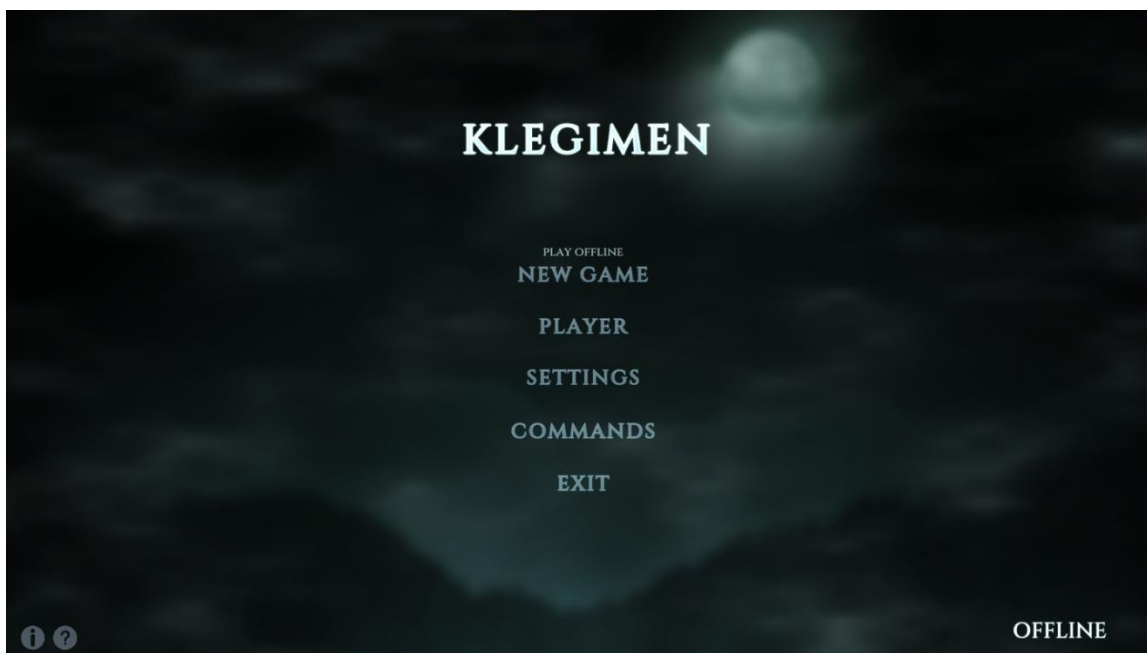
Slika 3. Dijagram prozora

U menijima su sva dugmad napravljena tako da im se veličina i vidljivost povećavaju kada se mišem pređe preko njih, a klikom na njih se javlja odgovarajući zvučni efekat.

2.1 Main meni

Pri pokretanju aplikacije prikazuje se *Main* meni. On u sebi sadrži sedam dugmića, čijim se pritiskom pokreću sledeći događaji:

- **New Game** – Prelazi se na scenu/ekran igre pri čemu se svaki igrač postavlja na svoju startnu poziciju.
- **Player** – Prelazi se u *Player* meni u kome se obavlja registracija ili prijava igrača nakon čega se istom izlistavaju informacije o njegovim rezultatima u prethodno odigranim igrama.
- **Settings** – Prelazi se u *Settings* meni u kome se nalaze opcije konfigursanja prozora igre.
- **Commands** – Prelazi se u *Commands* meni koji sadrži slikovite informacije o komandama.
- **About (i)** – Prelazi se u prozor u kome su date osnovne informacije o programu.
- **Help (?)** – Otvara se *.pdf* dokument u kome se nalaze uputstva za upotrebu programa.
- **Exit** – Zaustavljanje i zatvaranje aplikacije.



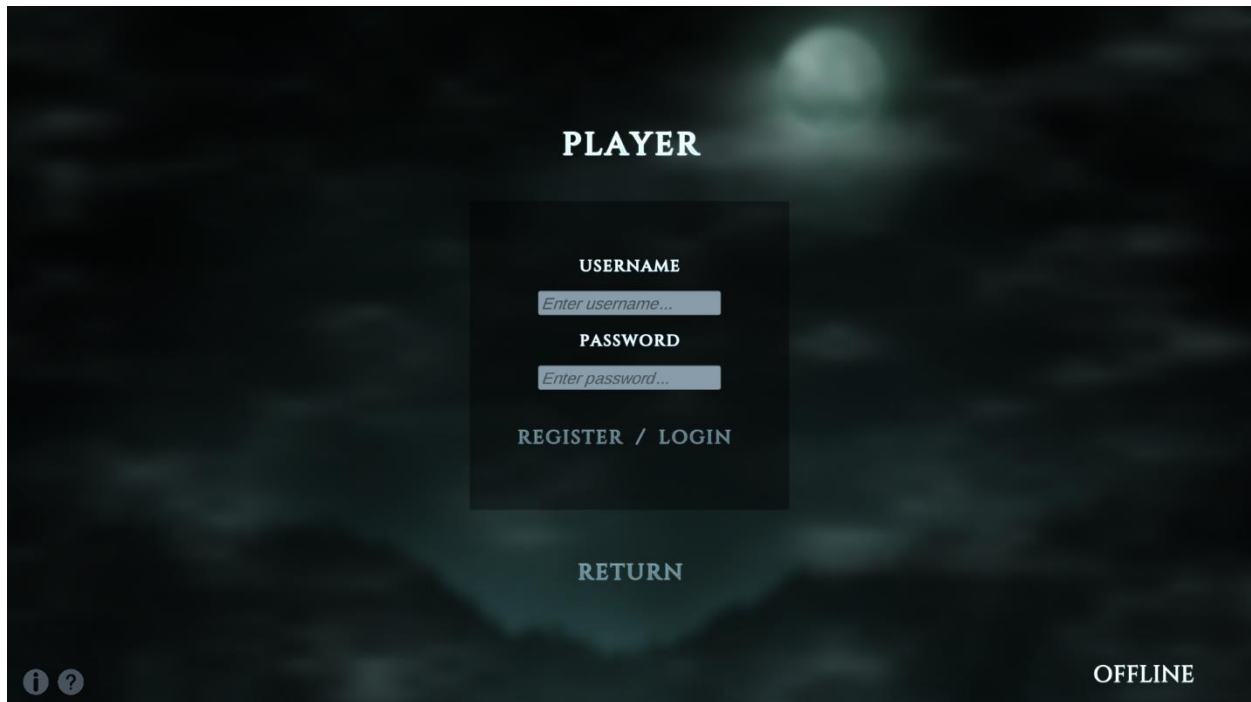
Slika 4. *Main* meni

2.2 *Player* meni

Player meni će prikazivati različit sadržaj u zavisnosti od toga da li je igrač registrovan/prijavljen ili ne.

U slučaju da igrač prvi put ulazi u igru, ili je zbog isteka sesije automatski odjavljen, ovaj meni će sadržati sledeća polja:

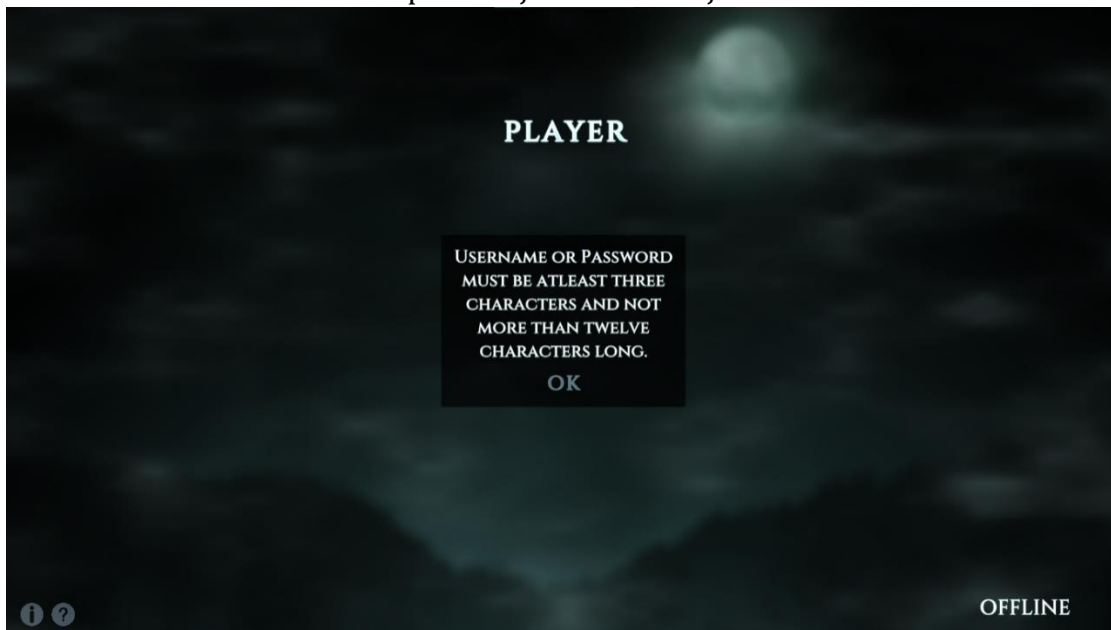
- ***Username*** – Polje predviđeno za upis korisničkog imena.
- ***Password*** – Polje predviđeno za upis lozinke.
- ***Return*** – Dugme čijim se pritiskom vraća na prethodni ekran iz stabla ekrana.



Slika 5. *Player registration/login* meni

Jedina restrikcija prilikom unosa korisničkog imena i šifre jeste da oni budu duži od tri, a kraći od dvanaest karaktera. Ukoliko ovo nije ispunjeno igraču će biti prikazana poruka

upozorenja na restrikcije.



Slika 6. Upozorenje na restrikcije prilikom registracije/prijave

Nakon uspešnog unosa ovih podataka, ukoliko se igrač registruje, njegovi kredencijali će biti zapamćeni u bazi podataka svih igrača i biće mu dodeljeno vreme za ovu sesiju. Dok u slučaju da se radi prijava, njegovi kredencijali će samo biti provereni u bazi podataka i biće mu restartovan vremenski žeton. Ukoliko igrač ne želi odmah da se registruje on može da pokrene igru u *offline* režimu. Igraču je naznačeno u kom je režimu igre porukom koja se nalazi u donjem desnom uglu na ekranu bilo kog menija.

- **Offline** – Igrač nije registrovan ili prijavljen, može da pokrene igru ali mu se ne pamte postignuti rezultati i nema opciju da igra sa drugim igračima.
- **Online** – Igrač je registrovan ili prijavljen pri čemu mu se pamte svi postignuti rezultati i može da učestvuje u igri sa drugim igračima.
- U slučaju uspešne registracije ili prijave igraču će biti prikazan sledeći sadržaj:
 - Games played** – Ukupan broj igara u kojima je igrač učestvovao.
 - Trophies won** – Broj igara u kojima je igrač pobedio.
 - Time Played** – Vreme provedeno u igri.
 - Top Ten Players** – Dugme čijim se pritiskom prelazi u *Top Ten* meni.
 - Return** – Dugme čijim se pritiskom vraća na prethodni ekran iz stabla ekrana.



Slika 7. *Player* meni

Za sve registrovane igrače takođe postoji jednostavan sistem rangiranja. Rangiranja su predstavljena određenom slikom koja stoji u *Player* meniju uz polje *Trophies Won*. Moguća su sledeći rangovi u zavisnosti od broja ostvarenih pobeda:

- ***Silver Leaves*** – Prikazuje se ukoliko registrovani igrač ima više od 9 i manje od 20 ostvarenih pobeda.
- ***Gold Leaves*** – Prikazuje se ukoliko registrovani igrač ima više od 19 i manje 30 ostvarenih pobeda.
- ***Gold Crown*** – Prikazuje se ukoliko registrovani igrač ima više od 30 ostvarenih pobeda.



Slika 8. Silver, Gold Leaves i Gold Crown rang

2.3 Top Ten meni

Ovom meniju se pristupa iz *Player* menija, pri čemu je zahtevano da igrač bude prethodno registrovan ili ulogovan. On u sebi sadrži listu od 10 igrača sa najvećim brojem pobeda, koji su pritom sortirani po broju pobeda opadajuće.



Slika 9. Top Ten Meni

Podaci se dovlače iz baze podatak igrača. Ukoliko ne postoji naglašen broj registrovanih korisnika, svakako će se prikazati onaj broj korisnika koji je trenutno dostupan. Pored korisničkog imena korisnika takođe se prikazuje i njegov broj ostvarenih pobeda u igrama.

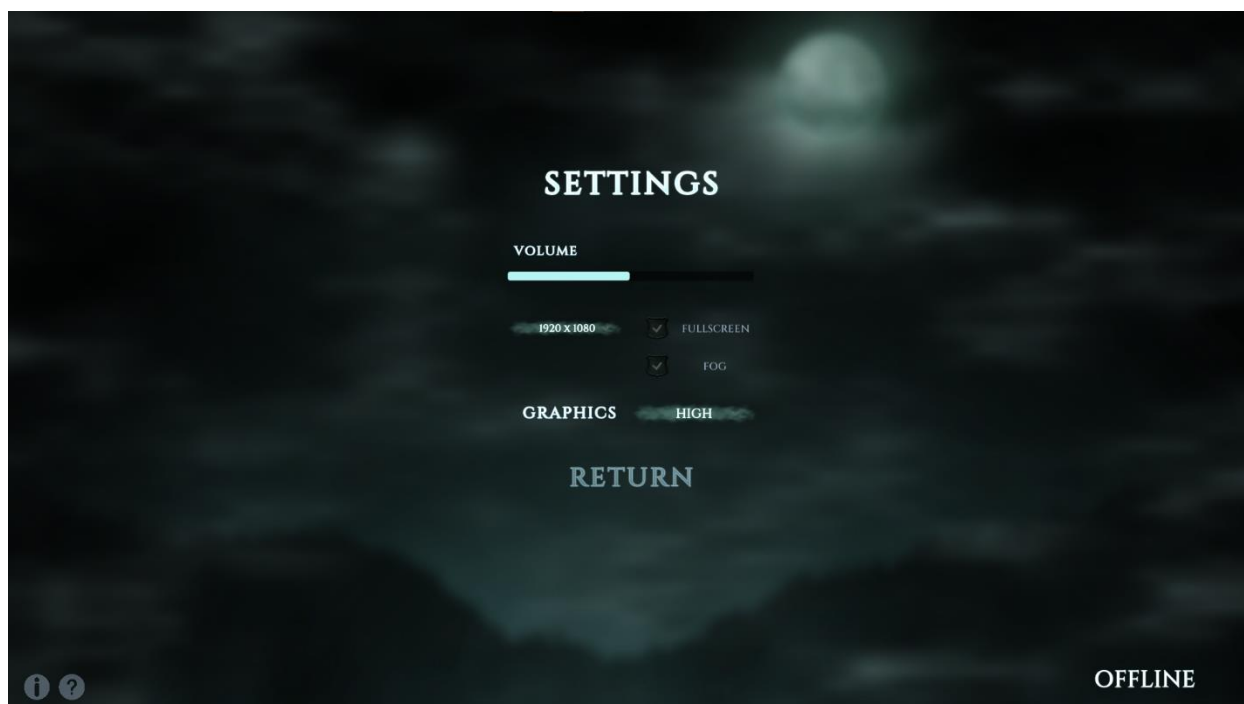
2.4 Settings meni

Meni koji se prikazuje ulaskom iz *Main* ili *Pause* menija. Prvo se navode sve moguće opcije *Settings* menija, nakon toga opcije koje su isključene iz ovog menija ukoliko se njemu pristupa iz *Pause* menija.

- **Volume Button** – Dugme čijim se pritiskom dešava jedna od sledeće dve radnje:
 - 1) Ukoliko je trenutna jačina zvuka veća od nule, pritiskom se ona automatski smanjuje na nulu i pojavljuje se ikonica koja označava potpuno isključenje zvuka u igri.
 - 2) Ukoliko je trenutna jačina zvuka jednaki nuli, pritiskom se ona postavlja na vrednost određenu komponentom *Volume Slider*.
- **Volume Slider** – Grafički element koji je podešen za proizvoljno podešavanje zvuka po želji.
- **Resolution Dropdown** – Grafički element koji je podešen tako da na svakom kompjuteru izlistava sve moguće kompatibilne rezolucije, pritiskom na neku se menja rezolucija ekrana programa.
- **Fullscreen Toggle** – Grafički element koji je podrazumevano podešen na *true*, klikom na njega on postaje *false* i ulazi se u prozorski režim ekrana igre (isto radi i obrnuto). Prelaskom u prozorski režim restaurira se stanje prozora (maksimizovan/nemaksimizovan), a ako je nemaksimizovan onda i poslenja veličina i pozicija prozora.
- **Fog Toggle** - Grafički element koji je podrazumevano podešen na *true*, klikom na njega on postaje *false* i gasi se dekorativni efekat pokretne magle u cilju poboljšanja performansi (isto radi i obrnuto).
- **Graphics Dropdown** – Grafički element podešen tako da može da se bira jedna od tri nivoa snage grafike video-igre:
 - 1) *Low* – Mala snaga grafike.
 - 2) *Medium* – Srednja snaga grafike.
 - 3) *High* – Visoka snaga grafike.
- **Return** – Dugme čijim se pritiskom čuva podešena konfiguracija unutar *json* fajla pod nazivom *settings* i vraća se na prethodni ekran iz stabla ekrana.

Ukoliko se *Settings* meniju pristupa iz *Pause* menija nije moguće podešavanje sledećih polja:

- **Resolution Dropdown**
- **Graphics Dropdown**

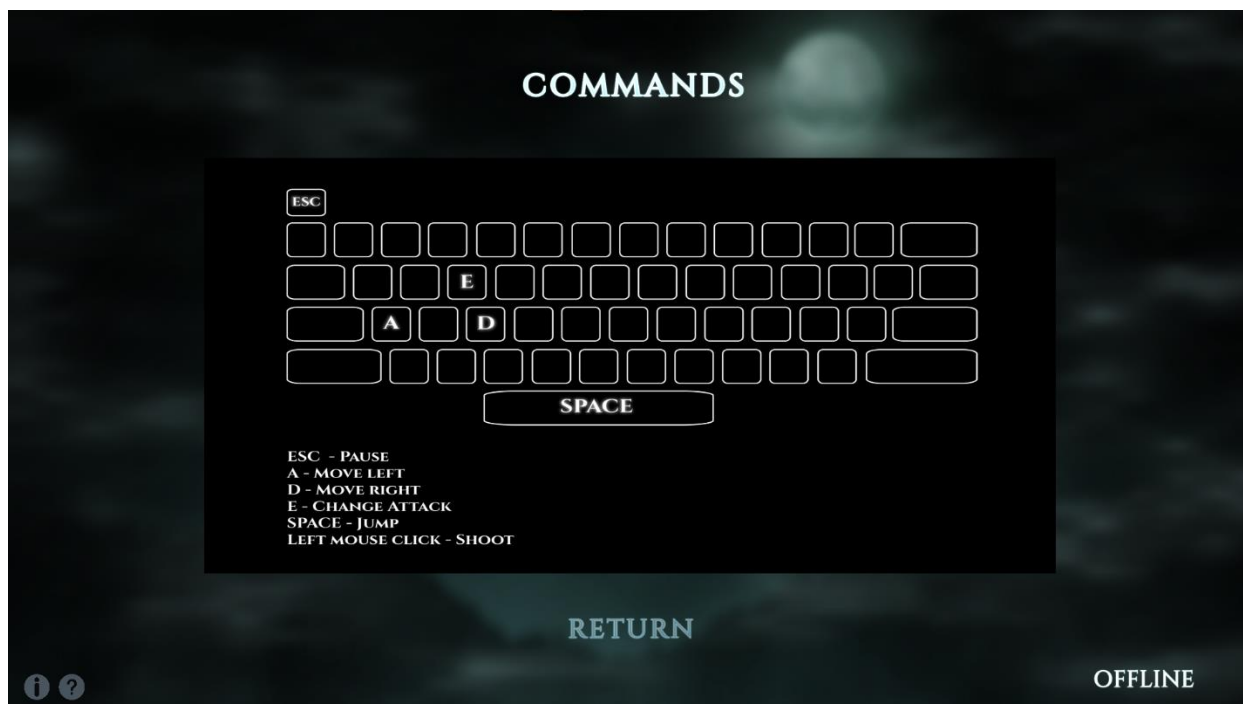


Slika 10. *Settings* meni

2.5 Commands meni

Meni u kome su na slici jedne tastature i miša detaljno objašnjene kontrole koje se koriste prilikom igranja.

- **'A'/'Left Arrow Key'** – Pritiskom i držanjem ovog tastera igrač će se kretati ulevo ukoliko nema prepreke na njegovom putu.
- **'D'/'Right Arrow Key'** – Pritiskom i držanjem ovog tastera igrač će se kretati udesno ukoliko nema prepreke na njegovom putu.
- **'Space'** – Pritiskom ovog tastera igrač će skočiti u vazduh ukoliko nema prepreke na njegovom putu.
- **'E'** – Pritiskom ovog tastera igrač može da promeni tip napada(projektila) koji koristi.
- **'Mouse Button 1'** – Pritiskom na levi taster miša igrač će ispaliti trenutno odabrani projektil u pravcu gde se nalazi strelica miša na ekranu, pri čemu nije moguće ispaljivanja projektila u suprotnom smeru od trenutnog smera orijentacije igrača.
- **'Esc'** – Pritiskom na ovaj taster tokom trajanja igre, otvoriće se/zatvoriće se *Pause* meni.
- **Return** – Dugme čijim se pritiskom vraća na prethodni ekran iz stabla ekrana.

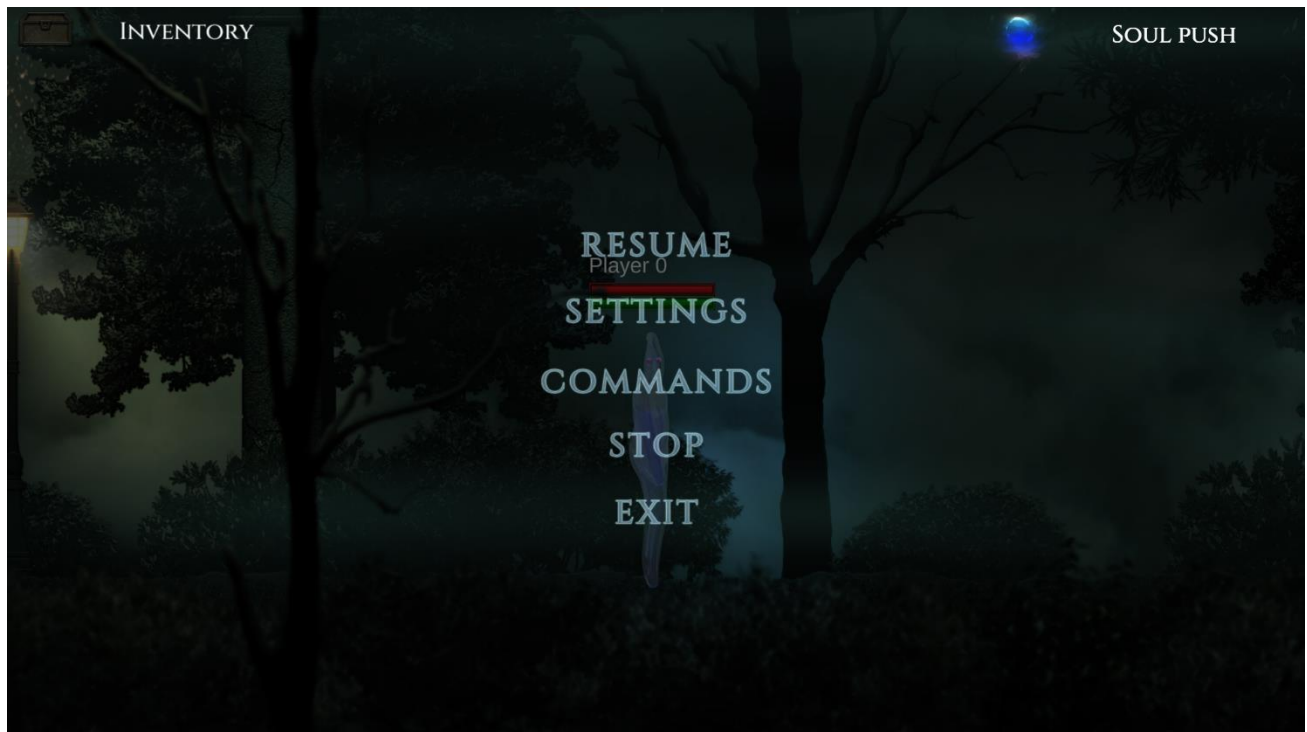


Slika 11. *Commands* meni

2.6 *Pause* meni

Meni koji se prikazuje u samoj igri prilikom pritiska na specifikirani taster. Bitno je napomenuti da se otvaranjem ovog menija igra ne pauzira stvarno. Ovo je napravljeno u skladu sa *multiplayer* zahtevima koje igra treba da ispuni. Ovaj meni sadrži pet dugmića, čijim se pritiskom dešavaju sledeći događaji:

- **Resume** – *Pause* meni se gasi i prikaz se vraća na igru.
- **Settings** – Prikaz prelazi na uprošćeni *Settings* meni (objašnjenje u poglavlju 2.3).
- **Commands** – Prikaz prelazi na *Commands* meni (objašnjen u poglavlju 2.4).
- **Stop** – Napušta se trenutna igra i vraća se na *Main* meni, pri čemu se poslednje igrana igra ne pamti u *Player* meniju, jer nije završena na propisan način.
- **Exit** – Napušta se trenutna igra, aplikacija se zatvara i program se završava, pri čemu se poslednje igrana igra ne pamti u *Player* meniju, jer nije završena na propisan način.



Slika 12. *Pause* meni

2.7 *You Lose* meni

Meni koji se prikazuje u slučaju gubitaka svih životnih poena igrača tokom trajanja igre. Ovaj meni sadrži sledeće grafičke komponente:

- ***You Lose Message*** – Poruka koja daje igraču do znanja da je izgubio u igri.
- ***Return to Menu*** – dugme čijim se klikom igrač vraća u *Main* meni, pri čemu se ukupan broj odigranih partija u *Player* meniju inkrementira.

2.8 *You Win* meni

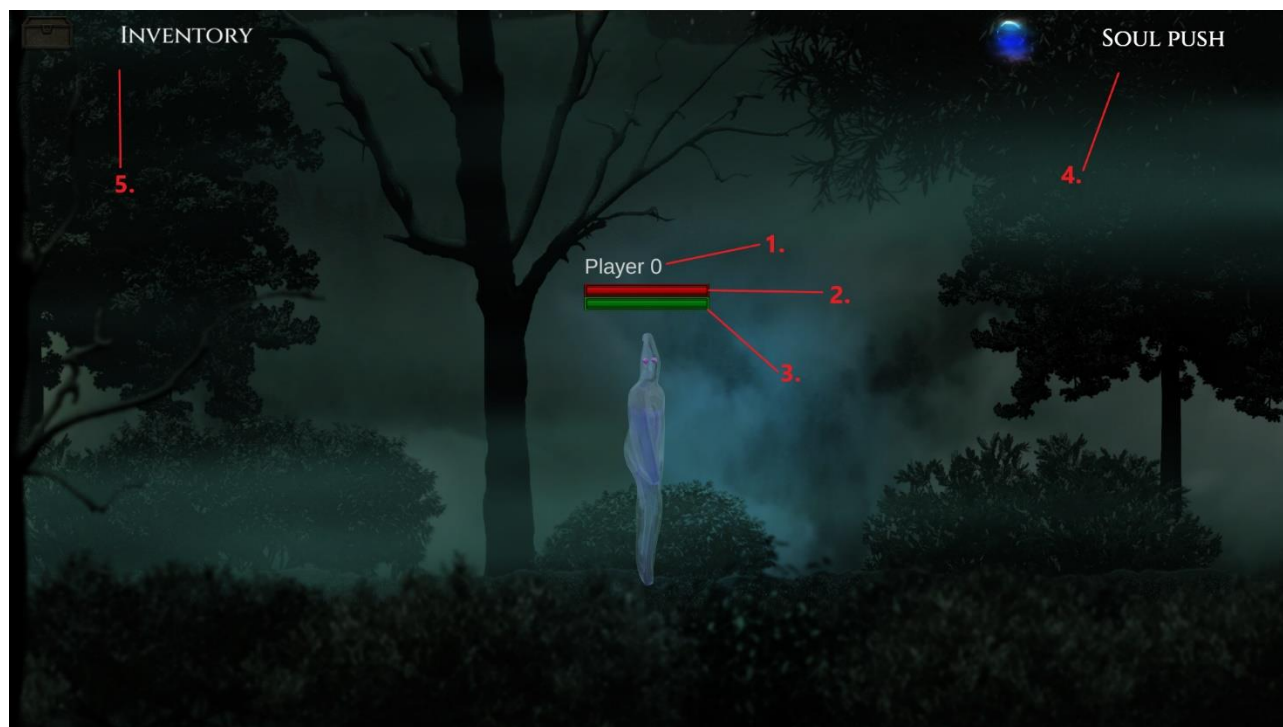
Meni koji se prikazuje na kraju igre i to samo za pobedničkog igrača. Ovaj meni sadrži sledeće grafičke komponente:

- ***You Win Message*** – Poruka koja daje igraču do znanja da je pobedio u igri.
- ***Return to Menu*** – dugme čijim se klikom igrač vraća u *Start* meni, pri čemu se ukupan broj partija u *Player* meniju inkrementira zajedno sa brojem osvojenih trofeja.

2.9 Ekran igre

Korisnički interfejs koji je prikazan na ekranu tokom trajanja same igre. Sastoji se od sledećih elemenata koji daju igračima informacije o detaljima trenutnog statusa njegove igre:

1. **Player name** – Ime igrača.
2. **Health bar** – Indikator trenutnog broja životnih poena igrača (crvena traka).
3. **Stamina bar** – Indikator trenutne količine municije (zelena traka), smanjuje se pri svakom ispaljivanju projektila (različiti projektili troše različitu količinu municije).
4. **Attack** – Slika i ime trenutno odabranog napada (projektila), menjaju se pri promeni tipa napada na odgovarajući taster ('e'). Tip napada može biti ili *Soul Push* ili *Soul Fragment*. Karakteristike svakog od ovih napada biće objašnjene kasnije.
5. **Collected Items/Inventory** – Vizualna reprezentacija trenutno pokupljenih objekata koji služe za napredovanje kroz igru.



Slika 13. Ekran igre

3. Igra

U ovom poglavlju detaljno su opisani svi elementi igre kao i njihove uloge. Osnovna podela elemenata igre jeste na:

- **2.5D Prostor**
- **Objekte**

Objekti se nalaze u 2D prostoru koji je podeljen na sektore, pri čemu te objekte delimo na:

- **Igrače**
- **Neprijatelje**
- **Predmete za sakupljanje**

Kada igrač uđe u igru, ukoliko je u *online* režimu, pokreće se tajmer. Do isteka tajmera još tri igrača će imati šansu da uđu u ovu igru, pri čemu će se svaki stvoriti na bliskoj udaljenosti od drugih (svi se međusobno vide). U trenutku kada je vreme na tajmeru isteklo *lobby* se zatvara (niko više ne može da uđe) i igra počinje. Igračima pre isteka tajmera neće biti moguć napredak kroz igru kako bi svi učesnici imali iste šanse za pobedu. Svi učesnici će imati iste zadatke kroz celu igru, kojih može biti tri ili četiri i oni su:

- 1) Pronaći i kupiti ključ potreban za ulazak u poslednji sektor.
- 2) Uspešno se vratiti do lokacije na kojoj će se iskoristiti prethodno kupljen ključ.
- 3) Poraziti glavnog neprijatelja u igri (eng. *boss*).
- 4) Poraziti preostale učesnike i kupiti trofej. (Ovaj zadatak postoji samo ako je ostalo više od jednog učesnika igre nakon pobeđe nad glavnim neprijateljem).

Ukoliko je igrač ušao u igru u *offline* režimu on ima samo prva tri zadatka koje mora sam da reši.

Samo jedan igrač može uspešno ispuniti sve ove zahteve i to je pobednik igre.

Igračima će biti omogućeno napadanje drugih igrača samo tokom zadatka pod 4). Svaki od igrača može da proba da se na lukave načine otarasi drugih učesnika igre, što podrazumeva "guranje" sa platformi ili ostavljanje učesnika na milost i nemilost kompjuterski generisanim neprijateljima. Međutim igrač treba da razmisli da li želi da igra na ovakav način, jer postoji opasnost da treći zadatak nije sposoban da reši sam.

U narednim odeljcima je opisan 2D Prostor, a zatim je dat pregled svih objekata zajedno sa njihovim vrstama, akcijama i ponašanjima.

3.1 2.5D Prostor

Igra je podeljena na tri sektora koji su opremljeni posebnim efektima koji čine prostor u kome se igra odvija dinamičnim. Samo neki od korišćenih efekata su:

- **Dekoratívni elementi scene** – Elementi scene sa kojima igrač ne može da interaguje. Podrazumevaju: građevine, znakove, ulične rasvete, slojeve pozadina...
- **Osvetljenje** – Pored globalnog osvetljenja univerzalnog za ceo prostor, postoje posebni tačkasti izvori osvetljenja „prikačeni“ za samog igrača radi bolje vidljivosti, uličnu rasvetu i razne druge elemente scene.
- **Dubina prostora** – Iako je u pitanju 2D igra ona je napravljena u 3D sceni (2.5D grafika), ovo nam omogućava postizanje efekta dubine slaganjem dekorativnih elemenata scene na različitim z rastojanjima.
- **Zvuk** – Podrazumeva pozadinsku muziku, ambijentalne zvukove i zvučne efekte različitih objekata igre.
- **Pokretna magla** – Dodaje dinamičnost i osećaj igrača da učestvuje u okruženju (eng. *immersive*).



Slika 14. Primer dekoracija, osvetljenja i dubine prostora

Pored osnovne horizontalne platforme po kojoj se igrač kreće kroz 2D prostor takođe podrazumeva i sledeće elemente:

- 1) **Građevine** – Pored dekorativnih građevina u pozadini, igrač će takođe naići na one sa kojima može da interaguje. Ovo daje mogućnost igraču da se popne u više nivoe 2D prostora.
- 2) **Pokretne platforme** – Mogu se kretati vertikalno ili horizontalno. Služe igraču za napredak kroz sektor ili za sakrivanje od projektila neprijatelja.
- 3) **Interaktivni delovi scene** – Kapija koja se otvara pomoću ključa.
- 4) **Kiselina** – U nekim delovima igre od igrača će se zahtevati da skače na platforme koje vrhovima izranjaju iz kiseline. Ovde igrač mora biti veoma oprezan, jer upadanje u kiselinu znači siguran gubitak svih životnih poena. Dodatno, kiselina može povremeno da ispaljuje projektele koje će prilikom kolizije sa igračem, štetiti njegovim životnim poenima.
- 5) **Bodljikave žice** – Ukoliko igrač pređe preko žice, ona će štetiti njegovim životnim poenima.
- 6) **Popup poruke** – Prikazuju se na ekranu igrača prilikom prolaska kroz određene delove sektora kako bi mu stavile do znanja šta dalje treba da uradi.



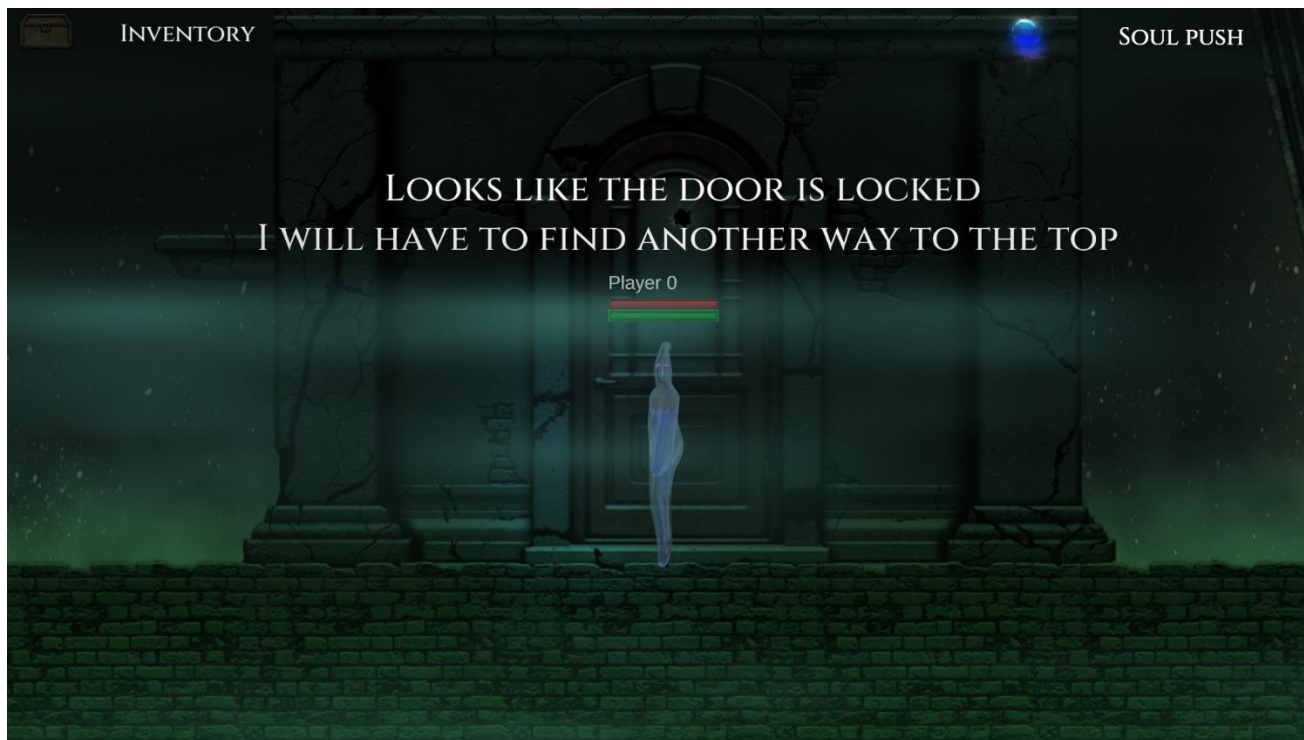
Slika 15. 1) Primer građevine za penjanje



Slika16. 2) Primer pokretnih platformi



Slika 17. 4) Primer Kiseline



Slika 18. 6) Primer *popup* poruke

3.2 Igrač

Igrač upravlja svojim avатарom pomoću tastature i miša, pritiskajući tastere koji su specificirani u *Commands* meniju.

U cilju vizualne potvrde igračevog pritiska na neki od tastera na avataru će se javiti odgovarajuća animacija. One podrazumevaju:

- **Idle Animation** – Animacija avatara u stanju stajanja, napravljena je da oponaša čovekovo disanje.
- **Walking Animation** – Animacija hodanja, pokreće se pritiskom na neki od tastera zaduženih za pokretanje avatara.
- **Shooting Animation** – Animacija ispaljivanja projektila, pokreće se pritiskom na taster miša. Ispaljivanje je predstavljeno podizanjem ruku avatara pod uglom od 90 stepeni.
- **Damage Taken Animation** – Animacija ranjavanja, javlja se u slučaju gubitka bilo kog broja životnih poena.
- **Death Animation** – Animacija raspadanja u slučaju gubitka svih životnih poena.
- **Victory Animation** – Animacija u slučaju pobede, predstavljena podizanjem ruku avatara u vis.

Pored ovih animacija takođe postoji efekat približavanja i odaljavanja kamere radi lakšeg pregleda scene.

Igrač ispaljuje svoje projekte u cilju uklanjanja neprijatelja ili drugih igrača u poslednjoj fazi igre. Pri ispaljivanju igraču se troši municija (podrazumevano 100 projektila), ali se zato ona i automatski puni (0.25 projektila na svakih 100ms). On može da bira jedan od dva tipa napada pri čemu svaki ima svoje prednosti i mane. Oni su:

- 1) **Soul Push** – Napad sporijeg tipa, igraču koji je ispalio troši 30 projektila, entitetu koga je pogodio troši 15 životnih poena.



Slika 19. Soul Push

- 2) **Soul Fragment** – Napad bržeg tipa, igraču koji je ispalio troši 5 projektila, entitetu koga je pogodio troši 5 životnih poena.



Slika 20. Soul Fragment

Ukoliko igrač želi da ispali više projektila, on mora uvek da pritisne odgovarajući taster. Držanje pritisnutog tastera za ispaljivanje projektila nema efekta. Takođe oba napada imaju svoje odgovarajuće animacije i zvučne efekte letenja projektila kroz prostor.

Igrač gubi igru ukoliko je izgubio sve životne poene (podrazumevano 100). Za razliku od municije, oni se ne pune automatski i jedini način da se povrate jeste uzimanjem odgovarajućeg predmeta. Ovih predmeta ima ograničen broj stoga igrač mora biti pažljiv. Načini na koje igrač može da izgubi životne poene jesu:

- **Bodljikava žica**
- **Neprijateljski napad**
- **Napad drugog igrača (samo u poslednjoj fazi)**
- **Pad sa velike visine**
- **Kiselina**

3.3 Neprijatelj

Postoji dva tipa neprijatelja u video-igri i oni su:

- Obični neprijatelji
- Glavni neprijatelj (eng. *Boss*)

Oba tipa neprijatelja su sličnih karakteristika. Razlike između ova dva tipa mogu biti na osnovnu:

- Fizičkog izgleda: Razlikuju se po veličini i boji.
- Karakteristika napada: Razlikuju se po složenosti i broju različitih napada.

Borba protiv neprijatelja se svodi na izbegavanje njegovih projektila i uzvraćanje udarca ispaljivanjem projektila igrača sve dok se jednom ili drugom ne istroše svi životni poeni.

3.3.1 Obični neprijatelji

Pojavljaju se na određenim lokacijama unutar prvog ili drugog sektora i imaju samo jednu vrstu napada. Manje su veličine od glavnog neprijatelja i životni poeni su im u opsegu od 100 do 200.

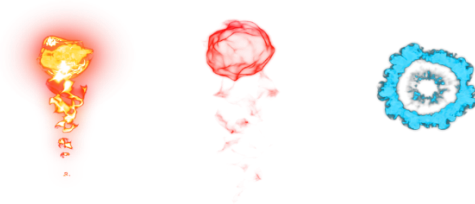
3.3.2 Glavni neprijatelj

Pojavljuje se u poslednjem sektoru u posebno namenjenoj areni i ima više faza delovanja. U svakoj od faza ovaj neprijatelj koristi različite napade kojima se igrači moraju prilagođavati ukoliko žele da ga pobeđu. Pri gubitku svih životnih poena neprijatelj ispušta trofej koji čini glavni ratni plen igre.

Faze delovanja glavnog neprijatelja su sledeće:

- U prvoj fazi glavni neprijatelj ispaljuje jedan od sledeća dva tipa projektila:
 - ***Fire projectile*** – Skida igraču 10 životnih poena u slučaju pogotka.
 - ***Rotten Soul*** – Skida igraču 5 životnih poena u slučaju pogotka.
- Druga faza počinje kada igrač skine glavnom neprijatelju 50% životnih poena. U drugoj fazi pojavljuju se dva klonova glavnog neprijatelja. Pored prethodno spomenutih tipova projektila jedan od klonova takođe ispaljuje novi projektil:
 - ***Soul Explosion*** – Skida igraču 15 životnih poena u slučaju pogotka.

U prvoj fazi kompjuterski generisan neprijatelj ima 400 životnih poena. Njegovi klonovi imaju po 200 životnih poena. Igrač je pobedio onda kada pobeđi i neprijatelja iz prve faze i njegove klonove.



Slika 21. *Fire Projectile, Rotten Soul* i *Soul Explosion*



Slika 22. Izgled glavnog neprijatelja

Svi kompjuterski generisani neprijatelji takođe imaju sledeće animacije:

- ***Idle Animation*** – Animacija neprijatelja u stanju stajanja, napravljena je da oponaša čovekovo disanje.
- ***Attack Animation*** – Animacija napada pri generisanju neprijateljskog projektila uz efekat vatrenih čestica.
- ***Damage Taken Animation*** - Animacija ranjavanja, javlja se u slučaju da igrač pogodi neprijatelja.

Svi neprijateljski projektili su takođe opremljeni odgovarajućom animacijom.

3.4 Predmeti za sakupljanje

Predmeti za sakupljanje su objekti koji igraču daju neko unapređenje ili su neophodni za dalji napredak kroz igru. Igrač ih sakuplja kada pređe preko njih. Oni se nalaze ili u određenim sektorima na mestima do kojih treba dospeti navigacijom kroz prostor ili se stvaraju pri uništenju neprijatelja. Svi predmeti imaju animaciju laganog lebdenja gore-dole.

Objekti koji unapređuju trenutno stanje igrača se ne beleže kao uzeti i čine ih:

- **Health pack** – Kada ranjeni igrač pređe preko njih, njegovi životni poeni će se uvećati.
 - 1) Ukoliko igrač ima < 80% životnih poena, oni će se uvećati za 20.
 - 2) Ukoliko igrač ima > 80% životnih poena, oni će se uvećati do 100%.
- **Big Health pack** – Kada ranjeni igrač pređe preko njih, njegovi životni poeni će se uvećati.
 - 1) Ukoliko igrač ima < 50% životnih poena, oni će se uvećati za 50.
 - 2) Ukoliko igrač ima > 50% životnih poena, oni će se uvećati do 100%.
- **Stamina pack** – Kada igrač pređe preko njih, pokreće dva efekta:
 - 1) Igračeva municija se puni na 100%.
 - 2) Igračeva municija se ne troši pri izvođenju bilo kog tipa napada u periodu od 1 sekunde.

Objekti koji se beleže kao uzeti su:

- **City Gate Key** – Ključ potreban za otključavanje poslednjeg sektora. Svaki od igrača uzima po jedan ključ za sebe. Nakon što ga igrač pokupi na njemu je da se vrati nazad do kapije, iako taj put može predstavljati teži zadatak nego put do ključa.
- **Boss trophy** – Nakon što igrači poraze glavnog neprijatelja mogu se desiti dve situacije:
 - 1) Ostao je samo jedan živ igrač – U ovom slučaju preostali igrač uzima trofej za sebe i on je pobednik date igre.
 - 2) Ostalo je više od jednog živog igrača – U ovom slučaju preostali igrači se međusobno bore. Poslednji preostali živ igrač uzima trofej za sebe.

U oba slučaja se za pobednika pokreće *You Win* meni.

4. Konfiguracija

U ovom poglavlju su opisani konfiguracioni fajlovi. Ovi fajlovi su *JSON* tipa i nalaze se unutar 'Naziv Igre'_Data/ podfoldera programa. Oni su:

- *settings.json*
- *credentials.json*

Prilikom inicijalizacije programa proveravaju se sve učitane vrednosti parametara iz konfiguracionih fajlova. U slučaju pogrešno unetih vrednosti izvršiće se oporavak od greške ukoliko je moguće, njime će se u fajlove učitati podrazumevane vrednosti.

4.1 Settings

Ovaj *json* fajl se pravi pri prvom pokretanju igre i pamti podešavanja za svakog igrača pri izlasku iz nje. U tabeli 1 je prikazan izgled ovog konfiguracionog fajla sa njegovim mogućim i podrazumevanim vrednostima.

Tabela 1 – struktura *json* fajla postavki

Parametar	Moguće vrednosti	Podrazumevana vrednost
<i>Volume</i>	0.00 – 1.00	0.50
<i>Fullscreen</i>	true/false	true
<i>Resolution Index</i>	1 – broj mogućih rezolucija ekrana (sortirane od najmanje do najveće)	Poslednja i najveća moguća rezolucija
<i>Quality Index</i>	1-3 (Low, Medium, High)	3-High
<i>Screen_width</i>	0 – najveće moguće sirine ekrana	0
<i>Screen_height</i>	0 – najveće moguće visine ekrana	0

Volume i *Fullscreen* su direktne vrednosti parametara, a *Resolution* i *Quality index* su indirektne vrednosti i predstavljaju indeks u nizu mogućih rezolucija i snage grafike. *Screen_width* i *Screen_height* su vrednosti koje se čuvaju samo ukoliko je *Fullscreen* vrednost *false*. Predstavljaju širinu i visinu ekrana koje korisnik samostalno podešava.

Moraju se podesiti unutar *Settings/Pause Settings* menija ili neće biti sačuvane pri izlazu iz programa.

4.2 Credentials

Json fajl koji se pravi prilikom prve registracije igrača. Nakon toga se učitava svaki put kada igrač uđe u igru. U tabeli 2 će biti prikazan sadržaj ovog konfiguracionog fajla, a zatim će ukratko biti objašnjeno kako on funkcioniše.

Tabela 2 – struktura *json* fajla igračevih kredencijala

Parametri	Predstavljaju
<i>Žeton</i>	<i>String</i> od maksimalno 60 karaktera
<i>Username</i>	Korisničko ime igrača, prethodno uneto u <i>Player</i> meniju
<i>Games played</i>	Ukupan broj odigranih igara igrača
<i>Time played in minutes</i>	Igračevu ukupno vreme igranja
<i>Achievements</i>	Broj osvojenih trofeja igrača

Žeton – Svaki put kada se igrač registruje on dobija žeton od serverske strane koji se upisuje u datu *json* datoteku i važi tačno 48h. Za to vreme igrač ne mora ponovo da unosi svoje kredencijale svaki put kada ulazi u igru. Pri pokretanju igre serveru se šalju žeton i igračevu korisničko ime iz *json* direktorijuma, pri čemu server proverava da li je dati žeton istekao i u zavisnosti od rezultata provere izvršava jednu od dve radnje:

- Ukoliko žeton nije istekao – Odmah se učitava igračev *Player* meni bez ponovnog zahtevanja korisničkog imena i lozinke.
- Prošlo je 48h – Server zahteva ponovno unošenje korisničkog imena i lozinke od strane igrača, ako ovaj želi da uđe u igru. Kada igrač ispravno unese svoje kredencijale server generiše novi žeton koji se sada ažurira u *json* fajlu za datog igrača i ceo proces se ponavlja.

Ostali podaci koji se čuvaju u *json* fajlu su jedinstveni za jednog igrača i služe za ažurno prikazivanje informacija u *Player* meniju, čiji je sadržaj već opisan u prethodnim poglavljima. Igračeva lozinka se čuva isključivo u bazi podataka svih igrača.

Ovaj tip klijent-server komunikacije takođe pruža određenu vrstu zaštite, jer se serveru ne šalje stalno igračeva lozinka, već samo nakon isteka žetona.