

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREŞTI
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ŞI CALCULATOARE
DEPARTAMENTUL DE CALCULATOARE



PROIECT DE DIPLOMĂ

Paradisul pierdut
Joc Platformer 2D

Miruna-Narcisa Orzață

Coordonator științific:
As. drd. ing. Maria Anca Bălutoiu

BUCUREŞTI
2022

UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST
FACULTY OF AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTERS
COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING DEPARTMENT



DIPLOMA PROJECT

Lost Paradise
Platformer 2D game

Miruna-Narcisa Orzăță

Thesis advisor:
As. drd. ing. Maria Anca Bălutoiu

BUCHAREST
2022

CUPRINS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introducere | 1 |
| 1.1 | Context | 1 |
| 1.2 | Obiective | 1 |
| 1.3 | Solutia propusă | 2 |
| 1.4 | Rezultatele obținute | 2 |
| 1.5 | Structura lucrării | 2 |
| 2 | Analiza și Specificarea Cerințelor | 4 |
| 2.1 | Actorul | 4 |
| 2.2 | Cerințele aplicației | 4 |
| 2.2.1 | Cerințe funcționale | 4 |
| 2.2.2 | Cerințe nefuncționale | 5 |
| 2.3 | Scenariile și cazurile de utilizare | 6 |
| 3 | Abordări Existente | 9 |
| 3.1 | Ori and the Blind Forest | 9 |
| 3.2 | Hollow Knight | 11 |
| 4 | Solutia Propusă | 12 |
| 4.1 | Descrierea soluției | 12 |
| 4.2 | Imaginea de ansamblu | 12 |
| 4.2.1 | Meniul principal | 13 |
| 4.2.2 | Controale | 14 |
| 4.2.3 | Povestea - Introducere | 16 |
| 4.2.4 | Nivelurile | 18 |
| 4.2.5 | Lupta finală | 35 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.2.6 | Meniul Esc | 36 |
| 4.2.7 | Povestea - Deznodămant | 37 |
| 4.2.8 | Meniul final | 39 |
| 5 | Proiectarea aplicației | 40 |
| 5.1 | Tehnologii folosite | 40 |
| 5.2 | Materiale auxiliare | 40 |
| 5.3 | Organizarea proiectului | 41 |
| 6 | Detalii de implementare | 42 |
| 6.1 | Descrierea claselor | 42 |
| 6.1.1 | Arms | 42 |
| 6.1.2 | Boss Scripts | 42 |
| 6.1.3 | Camera | 42 |
| 6.1.4 | Collectables | 43 |
| 6.1.5 | Dialogue System | 43 |
| 6.1.6 | Events | 43 |
| 6.1.7 | Gameplay Scripts | 44 |
| 6.1.8 | Helpers | 44 |
| 6.1.9 | Inventory System | 44 |
| 6.1.10 | Managers | 44 |
| 6.1.11 | Obstacles Scripts | 45 |
| 6.1.12 | PowerUps | 45 |
| 6.1.13 | Story | 45 |
| 6.1.14 | UI Scripts | 45 |
| 6.1.15 | Units Scripts/Enemies | 46 |
| 6.1.16 | Units Scripts/Player | 47 |
| 6.2 | Arhitectura bazată pe evenimente | 48 |
| 6.3 | Descrierea scenelor | 50 |
| 6.3.1 | Scenele MainMenu și FinalGame | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 6.3.2 Scenele Level1, Level2 și Level3 | 54 |
| 6.3.3 Scena LevelBossFight | 69 |
| 7 Evaluare | 71 |
| 8 Concluzii și dezvoltări ulterioare | 74 |
| 8.1 Concluzii | 74 |
| 8.2 Dezvoltări ulterioare | 74 |
| Anexa A Diagrame de secvență | 77 |
| Anexa B Formular evaluare | 78 |

SINOPSIS

Odată cu explozia tehnologică, dezvoltarea jocurilor video a luat o amploare substanțială, ceea ce a condus la crearea unui nou mijloc amuzant prin care îți poti petrece timpul liber.

Cu toate că jocurile pe calculator ne dezvoltă aptitudini valoroase precum: asumarea riscului, rezolvarea problemelor, strategia, concentrarea și gândirea critică; ele ajung să eclipseze cititul, instrumentul esențial prin care poti asimila și consolida aptitudini importante ca empatia, abilitățile scriitoricești, ușurința de a dobânde cunoștințe noi, capacitatea de a resimți liniștea sufletească. Din această cauză, lucrarea de față își dorește să echilibreze aceste două lumi, lumea jocurilor video și lumea literaturii, printr-un joc original și interesant.

"Paradisul pierdut" a luat naștere din pasiunea mea pentru literatura Fantasy și entuziasmul creației, acesta fiind ceva mai mult decât un joc, reprezentând o frântură din propria ființă. Jocul captează jucătorul într-un univers magic cu personaje mistice, amplasate într-un decor fantastic, și încearcă să ofere o privire pe furiș asupra literaturii Fantasy.

ABSTRACT

With the explosion of technology, the development of video games has grown substantially, which has led to the creation of a new fun way to spend our free time.

Although computer games develop valuable skills such as risk-taking, problem-solving, strategy, concentration and critical thinking; they end up eclipsing reading, the essential tool by which you can assimilate and strengthen important skills such as empathy, writing skills, the ease of acquiring new knowledge, the ability to feel peace of mind. For this reason, this paper aims to balance these two worlds, the world of video games and the world of literature, through an original and interesting game.

"Lost Paradise" was born from my passion for Fantasy literature and the enthusiasm for creation, which is something more than a game, representing a fragment of my own being. The game captures the player in a magical universe with mystical characters, set in a fantastic world, and tries to give a sneak peek at Fantasy literature.

1 INTRODUCERE

1.1 Context

Industria jocurilor video a resimțit o ascensiune uriasă în ultimul deceniu, provocată de evoluția tehnologiei din vietile noastre, și rămâne în continuare predominantă sursă de relaxare și amuzament în rândul tinerilor și nu numai. Pentru un plus de verosimilitate, studiile recente au estimat că în jur de 3 miliarde de oameni din întreaga lume joacă jocuri video [9], acest domeniu reușind să subclaseze industria cărților, filmului și muzicii [8].

Pe lângă succesul masiv al acestei industriei, jocurile video prezintă numeroase beneficii asupra dezvoltării personale a jucătorilor [19], și anume: îmbunătățirea abilităților vizual-spațiale și de concentrare, sporirea abilităților de rezolvare a problemelor și a logicii. Totodată, jocurile pe calculator ajută la o mai bună gândire strategică, sporesc perseverența și îmbunătățesc capacitatea de asumare a riscurilor. De asemenea, persoanele care se joacă jocuri video sunt mult mai atente la detalii și sunt capabile să ia decizii într-un mod rapid și precis în viață reală.

Cu toate acestea, din ce în ce mai multe persoane aleg să se joace pe calculator în loc să citească o carte, fapt ce împiedică asimilarea altor aptitudini importante dobândite, în special, în urma cititului. Drept consecință, prin eclipsarea literaturii, persoanele sunt pe cale să abandoneze oportunitatea prin care își pot consolida aptitudini valoroase precum: creativitatea, empatia, expansiunea cunoștințelor și a abilităților scriitoricești [22]. Totodată, cititul îți induce o stare de liniste și relaxare, reușind să diminueze orice sentiment de anxietate și nervozitate. Mai mult, cărțile ajută la bunăstarea fizică și mentală a persoanelor și permit extinderea orizontului, deoarece ajută la examinarea lucrurilor într-o perspectivă diferită.

Prin urmare, toate aceste avantaje oferite de jocurile video și de literatură sunt primordiale în vietile noastre și este nevoie de un mijloc prin care să avem acces la ambele universuri. Din moment ce jucatul pe calculator este în topul clasamentului, este necesară revitalizarea entuziasmului pentru citit în rândul oamenilor. Din acest motiv a luat naștere "Paradisul pierdut", un joc Platformer 2D, menit să distrugă barierele dintre cele 2 lumi, lumea jocurilor video și lumea cărților, și să trezească interesul pentru literatura Fantasy.

1.2 Obiective

Jocul a fost proiectat cu scopul de a crea o puncte de legătură între jocurile pe calculator, pe de o parte, și literatura Fantasy, pe de altă parte. Drept urmare, "Paradisul pierdut" își dorește

să transpună jucătorul într-o atmosferă mistică, cu personaje fabuloase și un peisaj maiestuos. Presărat cu un strop de culoare, magie și aventură, universul jocului este nerăbdător să ofere o experiență inedită jucătorilor.

Așadar, acest joc încearcă să ofere o privire pe furiș asupra ținutului uimitor al cărților din literatura fantastică.

1.3 Soluția propusă

"Paradisul pierdut" este clădit pe baza unui scenariu înduiosător ce scoate la iveală nevoia de a pleca în această călătorie legendară. Personajul principal este teleportat într-un ținut fermecat, întâmpinat de adversari și obstacole periculoase, ce păzesc comorile ascunse în labirint. Pe tot parcursul jocului, jucătorul poate descoperi imagini și poțiuni magice, ce îi vor fi de folos mai târziu în această aventură.

Mai mult, porțile care despart pasajele din labirint sunt păzite de spirite înțelepte, care permit deblocarea porții de îndată ce jucătorul va găsi răspunsul la o anumită ghicitoare.

Scopul principal al protagonistului este de a descoperi comorile prin labirint și de a supraviețui provocărilor ce îl așteaptă în această călătorie.

1.4 Rezultatele obținute

Rezultatele obținute, explicate mai pe larg într-un capitol ulterior, admit că tărâmul închipuit a renăscut în sufletele jucătorilor și, chiar dacă necesită o mică șlefuire, acesta este pe cale să transforme viețile oamenilor, mai ales că povestea nu s-a încheiat aici.

Pe de altă parte, experiențele mai puțin plăcute din timpul jocului vor fi eclipsate, cu siguranță, în versiunile care urmează.

Poate nu am convins prea multe persoane să cunoască tainele literaturii fantastice, dar să nu spui niciodată pentru totdeauna.

1.5 Structura lucrării

Pentru a expune într-un mod facil întregul proces de dezvoltare al aplicației și rezultatele obținute, lucrarea este structurată în următoarele capitole și secțiuni:

- Analiza și specificarea cerințelor - determină actorul principal al jocului, stabilește cerințele funcționale și nefuncționale ale aplicației, cerințe evaluate pe baza unor interviuri cu viitorii utilizatori, și expune câteva scenarii și cazuri de utilizare pentru produsul propus.

- Abordări existente - stabilește anumite caracteristici ale jocului "Paradisul pierdut" și analizează câteva jocuri similare deja existente pe piață.
- Soluția propusă
 - Descrierea soluției - prezintă succint universul jocului.
 - Imaginea de ansamblu - ilustrează fluxul de control al aplicației și descrie fiecare entitate din joc, împreună cu elementele sale componente, dar și semnificația din spatele deciziilor luate.
- Proiectarea aplicației
 - Tehnologii folosite - specifică instrumentele utilizate în procesul de dezvoltare al jocului, precum: motorul grafic și aplicația necesară pentru editarea codului.
 - Materiale auxiliare - listează toate materialele ajutătoare care au condus la obținerea produsului final.
 - Organizarea proiectului - menționează modul de structurare al proiectului și rolul fiecărui director component.
- Detalii de implementare
 - Descrierea claselor - explică funcționalitățile implementate de fiecare script din aplicație.
 - Arhitectura bazată pe evenimente - introduce abordarea esențială de implementare pe care s-a bazat dezvoltarea relațiilor între componente din aplicație, enunță beneficiile acestei abordări și prezintă implementarea unui scenariu particular din joc prin intermediul acestei metode.
 - Descrierea scenelor - parcurge toate scenele din aplicație și descrie, pe rând, implementarea elementelor componente așa cum apare în motorul grafic folosit.
- Evaluare - expune rezultatele apărute în urma testării jocului efectuată de câțiva potențiali utilizatori și investighează în ce măsură au fost îndeplinite cerințele și obiectivele aplicației, problemele întâmpinate, dar și performanța generală a sistemului.
- Concluzii și dezvoltări ulterioare - oferă o sumarizare a întregii lucrări și conchide cu câteva sugestii pentru dezvoltările ulterioare ale aplicației.

2 ANALIZA ȘI SPECIFICAREA CERINȚELOR

Capitolul curent identifică actorul aplicației, prezintă toate cerințelor funcționale și nefuncționale propuse și validate de potențialii utilizatori, dar și scenariile și cazurile de utilizare de bază pentru produsul dorit.

2.1 Actorul

Stabilirea publicului țintă este esențială pentru conceperea unui produs, indiferent de natura acestuia, și, de aceea, cerințele jocului trebuie stabilite în urma identificării actorului principal.

Actorul jocului "Paradisul pierdut" este reprezentat de jucător, mai exact de orice persoană cu vârstă cuprinsă între 18 și 34 de ani [1], pasionată de jocuri video și de aventură. Actorul nu trebuie să se joace în mod frecvent pe calculator, dar are nevoie să fie familiar cu lumea jocurilor, deci, implicit, trebuie să utilizeze în mod regulat laptop-ul și telefonul mobil.

2.2 Cerințele aplicației

Pornind de la obiectivele jocului și de la soluțiile deja existente pe piață, au fost gândite cerințele principale ale aplicației. Ulterior, aceste cerințe au fost analizate și evaluate de un grup restrâns de persoane aparținând publicului țintă, iar în urma părerilor și sugestiilor propuse, au fost definitivate cerințele finale ale produsului.

2.2.1 Cerințe funcționale

- titlu sugestiv și de impact - alegerea unui titlu ce încorporează ideea jocului și menține o notă de mister.
- mai multe meniuri - existența unor meniuri la începutul și finalul jocului, dar și a unui meniu în cursul nivelurilor pentru un mai bun control al sesiunii de joc.
- tematică misterioasă - adoptarea unui aspect vizual misterios și păstrarea aceleasi tematici în fiecare cadru din joc.
- efecte sonore în concordanță cu tematica jocului - armonizarea melodii și efectelor sonore cu tematica jocului cu scopul de a crea o atmosferă captivantă.
- poveste originală - imaginarea unui scenariu intrigant care să inducă atmosfera de basm specifică literaturii fantastice și amplasarea acestuia la începutul și finalul jocului.

- protagonist special - alegerea unui personaj care se potrivește cu povestea și peisajul jocului.
- urmărirea progresului - introducerea elementelor de UI prin care jucătorul își poate monitoriza starea curentă: viață, energia, numărul de amintiri colectate.
- decor atrăgător - accentuarea esteticii jocului prin presărarea unor elemente de decor suplimentare.
- level design intuitiv - construirea unui drum ușor de parcurs prin labirint și adăugarea unor indicatoare de direcție și panouri ajutătoare.
- controlul facil al jucătorului - posibilitatea de a controla jucătorul prin 2 metode în funcție de comoditatea acestuia cu anumite butoane ale mouse-ului sau tastaturii.
- ghid ajutător - prezența unei fiinte invizibile care ghidează personajul de-a lungul călătoriei, oferindu-i indicații la nevoie.
- sistem de recompensă - răsplătirea jucătorului cu bile de energie, de fiecare dată când acesta înfrângă un adversar, esențe de viață, la progresul înaintat prin labirint, și cu imagini artistice la tot pasul.
- porți separatoare - compartimentarea labirintului în mai multe pasaje cu ajutorul portilor păzite de spiritele întelepte.
- dialog cu spiritele întelepte - deschiderea portii prin intermediul imaginii sugerate de ghicitoarea spiritului.
- inventar cu imagini - depozitarea imaginilor descoperite într-un inventar pentru a avea acces în permanentă la câștigurile jucătorului.
- poțiuni pentru abilități noi - inserarea unor poțiuni care deblochează anumite abilități ale personajului, abilități de care va avea nevoie mai târziu pe parcursul jocului.
- inamici și obstacole - adăugarea de entități care rănesc jucătorul pentru a spori nevoia acestuia de a rămâne în viață.
- comoara și portalul - finalizarea nivelului prin colectarea comorii și tranzitarea la nivelul următor prin intermediul portalului.
- mai multe niveluri - existența a 3 niveluri din ce în ce mai dificile, prevăzute cu elemente diferite de design și funcționalități noi.
- lupta finală - introducerea unei ultime confruntări între personajul principal și adversarul suprem al jocului.
- posibilitatea de a relua nivelul curent în cazul în care jucătorul moare.

2.2.2 Cerințe nefuncționale

- constrângeri hardware de sistem - este nevoie de un calculator funcțional prevăzut cu mouse și tastatură și de o conexiune stabilă la energia electrică. În plus, calculatorul trebuie să disponă de cel puțin 2 GB RAM, procesor de 1 GHz, 20 GB spațiu pe disk și o placă grafică DirectX 9 pentru a rula sistemul de operare Windows.
- constrângeri software de sistem - calculatorul trebuie configurat cu sistemul de operare Windows.

- cerințe de performanță - trebuie să existe o succedare lină a cadrelor din timpul jocului.
- constrângeri legislative - jocul nu este recomandat copiilor cu vârste sub 12 ani, întrucât prezintă câteva detalii puțin înfricoșătoare.

2.3 Scenariile si cazurile de utilizare

Pe baza cerințelor prezentate anterior va lua ființă jocul Platformer 2D propus inițial.

Mai mult, pentru o mai bună planificare a produsului final, s-au stabilit următoarele scenarii de utilizare:

- Joc terminat
 1. Jucătorul lansează aplicația în execuție
 2. Sistemul încarcă Meniul Principal
 3. Jucătorul deschide Meniul Controale (butonul Controale)
 4. Sistemul afisează Meniul Controale
 5. Protagonistul inspectează Meniul Controale
 6. Jucătorul revine în Meniul Principal (butonul Înapoi)
 7. Sistemul afisează Meniul Principal
 8. Protagonistul pornește povestea jocului (butonul Start)
 9. Sistemul derulează introducerea poveștii
 10. Protagonistul parcurge paginile poveștii (butonul Înainte)
 11. Sistemul încarcă primul nivel din joc
 12. Jucătorul parcurge toate nivelurile și ajunge la ultimul portal din joc
 13. Sistemul încarcă lupta finală
 14. Jucătorul se confruntă cu adversarul suprem al jocului și îl învinge
 15. Sistemul încarcă deznodământul poveștii
 16. Protagonistul parcurge paginile poveștii (butonul Înainte)
 17. Sistemul încarcă Meniul Final
 18. Protagonistul revine în Meniul Principal (butonul Ieși)
 19. Sistemul încarcă Meniul Principal
 20. Jucătorul închide aplicația (butonul Ieși)
- Joc neterminat
 1. Jucătorul lansează aplicația în execuție
 2. Sistemul încarcă Meniul Principal
 3. Jucătorul deschide Meniul Controale (butonul Controale)
 4. Sistemul afisează Meniul Controale
 5. Protagonistul inspectează meniul Controale
 6. Jucătorul revine în Meniul Principal (butonul Înapoi)
 7. Sistemul afisează Meniul Principal
 8. Protagonistul pornește povestea jocului (butonul Start)

9. Sistemul derulează introducerea poveștii
10. Protagonistul parurge paginile poveștii (butonul Înainte)
11. Sistemul încarcă primul nivel din joc
12. Jucătorul parurge o fracțiune din joc și acceseaza Meniul Esc (tasta Esc)
13. Sistemul afisează Meniul Esc
14. Jucătorul revine în Meniul Principal (butonul Ieși)
15. Sistemul încarcă Meniul Principal
16. Jucătorul închide aplicația (butonul Ieși)

Cele 2 scenarii de bază surprind cazul în care personajul reușește să finalizeze jocul din prima, fără să reia vreun nivel de la capăt, dar și situația în care acesta renunță la joc după un anumit timp. De aici se pot desprinde mai multe scenarii care conduc la finalizarea jocului sau terminarea prematură a acestuia, însă ideea fundamentală se păstrează.

Reunind scenariile de utilizare menționate anterior, se obține cazul de utilizare al unei sesiuni de joc:

- Precondiție: Utilizatorul descarcă jocul pe calculator
- Flux de bază:
 1. Jucătorul lansează aplicația în execuție
 2. Sistemul încarcă Meniul Principal
 3. Jucătorul deschide Meniul Controale (butonul Controale)
 4. Sistemul afisează Meniul Controale
 5. Protagonistul inspectează Meniul Controale
 6. Jucătorul revine în Meniul Principal (butonul Înapoi)
 7. Sistemul afisează Meniul Principal
 8. Protagonistul pornește povestea jocului (butonul Start)
 9. Sistemul derulează introducerea poveștii
 10. Protagonistul parurge paginile poveștii (butonul Înainte)
 11. Sistemul încarcă primul nivel din joc
 12. Jucătorul parurge toate nivelurile și ajunge la ultimul portal din joc
 13. Sistemul încarcă lupta finală
 14. Jucătorul se confruntă cu adversarul suprem al jocului și îl învinge
 15. Sistemul încarcă deznodământul poveștii
 16. Protagonistul parurge paginile poveștii (butonul Înainte)
 17. Sistemul încarcă Meniul Final
 18. Protagonistul revine în Meniul Principal (butonul Ieși)
 19. Sistemul încarcă Meniul Principal
 20. Jucătorul închide aplicația (butonul Ieși)
- Alternative:
 - Aternativa pentru pasul 2:
 - * 2a. Sistemul nu încarcă Meniul Principal

- * 2a.1. Sistemul închide aplicația
- Aternativa pentru pasul 3:
 - * 3a. Protagonistul pornește povestea jocului (butonul Start)
 - * 3a.1 Se continuă fluxul de bază începând cu pasul 9
- Aternativa pentru pasul 9:
 - * 9a. Jucătorul revine în Meniul Principal (butonul Înapoi)
 - * 9a.1. Sistemul afisează Meniul Principal
 - * 9a.2. Jucătorul închide aplicația (butonul Ieși)
- Aternativele pentru pasul 12:
 - * 12a. Jucătorul parcurge o fracțiune din joc și accesează Meniul Esc (tasta Esc)
 - * 12a.1. Sistemul afisează Meniul Esc
 - * 12a.2. Jucătorul revine în Meniul Principal (butonul Ieși)
 - * 12a.3. Sistemul încarcă Meniul Principal
 - * 12a.4 Jucătorul închide aplicația (butonul Ieși)
 - * 12b. Jucătorul moare
 - * 12b.1. Sistemul încarcă nivelul curent de la capăt
 - * 12b.2. Se continuă fluxul de bază începând cu pasul 12
- Alternativa pentru pasul 14:
 - * 14b. Jucătorul moare
 - * 14b.1. Sistemul încarcă lupta de la capăt
 - * Se continuă fluxul de bază începând cu pasul 14
- Aternativa pentru pasul 20:
 - * 20a. Jucătorul deschide Meniul Controale (butonul Controale)
 - * 20a.1 Se continuă fluxul de bază începând cu pasul 4
 - * 20b. Jucătorul repornește povestea (butonul Start)
 - * 20b.1. Se continuă fluxul de bază începând cu pasul 9
- Postcondiție: Jocul este oprit

Pentru a vizualiza mai bine etapele preconizate ale aplicației a fost realizată o diagramă de secvență pentru fluxul de bază al cazului de utilizare Sesiune joc (figura 85), diagramă regasită în cadrul **Anexei A**.

3 ABORDĂRI EXISTENTE

Înainte de a proiecta un produs nou, examinarea soluțiilor deja existente pe piață rămâne un pas fundamental în găsirea surselor de inspirație, dar și a reperelor menite să servească la crearea unor elemente cu totul diferite în produsul ce urmează a fi conceput.

"Paradisul pierdut" urmărește să îndeplinească trăsăturile jocurilor de aventură și acțiune, de tip Platformer 2D, cu tematică fantastică și perspectivă Side-on. Așadar, jocul are 2 modele extrem de apreciate în întreaga lume, care au reușit să cucerească prin atmosfera inedită din timpul jocului și prin proiectarea intelligentă a lumii și a mecanicilor de joc. Aceste puncte de referință sunt *Ori and the Blind Forest* și *Hollow Knight*, două jocuri cu o grafică impresionantă și o proiectare intelligentă, în stil Metroidvania.

Un joc de tip Metroidvania este un subgen al jocurilor de tip Platformer, în care jucătorul se concentrează pe explorarea lumii, pe colectarea de obiecte și dobândirea de noi abilități, ceea ce vor duce la deschiderea unor noi zone de pe hartă.

Cu toate că "Paradisul pierdut" surprinde acest aspect de explorare în momentul în care trebuie descoperită cheia spre următoarea cameră din labirint, drumul de parcurs este în mare parte prestatibil, deoarece chiar concepția pasajului de explorat tinde să conducă protagonistul exact în direcția potrivită. Pe lângă acest aspect, multe dintre caracteristicile acestor 2 jocuri de referință sunt regăsite în soluția propusă a acestei lucrări, soluție care dorește să ofere și câteva elemente de noutate.

În cele ce urmează sunt descrise particularitățile jocurilor *Ori and the Blind Forest* și *Hollow Knight* și motivul pentru care acestea constituie un succes remarcabil în industria jocurilor video.

3.1 *Ori and the Blind Forest*

Ori and the Blind Forest este o aventură solicitantă, intelligentă și complicată, ce se remarcă printr-o artă incredibilă și o partitură orchestrală uimitoare. Fiind dezvoltat de Moon Studios și publicat de Microsoft Studios [14], jocul de tip Metroidvania a fost lansat atât pentru Xbox One și Microsoft Windows (2015), cât și pentru Nintendo Switch (2019).

În inima jocului se află o lume minunat construită în care animalele, spiritele și alte creaturi mitice trăiesc împreună în armonie.

Însă, printr-o serie de evenimente devastatoare, dezastrul se abate asupra pădurii Nibel și, ca ultim far de speranță, *Ori*, protagonistul jocului, trebuie să călătorească între diverse medii

pentru a restabili elementele dezechilibrate.

Având la dispoziție un set de abilități de luptă și traversare în continuă evoluție, Ori trebuie să exploreze minunile ascunse ale acestei lumi dure și să descopere noi zone de pe hartă, în timp ce luptă împotriva inamicilor și a forțelor naturii pentru supraviețuire.

Jocul preferă să se concentreze mai mult pe explorare și traversare decât pe luptă, ceea ce pune în evidență grația fantastică cu care se deplasează protagonistul. Pe măsură ce jocul progresează, Ori va întâmpina noi provocări, pentru care va fi nevoie să învețe abilități noi.

Retragerile bine cronometrate care închid fiecare nivel declanșează o senzație de haos și tensiune, la care se adaugă și echipa de a relua acea parte de la capăt în cazul în care Ori își pierde viață. Acele evadări incitante sunt finalizate de momente de extaz și de puncte de salvare a progresului.

La suprafață, *Ori and the Blind Forest* seamănă mult cu alte jocuri Platformer, dar, pe lângă arta vibrantă care induce atmosferă de basm și povestea emoționantă incredibil expusă, jocul surprinde printr-un level design extrem de intelligent și complex, ce necesită reacții rapide și atent calculate.

Această capodoperă a fost răsplătită prin numeroase premii importante în industria jocurilor video, precum: BAFTA Games Award - Artistic Achievement (2016), D.I.C.E. Award - Outstanding Achievement in Original Music Composition (2016), NAVGTR Award - Original Adventure (2016).



Figura 1: *Ori and the Blind forest*¹

¹© <https://www.dsogaming.com/news/ori-and-the-blind-forest-will-get-a-co-op-mod/>

3.2 Hollow Knight

Hollow Knight este un joc 2D uimitor și provocator, cu o luptă fantastică de brutală, redată printr-o artă întunecată, sumbră și o coloană sonoră misterioasă. Jocul de aventură în stil Metroidvania a fost dezvoltat și publicat de dezvoltatorul independent Team Cherry în anul 2017 [10].

Aventura începe cu prăbușirea lui Knight, personajul principal al jocului, într-un mediu întunecat și dezolant, aproape fără semne de viață. În această lume abandonată, printre ruine, își duc existența diferite insecte malefice, pregătite să sfâșie orice întâlnesc în cale.

Protagonistul este nevoit să dea dovadă de dexteritate și sincronizare ascuțită pentru a învinge adversarii care pândesc la tot pasul. Deoarece lupta reprezintă elementul fundamental din Hollow Knight, personajul principal dispune de fluiditate în deplasare și mânuirea armei. Lupta din joc este pe atât de satisfăcătoare, pe atât de provocatoare și recompensează masiv răbdarea și îndemânarea.

Pe măsură ce jocul avansează, vor fi deblocate noi abilități care oferă protagonistului acces la diferite pasaje ale hărții, deci vor apărea noi cai de explorat și secrete de descoperit.

Deși Hollow Knight poate conține multe dintre capcanele regăsite de nenumărate ori în foarte multe jocuri de acest gen, acesta strălucește datorită puterii artistice, mecanicii de luptă și al level design-uluimeticulos realizat.

Acest joc impresionant se mândrește cu premii de mare prestigiu în industria jocurilor video, cum ar fi: Australian Screen Sound Guild - Best Sound For Interactive Media (2017), Australian Games Awards - Australian Developed Game of the Year și Independent Game of the Year (2018).



Figura 2: Hollow Knight²

²© <https://www.instant-gaming.com/da/2198-koeb-hollow-knight-pc-mac-spil-steam/>

4 SOLUȚIA PROPUȘĂ

4.1 Descrierea soluției

Jocul realizat își propune să transpună jucătorul într-o lume fantastică, unde personajele mistice au rolul de a ghida protagonistul într-un peisaj legendar, magic. Pornind de la o poveste emoționantă între un înger și un demon, scenariul îl pune în prim plan pe prințul moștenitor al Iadului, care va pleca în căutarea obiectelor pierdute ce au puterea de a-l reuni cu Paradisul lui pierdut. Provocările care pot apărea în calea personajului principal sunt numeroase: inamicii și obstacolele întâlnite de-a lungul fiecărui nivel îl vor răni pe prinț, iar lipsa abilităților sale demonice îi va încetini toată această călătorie. Pe de altă parte, spiritele care păzesc porțile din interiorul grotelor îi vor oferi prințului ghicitori pentru a găsi cheia potrivită spre următoarea cameră din labirint. Mai mult, în timpul acestei aventuri, jucătorul va descoperi imagini din Paradis, care îl vor aduce mai aproape de cele 3 comori.

Ca urmare, "Paradisul pierdut" își dorește să ofere o experiență captivantă, întrucât întreținește relatarea unui scenariu cu imersiunea din timpul jocului și antrenează imaginația jucătorului pentru a unifica povestea din spatele imaginilor colectate.

4.2 Imaginea de ansamblu

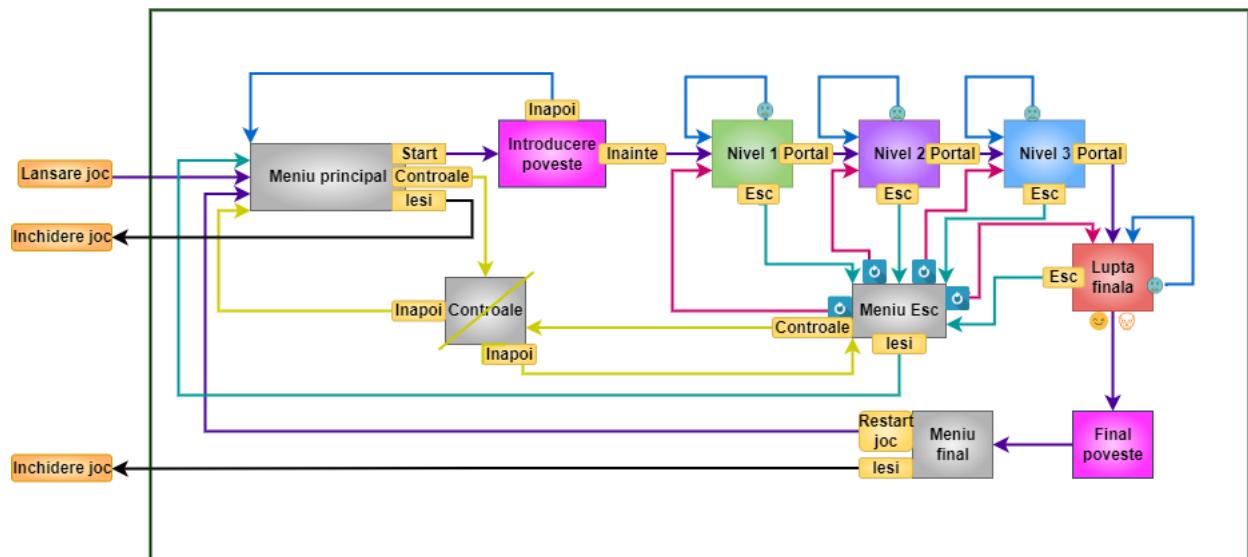


Figura 3: Fluxul de control al aplicației

Fluxul de control al jocului poate fi reprezentat schematic prin intermediul figurii 3, întrucât ilustrează modalitatea de succedare a ecranelor din aplicație.

De îndată ce este lansată în execuție, aplicația afișează meniul principal, care integrează titlul jocului împreună cu 3 butoane de control: Start, Controale și Ieși. Butonul Start face trecerea spre componenta care descrie povestea declansatoare a întregului fir narativ din timpul jocului. Meniul Controale oferă informații cu privire la mijloacele prin care jucătorul poate interacționa cu mediul virtual, iar butonul Ieși determină închiderea aplicației.

Imediat ce utilizatorul termină de vizionat ultima pagină ce introduce scopul celor 3 niveluri, are loc tranziția spre primul nivel din joc.

Jucătorul își poate pierde viața și, astfel, este reluat nivelul curent, dar poate să ajungă nevătămat împreună cu comoara la portalul ce îl teleportează spre următorul nivel. În urma colectării comorilor ascunse, portalul de la finalul nivelului 3 va face tranziția spre scena unde se va desfășura lupta finală dintre jucător și sistem.

Succesul bătăliei va determina următorul cadru din joc care conchide povestea de la care s-a pornit, iar meniul final ce urmează după relatarea deznodământului pune la dispoziție jucătorului opțiunea de a începe jocul de la capăt sau de a închide aplicația.

Un alt element important îl constituie meniul accesat în timpul jocului pentru a porni din nou nivelul curent sau pentru a inspecta modul de control pus la dispoziție de aplicație.

Mai mult decât atât, o prezentare sumară a fiecărei componente va fi expusă în cele ce urmează.

4.2.1 Meniul principal

După cum am menționat anterior, primul ecran din joc (figura 4) propune 3 acțiuni de bază:

- Start - trecerea la relatarea narării
- Controale - prezentarea instrumentelor de control pe care le are la dispoziție jucătorul
- Ieși - închiderea aplicației

Design-ul primului meniu, la fel ca în cazul celorlalte meniuri din joc, este pus în evidență de o melodie intrigantă, un fundal întunecat, misterios, și un gradient discret atașat textului, ce încearcă să acomodeze jucătorul cu tematica fantastică a jocului.



Figura 4: Meniul principal

4.2.2 Controale

Meniul Controale furnizează detalii cu privire la mecanismele de interacțiune dintre utilizator și sistem. Prin aceste mecanisme se stabilește o corespondență între o tastă sau un buton al mouse-ului și o acțiune în mediul virtual. Astfel, există mai multe porți de acces în aplicație:

- Navigația de baza a personajului;
- Modul prin care poate ataca personajul;
- Folosirea abilităților recăpătate: cățărat, zburat, atac mai puternic;
- Parcurgerea unui dialog;
- Consultarea inventarului;
- Inspectarea meniului în timpul jocului.

Din capturile de ecran 5, 6 și 7 se poate observa existența mai multor metode prin care se poate efectua o acțiune, ținând cont de comoditatea jucătorului relativ la folosirea dispozitivelor periferice (mouse și tastatură).

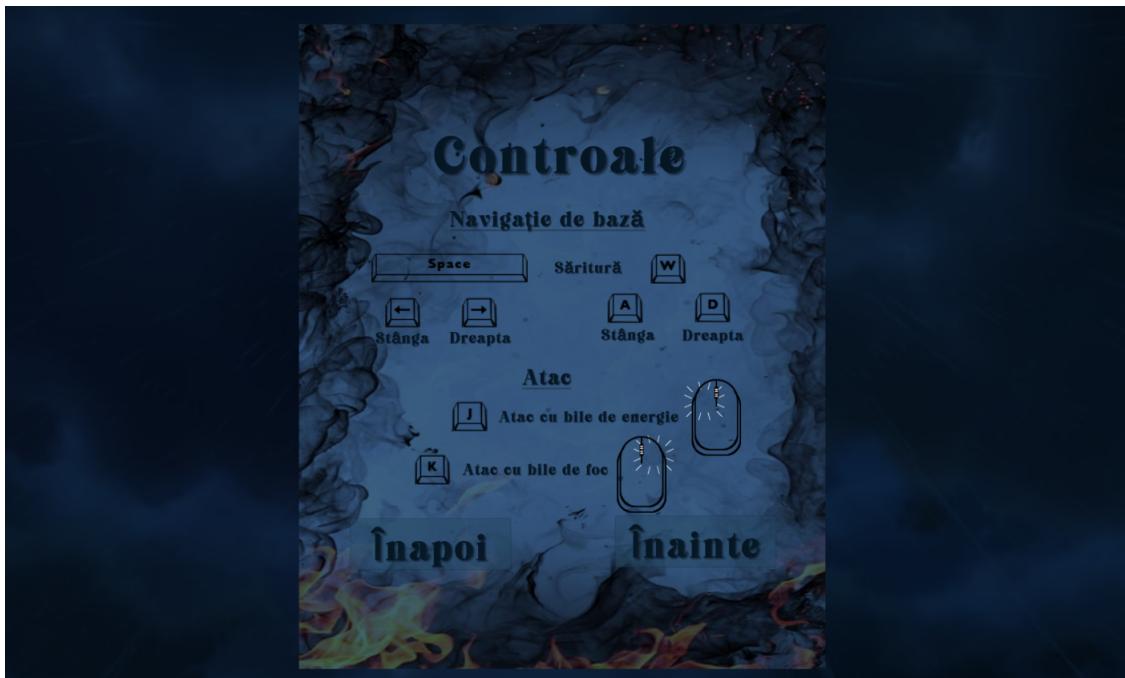


Figura 5: Controale - pagina 1

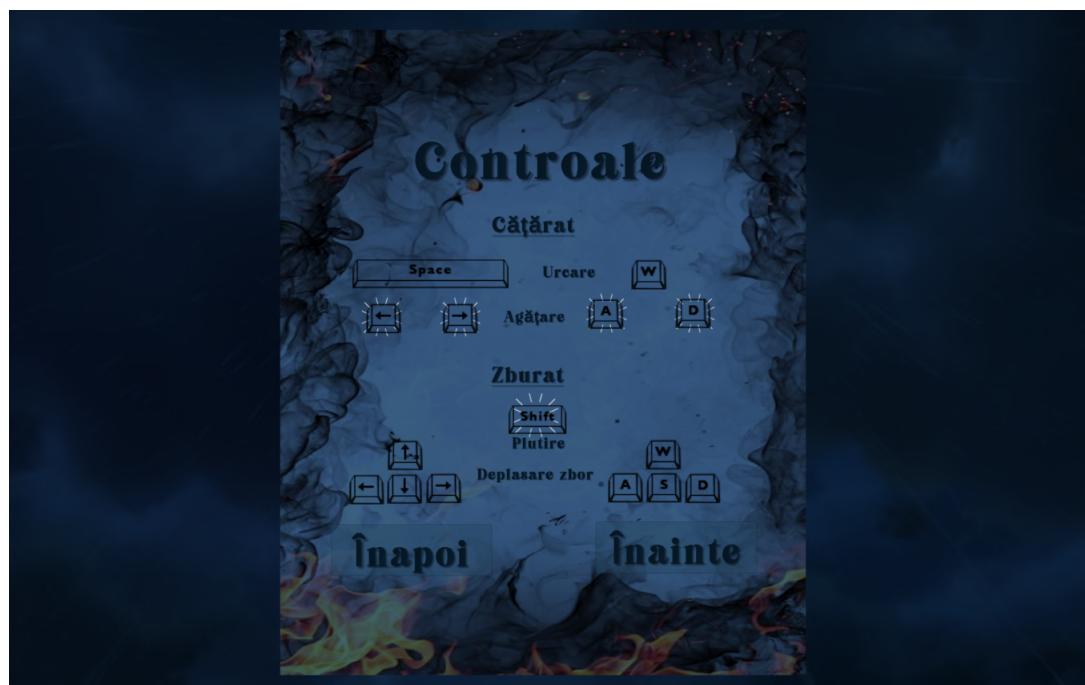


Figura 6: Controale - pagina 2

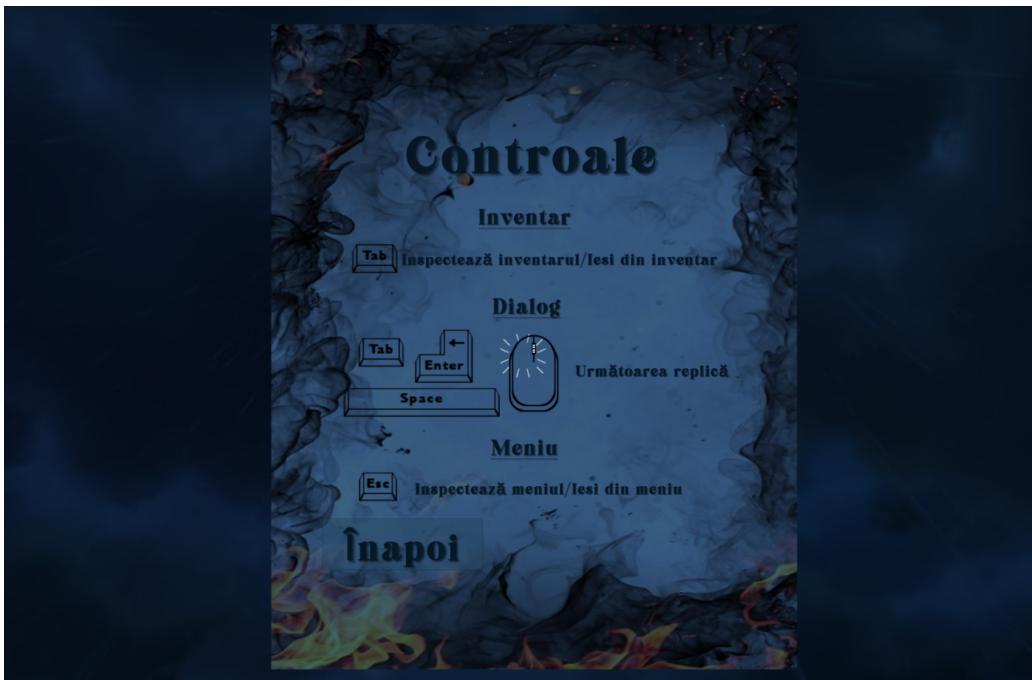


Figura 7: Controale - pagina 3

4.2.3 Povestea - Introducere

Fascinat de liniștea nopții, de murmurul crenguțelor unui copac și de strălucirea apei sub clar de luna, Roth, printul moștenitor al Iadului, o vede pe ea coborând din cer pe pământ, un superb înger pe nume Layla.

Cei doi trăiesc momente sublime împreună, radiază de fericire și ajung să se îndrăgostească profund unul de altul în tot acest timp petrecut pe pământ.

Însă, într-o zi, arhanghelul Mihail, tatăl Laylei, îl descoperă pe Roth, un demon de nivel superior, în preajma fiicei sale și îi interzice acesteia să mai coboare pe pământ, închizând-o pentru totdeauna în Rai.

Imposibilitatea de a trece de porțile Raiului îl doboară pe Roth și îl sfâșie pe dinăuntru. Într-adevăr, și sufletele cele mai pure sunt capabile de cruzimi adevărate, reușind să despartă două inimi care bat una pentru celaltă.

Târziu în noapte, Spiritul Naturii, zdruncinat de o energie inexplicabilă, divină, îl observă pe Roth privind spre cer nemîșcat și abătut și încearcă să-l ajute pe print după ce află povestea dureroasă.

Acesta îi oferă printului informații extrem de valoroase. Spiritul ii dezvăluie demonului că amintirile pierdute ale lui Lucifer, îngerul preferat al lui Dumnezeu, alungat din Ceruri cu mult timp în urmă, au puterea de a deschide porțile Raiului.

Se spune că după ce Lucifer a decăzut din Rai, îngerii au avut grija să ascundă amintirile acestuia din Paradis care îi dădeau puterea de a rupe vraja ce ține porțile Raiului închise și păzite de Sfântul Petru, fiindu-le totodată imposibil să le distrugă pentru totdeauna.

Însă, pentru a se asigura că acea cheie spre Rai nu va ajunge pe mâini greșite, îngerii au implantat adevărate capcane în jurul comorilor ascunse și, în cazul în care vraja este ruptă,

cine va trece de porțile Raiului va rămâne acolo pentru totdeauna.

Spiritul Naturii îl poate teleporta pe prinț în grotele din adâncuri în care sunt ascunse memorile lui Lucifer, însă va fi de datoria lui Roth de a găsi comorile prin labirint și de a ieși nevătămat la suprafață.

Deoarece Spiritul Naturii nu poate ajunge în lad, acesta îi oferă prințului o proiecție a să că să îl ghidzeze în această călătorie.

Protagonistul va trebui să găsească prin fiecare labirint drumul către obiectele pierdute, poate întâmpina alte creaturi în cale care să îl încetinească, dar vor exista și spirite care îi vor oferi ghicitori pentru a-l reduce pe calea cea bună.

O altă provocare care poate apărea ar fi înfruntarea adversarilor fără abilitățile sale demonice, întrucât îngerii au avut grija să arunce vrăji care îi blochează puterile în anumite zone din labirint.

Totodată, amintirile ascunse în labirint îl vor aduce pe prinț mai aproape de cele 3 comori, cele mai prețioase amintiri ale lui Lucifer, menite să deschidă porțile Raiului.

Cu sufletul plin de speranță, Roth va porni în căutarea Paradisului lui pierdut. Cu toate că va întâmpina obstacole și provocări inimagineabile, Roth va lupta pentru ea până la capăt.

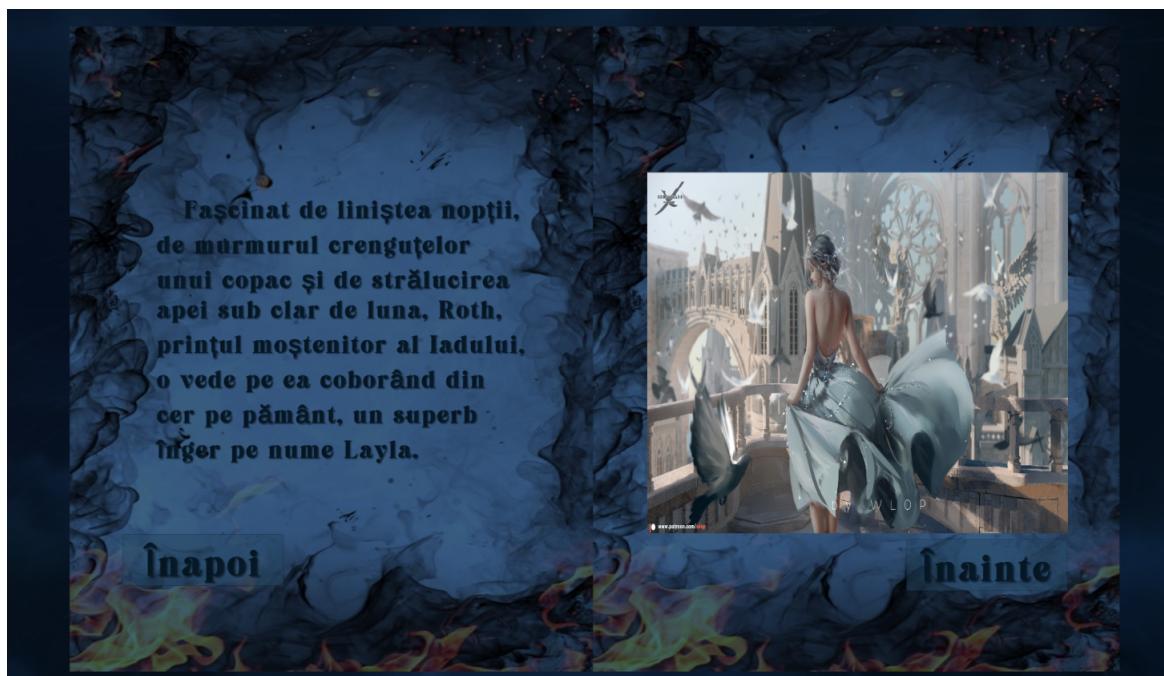


Figura 8: Poveste - pagina 1



Figura 9: Poveste - pagina 12

4.2.4 Nivelurile

Fiecare dintre cele 3 niveluri este proiectat sub forma unui labirint prevăzut cu un decor misterios și mai multe mecanisme care conferă o experiență intrigantă jucătorului.

Rolul protagonistului este de a traversa labirintul în căutarea obiectelor pierdute, evitând obstacolele și inamicii apărăți în cale. Mai mult, spiritele ajutătoare vor fi însărcinate să îi indice protagonistului cheia spre următoarea cameră din labirint. Pe lângă toate acestea, poțiunile magice descoperite deblochează anumite abilități ale protagonistului ce îl vor ajuta de-a lungul călătoriei.

Pentru o viziune mai amplă asupra nivelurilor voi descrie granular entitățile cele mai importante regăsite de un utilizator.

Design

Design-ul nivelurilor ține cont de mai multe aspecte:

- aspectul vizual-auditiv din timpul jocului - redat prin diverse nuanțe de culori, diverse detalii ornamentale presărate cu animații, sunete liniștitore și antrenante în același timp;
- monitorizarea stării curente a jocului printr-o interfață permanentă cu utilizatorul (HUD - Heads-up display) - stare ce implică energia și viața curentă a jucătorului, dar și numărul de amintiri găsite.
- ghidarea personajului prin intermediul peisajului, panourilor, indicatoarelor de direcție și al dialogului astfel încât drumul prin labirint să fie cât mai intuitiv;
- interacțiunea cu alte personaje non-jucabile (spirite) tot cu ajutorul dialogului;

- istorisirea unei povești secundare pe baza amintirilor colectate de către jucător, amintiri ce pot fi explorate în inventar;
- recăpătarea anumitor abilități necesare protagonistului pentru depășirea anumitor provocări;
- amplasarea inamicilor și obstacolelor peste tot de-a lungul nivelurilor, mai ales în zonele ce adăpostesc obiectele prețioase și portalul de la finalul fiecărui nivel;
- creșterea dificultății pe măsură ce jocul progresează, fiind din ce în ce mai greu ca jucătorul să rămână în viață - dificultate indusă de obstacole dese, dificile, diverse; adversari mai puternici; drum mai lung până la comoară; mai multe porți și, implicit, mai multe ghicatori drept cheie.

Imaginiile 10, 11 și 12 reliefază cel mai bine distincția între cele 3 niveluri, deoarece pot fi intuite imediat dimensiunea, tematica și complexitatea acestora.

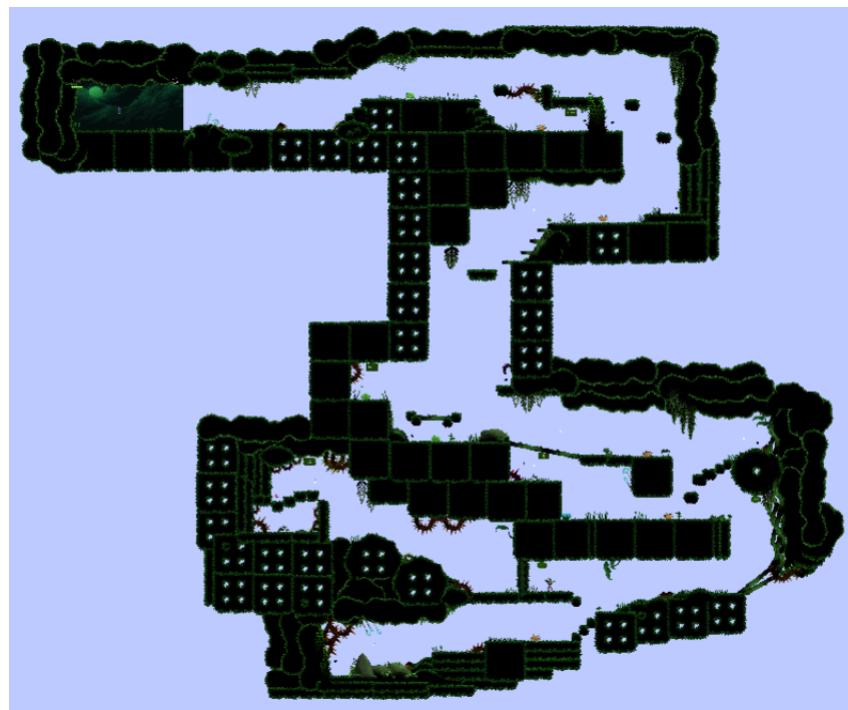


Figura 10: Design - nivel 1

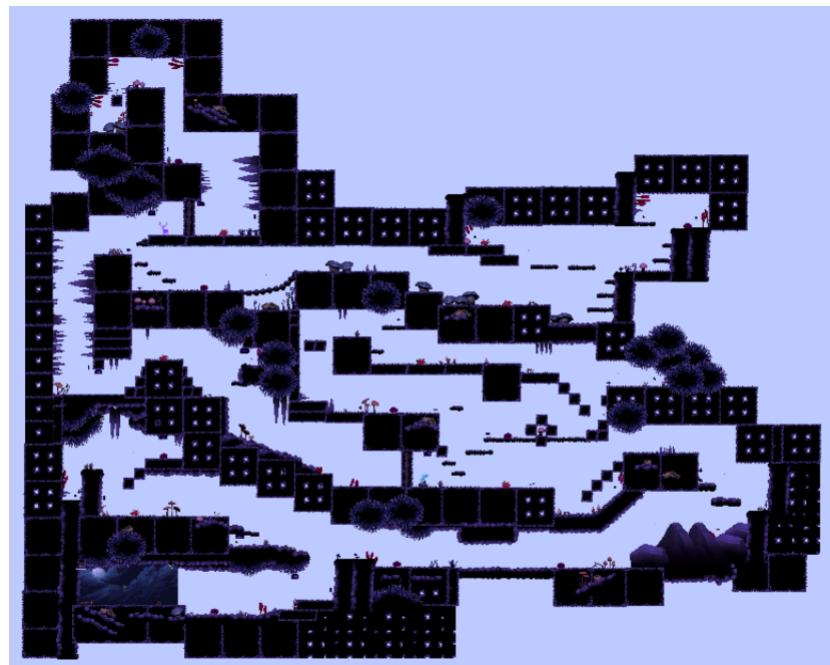


Figura 11: Design - nivel 2

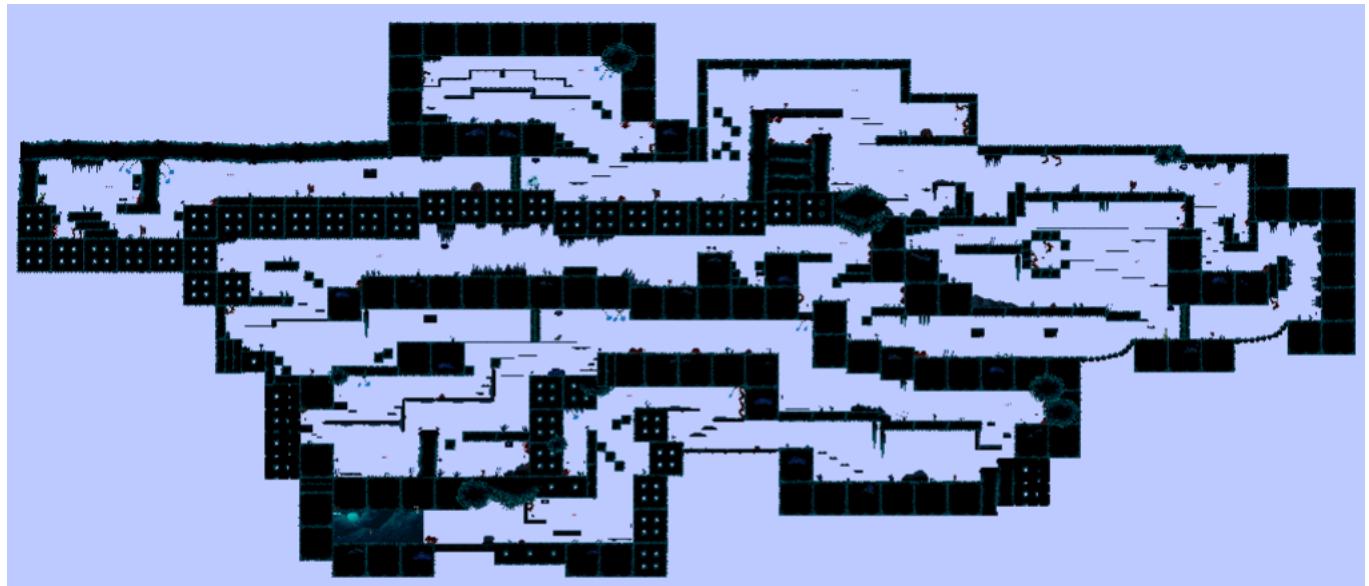


Figura 12: Design - nivel 3

Muzicalitate și decor

Schimbarea melodiei de fundal și a decorului de la un nivel la altul este menită să creeze o experiență cât mai captivantă jucătorului.

Din punct de vedere auditiv, în timpul jocului este redată o melodie de fundal (în mod permanent) și mai multe sunete provocate de un anumit eveniment (jucătorul a colectat un obiect, jucătorul a fost rănit).

Legat de aspectul vizual, fiecare nivel dispune de obiecte de decor noi, dar poate conține și

obiecte ușor modificate de la nivelurile anterioare, ce sunt apoi ansamblate cu totul diferit. Drept urmare,

- primul nivel adoptă o nuanță predominantă de verde și o mulțime de platforme cu iarbă și plante; (figura 13)



Figura 13: Decor - nivel 1

- nivelul 2 surprinde o tentă de violet și un peisaj format din platforme stâncoase și mai multe tipuri de ciuperci; (figura 14)



Figura 14: Decor - nivel 2

- nivelul 3 captează atenția printr-un tablou albastru, rece, compus din numeroase stânci, pietre și plante. (figura 15)



Figura 15: Decor - nivel 3

Este important să menționez și semnificația culorilor alese, întrucât are un impact major asupra scenariului narativ:

- verdele simbolizează natura, tineretea, speranța, viața;
- violetul exprimă emoția, melancolia, romatismul, creativitatea și imaginatia;
- albastrul sugerează tristețea, singurătatea, răceleala, duritatea, încrederea, purificarea, puterea.

Totodată, dinamismul nivelului este amplificat de plantele ornamentale animate, care sunt amplasate în spatele jucătorului.

HUD (Heads-up display)

Elementele de UI amplasate în partea de sus a ecranului au următoarea semnificație:

- sticluțele cu praf magic simbolizează 3 etape ale vieții jucătorului;
- bara de energie se referă la sănătatea / energia protagonistului;
- fotografia ține evidență numărul de amintiri colectate.

Detaliind puțin mai mult,

- la începutul nivelului, personajul principal are la dispoziție 3 vieți și energie maximă;
- în urma coliziunii dintre jucător și obstacole / inamici, energia se va reduce, dar se poate pierde și o viață în cazul în care energia ajunge la 0 (se revine la energia maximă dacă nu s-au epuizat toate viețile sau personajul moare, în caz contrar);
- jucătorul se poate vindeca prin colectarea bilelor de energie apărute în urma înfrângerii unui adversar;
- la colectarea esenței vieții, protagonistul va căpăta o viață în plus dacă are mai puțin de 3 în momentul respectiv sau revine la sănătatea maximă, în caz contrar;

- amintirile găsite pe parcursul nivelului sunt numărate în partea din dreapta-sus a ecranului și vizualizate ulterior în inventar.

Din capturile de ecran de mai jos (16, 17, 18) reies componentele de tip HUD adaptate fiecărui nivel în parte.



Figura 16: HUD - nivel 1



Figura 17: HUD - nivel 2



Figura 18: HUD - nivel 3

Caracterul principal

Personajul principal a fost conceput, inițial, ca un prinț demonic întunecat și impunător (schița 19), însă a rămas la o reprezentare metaforică din cauza lipsei animațiilor, cu toate că personajul actual (vrăjitorul din figura 19) nu se încadrează foarte bine în povestea jocului, dar se potrivește, totuși, în peisaj.

Caracterul păstrat constituie instrumentul principal prin care un utilizator poate interacționa cu mediul virtual și dispune, astfel, de mai multe acțiuni în mod implicit:

- se poate deplasa în stânga, dreapta
- poate sări
- poate colecta obiecte (amintiri, bile de energie, esențe de viață, poțiuni)
- se poate teleporta
- poate ataca cu bile de energie
- poate fi rănit / vindecat
- poate fi ucis / înviață
- poate inspecta inventarul
- poate dialoga cu personajele non-jucabile (ghid, spirite)

- poate suspenda jocul, trecând la meniul Esc

Alte acțiuni vor fi deblocate în urma colectării poțiunilor corespunzătoare.

Mai mult, personajul curent este prevăzut cu animații pentru diferite stări, ce sporesc dinamica din timpul jocului (inactiv, mers, alergat, sărit, rănit).

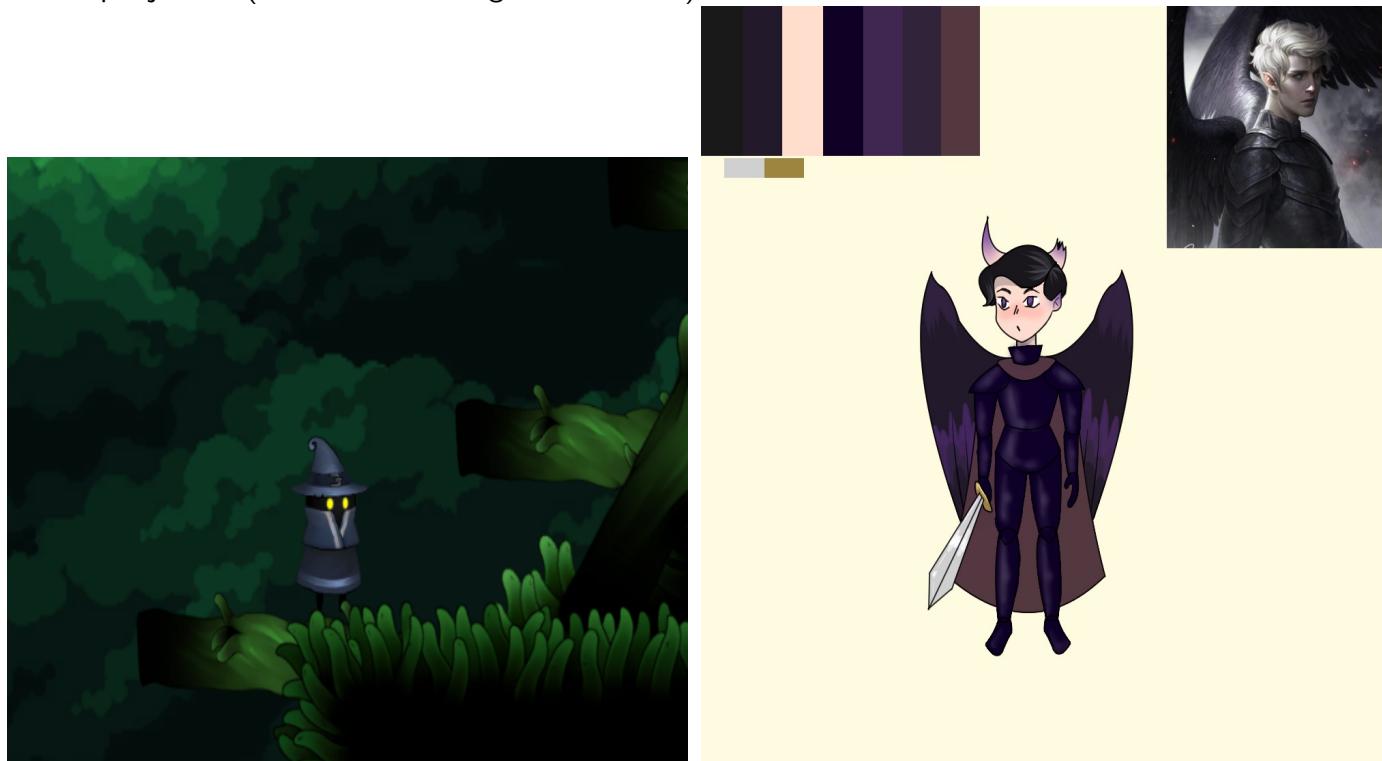


Figura 19: Caracterul principal actual / schiță

Ghid

Spiritul Naturii ghidează jucătorul pe parcursul călătoriei în următoarele situații:

- la colectarea pentru prima dată a unui obiect dintr-o anumită categorie (amintire, bilă de energie, esență de viață, poțiune, comoară).
În această situație, ghidul informează jucătorul cu privire la tipul și rolul elementului descoperit. (captura 20)



Figura 20: Ghid - informare la colectarea primei amintiri

Diagrama 21 surprinde secvența de pași prin care trece jocul atunci când protagonistul activează prima funcție a ghidului.

Astfel, atunci când jucătorul colectează un obiect de un anumit tip pentru prima oară, jocul este suspendat și este afișată replica ghidului. Imediat ce personajul apasă pe tasta Enter, spre exemplu, dialogul dispare și se revine la joc.

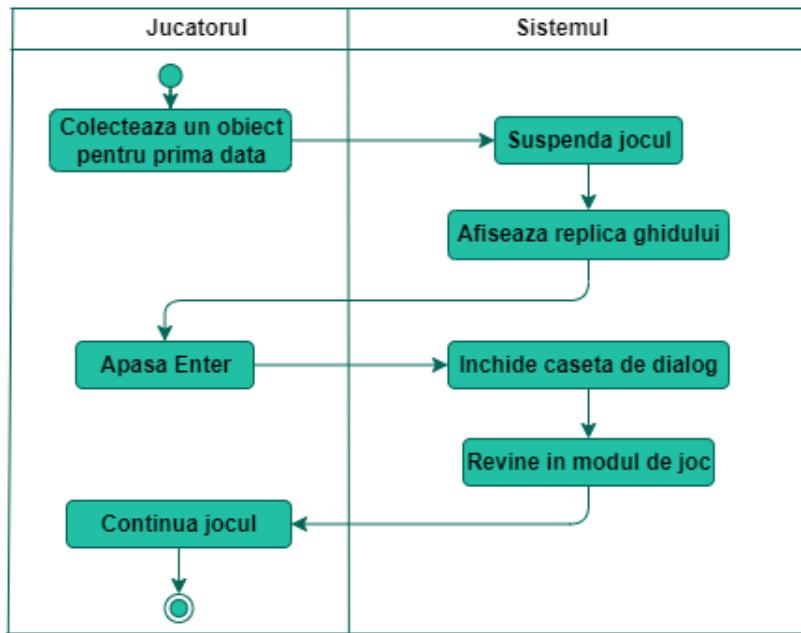


Figura 21: Diagrama de secvență - interacțiune 1 jucător-ghid

- la intrarea într-o zonă critică, unde jucătorul va trebui să își folosească abilitatea recăpătată.
- În acest caz, ghidul îi indică protagonistului modul prin care își poate folosi noua abili-

tate. (captura 22)



Figura 22: Ghid - indicație la folosirea unei abilități noi

A doua funcție a ghidului este detaliată cu ajutorul diagramei de secvență 23. Mai exact, în momentul în care jucătorul are nevoie să își folosească noua abilitate pentru a trece de o anumită provocare, se întrerupe jocul și se afișează modalitatea prin care poate fi activată abilitatea respectivă. După apăsarea tastei Enter, caseta de dialog dispare și se continuă jocul.

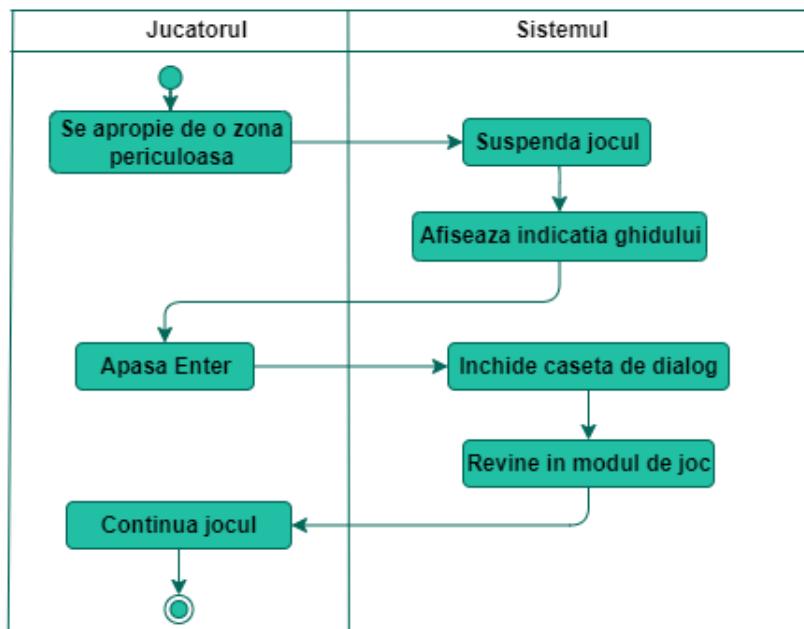


Figura 23: Diagrama de secvență - interacțiune 2 jucător-ghid

Spirite și porți

Fiecare labirint este compartimentat în mai multe camere prin intermediul porților păzite de spiritele înțelepte. Mai precis,

- primul nivel este prevăzut cu o singură poartă până la comoară;
- nivelul 2 conține 2 porți de care trebuie să treacă jucătorul;
- nivelul 3 este divizat prin intermediul a 3 porți.

Spiritul este cel care îi va oferi protagonistului ghicitoarea ce îl va ajuta să deblocheze poarta. (figura 24)

Prin urmare, prințul va trebui să deschidă poarta spre o nouă zonă din grotă, căutând prin labirint amintirea la care se referă ghicitoarea spiritului.



Figura 24: Spiritul și poarta - nivel 3

Întreaga interacțiune dintre jucător și spirit este specificată printr-o diagramă de secvență. (figura 25)

În traducere, la apropierea prințului de spirit, se declanșează dialogul cu acel spirit și se trece la următoarea replică de fiecare dată când se apasă tasta Enter. Când s-a ajuns la ultimul mesaj al spiritului și se apasă Enter, dialogul dispare și se reia jocul de unde a rămas.

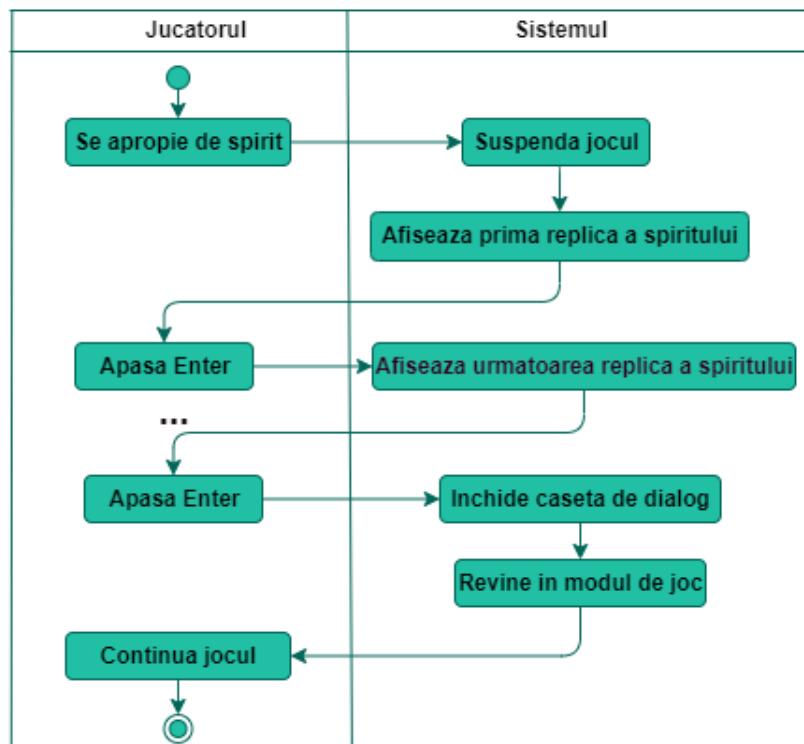


Figura 25: Diagrama de secvență - interacțiune jucător-spirit

Totodată, diagrama 26 descrie succesiunea de pași care va duce la deschiderea porții. Așadar, la colectarea amintirii-cheie, poarta se va deschide în urma impactului cu bila de energie, aruncată de jucător.

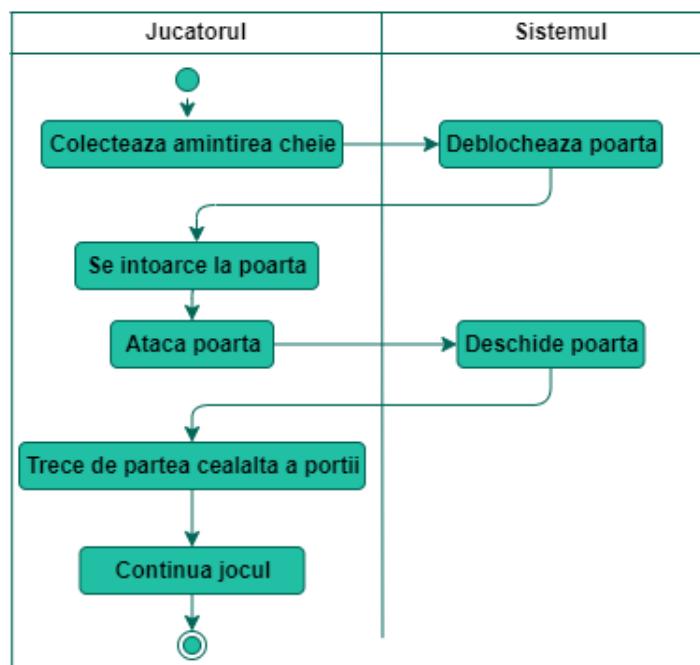


Figura 26: Diagrama de secvență - interacțiune cheie-poartă

Mai mult, ghicitorile au o anumită însemnată pentru povestea secundară a jocului și sunt

repartizate pe niveluri astfel:

- Ghicitoare nivel 1
 - Tink
 - * O mie de pliuri colorate se întind spre cer,
Pe o șuviță fragedă,
Ridicându-se de pe pământ,
Până să fie ucis de mâna fecioarei,
Poate un semn de dragoste, poate pentru a-și lua rămas bun. → floare
- Ghicitori nivel 2
 - Simba
 - * Uită-te la mine. Pot să-ți aduc un zâmbet pe față, o lacrimă în ochi sau chiar un gând în minte, dar nu pot fi văzută. → amintirea
 - Celeste
 - * Mă avânt fără aripi, văd fără ochi.
Am călătorit în univers încocoace și încolo.
Am cucerit lumea, dar nu am fost niciodată decât acasă. → imaginația
- Ghicitori nivel 3
 - Raven
 - * Nu poate fi văzut, nu poate fi simțit, nu poate fi auzit, nu poate fi mirosit.
Stă în spatele stelelor și sub dealuri și umple văile.
Vine primul și urmează după, pune capăt vieții, omoară râsul. → întunericul
 - Kari
 - * Te fac să vezi frumusețea naturii prin culori,
Numele meu face ca lucrurile să cântărească mai puțin
și nu am deloc greutate. → lumina
 - Astor
 - * Oamenii bogăți o doresc, înțeleptii o știu, toți săracii au nevoie de asta, oamenii buni o arată. → dragoste

Inventar

În inventar sunt stocate toate amintirile descoperite de prinț la un moment dat în timpul nivelului.

Imaginile din Paradis (flori, peisaje, cătei, ploaie) construiesc un alt doilea fir narativ, ce se poate confunda ușor cu povestea principală a jocului. (figura 27)

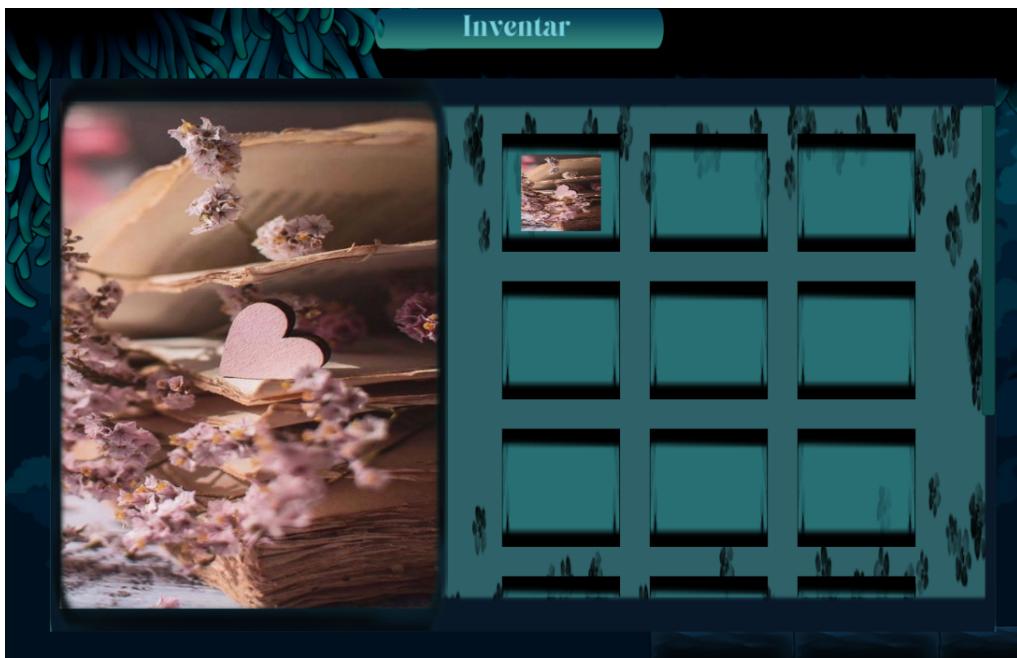


Figura 27: Inventar - nivel 3

Protagonistul poate vizualiza pe rând imaginile din inventar după apăsarea tastei Tab și poate relua jocul tot prin intermediul aceleiași taste. (diagrama 28)

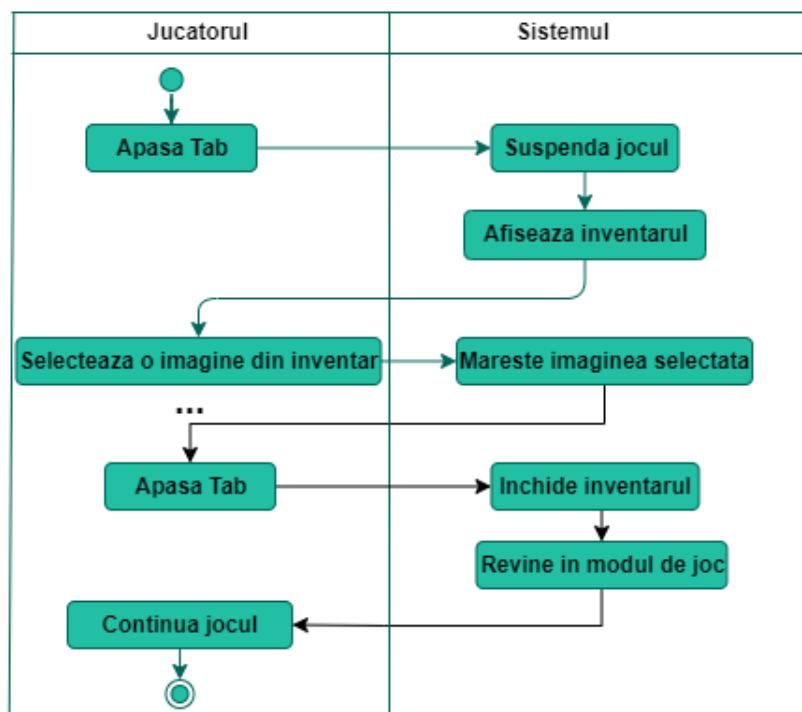


Figura 28: Diagrama de secvență - interacțiune jucător-inventar

Abilități

Pe măsură ce jocul progresează, vor apărea provocări din ce în ce mai dificile, care vor necesita anumite abilități speciale pentru protagonist. Mai exact,

- începând cu a doua parte a primului nivel, jucătorul va avea nevoie să se cătere pe peretii labirintului pentru a-și continua călătoria. Din acest motiv, prințul va întâlni în cale poțiunea ce îi va debloca acea capacitate;
- culoarele cu stânci ascuțite, ce apar mai târziu în cadrul nivelului 2, vor putea fi traversate de către prinț numai dacă își va recăpăta, printr-o altă poțiune magică, abilitatea de a zbura; (figura 29)
- spre finalul nivelului 3 iau naștere inamici extrem de puternici, ce pot fi înfrânti de 2 ori mai ușor dacă jucătorul găsește poțiunea declanșatoare a atacului cu bile de foc.

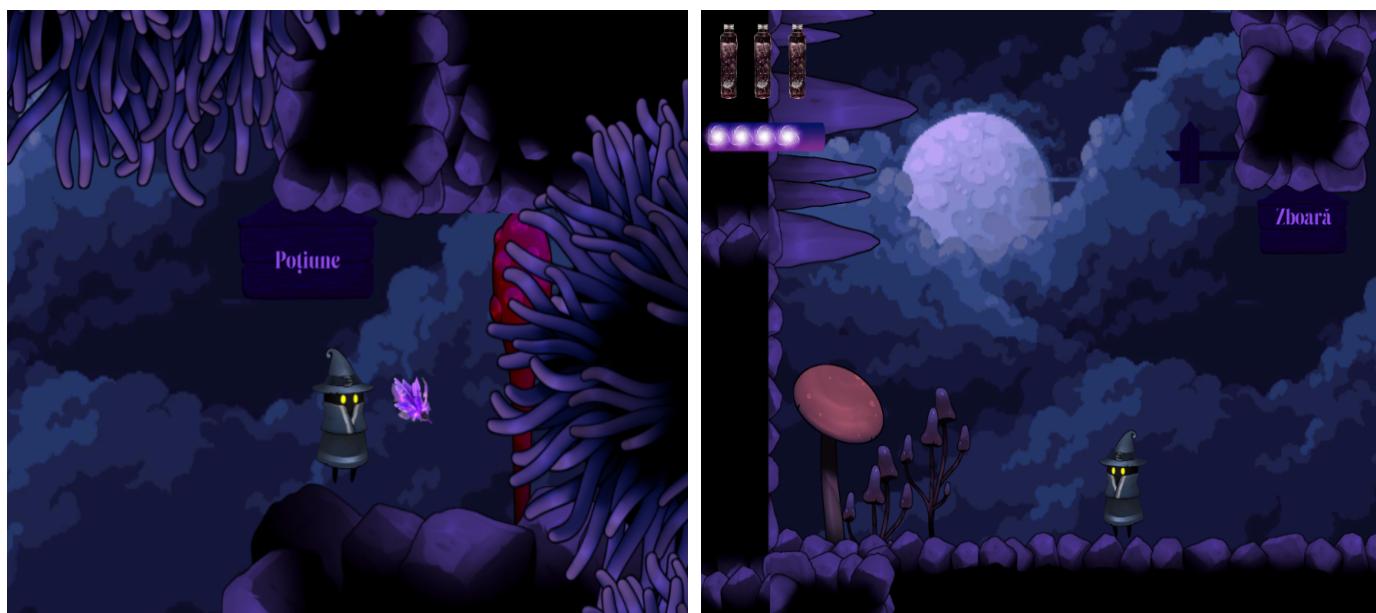


Figura 29: Abilitatea de a zbura

Inamici

Prin existența inamicilor la fiecare pas, se asigură un drum anevoios până la comoară. În consecință, fiecare nivel dispune de mai multe tipuri de adversari, ce rănesc jucătorul:

- nivelul 1: 2 inamici pe pământ (plante vii), 1 plantă fantomă în aer; (figura 30)

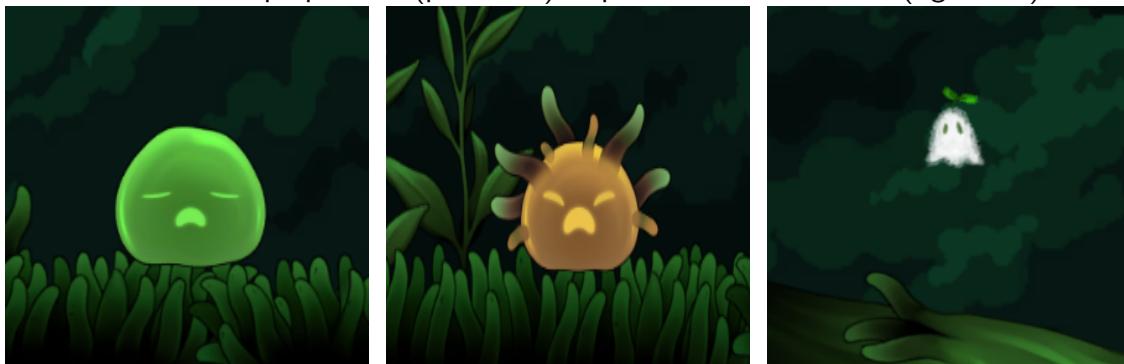


Figura 30: Inamici - nivel 1

- nivelul 2: cei 2 inamici terestrii de la nivelul anterior, ușor modificați, și planta fantomă; (figura 31)

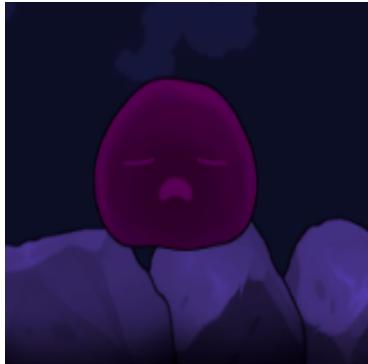


Figura 31: Inamici - nivel 2

- nivelul 3: 2 inamici noi pe pământ, 1 pasăre care aruncă cu pietre de foc, 2 inamici mai greu de învins. (figura 32)

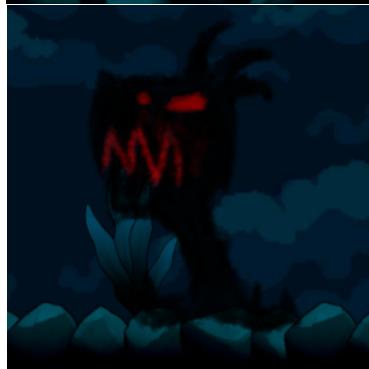
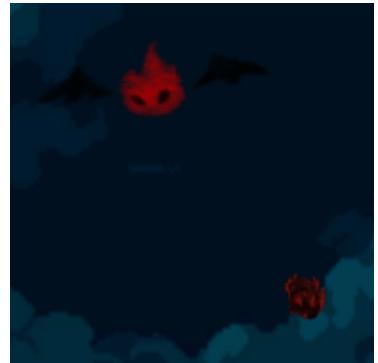
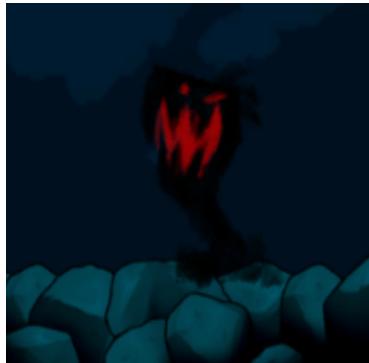
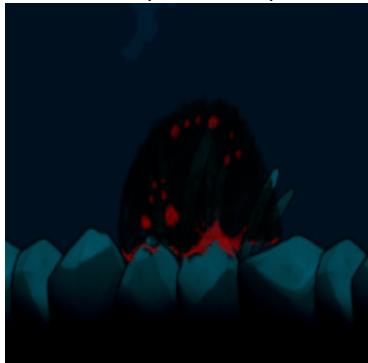


Figura 32: Inamici - nivel 3

Obstacole

Obstacolele au rolul de a aduce un plus de dificultate aventurii și de a menține interesul jucătorului.

Voi numi obstacole atât obiectele care rănesc personajul, cât și obiectele care nu impactează în niciun fel sănătatea jucătorului, dar, totuși, creează o dinamică aparte.

Repartizarea obstacolelor pe niveluri este următoarea:

- obstacole nivel 1: platforme mișcătoare, platformă autodistrugătoare (care se sparge), plantă trambulină, plante otrăvitoare, spini; (figura 33)



Figura 33: Obstacole - nivel 1

- obstacole nivel 2: câteva obstacole de la nivelul anterior, stânci ascuțite pe jos/pereti, pietre care cad, pod suspendat; (figura 34)

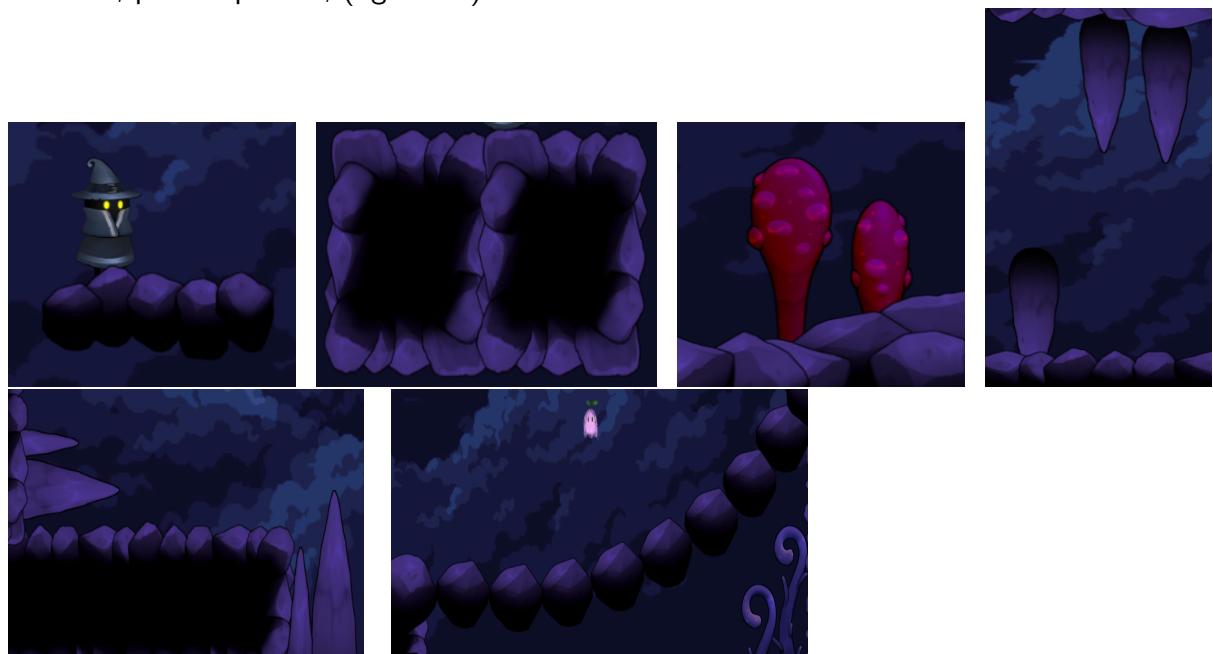


Figura 34: Obstacole - nivel 2

- obstacole nivel 3: obstacole de la nivelurile 1 și 2, stancă ciocan. (figura 35)

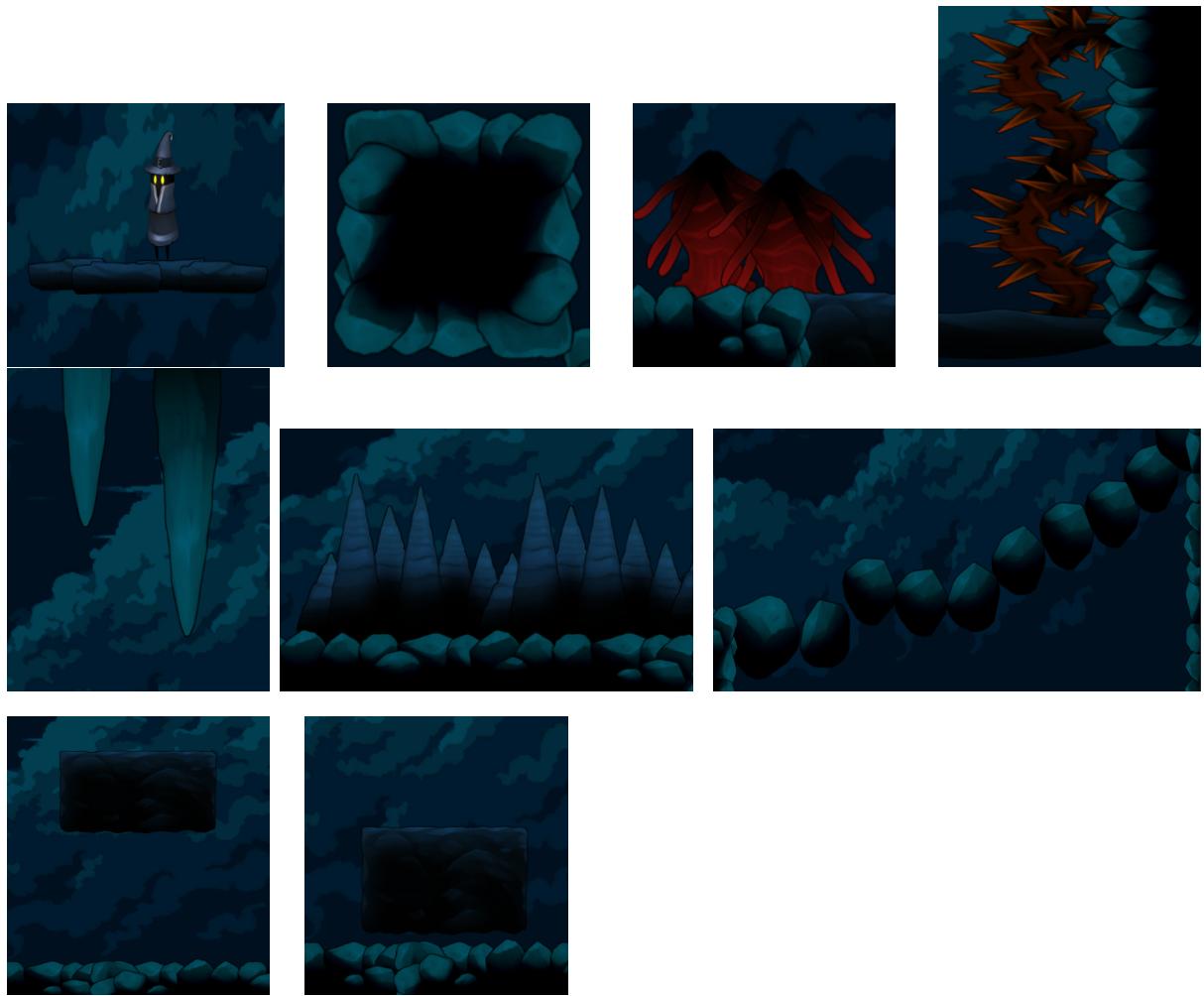


Figura 35: Obstacole - nivel 3

Comoara și portalul

La finalul fiecărui nivel se va găsi una dintre cele mai prețioase amintiri a lui Lucifer. Imediat lângă comoară, printul va găsi un portal prin care va ajunge în următoarea peșteră. (figura 36)

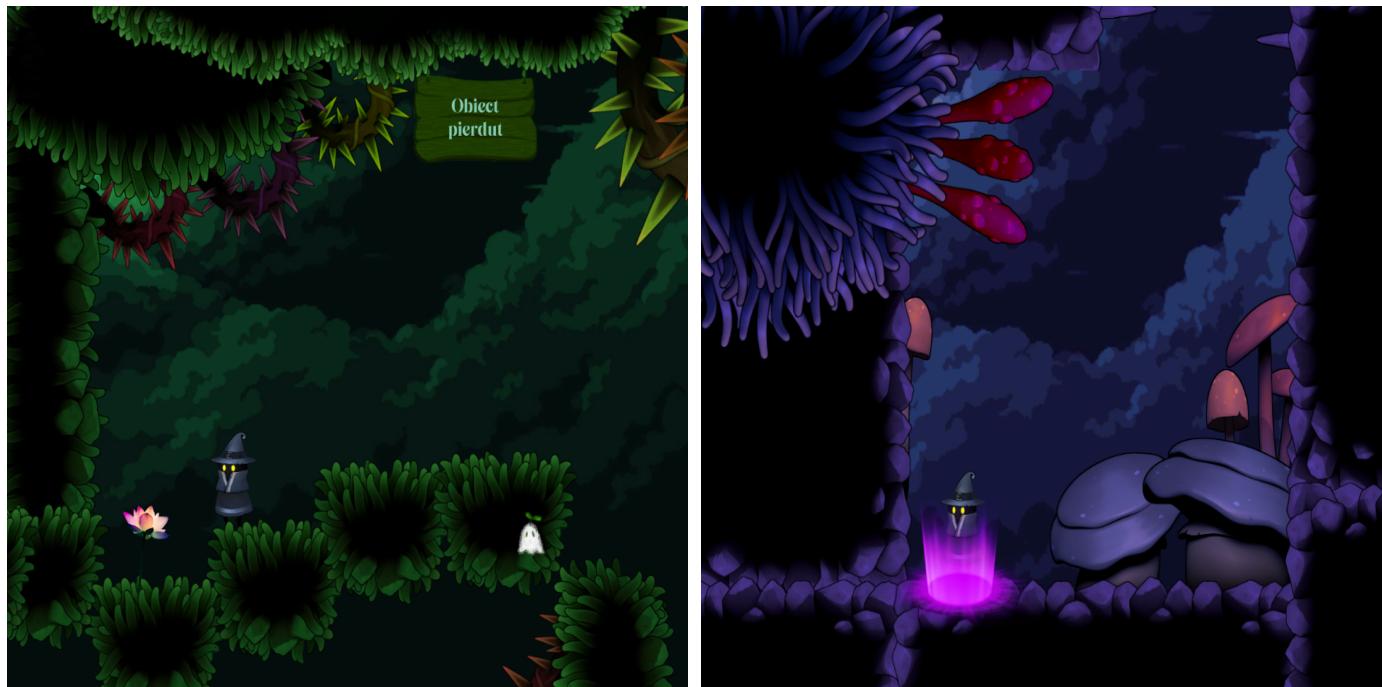


Figura 36: Comoară - nivel 1 / Portal - nivel 2

De îndată ce colectează comoara, jucătorul se poate teleporta la nivelul următor când ajunge în raza de acțiune a portalului. (diagrama 37)

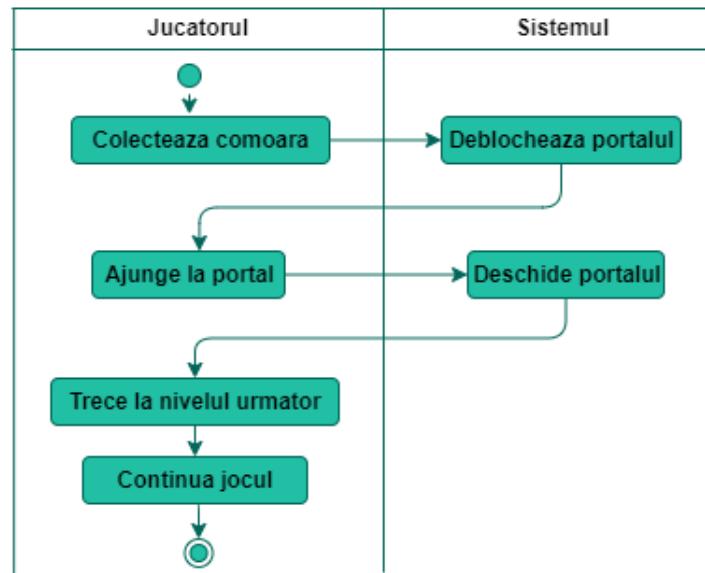


Figura 37: Diagrama de secvență - interacțiune jucător-portal

4.2.5 Lupta finală

Poarta de la finalul ultimului nivel îl va teleporta pe print la suprafață într-o pădure întunecată, unde se va desfășura lupta finală, confruntarea cu temutul conducător al Iadului, Lucifer.

Trezit după ce amintirile pe care le pierduse în timpul căderii sale din Paradis ajung să fie eliberate de prințul moștenitor, Lucifer, conducătorul Infernului îl așteaptă pe Roth la suprafață

pentru a a-și recăpăta memoriile și de acolo începe înfruntarea dintre cei doi. Peisajul roșiatic, ce semnifică violență, sângele, focul, este combinat armonios cu o melodie la fel de dură și tulburătoare. (captura 38)



Figura 38: Lupta finală

4.2.6 Meniul Esc

Protagonistul poate alege să întrerupă jocul prin apăsarea tastei Esc și va ajunge, astfel, în meniul specific. (captura 39)

De aici, jucătorul poate opta pentru:

- continuarea nivelul curent din punctul de unde a rămas;
- începerea nivelului de la capăt;
- inspectarea meniului Controle;
- întoarcerea la meniul principal.



Figura 39: Meniul Esc

4.2.7 Povestea - Deznodământ

Lupta dintre Roth și temutul conducător la ladului devine din ce în ce mai dură, rănilor devin mai adânci și energia se risipește.

În momentul în care Lucifer se oprește pentru a-și vindeca rănilor, în acea fracțiune de secundă tot Paradisul explodează în fața lui.

Toate trăirile și sentimentele demult uitate au reapărut mai strălucitoare ca niciodată, iar chipul ei îi ajunge direct la inima și un dor imens îi taie răsuflarea. Cum a putut uita de unicul său Paradis, fermecătoarea Trinity...

Un gând întunecat îi revine, însă, în minte. A pierdut-o pentru totdeauna în clipa în care a fost izgonit din Ceruri...

Dar apoi își amintește de prezența lui Roth și îl vede cum încearcă să-și recapete puterile. Cu toate că Lucifer a pierdut totul, printul mai are o șansă de a-și recăpăta fericirea.

Și atunci, temutul conducător al ladului îi permite lui Roth să urce spre Cer cu amintirile lui și îi oferă un mic dar pentru îngerul lui păzitor, un dar pe care îl păstra dintotdeauna, dar a cărei semnificație a regăsit-o în timpul acestei revelații.

Fapta lui Lucifer despică Cerul și distrugе porțile Raiului, iar Roth, devenit acum înger, e întâmpinat acum de Arhanghelul Mihail la intrarea în Paradis, în spatele căruia se află al sau Rai cu ochi albaștri, mai frumos ca niciodată.

Roth și Layla își îmbrățișează aripile și devin un tot pe care nimeni și nimic nu îl

poate doborî. Se înalță spre lumi noi și de acolo aduc mânăgiere celor care se iubesc deși provin din lumi diferite.

Va continua...

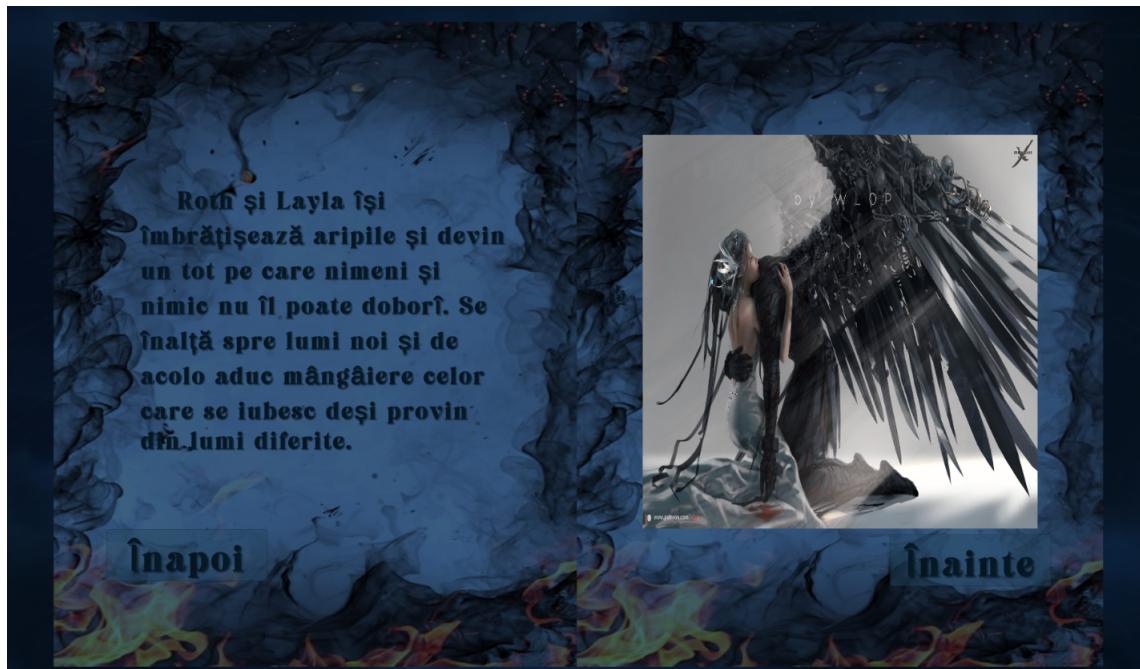


Figura 40: Poveste - pagina 20

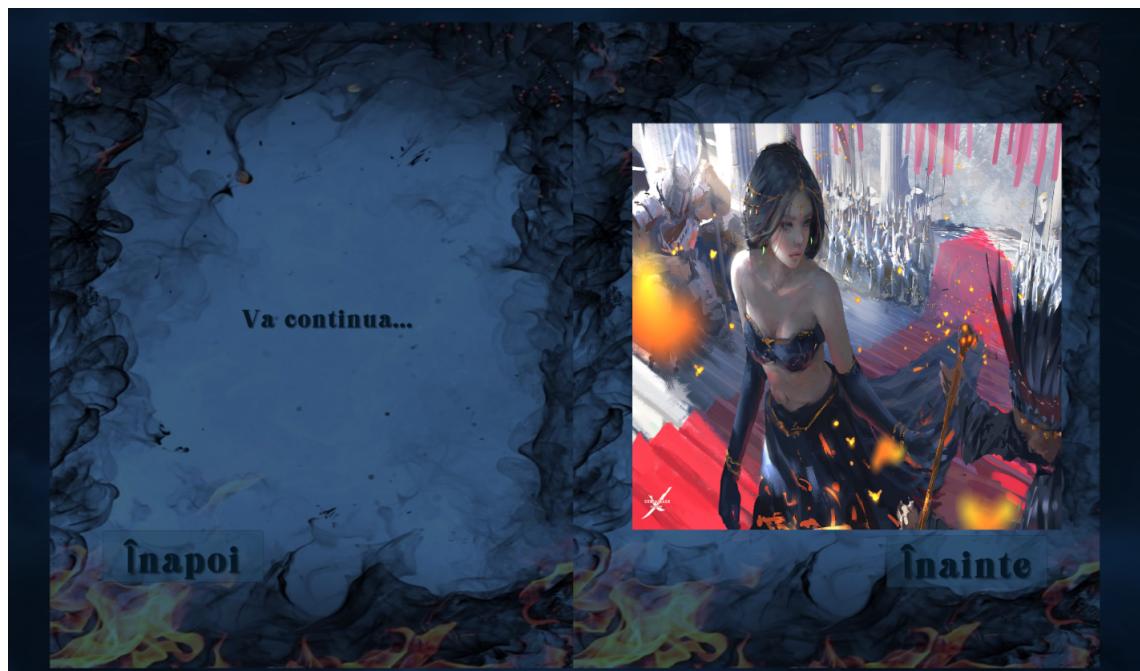


Figura 41: Poveste - pagina 22

4.2.8 Meniul final

Meniul final încheie toată aventura, dar oferă jucătorului șansa de a mai experimenta totul încă o dată. (captura 42)

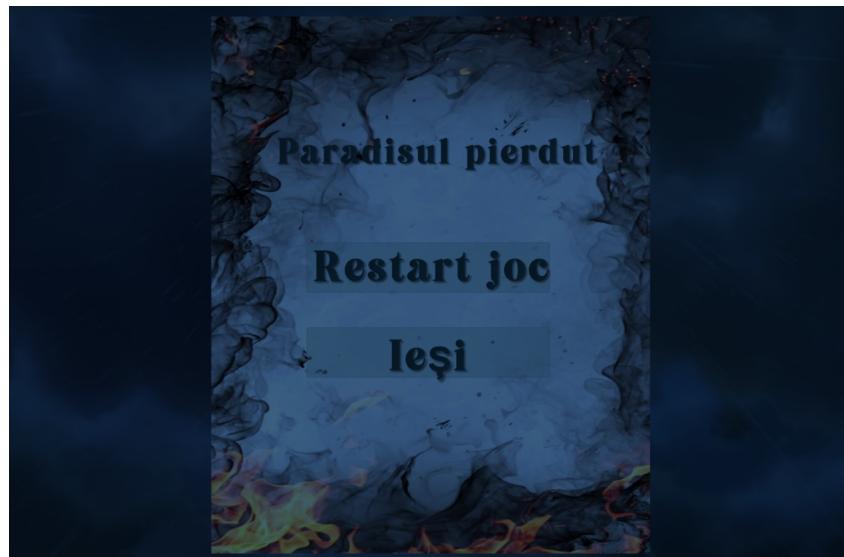


Figura 42: Meniul final

5 PROIECTAREA APLICĂȚIEI

Capitolul curent își propune să furnizeze o perspectivă generală a deciziilor luate la proiectarea aplicației.

5.1 Tehnologii folosite

Aplicația este dezvoltată cu ajutorul motorului grafic Unity, întrucât este cel mai popular și mai ușor de utilizat motor grafic în momentul actual, având în spate o comunitate imensă, deci dispune de o multitudine de forumuri, cursuri, tutoriale, prezentări.

Unity oferă o interfață de programare (API - Application Programming Interface) ce permite dezvoltarea de scripturi în C#.

Drept urmare, instrumentul de dezvoltare potrivit pentru editarea scripturilor din cadrul jocului este Visual Studio, deoarece se poate integra ușor cu motorul grafic Unity.

De asemenea, executabilul final construit de Unity este destinat sistemului de operare Windows, începând cu versiunea 10.

5.2 Materiale auxiliare

Produsul final are la bază mai multe materiale, preluate din mediul online, care au condus la o dezvoltare cât mai eficientă și mai rapidă:

- GUI (Graphic User Interface) [21] [11];
- font text [2];
- simboluri pentru controale [7];
- imagini poveste [23];
- arhitectura bazată pe evenimente - prezentare [20];
- personaj principal, inamici, decor, animații [13];
- amintiri [15], spirite [16];
- colectabile [4];
- ghicatori [3];
- idei de implementări pentru obstacole [12];
- scena luptei finale [6];
- efecte de particule [18] [17];
- surse audio [5].

5.3 Organizarea proiectului

Proiectul este împărțit în mai multe directoare cu scopul de a menține un grad de modularitate ridicat: (figura 43)

- Scripts - toate scripturile din aplicație;
- Animations - animații ale obiectelor din joc;
- Audio - sursele audio;
- ColorGradients - gradientul textului din meniuri;
- Events - obiecte serializabile de tip GameEvent;
- Fonts - fontul predominant din aplicație;
- Materials - conține un material lipsit de forță de frecare;
- Memories - obiecte serializabile de tip MemoryItem;
- PowerUps - obiecte serializabile de tip PowerUp;
- Prefabs - toate prefab-urile din joc, menite să fie utilizate de la o scenă la alta;
- Scenes - toate scenele jocului;
- Sprites - materiale grafice;
- TextMesh Pro - pachet pentru editarea textului.

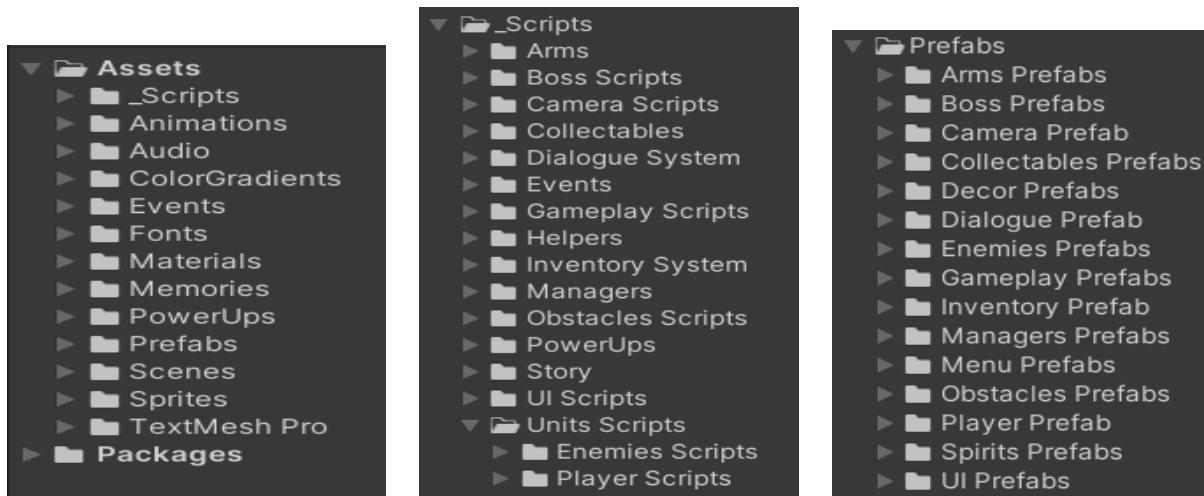


Figura 43: Organizarea directoarelor din proiect

6 DETALII DE IMPLEMENTARE

În cele ce urmează voi expune câteva detalii despre clasele din aplicație și componenta fiecărei scene în parte.

6.1 Descrierea claselor

6.1.1 Arms

- Bullet - script atașat bilei de energie și bilei de foc cu care atacă jucătorul, ce implementează o mișcare orizontală, urmată de o explozie declanșată de coliziunea cu alte obiecte din joc.
- BulletAnimation - are rolul de a porni animația de explozie a bilei de atac, dar și de a schimba orientarea obiectului pe axa Ox în funcție de orientarea privirii jucătorului în momentul aruncării.

6.1.2 Boss Scripts

- BossBehaviour - controlează comportamentul boss-ului în timpul animației de mers. Mai exact, se deplasează spre jucător cu o viteză fixă și aruncă cu bile de foc la intervale aleatorii de timp, iar când viața boss-ului se reduce la jumătate, acesta trece într-o altă stare, în care crește viteza de mișcare și frecvența atacurilor.
- BossDamage - captează coliziunile dintre boss și bila de atac a jucătorului, modifică sănătatea boss-ului și declanșează mai multe evenimente, precum: OnBossDamaged, la care va reacționa obiectul de UI prin modificarea barei de energie a boss-ului; WinGame, în urma căruia LevelManager va face trecerea spre următoarea scenă din joc.
- BossHelpers - pune la dispoziție funcția care creează un efect de palpărire, în momentul în care boss-ul este rănit, și funcția ce orientează boss-ul spre jucător.
- BossShoot - implementează corutina de atac, pornită din BossBehaviour, care instantiază bile de foc la intervale aleatorii de timp, intervale mărginite de un timp minim și un timp maxim. În plus, scriptul pune la dispoziție funcția care crește frecvența de atac, apelată tot din BossBehaviour.
- BossStats - reține atrbute ale boss-ului, precum sănătatea curentă și sănătatea maximă.

6.1.3 Camera

- ScaleBackground - script responsabil pentru adaptarea imaginii de fundal la dimensiunea curentă a ferestrei de joc.

6.1.4 Collectables

- EnergyBallPickUp - atașat bilei de energie, rămasă în urma înfrângerii unui adversar, scriptul surprinde câteva acțiuni ce au loc în spate la coliziunea dintre bilă și jucător: apelarea metodei de vindecare a jucătorului din PlayerRecovery; invocarea evenimentului OnCollect, prin care AudioManager porneste un sunet specific acelei acțiuni; distrugerea obiectului.
- FlowerTreasurePickUp - activează 2 evenimente la coliziunea dintre jucător și comoară: OnTreasureCollect, care deblochează portalul, și OnCollect, prin care se redă un sunet corespunzător de către AudioManager.
- LifeEssencePickUp - script atașat pe esența vietii, menit să apeleze metoda de înviere a jucătorului din PlayerRecovery și să invoce evenimentul OnCollect, acțiuni care au loc numai atunci când obiectul curent este colectat de protagonist.
- MemoryPickUp - adaugă amintirea colectată de prinț în inventar și generează 2 evenimente: OnMemoryCollect, care modifică numărul de amintiri colectate din UI, și OnCollect, ce declanșează un anumit sunet.
- PotionPickUp - surprinde colectarea poțiunii magice de către jucător și apelează metoda specifică din PlayerWithPotion, care va aplica, ulterior, abilitatea deblocată de poțiune. Este generat și în acest caz un eveniment de tip OnCollect.

6.1.5 Dialogue System

- Dialogue - clasa care încapsulează numele și replicile unui personaj non-jucabil (ghid, spirit).
- DialogueManager - conține metodele care pornesc un dialog, afișează replicile și încheie dialogul. La declanșarea dialogului se întrerupe jocul prin evenimentul PauseGame, se activează caseta de text și se afișează prima replică. Următoarele replici sunt redate pe rând, pe ecran, la fiecare apel al funcției DisplayNextSentence. Dialogul se încheie când nu au mai rămas mesaje de afișat, urmând să se reia jocul de unde a rămas (evenimentul ResumeGame).
- DialogueTrigger - script atașat pe un spirit, care transmite mai departe replicile obiectului DialogueManager, imediat ce jucătorul este suficient de aproape de spirit, și permite parcurgerea replicilor din dialog printr-un anumit input.
- InfoTrigger - similar cu DialogueTrigger, scriptul este atașat pe un copil al ghidului invizibil și are rolul de a captura coliziunea dintre jucător și collider-ul copilului și de a transmite un dialog cu o singură replică obiectului DialogueManager. La primirea inputului din exterior, dialogul se încheie și se revine la joc.

6.1.6 Events

- GameEvent - moștenește clasa ScriptableObject și, împreună cu GameEventListener, constituie o implementare a arhitecturii bazată pe evenimente. Clasa GameEvent păstrează lista tuturor obiectelor care s-au abonat la evenimentul curent și este res-

ponsabilă pentru înștiințarea tutoror abonaților în momentul invocării evenimentului din exterior.

- GameEventInt - este asemănătoare cu clasa GameEvent, numai că permite transmiterea unui eveniment cu un parametru de tip întreg.
- GameEventListener - clasa atașată pe orice obiect din joc, care va abona obiectul curent la un eveniment de tip GameEvent și va răspunde printr-un UnityEvent.
- GameEventListenerInt - similară cu clasa GameEventListener, doar că obiectul pe care este atașat scriptul va răspunde unui eveniment cu parametru întreg.

6.1.7 Gameplay Scripts

- Gate - script atașat pe o poartă, menit să pornească animația care deschide poarta la coliziunea cu bila de atac a jucătorului, numai dacă aceasta este deblocată din exterior (când jucătorul colectează amintirea-cheie).
- Portal - script atașat pe obiectul de tip portal, responsabil pentru pornirea efectului de teleportare în momentul coliziunii cu jucătorul și pentru generarea evenimentului NextLevel, capturat de LevelManager. Rămâne de menționat faptul că portalul va fi deblocat din exterior atunci când jucătorul colectează comoara.

6.1.8 Helpers

- TagManager - clasa ce stochează constante din aplicație, precum: tag-uri ale obiectelor, parametri pentru animații.

6.1.9 Inventory System

- Inventory - încapsulează toate amintirile descoperite de jucător și activează evenimentul UnlockGate_Int atunci când se introduce în inventar o amintire-cheie pentru o anumită poartă.
- MemoryInventorySlot - script atașat pe imaginea părinte de tip ramă, care activează și modifică imaginea copil cu sprite-ul amintirii nou adăugate în inventar.
- MemoryItem - clasă de tip ScriptableObject, ce adună la un loc denumirea amintirii cu sprite-ul imaginii și specifică, eventual, identificatorul porții pe care o va deschide acea amintire.
- MemoryPreviewSlot - script care funcționează similar cu MemoryInventorySlot, numai că are rolul de a modifica imaginea de prezentare din stânga inventarului cu imaginea selectată din colecție.

6.1.10 Managers

- LevelManager - furnizează metode care răspund la evenimente, precum: PauseGame, ResumeGame, OnGameOver, NextLevel, WinGame. Astfel, scriptul permite suspensarea jocului, revenirea în modul de joc, reluarea nivelului curent, trecerea la nivelul

următor, încărcarea scenei finale din aplicație. Pe lângă toate aceste metode, LevelManager are rolul de a activa și dezactiva meniul Esc la comanda jucătorului și de a declanșa o animație când se face tranziția de la o scenă la alta.

- MenuManager - oferă metode ce implementează comportamentul butoanelor din meniurile jocului, metode care fac tranziția spre primul nivel, revin la meniul principal sau închid aplicația.

6.1.11 Obstacles Scripts

- Crusher - atașat pe stanca de tip ciocan, scriptul are rolul de a coborî rapid obiectul până când acesta ciocnește pământul, după care va urca mai lent spre punctul inițial, de unde își va relua mișcarea.
- DestroyPlatform - platformele care conțin acest script se vor distrugă în urma coliziunii cu jucătorul.
- FallingStone - stalagmitele care conțin acest script se vor desprinde de perete atunci când Raycast-ul vertical va lovi jucătorul, iar, în urma impactului dintre jucător și stalagmitele în cădere, scriptul va apela metoda din PlayerDamage care va răni protagonistul. La coliziunea cu pământul, collider-ul de pe obiect este dezactivat și gravitația devine nulă.
- JumpPlant - script atașat pe planta trambulină, care captează impactul cu jucătorul și modifică viteză pe Oy a acestuia.
- MovePlatform - implementează deplasarea platformelor, atât pe Ox, cât și pe Oy, de la stânga la dreapta și vice-versa, de sus în jos sau de jos în sus.
- PosionPlant - cauzează vătămarea jucătorului la impactul acestuia cu obiectul asupra căruia este atașat scriptul.
- Thorns - are același efect ca scriptul PosionPlant.

6.1.12 PowerUps

- ClimbPowerUp / FlyPowerUp / FireAttackPowerUp - moștenesc clasa PowerUp și sunt construite cu scopul de a permite supraîncărcarea metodei ApplyPowerUp din scriptul PlayerWithPotion, care aplică noua abilitate asupra jucătorului.
- PowerUp - clasă de tip ScriptableObject, ce semnifică abilitatea încapsulată de poțiunea magică.

6.1.13 Story

- StoryDisplay - afișează textul de pe pagina curentă a poveștii literă cu literă.

6.1.14 UI Scripts

- BossEnergyBarDisplay - schimbă componenta alpha a culorii imaginilor din bara de energie a boss-ului atunci când se produce evenimentul OnBossDamaged.

- EnergyBarDisplay - are același efect ca scriptul BossEnergyBarDisplay, numai că va ține cont de starea de sănătate a jucătorului și va schimba UI-ul în urma altor evenimente: OnPlayerDamaged, OnPlayerHealed, OnPlayerRevived, OnPlayerKilled.
- InventoryDisplay - pune la dispoziție tasta Tab, prin care activează, respectiv dezactivează, caseta cu obiectele din inventar și oferă 2 metode esențiale: metoda care răspunde la orice modificare a inventarului și modifică imaginile afișate pe ecran, metoda care afișează imaginea selectată din colecție în zona de prezentare.
- LivesDisplay - modifică numărul de sticle de viață din UI de fiecare dată când se va schimba numărul de vieți ale jucătorului, adică la generarea evenimentelor OnPlayerRevived sau OnPlayerKilled.
- MemoryTextDisplay - script care va incrementa numărul de amintiri colectate din UI odată cu descoperirea unei noi amintiri de către jucător (evenimentul OnMemoryCollect).

6.1.15 Units Scripts/Enemies

- BigEnemy1_2 - va avea același comportament ca cel descris de scriptul Enemy1_2, singurele diferențe fiind: viața inamicului (va fi mai greu de învins), gradul de vătămare al jucătorului (acest tip de inamic este mai puternic) și numărul de bile de energie rămase după înfrângerea adversarului.
- Enemy1_2 - implementează deplasarea adversarilor terestrii pe orizontală între 2 collideri, declanșarea animațiilor Idle și Dead ale inamicului, dar și coliziunile cu jucătorul și bila de atac. Astfel, jucătorul va fi vătămat dacă atinge inamicul în lateral, funcționalitate obținută cu ajutorul a 2 Raycast-uri în stânga și dreapta inamicului. Pe de altă parte, dacă jucătorul aterizează deasupra adversarului (OverlapCircle), cel din urmă va fi omorât și va lăsa în urmă o bilă de energie. De asemenea, la impactul cu bila de atac a jucătorului, inamicul va dispărea.
- Enemy3 - atașat pe planta fantomă, scriptul are rolul de a deplasa inamicul pe verticală, de sus în jos și apoi de jos în sus la intervale aleatorii de timp. Jucătorul va fi vătămat în urma coliziunii cu inamicul curent, iar cel din urmă va fi doborât la impactul cu bilele de atac.
- Enemy4 - controlează mișcarea în aer a păsării pe o traiectorie orizontală și provoacă instantierea pietrelor de foc la detectarea jucătorului în apropiere. Pasarea poate vătăma jucătorul în urma coliziunii cu acesta, dar poate fi și doborâtă la impactul cu bilele de atac.
- Enemy4Stick - descrie comportamentul pietrei de foc aruncată de pasare. Mai exact, piatra va răni jucătorul și se va distrugă după un timp la impactul cu orice obiect din joc.
- EnemyAnimation - prezintă funcția care declanșează animația Dead a inamicilor, dar și funcția care schimbă orientarea acestora.

6.1.16 Units Scripts/Player

- PlayerAnimation - oferă metode care tranzitează personajul principal într-una dintre cele 3 animații: Idle, Walk, Jump, și o metodă care modifică orientarea jucătorului. În plus, pune la dispoziție și metoda ce produce efectul de pâlpâire, care apare atunci când jucătorul este rănit.
- PlayerDamage - implementează metoda care decrementează energia, respectiv numărul de vieți ale jucătorului, și provoacă evenimentul OnPlayerDamaged, când jucătorul este vătămat din exterior. Se poate declanșa, după caz, și unul dintre cele 2 evenimente: OnPlayerKilled, când protagonistul pierde o viață; OnGameOver, când jucătorul pierde toate viețile și este nevoie să reia nivelul de la capăt. Mai mult, scriptul captează impactul cu boss-ul însuși și cu bila de foc a acestuia, în urma căruia jucătorul are de suferit.
- PlayerFirstCollect - scriptul detectează prima coliziune dintre jucător și un obiect colectabil de un anumit tip și declanșează un eveniment, ce va fi, ulterior, captat de ghid pentru a declanșa un dialog informativ.
- PlayerMovement - scriptul permite atât mișcarea implicită a jucătorului, cât și deplasarea ce necesită o abilitate specială (cătărat, zburat). Astfel, la diferite comenzi de intrare, jucătorul se poate mișca în stânga și în dreapta, prin schimbarea vitezei acestuia pe axa Ox, modificarea vitezei pe Oy fiind determinată de săritură, și anume, în momentul în care protagonistul nu mai atinge pământul. Tot ca mișcare implicită este considerată și alunecarea pe perete, urcarea propriu-zisă fiind declanșată de o poțiune magică. Mai precis, alunecarea pe perete modifică viteza personajului pe Oy cu ajutorul funcției Mathf.Clamp, în timp ce urcarea pe perete necesită o altă viteză pe orizontală și alta pe verticală. Pe de altă parte, intrarea în modul de zbor se realizează prin setarea gravitație pe 0, iar ieșirea din acest mod presupune revenirea la gravitația inițială. În plus, coliziunea cu pământul se verifică cu ajutorul a 3 Raycast-uri verticale ce pornesc de la picioarele jucătorului, iar coliziunea cu peretii se folosește de 2 funcții OverlapCircle, care verifică dacă lateralele personajului ating peretele.
- PlayerRecovery - scriptul include metodele care vindecă și care înlătură jucătorul. Prima dintre ele crește energia protagonistului și invocă evenimentul OnPlayerHealed, iar a doua incrementează numărul de vieți, dar și sănătatea jucătorului, și declanșează evenimentul OnPlayerRevived.
- PlayerShoot - script care va instanția, printr-o comandă de intrare, fie un o bilă de energie, fie o bilă de foc, dacă jucătorul dispune de acea abilitate specială. La fel ca în cazul celorlalte atacuri ale inamicilor (pasarea și boss-ul), jucătorul va putea ataca din nou după un anumit timp.
- PlayerStats - încapsulează atributele personajului principal, cum ar fi: numărul de vieți, energia, numărul de amintiri colectate, starea curentă a abilităților (abilitate activă sau inactivă).
- PlayerWithPotion - conține funcții care activează o anumită abilitate (modifică un atribut specific jucătorului).

6.2 Arhitectura bazată pe evenimente

Înainte de a discuta despre elementele care alcătuiesc scenele din aplicație, este necesară introducerea unui instrument de bază pentru arhitectura aplicației, deoarece oferă o comunicație multă mai facilă între obiectele din joc.

Arhitectura bazată pe evenimente este menită să rezolve problemele generate de pattern-ul Singleton. Cu toate că acest pattern prezintă beneficii importante în dezvoltarea aplicațiilor, precum: accesibilitatea globală (poți accesa acea unică instanță de oriunde din cod), înțelegerea și utilizarea ușoară a unei astfel de abordări, Singleton provoacă dificultăți greu de gestionat în cazul aplicațiilor complexe, deoarece:

- componentele aplicației sunt strâns cuplate între ele (un obiect nu poate exista fără celalalt), ceea ce încalcă principiul esențial al modularității;
- nu se poate aplica polimorfismul, concept important în programarea orientată obiect;
- codul este greu de testat, întrucât nu este modular;
- întregul sistem devine greu de urmărit, din moment ce este supraîncărcat cu o multitudine de dependințe între clase.

Ceea ce își propune arhitectura bazată pe evenimente este de a construi sisteme mai modulare, ce permit izolarea elementelor componente, de a optimiza rularea aplicației, întrucât bucăți mari de cod sunt executate numai când este cazul, și, implicit, de a testa și depăra programul mult mai ușor.

O funcționalitate similară este îndeplinită deja de UnityEvents, instrument pus la dispoziție de motorul grafic Unity, ce permite planificarea din timp a unei proceduri ca răspuns la un eveniment. Un dezavantaj major al acestei abordări apare atunci când mai multe subsisteme au nevoie să răspundă unui eveniment, deoarece, printr-un UnityEvent, obiectul care produce evenimentul trebuie să știe exact ce obiecte vor răspunde, deci se creează o legătură rigidă între obiectul declansator și cel receptor.

O implementare mult mai robustă a arhitecturii bazată pe evenimente este obținută prin combinarea avantajelor oferite de clasa UnityEvent și beneficiile obiectelor de tip ScriptableObject.

ScriptableObject este o clasă Unity serializabilă care asigură depozitarea unei cantități mari de date partajate, independent de obiectele din scena curentă. Deci, printr-o astfel de clasă se pot obține entități partajabile și ușor de modificat, depanat.

Această implementare de evenimente personalizate adaugă un strat suplimentar peste obiectele UnityEvent și integrează un element intermedian, separator, responsabil pentru comunicarea facilă între obiecte.

Abordarea implică existența a două clase: (captura 44)

- GameEvent - reține lista tuturor obiectelor abonate la evenimentul curent și oferă metode

pentru abonarea, respectiv dezabonarea, de la acel eveniment, și ,nu în ultimul rând, pune la dispozitie metoda prin care anunță toți abonații de noua stare produsă.

- GameEventListener - conține GameEvent-ul la care se va abona obiectul receptor și un UnityEvent care va reacționa, la rândul lui, în urma semnalării evenimentului așteptat.

Making Our Own Events

```
[CreateAssetMenu]
public class GameEvent : ScriptableObject
{
    private List<GameEventListener> listeners =
        new List<GameEventListener>();

    public void Raise()
    {
        for(int i = listeners.Count - 1; i >= 0; i--)
            listeners[i].OnEventRaised();
    }

    public void RegisterListener(GameEventListener listener) ...
    public void UnregisterListener(GameEventListener listener) ...
}
```

```
public class GameEventListener : MonoBehaviour
{
    public GameEvent Event;
    public UnityEvent Response;

    private void OnEnable()
    { Event.RegisterListener(this); }

    private void OnDisable()
    { Event.UnregisterListener(this); }

    public void OnEventRaised()
    { Response.Invoke(); }
}
```

Figura 44: Clasele GameEvent și GameEventListener¹

Procesul de funcționare al evenimentelor personalizate este redat schematic în figura 45. Exemplul preluat din joc ilustrează toate acțiunile ce au loc în urma vătămării jucătorului și accentuează modalitatea de transmitere a acestui eveniment între componentele interesate.

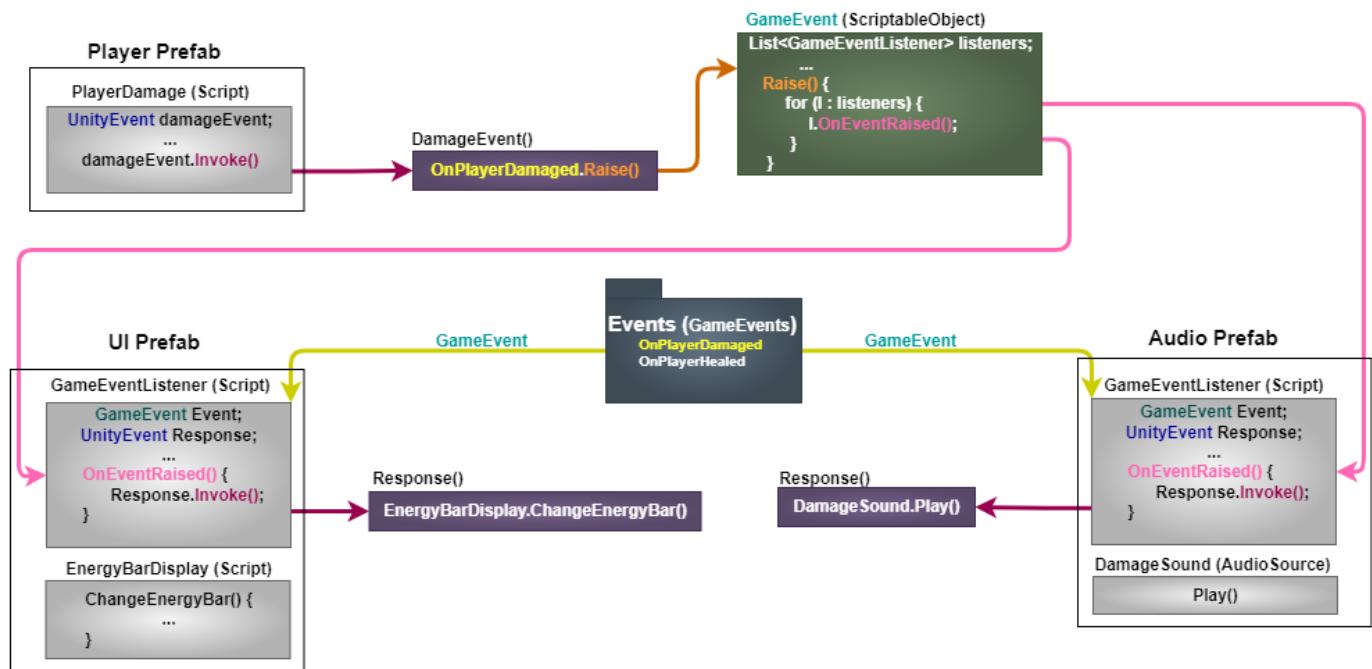


Figura 45: Evenimente personalizate - exemplu de utilizare

Se remarcă, astfel, 3 entități implicate: Player Prefab, UI Prefab și Audio Prefab.

¹© https://www.youtube.com/watch?v=raQ3iHhE_Kk&ab_channel=Unity

Prin intermediul scriptului PlayerDamage, Player Prefab declanșează un UnityEvent, care va genera, la rândul lui, GameEvent-ul OnPlayerDamaged. Evenimentul produs va anunța obiectele care s-au abonat la acesta, adică acele obiecte care au atașat un GameEventListener. În cazul de față, la rănirea jucătorului, componenta Audio și cea de UI vor permite unui UnityEvent să specifică acțiunea ce trebuie executată mai departe la recepția evenimentului așteptat. Drept urmare, ca răspuns al UI-ului se alege modificarea barei de energie a jucătorului, iar ca reacție a componentei Audio se decide redarea unui sunet specific.

Odată explicitată abordarea de implementare care a stat la baza dezvoltării aplicației într-un mod eficient, se poate trece la descrierea elementelor componente ale scenelor.

6.3 Descrierea scenelor

Scenele din aplicație (figura 46) sunt compuse din mai multe entități, care conlucrează pentru a asigura grafica și funcționalitățile propuse pentru stadiul curent al jocului. Aceste entități vor fi explicate pentru fiecare scenă în parte în secțiunile care urmează.

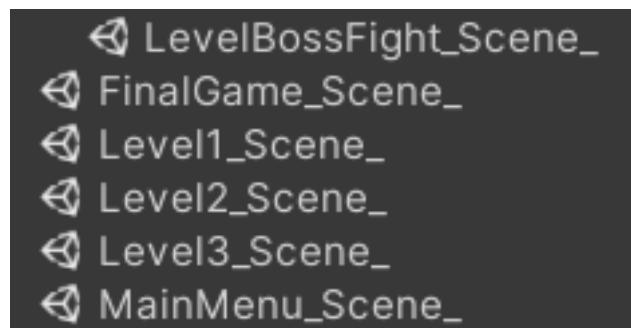


Figura 46: Scenele din proiect

6.3.1 Scenele MainMenu și FinalGame

Cele 2 scene, MainMenu și FinalGame, au o componentă similară (figura 47), întrucât se folosesc de aceleasi prefab-uri, singura diferență fiind data de obiectele active inițial, dar și de obiectele ce pot fi activate mai târziu în respectiva scenă. În continuare, voi descrie funcționalitățile esențiale atribuite obiectelor din ierarhie.

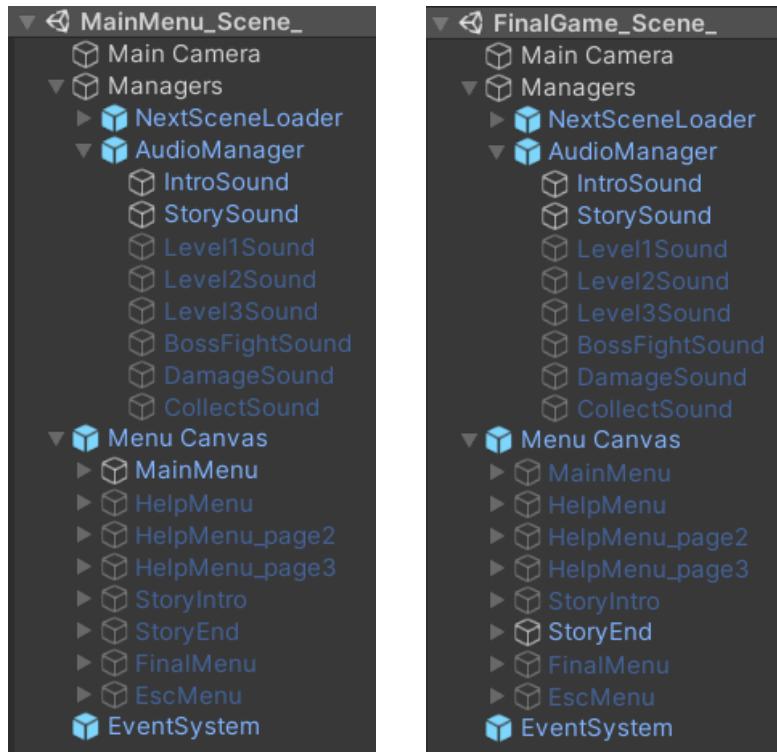


Figura 47: Ierarhiile scenelor MainMenu și FinalGame

Main Camera

Main Camera reprezintă dispozitivul care captează și afișează lumea jucătorului. Camera este cea implicită, prevăzută cu o componentă Audio Listener, și se bazează pe o proiecție ortografică.

Managers

Managers conține obiectele care gestionează funcționalitățile generale ale scenei:

- NextSceneLoader - obiect responsabil pentru tranzitia lină de la o scenă la alta. Mai precis, acesta detine un Canvas asupra căruia este atașat un Animator Controller, ce va gestiona o animație de estompare a ecranului.
- AudioManager - dispune de mai multe obiecte copil cu câte o componentă Audio Source fiecare. Inițial, se va reda o singură melodie, urmând să fie schimbată din exterior, dacă este cazul, prin dezactivarea sursei curente și activarea celei dorite. Pentru prima și ultima scenă din joc, sursele active la un moment dat vor fi IntroSound și StorySound.

Menu Canvas

Menu Canvas încorporează toate meniurile din aplicație într-un singur prefab. (figura 48)



Figura 48: Componenta Menu Canvas

- MainMenu adună în același loc elementele componente ale meniului principal:
 - Panel-ul de fundal;
 - imaginea pe post de copertă;
 - textul cu numele jocului;
 - 3 butoane (vezi capturile din Inspector în figura 49):
 - * butonul Start - dezactivează IntroSound și activează StorySound, pe de o parte, iar pe de altă parte, dezactivează obiectul MainMenu și activează elementul StoryIntro.
 - * butonul Controale - trece MainMenu în starea inactiv și HelpMenu în starea activ.
 - * butonul Ieși - apelează metoda QuitGame din scriptul MenuManager.

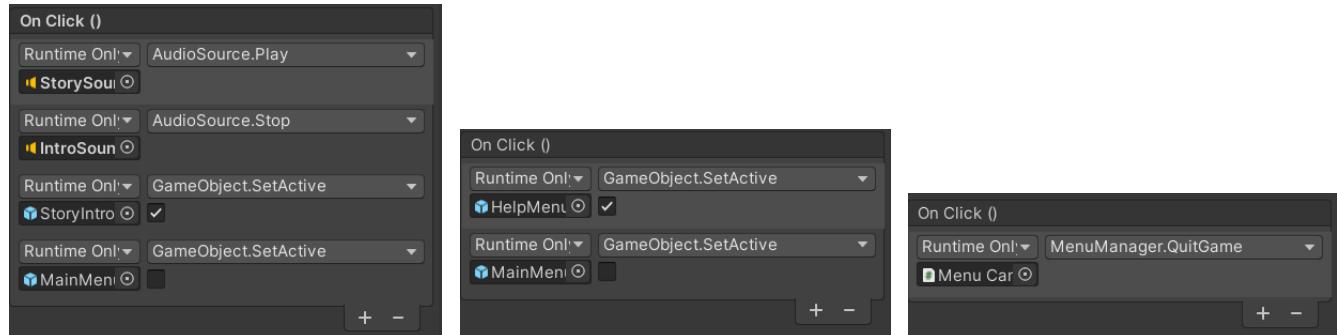


Figura 49: Meniul Principal Inspector - butoanele Start / Controale / Ieși

- HelpMenu detine următoarele obiecte:
 - imaginea de fundal;
 - imaginea pe post de copertă;
 - textul cu numele meniului;
 - simbolurile pentru controale și descrierea acestora;
 - 2 butoane (figura 50):
 - * butonul Înapoi - activează MainMenu și dezactivează HelpMenu.
 - * butonul Înainte - dezactivează HelpMenu și trece la următoare pagină de controale.

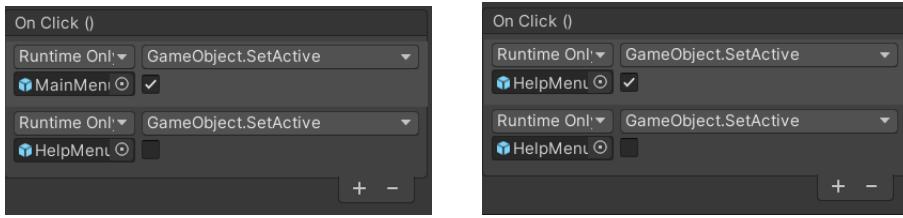


Figura 50: Meniul Controale Inspector - butoanele Înapoi / Înainte

- StoryIntro conține paginile introductive ale poveștii, o pagină fiind descompusă în felul următor:

- imaginea de fundal;
- cele 2 pagini peste care se adaugă fie text, fie o altă imagine sugestivă;
- 2 butoane:
 - * butonul Înapoi - dezactivează obiectul StoryIntro și, dacă este vorba de prima pagină, activează MainMenu, altfel face trecerea la pagina anterioară din poveste. Mai mult, atunci când se face tranziția de la o pagină la alta, se asigură încărcarea întregului text de pe pagina ce va fi dezactivată, cu scopul de a nu rămâne bucăți de text în momentul în care se revine în acea pagină. (figura 51)

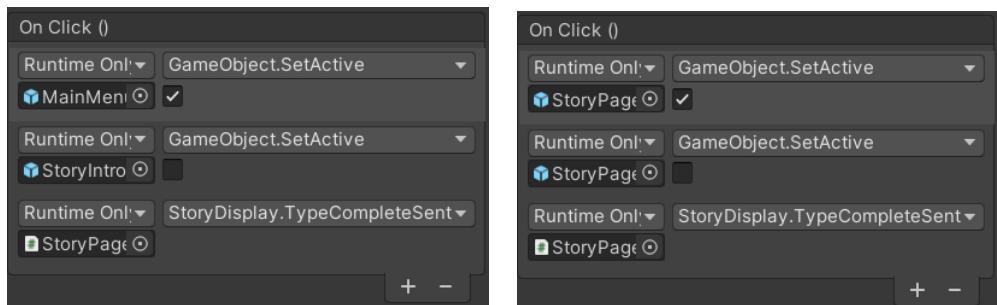


Figura 51: Introducere Poveste Inspector - butonul Înapoi

- * butonul Înainte - afișează pagina următoare din poveste sau, dacă nu mai sunt pagini de parcurs, permite scriptului MenuManager să încarce primul nivel din joc. Și acest buton garantează apariția unui text nealterat la orice tranziție între pagini. (figura 52)

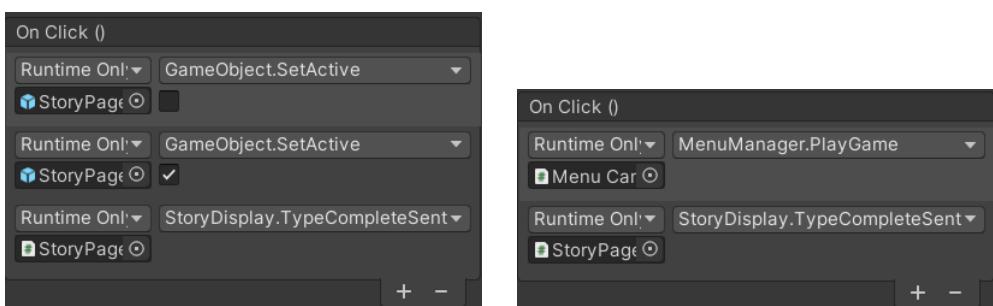


Figura 52: Introducere Poveste Inspector - butonul Înainte

- StoryEnd funcționează după același principiu ca obiectul StoryIntro, dar prezintă, totuși, 2 diferențe importante:

- butonul Înapoi nu mai apare în prima pagină din deznodământ;
- butonul Înainte de la ultima pagină schimbă melodia de fundal și activează FinalMenu. (captura 53)

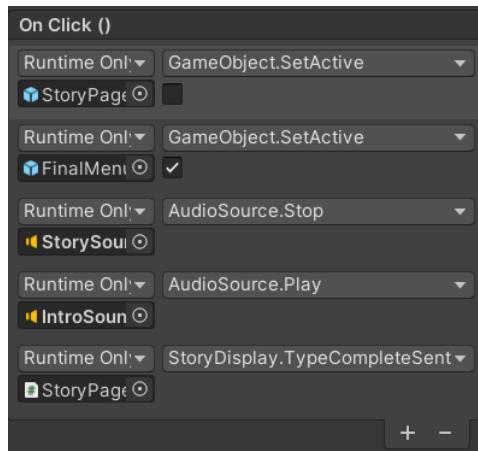


Figura 53: Final Poveste Inspector - butonul Înainte pentru ultima pagină

- FinalMenu este similar cu MainMenu, numai că expune butoanele (figura 54):
 - Restart joc - apelează RestartGame din MenuManager, care încarcă prima scenă din joc;
 - Ieși - permite scriptului MenuManager să închidă aplicația.



Figura 54: Meniul Final Inspector - butoanele Restart joc / Ieși

- EscMenu va fi suprascris în celelalte scene, deoarece are nevoie de anumite dependințe care nu se găsesc în scenele analizate curent.

Event System

Event System este o modalitate de a trimite evenimente către obiectele din aplicație pe baza intrării și este obiectul fără de care un Canvas nu poate exista.

6.3.2 Scenele Level1, Level2 și Level3

Nivelurile urmăresc aceeași organizare a obiectelor în ierarhia scenei (figura 55), complexitatea și unicitatea nivelului curent fiind asigurată prin adăugarea mai multor prefab-uri de același tip și prin alterarea prefab-urilor deja existente.

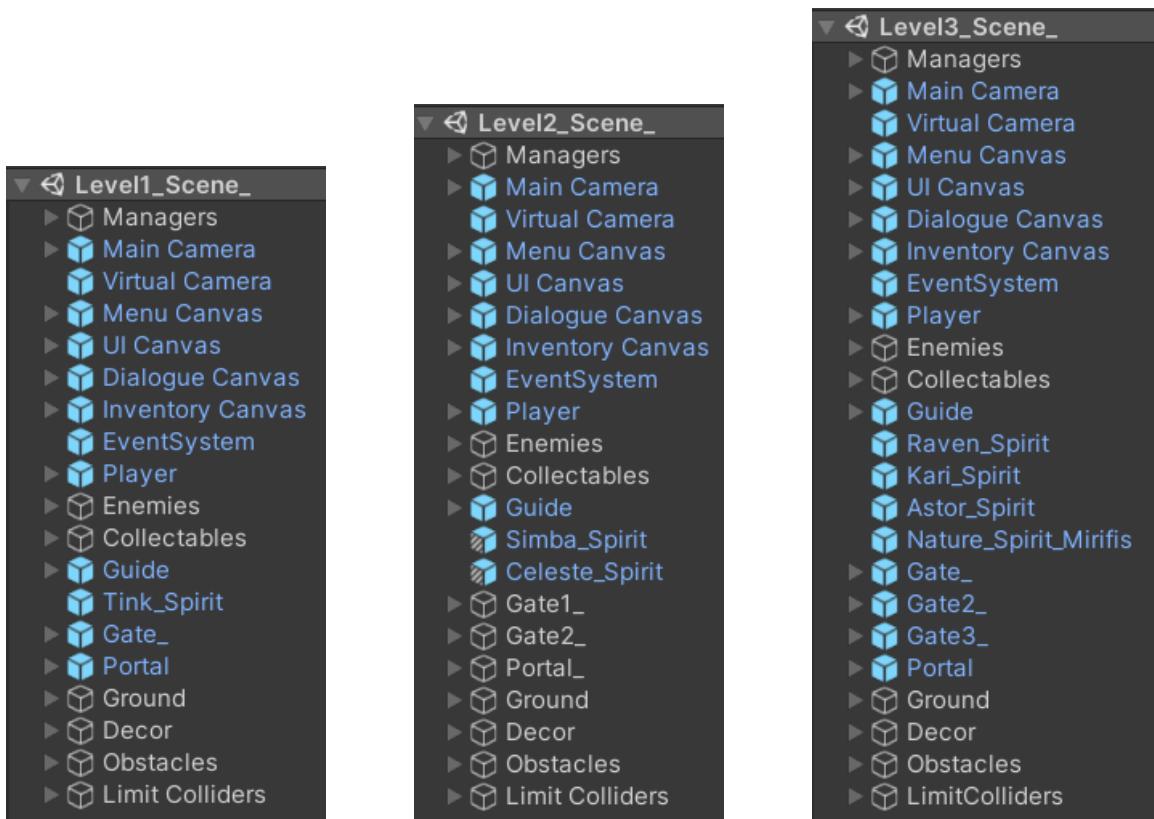


Figura 55: Ierarhiile scenelor Level1, Level2 și Level3

Managers

Managers este obiectul care încorporează elementele de control al scenei curente:

- NextSceneLoader - furnizează animația de estompare a ecranului în timpul tranzitiei de la o scenă la alta.
- LevelManager - conține componente de tipul GameEventListener (figura 56), care au rolul de a răspunde la mai multe evenimente din exterior prin intermediul metodelor oferite de scriptul LevelManager. Evenimentele la care se abonează acest obiect sunt: OnGameOver, PauseGame, ResumeGame, Nextlevel și WinGame.

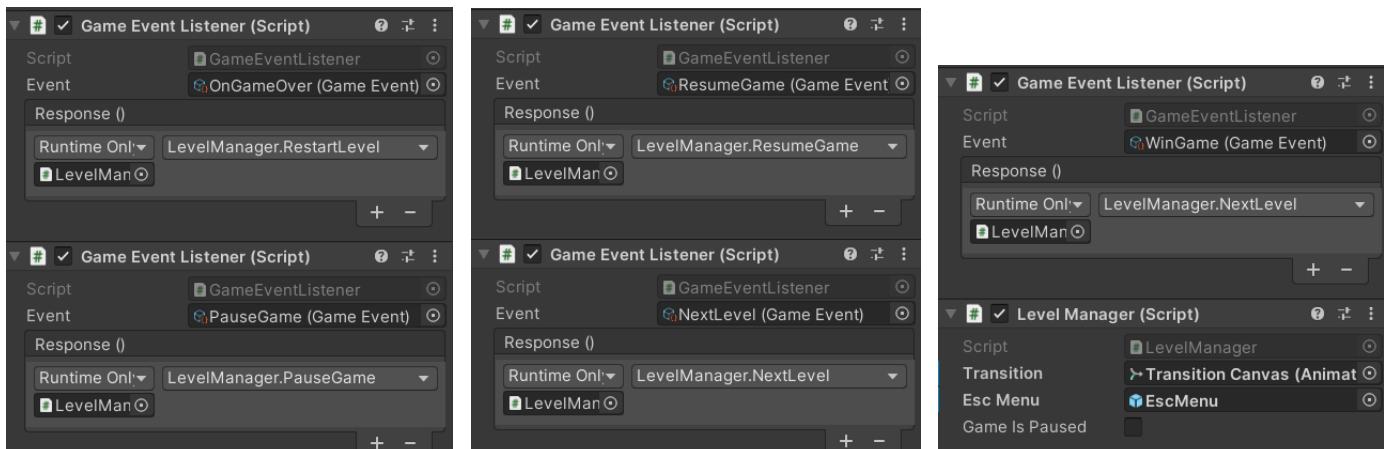


Figura 56: LevelManager Inspector

- DialogueManager - are atașat scriptul DialogueManager, care generează evenimentele PauseGame și ResumeGame, de fiecare dată când se activează sau se dezactivează o secvență de dialog. (figura 57)

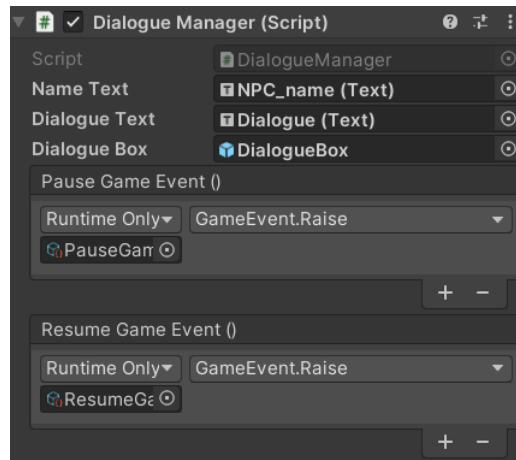


Figura 57: DialogueManager Inspector

- InventoryManager - declanșează evenimentul UnlockGateInt, menit să deschidă poarta cu identificatorul trimis ca parametru, de îndată ce se depistează o nouă amintire-cheie în inventar. (figura 58)

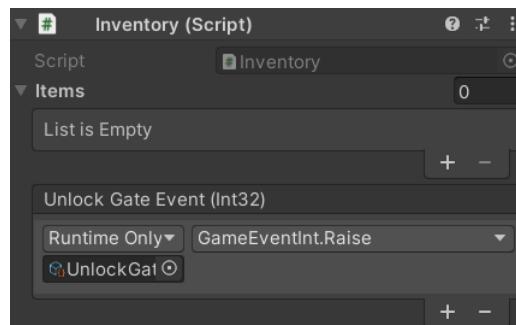


Figura 58: InventoryManager Inspector

- AudioManager - are rolul de a reda o melodie de fundal potrivită pentru nivelului curent (figura 59) și de a răspunde la evenimentele OnCollect și OnPlayerDamaged cu 2 sunete suggestive. (figura 60)

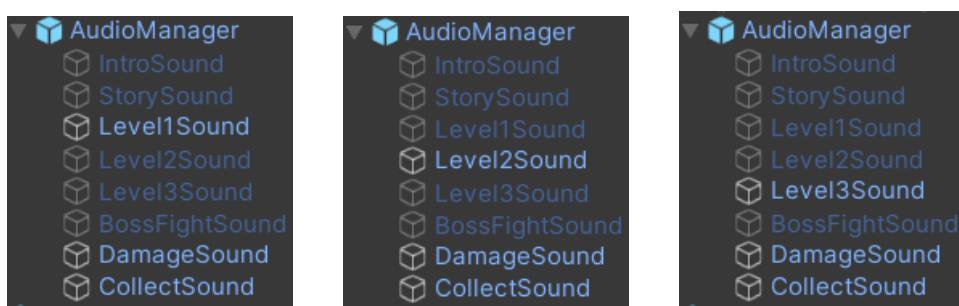


Figura 59: AudioManager Level1, Level2 și Level3

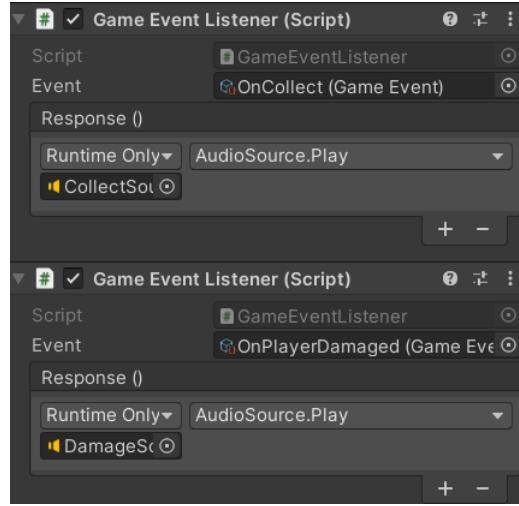


Figura 60: AudioManager Inspector

Main Camera. Virtual Camera

MainCamera constituie camera implicită a scenei curente, devenită obiect părinte pentru imaginea de fundal a nivelului. Împreună cu VirtualCamera, obiectul oferit de instrumentul Cinemachine, camera principală a jocului este însărcinată să urmărească jucătorul, oriunde s-ar deplasa acesta, și permite o configurare personalizată a atributelor camerei. (figura 61)

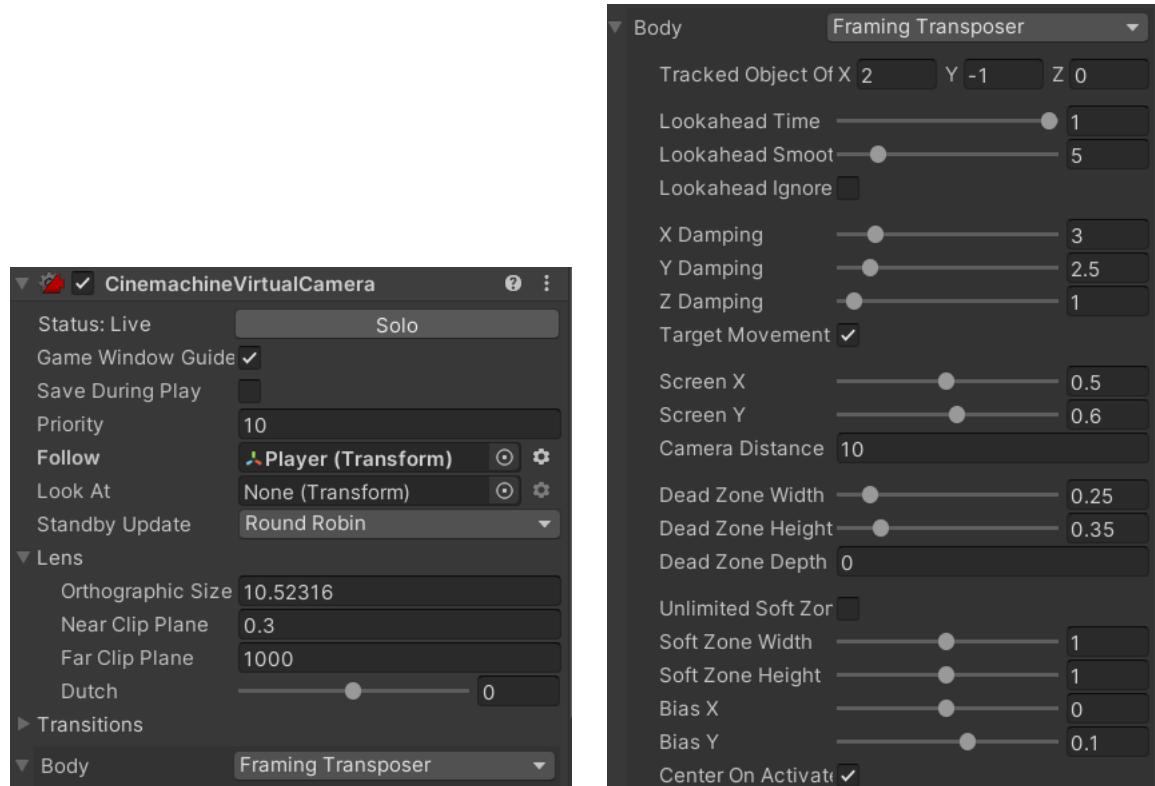


Figura 61: VirtualCamera Inspector

Menu Canvas

Menu Canvas este același prefab regăsit în scenele MainMenu și FinalGame, numai că, de data aceasta, poate fi activat și dezactivat obiectul EscMenu la comanda jucătorului. Acest meniu are aceeași componentă de bază ca orice alt meniu din joc și expune 4 butoane (figura 62):

- butonul Continuă - dezactivează EscMenu și apelează metoda ResumeGame a obiectului LevelManager;
- butonul Restart - dezactivează meniul curent și face un apel la metoda RestartLevel din scriptul LevelManager;
- butonul Controale - dezactivează obiectul EscMenu și activează HelpMenu;
- butonul Ieși - încarcă prima scenă din joc prin apelarea metodei RestartGame din MenuManager.

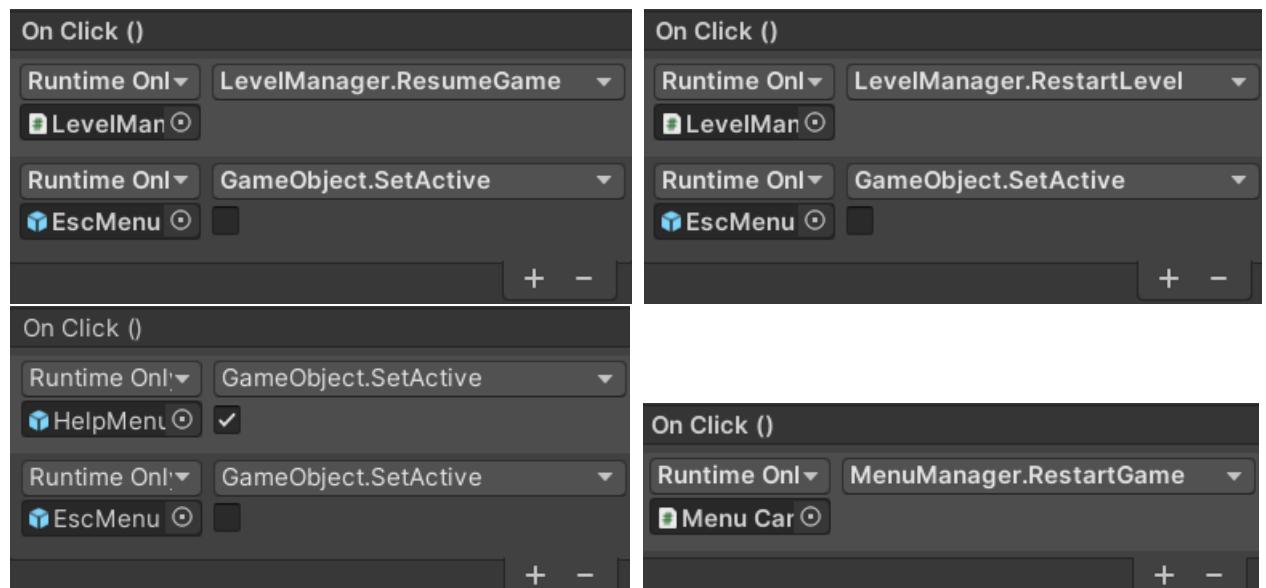


Figura 62: EscMenu Inspector - butoanele Continuă / Restart / Controale / Ieși

UI Canvas

UI Canvas reține obiectele care alcătuiesc componenta HUD a jocului. (captura 63)

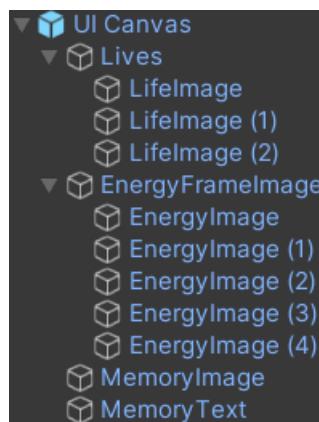


Figura 63: Componenta UI Canvas

Așadar, UI Canvas este compusă din următoarele elemente:

- cele 3 imagini care constituie viața jucătorului - obiectul părinte al acestor imagini este responsabil pentru schimbarea numărului de vieți de pe ecran la producerea unuia dintre cele două evenimente: OnPlayerRevived și OnPlayerKilled. (figura 64)

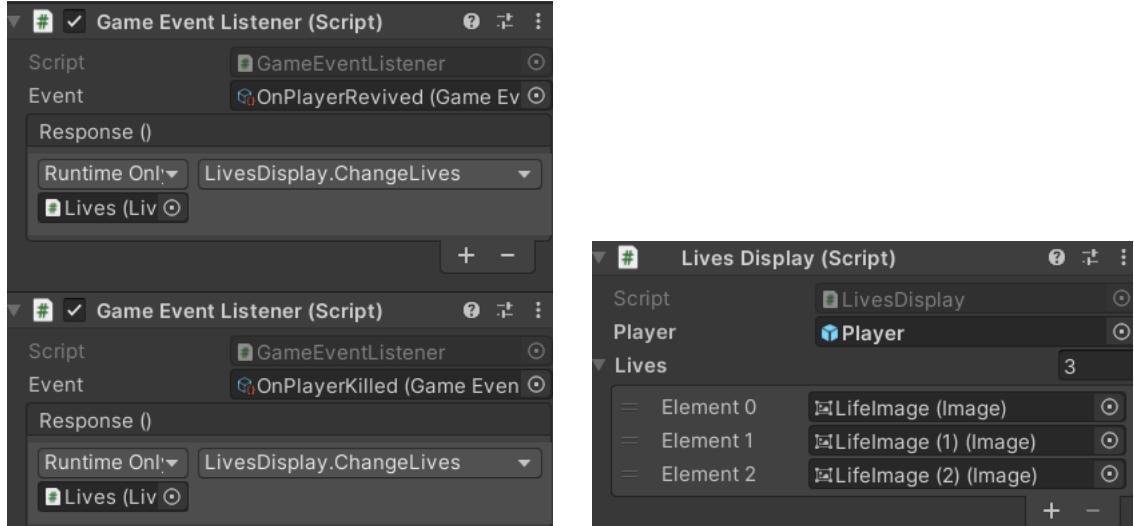


Figura 64: UI Lives Inspector

- bara de energie împreună cu imaginile pentru bilele de energie - bara de energie manipulează numărul de bile de energie afișate prin scriptul EnergyBarDisplay, la primirea evenimentelor: OnPlayerHealed, OnPlayerDamaged, OnPlayerKilled și OnPlayerRevived. (figura 65)

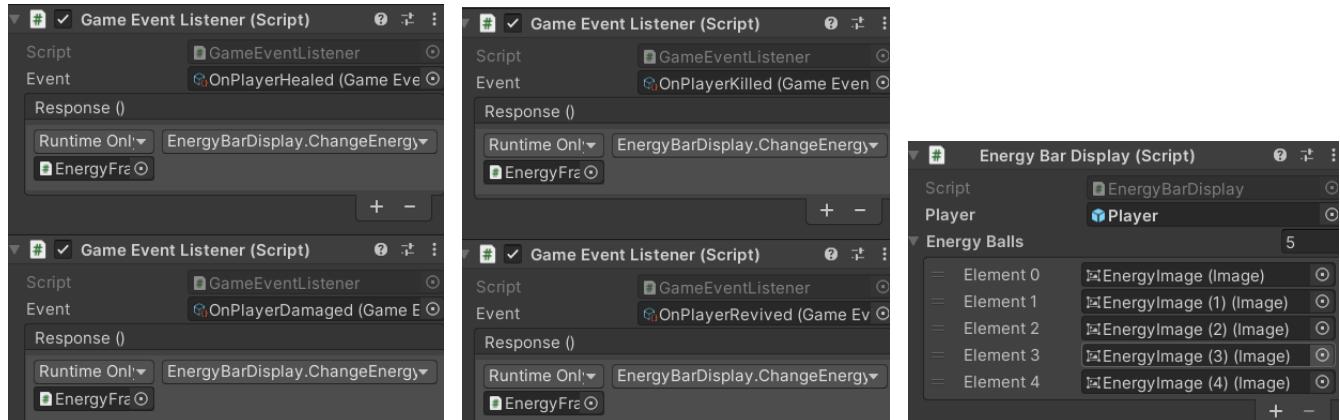


Figura 65: UI Energy Inspector

- imaginea ce semnifică amintirea.
- textul care indică numărul de amintiri colectate - textul se incrementează în urma declanșării evenimentului OnMemoryCollect. (figura 66)

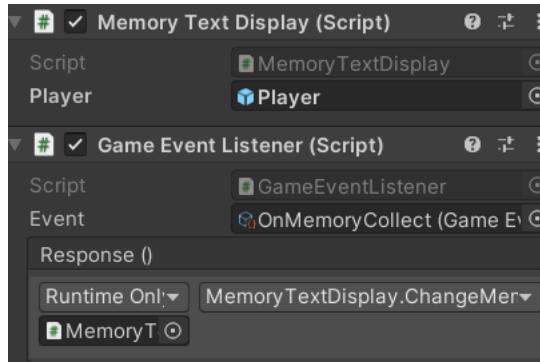


Figura 66: UI Memory Text Inspector

Dialogue Canvas

Dialogue Canvas încapsulează elementele ce vor fi modificate de DialogueManager la declanșarea dialogului:

- imaginea de fundal a casetei de dialog;
- numele personajului care vorbește;
- textul dialogului.

Inventory Canvas

Inventory Canvas detine obiectul InventoryBox, care încorporează toate elementele grafice ce alcătuiesc inventarul (captura 67):

- titlul și imaginea peste care este amplasat titlul;
- imaginea pe post de container pentru amintirile colectate;
- zona de prezentare a amintirii selectate de utilizator;
- un ScrollView ce stochează conținutul inventarului.

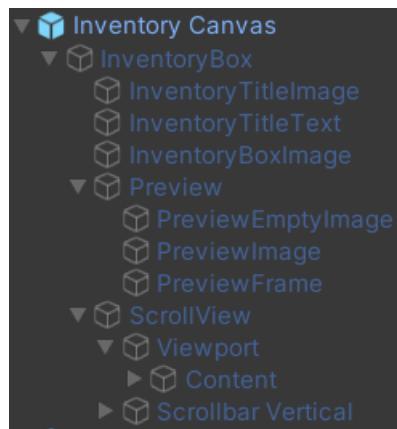


Figura 67: Componența Inventory Canvas

Inventory Canvas atașează 2 scripturi importante (captura 68):

- InventoryDisplay - actualizează elementele componente ale obiectului ScrollView și oferă metoda ce modifică zona de prezentare a inventarului cu imaginea selectată de utilizator.

În plus, scriptul declanșează unul dintre evenimentele PauseGame, ResumeGame la activarea, respectiv dezactivarea Canvas-ului.

- GameEventListener - receptează evenimentul OnMemoryCollect și redirecționează controlul spre InventoryDisplay.

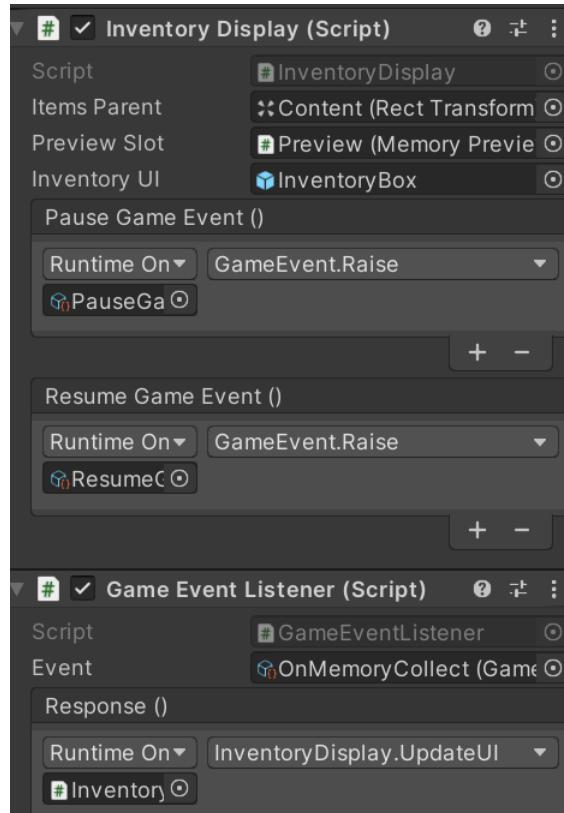


Figura 68: Inventory Canvas Inspector

Secțiunea de prezentare a inventarului permite modificarea imaginii componente prin scriptul MemoryPreviewSlot, iar elementele din inventar acceptă modificări prin intermediul scriptului MemoryInventorySlot (figura 69). Mai mult, fiecare Item din inventar interceptează evenimentele bazate pe click-ul mouse-lui și apelează metoda din InventoryDisplay care schimbă obiectul PreviewImage.

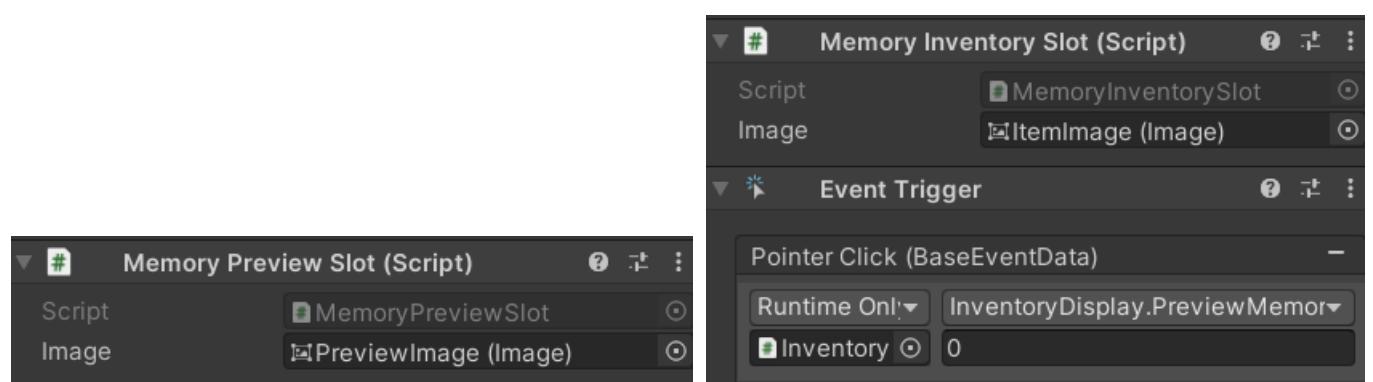


Figura 69: Preview / Item - Inspector

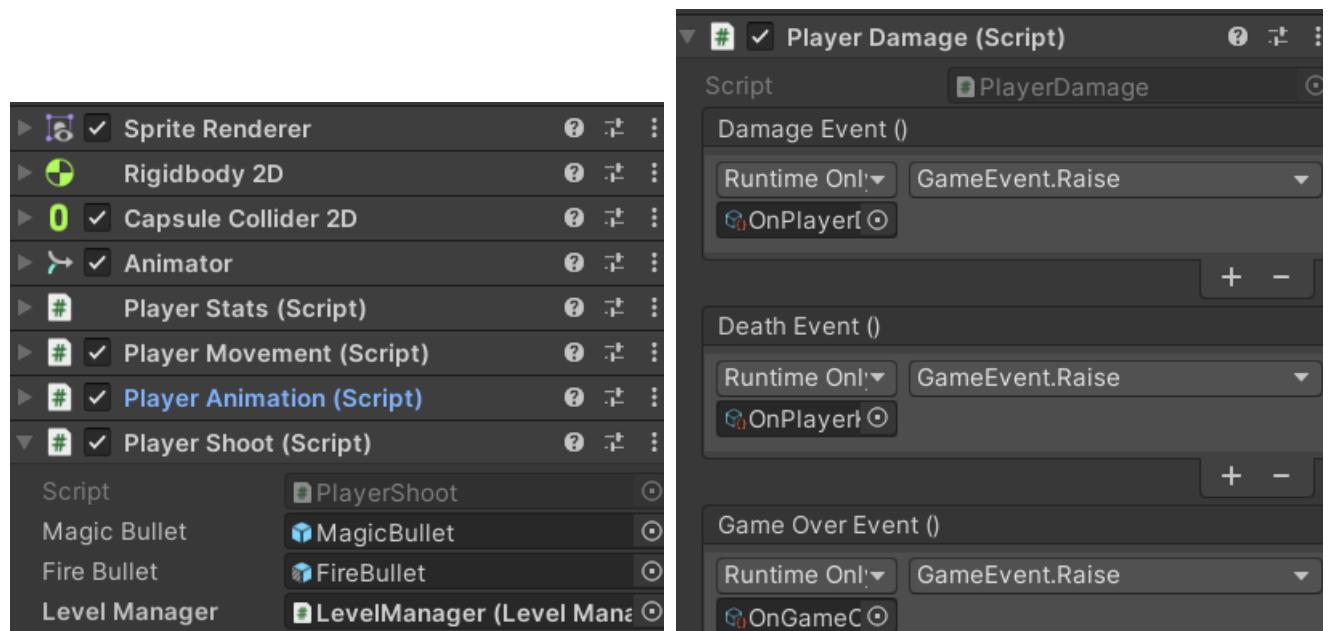
Event System

Event System reprezintă instrumentul prin care obiectele de tip Canvas interceptează intervenția din exterior a jucătorului prin mouse și tastatură.

Player

Player înglobează toate funcționalitățile de care dispune jucătorul și cuprinde următoarele componente (figura 70):

- Sprite Renderer - responsabil pentru afișarea personajului pe ecran.
- RigidBody2D - controlează jucătorul prin simularea fizicii.
- CapsuleCollider - necesar pentru detectarea coliziunilor cu alte obiecte din scenă.
- Animator - reține animațiile personajului și tranzițiile corespunzătoare.
- PlayerStats - stochează atributele jucătorului;
- PlayerMovement - controlează totă mișcarea personajului.
- PlayerAnimation - realizează tranzitia între diferite animații;
- PlayerShoot - script ce descrie logica de atac a jucătorului.
- PlayerDamage - schimbă anumite attribute ale personajului și declanșează, eventual, evenimentele: OnPlayerDamaged, OnPlayerKilled, OnGameOver.
- PlayerRecovery - script care vindecă jucătorul și produce, după caz, evenimentele: OnPlayerHealed și OnPlayerRevived.
- PlayerWithPotion - se ocupă de activarea unei noi abilități.
- PlayerFirstCollect - transmite mai departe evenimentele care anunță prima colectare a unui obiect de un anumit tip.



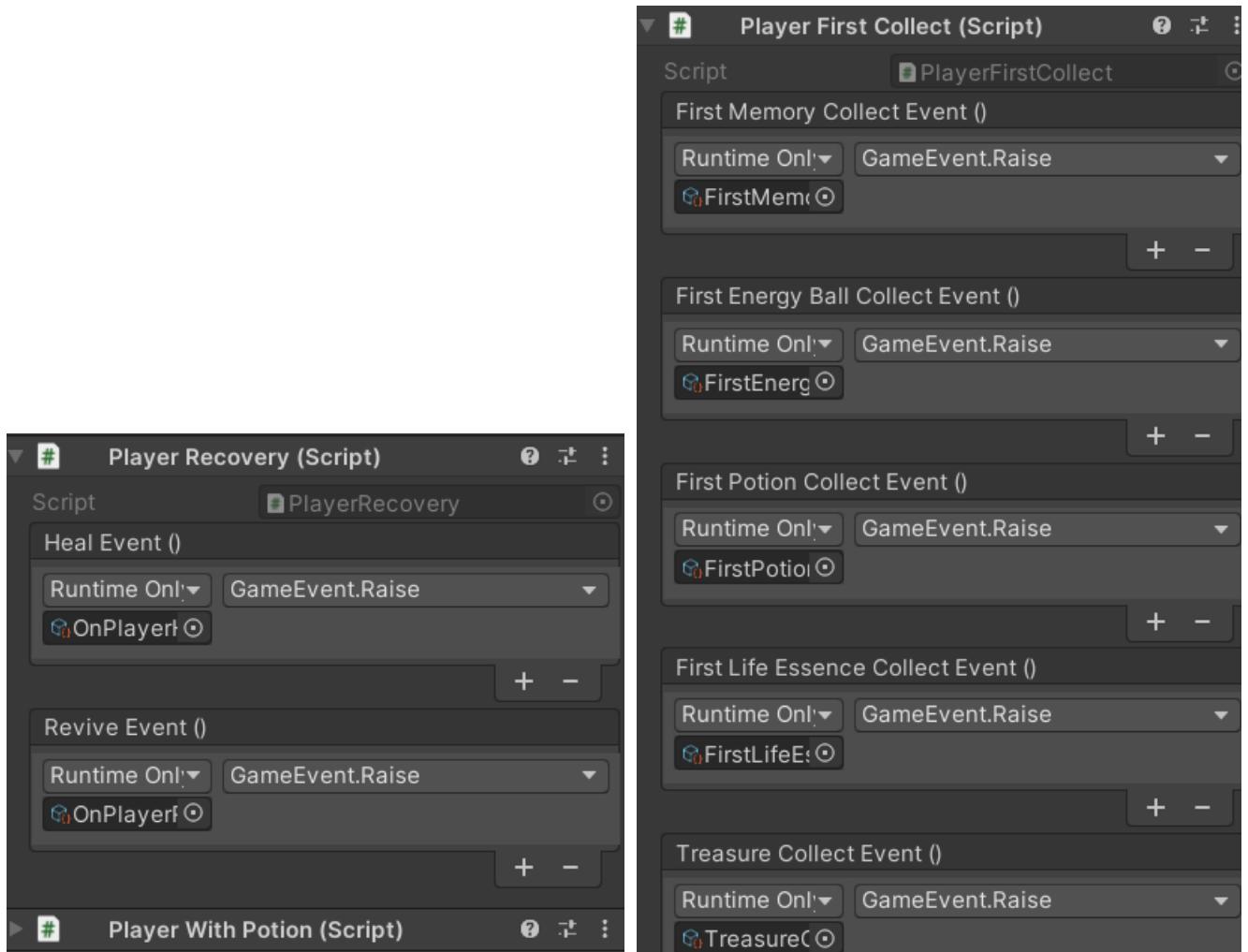


Figura 70: Player Inspector

Enemies

Enemies adună la un loc toți inamicii prezenti în scenă, inamici care respectă următoarea structură în Inspector (captura 71):

- Sprite Renderer - redă personajul pe ecran;
- RigidBody2D - pune mișcarea personajului sub controlul componentei Unity Physics;
- Animator - deține animațiile adversarului și tranzițiile dintre acestea;
- CapsuleCollider2D - receptionează coliziunile cu alte obiecte din scenă;
- Enemy<id>- script ce păstrează întreaga logică de funcționare a inamicului;
- EnemyAnimation - declanșează tranzițiile de la o animație la alta.



Figura 71: Enemy Inspector

Collectables

Collectables depozitează obiectele colectabile prezente în nivelul curent:

- Memory - obiectele de acest tip sunt compuse din 3 componente: Sprite Renderer, BoxCollider2D și scriptul MemoryPickUp, script care produce evenimentele OnMemoryCollect și OnCollect (captura 72).

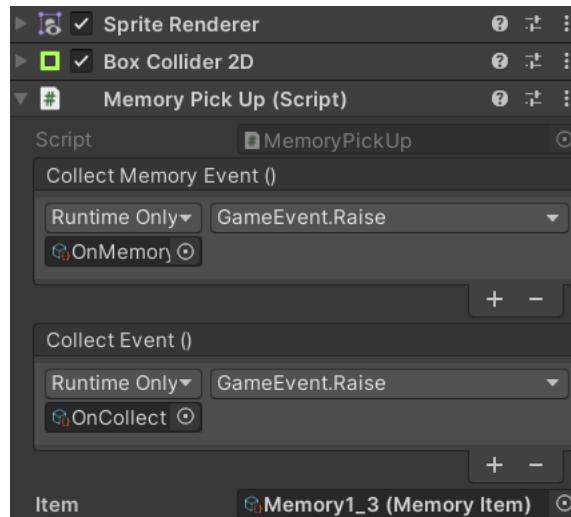


Figura 72: Memory Inspector

- Life Essence - atașează componente: Sprite Renderer, BoxCollider2D și scriptul LifeEssencePickUp ce generează evenimentul OnCollect (captura 73).

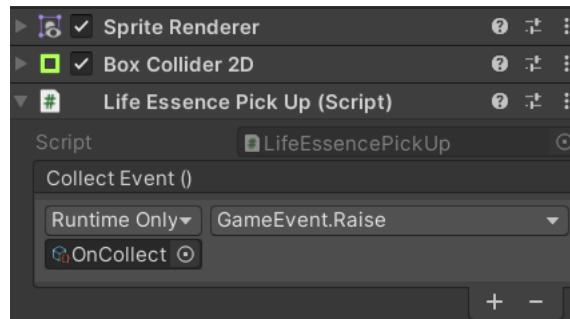


Figura 73: Life Essence Inspector

- Potion - dispune de Sprite Renderer, CapsuleCollider2D și PotionPickUp (captura 74).

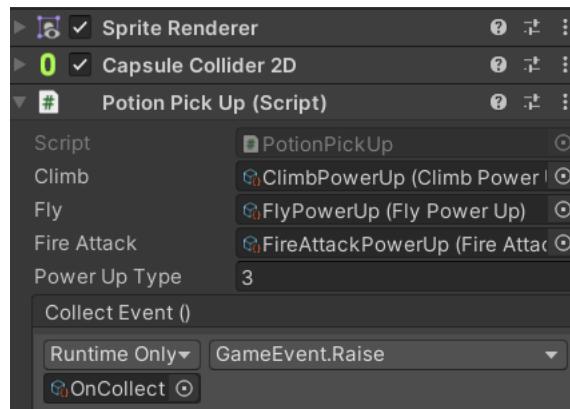


Figura 74: Potion Inspector

- Treasure - conține un Sprite Renderer, CapsuleCollider2D și scriptul FlowerTreasurePickUp, script generator al evenimentelor OnTreasurePickUp și OnCollect (captura 75).

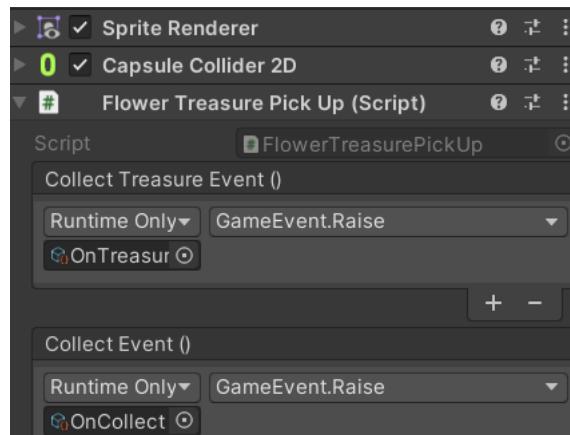


Figura 75: Treasure Inspector

Guide

Guide are mai multe obiecte copil active în cadrul celor 3 niveluri, cum ar fi: EnergyBallCollect, MemoryCollect, LifeEssenceCollect, dar și obiecte specifice scenei curente ce se leagă de potiunea magică descoperită și abilitatea recăpătată (figura 76).

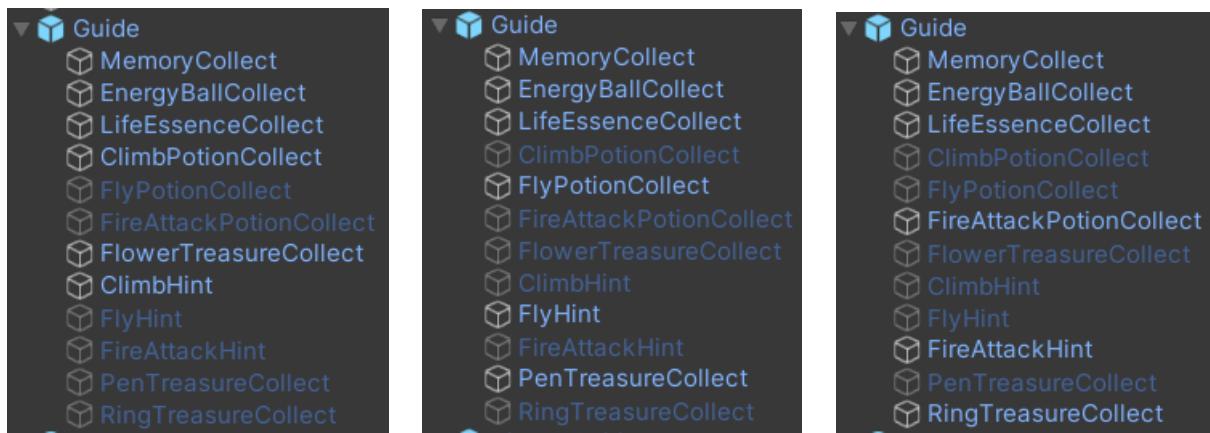


Figura 76: Guide Level1, Level2 și Level3

Printre obiectele componente ale ghidului se disting două categorii:

- obiect informativ - deține un GameEventListener ce așteaptă obținerea unui obiect colectabil pentru prima dată și declanșează un dialog prin scriptul InfoTrigger (figura 77).
- indiciu - prevede un CircleCollider2D ce surprinde coliziunea cu jucătorul și pornește un dialog pe baza acelei coliziuni cu ajutorul scriptului DialogueTrigger (figura 77).

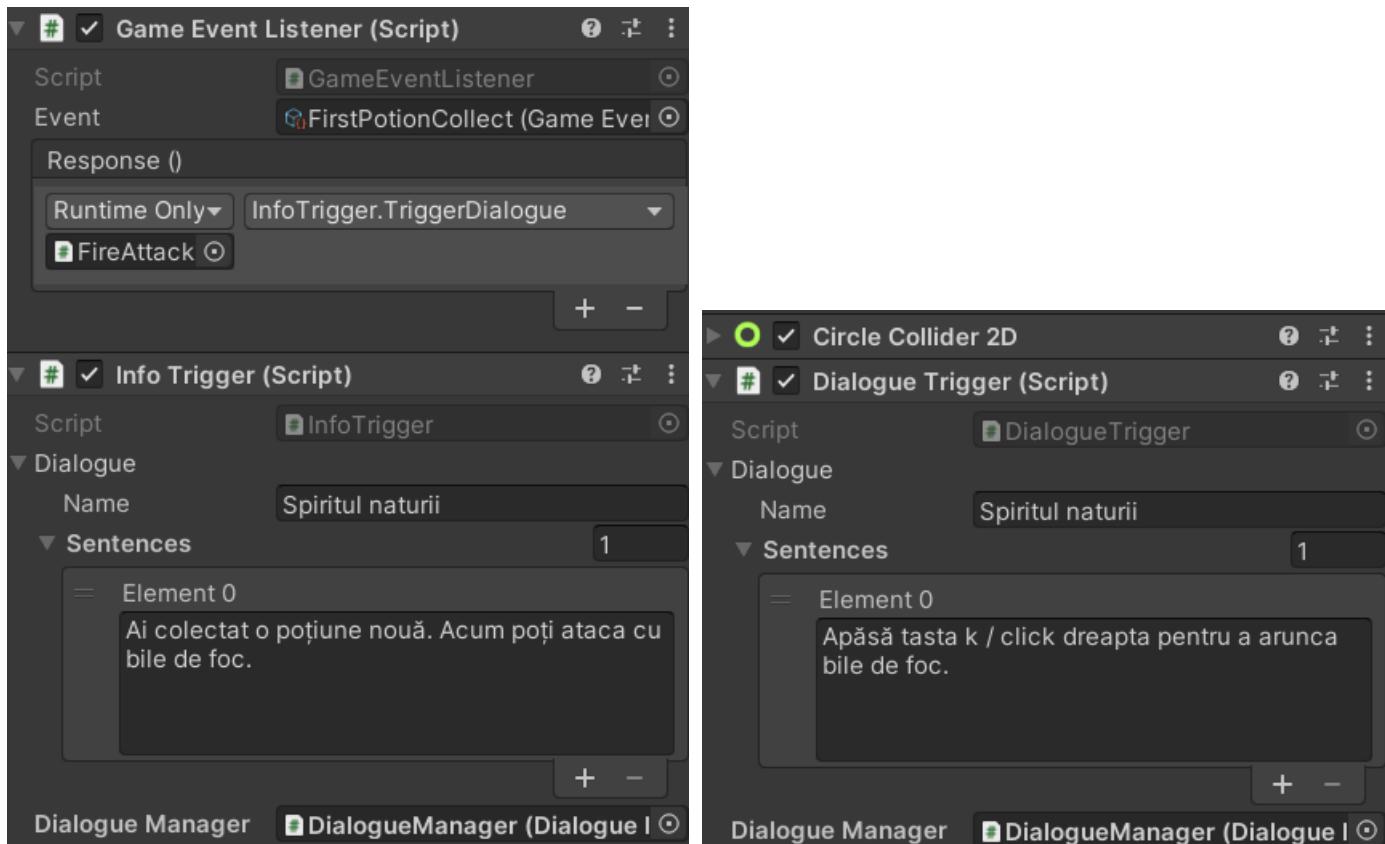


Figura 77: Guide Potion Collect / Ability Hint - Inspector

Spirit

Spirit posedă doar 3 componente pe lângă Transform: Sprite Renderer, BoxCollider2D și scriptul DialogueTrigger, ce pornește un dialog în urma coliziunii cu jucătorul (captura 78).

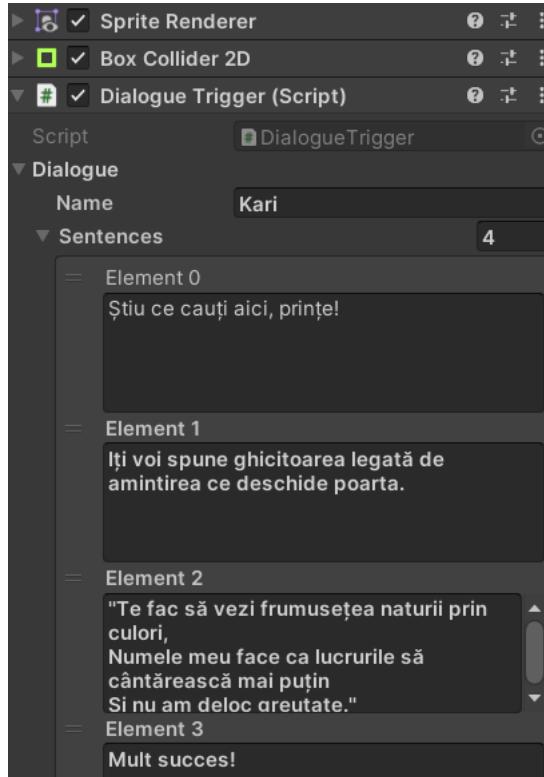


Figura 78: Spirit Inspector

Gate

Gate este prevăzut cu următoarele elemente: Sprite Renderer; BoxCollider2D; Animator, care detine animația de deschidere a porții; GameEvent Listener, ce așteaptă evenimentul Unlock-GateInt pentru a apela metoda Unlock a scriptului Gate; scriptul Gate (captura 79).

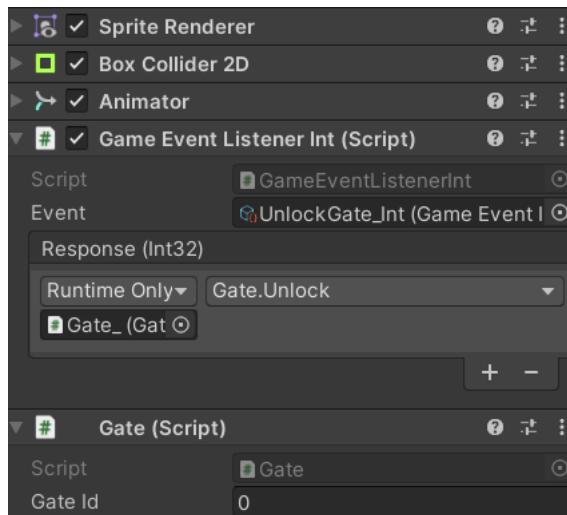


Figura 79: Gate Inspector

Portal

Portal posedă și el câteva componente: Sprite Renderer; BoxCollider2D; Animator, ce dispune de animații ale portalului închis, respectiv deschis; GameEventListener, responsabil pentru capturarea evenimentului OnTreasureCollect și debloarea portalului cu ajutorul metodei Unlock a scriptului Portal; scriptul Portal, care generează evenimentul Nextlevel și pornește un efect de teleportare (captura 80).

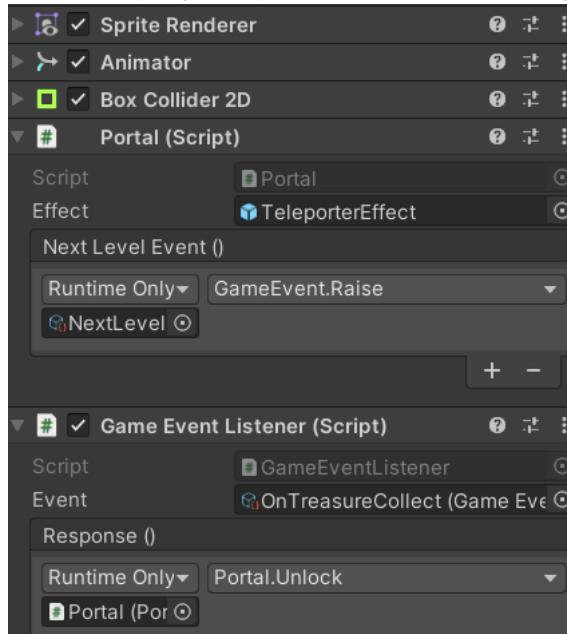


Figura 80: Portal Inspector

Ground

Ground stochează obiecte prevăzute cu un Sprite Renderer și orice fel de Collider 2D și are rolul de a restrânge accesul jucătorului la o zonă 2D bine stabilită.

Decor

Decor colectează toate elementele ce oferă doar un efect vizual jocului și cel mult o animație. Plantele statice sau animate, panourile și indicatoarele de direcție sunt elementele de decor cu un astfel de obiectiv.

Obstacles

Obstacles joacă rolul de container pentru obstacolele din joc. Majoritatea obstacolelor au o componentă standard: Sprite Renderer, BoxCollider2D, RigidBody2D și un script dedicat funcționalității dorite. Implementarea podului suspendat implică, însă, un element special, și

anume HingeJoint2D. Această componentă permite unui GameObject controlat de un Rigidbody2D să fie atașat la un punct din spațiu în jurul căruia se poate rota. Drept consecință, toate pietrele podului sunt prevăzute cu un HingeJoint2D (captura 81).

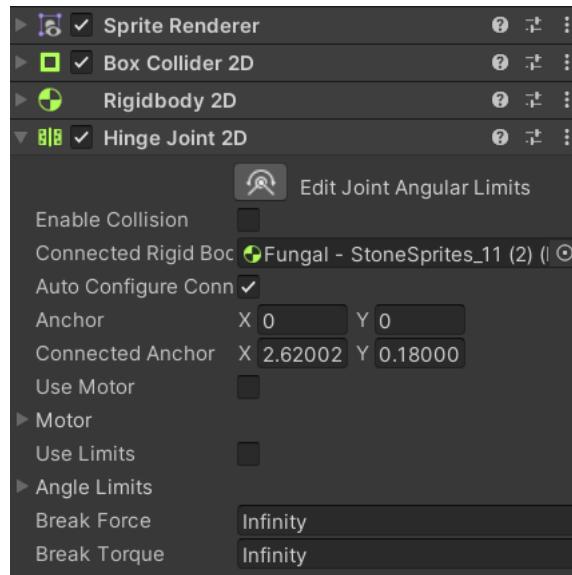


Figura 81: Bridge Stone Inspector

Limit Colliders

Limit Colliders încorporează acele obiecte invizibile destinate pentru a schimba sensul de deplasare al inamicilor printr-un BoxCollider2D.

6.3.3 Scena LevelBossFight

Scena luptei finale refolește câteva prefab-uri deja existente în celelalte scene și adaugă doar 2 entități noi: Boss și Boss UI Canvas (figura 82).

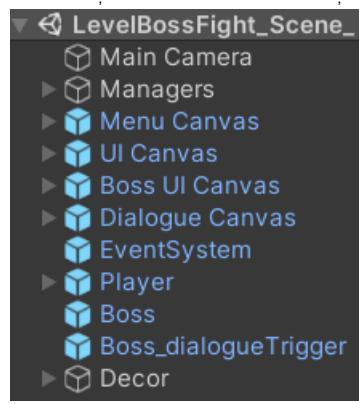


Figura 82: Ierarhia scenei LevelBossFight

Boss

Boss prezintă asemănări cu personajul principal, dar detine scripturi diferite: BossStats, Boss-Damage, BossShoot, BossHelpers și un Animator Controller prevăzut cu un Behaviour special pentru animația Walk (figura 83).

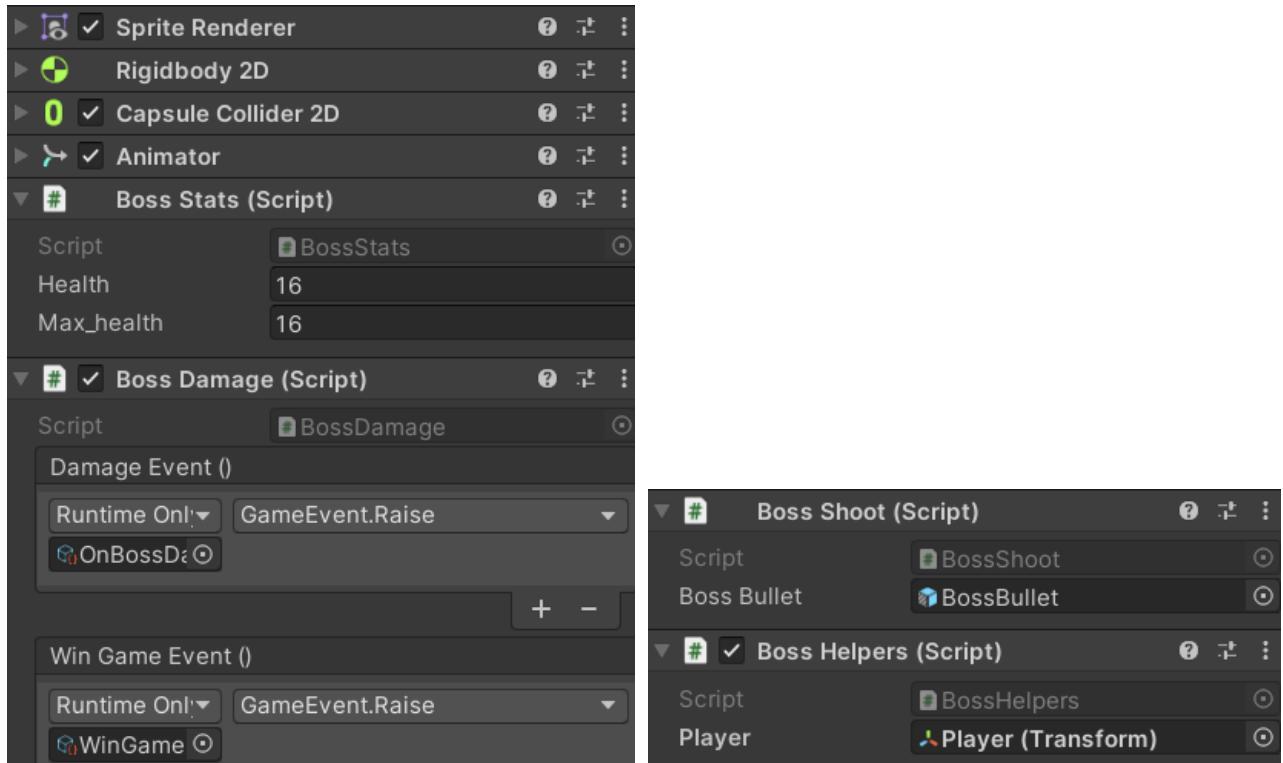


Figura 83: Boss Inspector

Boss UI Canvas

Boss UI Canvas posedă bara de energie a boss-ului, ce funcționează similar cu bara de energie a jucătorului, singura diferență fiind dată de evenimentul care declanșează modificarea UI-ului pe ecran. În acest caz, componenta GameEventListener așteaptă evenimentul OnBossDamaged (captura 84).

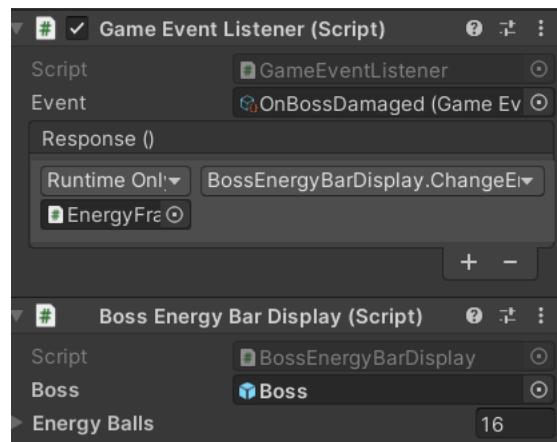


Figura 84: Boss UI Inspector

7 EVALUARE

Etapa vitală pentru orice produs software este reprezentată de testare și evaluare. Acest proces final are rolul de a valida obiectivele proiectului, de a analiza elementele constitutive, dar și produsul per ansamblu.

Jocul "Paradisul pierdut" a fost livrat unui grup redus de persoane, reprezentative pentru publicul țintă al produsului, iar pe baza unui formular amănunțit au fost colectate mai multe păreri cu privire la întreaga experiență din timpul jocului.

Întrebările din formular vizează opiniile utilizatorilor în ceea ce privește elementele ce țin de Level Design și Concept Design, performanța, dar și latura emoțională a jucătorilor.

Drept consecință, răspunsurile acumulate au fost următoarele (vezi **Anexa B**):

- utilizatorii afirmă că jucatul pe calculator este una dintre activitățile preferate, iar jocurile de tip Platformer este o alegere suficient de palpitantă pentru aceștia;
- jucătorilor au petrecut mai bine de 20 minute în lumea jocului, ceea ce înseamnă că au fost cu totul captivați de aventură;
- utilizatorii au apreciat în mod deosebit povestea, aspectul vizual al jocului și coloana sonoră.
- s-a constatat potrivirea caracterului în peisaj, dar mai puțin în povestea jocului, ceea ce era de așteptat;
- utilizatorii au fost atrași de decorul nivelurilor și proiectarea labirinturilor;
- jucătorii sunt de părere că traversarea prin labirint a fost destul de intuitivă, iar ghidul a fost un adevărat ajutor;
- utilizatorii s-au obișnuit relativ ușor cu modul de control al personajului, dar au întâmpinat o mică dificultate la folosirea abilităților;
- jucătorii susțin că au resimțit povestea din spatele amintirilor lui Lucifer, imaginile cu peisaje și animale fiind în topul preferințelor acestora;
- publicul afirmă că inserarea ghicitorilor a fost o idee extrem de interesantă, însă răspunsul la unele ghicitori a fost dificil de găsit, chiar dacă imaginile colectate au fost menite să ofere anumite indicii. Această dificultate se datorează gradului ridicat de abstractizare a ghicitorilor din cadrul nivelului 2;
- utilizatorii apreciază compartimentarea labirintului prin intermediul porților, chiar dacă găsirea amintirii-cheie nu a fost atât de simplă;
- publicul susține că abilitățile noi se potrivesc cu provocările nou apărute în cadrul nivelurilor;
- zburatul reiese ca fiind abilitatea favorită a jucătorilor, celelalte 2 abilități aflându-se la

egalitate;

- jucătorii declară că inamicii au fost relativ ușor de învins. Adversarii în topul preferințelor au fost: planta fantomă, monstrul târâtor și, la egalitate, planta furioasă, pasărea care aruncă cu bile de foc și inamicii puternici;
- obstacolele au captat atenția publicului, cele mai interesante fiind: platformele mișcătoare, pietrele care cad, planta trambulină și podurile suspendate;
- jucătorii sunt de părere că zonele care adăpostesc obiecte prețioase sunt păzite corespunzător de inamici și obstacole;
- utilizatorii apreciază comoara de la finalul nivelului și portalul împreună cu efectul de teleportare;
- publicul resimte creșterea complexității de la începutul nivelului până la finalul acestuia, dar și creșterea dificultății de la un nivel la altul;
- jucătorii au fost impresionați de decorul luptei finale, dar au fost de părere că ar fi fost mai intrigantă o funcționalitate mai complexă pentru Lucifer, chiar dacă mișcarea actuală a acestuia nu a condus la înfrângerea ușoară a lui Lucifer;
- reluarea nivelului curent la moartea personajului principal a fost un aspect apreciat de utilizatori;
- în opinia publicului, nivelul 3 a fost cel mai interesant, fiind urmat de nivelul 2, lupta finală și nivelul 1;
- întreaga experiență a jucătorilor a fost aproape excelentă;
- pe parcursul jocului, public s-a simțit captivat, provocat, imaginativ și competent, iar la finalul jocului, acesta s-a considerat victorios, impresionat și mândru. Un minuscul procent s-a simțit frustrat și dezorientat;
- jucătorii au constatat o performanță bună a jocului și o tranziție lină de la un cadru la altul. Aceștia nu au remarcat probleme de funcționare pe sistemele personale sau bug-uri în timpul jocului;
- un procent de 63% dintre persoanele implicate în această analiză obișnuiesc să citească literatură Fantasy, iar 63% dintre acestea dezvăluie că jocul "Paradisul Pierdut" le-ar motiva să arunce o privire asupra literaturii Fantasy.

Pe lângă toate aceste rezultate, publicul a oferit câteva sugestii pentru îmbunătățirea calității jocului, după cum urmează:

- posibilitatea de a revedea ghicitorile la nevoie;
- indicarea amintirii-cheie și a răspunsului ghicitorii după deschiderea portii;
- un contrast mai pronunțat între plantele otrăvitoare din cadrul nivelului 2 și decor;
- o săritură adecvată pentru înălțimea caracterelor, deoarece săritura protagonistului este prea puternică pentru înălțimea inamicilor mari;
- o tranziție lină la redarea de mai multe ori a melodiei de fundal, întrucât muzica se oprește brusc între 2 redări succesive.

Reiterând prin obiectivele menționate la începutul lucrării și prin cerințele proiectului, pot sustrage o rată considerabilă de succes. Exceptând aspectele fragile descoperite în urma testării aplicației, care vor fi abordate în viitorul apropiat, jocul "Paradisul pierdut" a captat interesul potențialilor utilizatori prin atmosfera ireală din timpul jocului, creată de efectele vizuale și sonore, dar și prin mecanismul nou adus de ghicatori, împreună cu amintiri și deblocare de pasaje, care diferă de restul mecanismelor din jocurile deja existente, dar care sunt binevenite. Totodată, jocul a reușit să transmită latura de poveste întâlnită în literatura fantastică, ce a dăruit o timidă motivație de a pătrunde în acest univers.

8 CONCLUZII ȘI DEZVOLTĂRI ULTERIOARE

8.1 Concluzii

Procesul integral de dezvoltare al jocului a fost minuțios, cu grijă elaborat și a solicitat numeroase investigații și momente de reflectie atât pentru ideea proiectului, cât și pentru concepția întregului univers al jocului, dar și pentru clădirea unui mediu prosper al implementării.

Deciziile de proiectare, design și implementare s-au împărtășit cu narațiunea pentru a plăsua "Paradisul pierdut", un ținut nemaivăzut, care oglindește magia și imaginația și insuflă jucătorilor o atmosferă fără precedent.

Mai mult decât atât, acest tărâm fermecat, din pasiune făurit, ne reamintește tuturor că Paradisul este chiar aici, pe acest Pământ și în inimile noastre.

8.2 Dezvoltări ulterioare

De-a lungul elaborării proiectului s-au ivit câteva idei ce merită să fie puse în aplicare în viitor pentru a consolida calitativ jocul. Aceste idei au fost întregite/șlefuite de propunerile potențialilor utilizatorilor și se bazează pe următoarele aspecte:

- integrarea unui demon adevărat în joc, împreună cu animații sugestive;
- întocmirea unui tipar de atac mai complex pentru adversari;
- un mecanism de aprovizionare a hărților;
- adăugarea unor abilități noi pentru personaj, precum: patinat, aruncat cu vrăji, invincibilitate;
- o metodă de a revedea ghicitorile spiritelor;
- un mecanism de confirmare a ghicitorilor la trecerea de pasajul blocat;
- alipirea/netezirea redărilor succesive ale aceleiași melodii;
- o modalitate de a salva sesiunea curentă a jocului;
- finisarea jocului actual prin efecte audio și vizuale noi, urmată de continuarea povestii.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Age of us video game players. Online: <https://www.statista.com/statistics/189582/age-of-us-video-game-players/>. [Accesat: Iunie 2022].
- [2] Cheva display font. Online: <https://befonts.com/cheva-display-font.html>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [3] Children's nature riddles. Online: <https://www.pocoyo.com/en/riddles/nature>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [4] Crafting ingredients dungeon hunter 5. Online: <https://www.artstation.com/artwork/crafting-ingredients-dungeon-hunter-5>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [5] Fantasy adventure music. Online: <https://assetstore.unity.com/packages/audio/music/fantasy-adventure-music-218527>. [Accesat: Iunie 2022].
- [6] Forest scene. Online: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/nature/forest-scene-84690#description>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [7] Game controls visualization pack. Online: <https://maggiec.itch.io/game-controls-visualization-pack>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [8] Gaming industry vs other entertainment industries 2021. Online: <https://raiseyourskillz.com/gaming-industry-vs-other-entertainment-industries-2021/>. [Accesat: Iunie 2022].
- [9] Gaming statistics. Online: <https://truelist.co/blog/gaming-statistics/#>. [Accesat: Iunie 2022].
- [10] Hollow knight. Online: <https://www.hollowknight.com>. [Accesat: Iunie 2022].
- [11] Interface elements mobile metallic. Online: <https://evolutionarygames.itch.io/interface-elements-mobile-metallic>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [12] Lnmaster2008. Online: <https://www.youtube.com/channel/UC2obWGK7-ruG8dHkP8YUSYA/videos>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [13] Maaot game assets. Online: <https://maaot.itch.io>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [14] Ori and the blind forest. Online: <https://www.orithegame.com>. [Accesat: Iunie 2022].

- [15] Pinterest memory. Online: <https://ro.pinterest.com/pin/1130685050190716952/>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [16] Pinterest spirit. Online: <https://ro.pinterest.com/pin/1130685050189932970/>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [17] Pipoya free vfx light pillar. Online: <https://pipoya.itch.io/pipoya-free-vfx-light-pillar>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [18] Pipoya free vfx mysterious object. Online: <https://pipoya.itch.io/pipoya-free-vfx-mysterious-object>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [19] Positive effects of video games. Online: <https://gamequitters.com/positive-effects-of-video-games/>. [Accesat: Iunie 2022].
- [20] Unite austin 2017 - game architecture with scriptable objects. Online: https://www.youtube.com/watch?v=raQ3iHhE_Kk&ab_channel=Unity. [Accesat: Iunie 2022].
- [21] Visual novel gui pack 010. Online: <https://wningningw.itch.io/visual-novel-gui-pack-010>. [Accesat: Aprilie 2022].
- [22] Why reading books is important. Online: <https://pennbookcenter.com/why-reading-books-is-important/>. [Accesat: Iunie 2022].
- [23] Wlop artstation. Online: <https://www.artstation.com/wlop>. [Accesat: Aprilie 2022].

A DIAGRAME DE SECVENTĂ

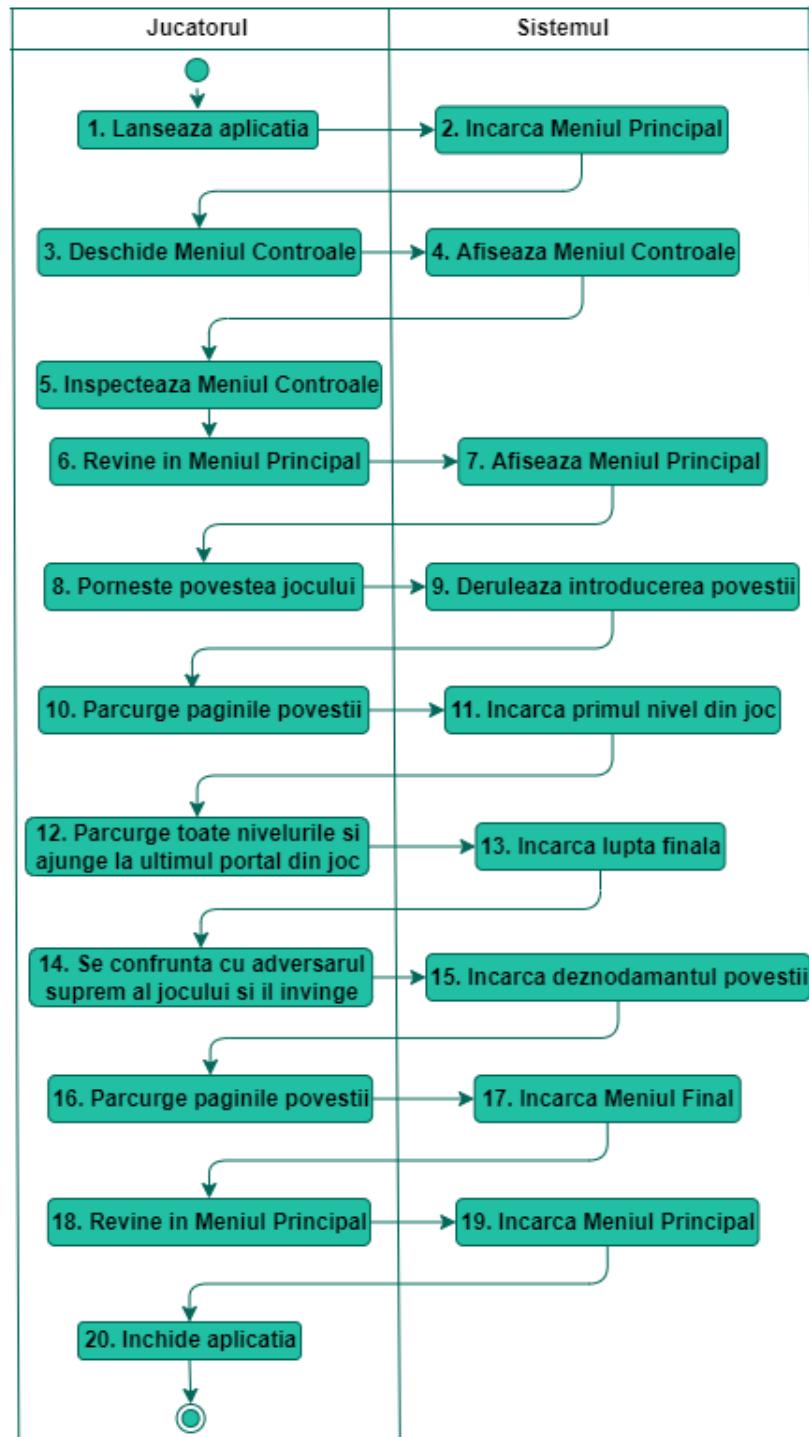


Figura 85: Diagrama de secvență - fluxul de bază în cazul de utilizare Sesiune joc

B FORMULAR EVALUARE

Cum apreciezi intreaga experienta din timpul jocului?

Copiați

17 răspunsuri

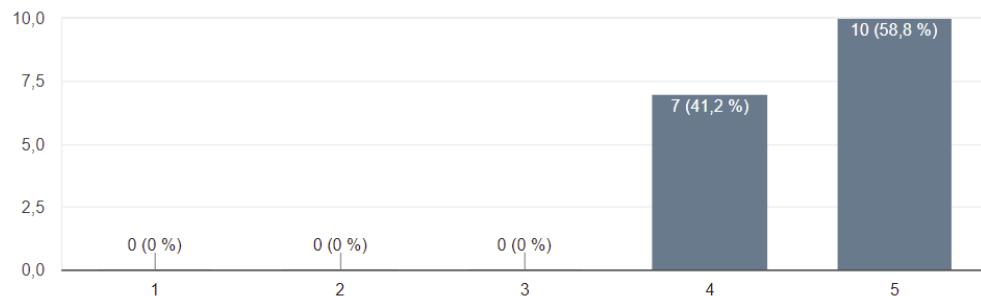


Figura 86: Experiența din timpul jocului

Cat de mult apreciezi aspectul vizual al aplicatiei?

Copiați

17 răspunsuri

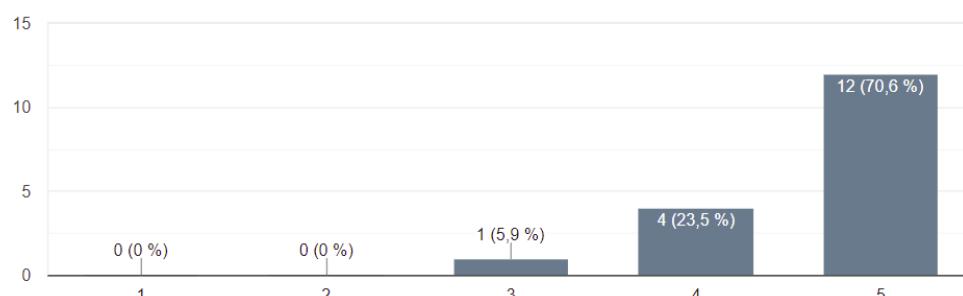


Figura 87: Aspectul vizual al aplicației

Ce parere ai despre melodiiile din aplicatie?

Copiați

17 răspunsuri

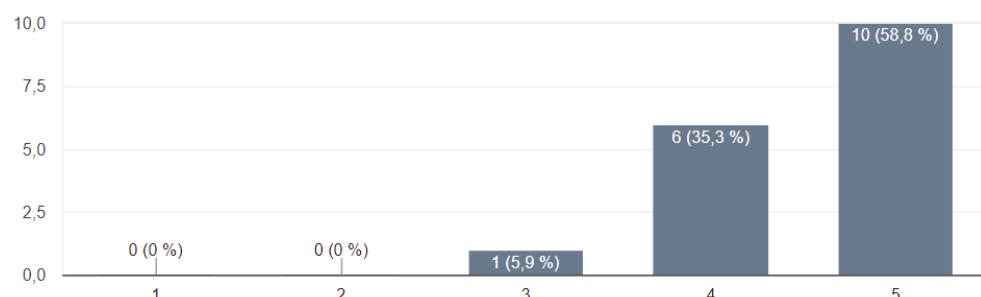


Figura 88: Melodiile din aplicație

Ce ti-a placut cel mai mult?

17 răspunsuri

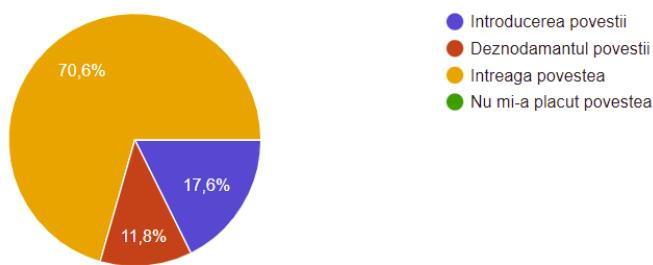


Figura 89: Părțile preferate din poveste

Cat de repede te-ai obisnuit cu modul de control al personajului?

Copiați

17 răspunsuri

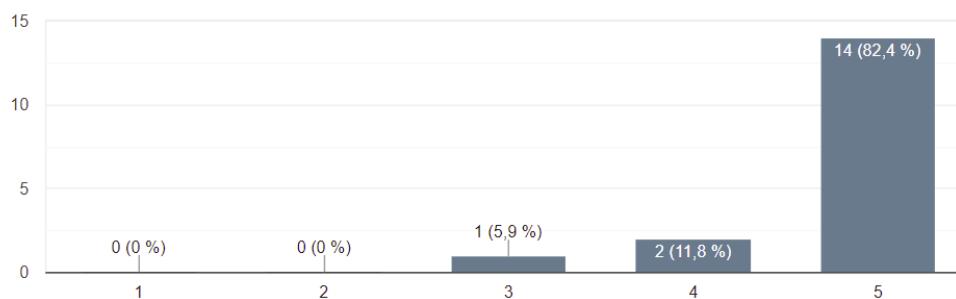


Figura 90: Controlul personajului

Ti se pare intuitiva traversarea labirintului?

Copiați

17 răspunsuri

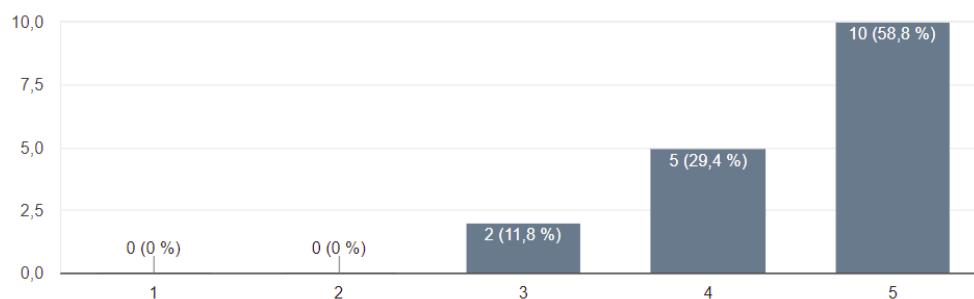


Figura 91: Traversarea labirintului

A fost dificil sa gasesti raspunsul la ghicitori?

Copiați

17 răspunsuri

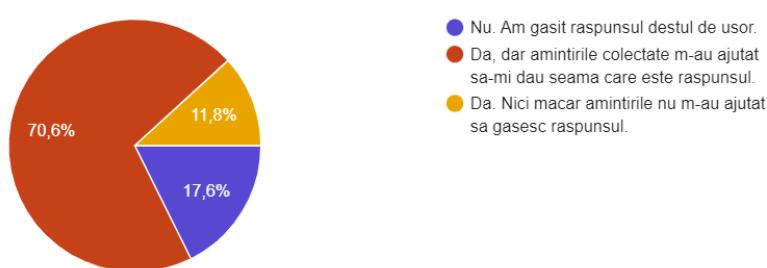


Figura 92: Dificultate ghicitori

Cat de usor ai controlat personajul la activarea unei abilitati noi.

 Copiați

14 răspunsuri

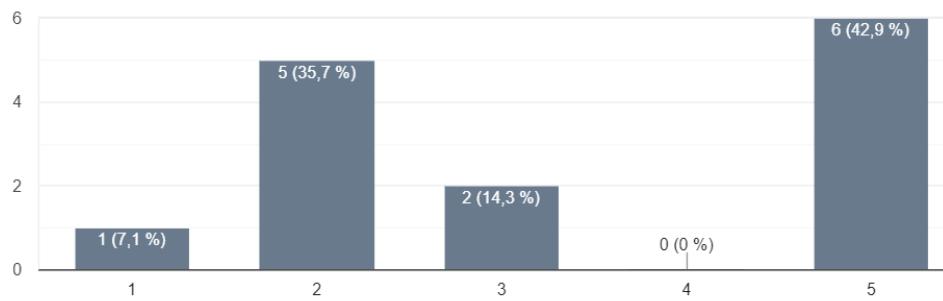


Figura 93: Controlul abilităților

Cat de greu de invins ti se par inamicii?

 Copiați

14 răspunsuri

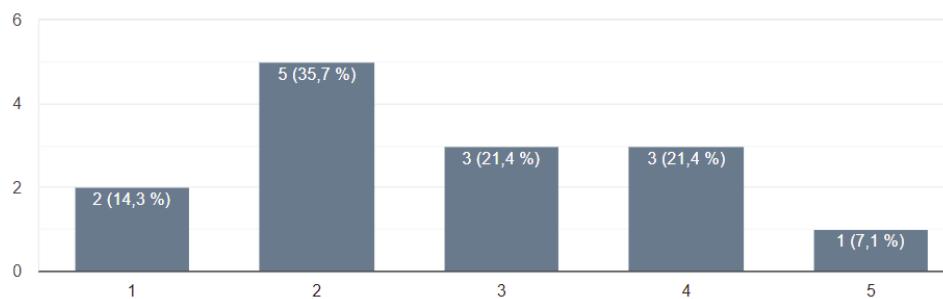


Figura 94: Învingerea inamicilor

Ce inamici ti-au placut in mod deosebit?

 Copiați

14 răspunsuri

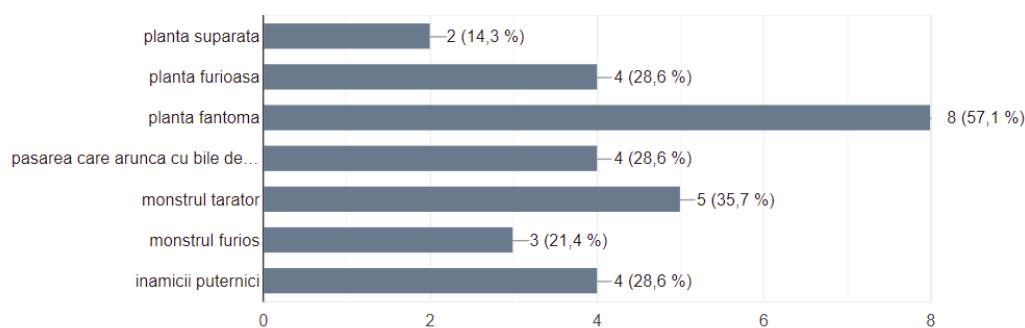


Figura 95: Inamici preferați

Ce obstacole ti-au placut cel mai mult? Poti alege oricate variante.

 Copiați

14 răspunsuri

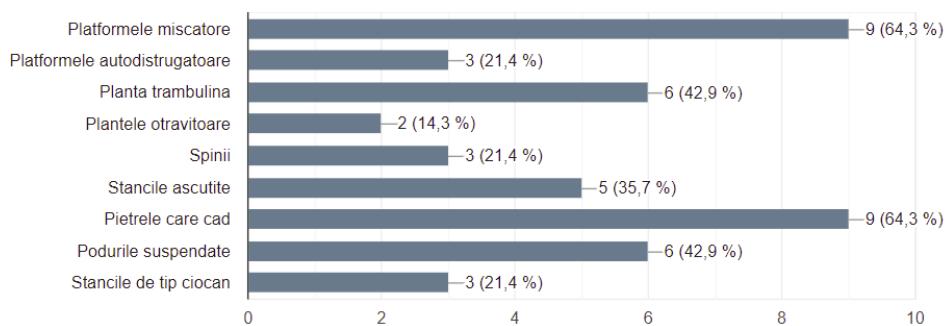


Figura 96: Obstacole preferate

Resimti cresterea dificultatii de la inceputul nivelului pana la finalul acestuia?

13 răspunsuri

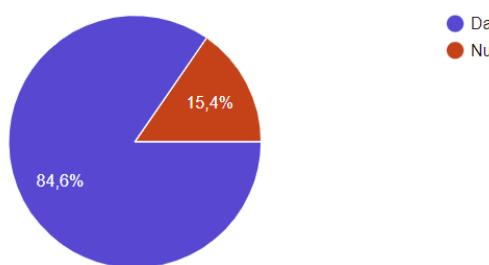


Figura 97: Dificultate nivel

Resimti cresterea complexitatii de la un nivel la altul?

13 răspunsuri

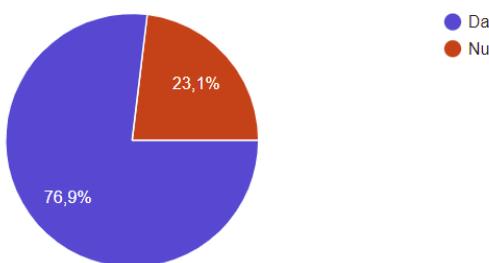


Figura 98: Dificultate joc

Lucifer a fost greu de invins?

12 răspunsuri

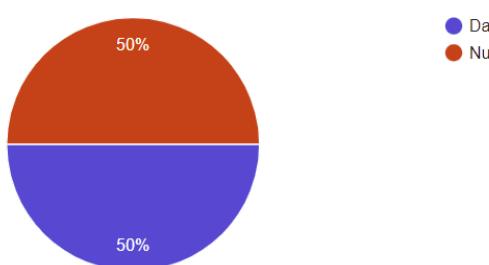


Figura 99: Învingerea lui Lucifer

Crezi ca ar fi fost mai intriganta o functionalitate mai complexa pentru Lucifer?

12 răspunsuri

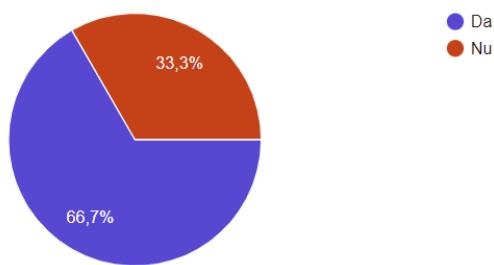


Figura 100: Complexitate Lucifer

Clasifica urmatoarele niveluri in ordinea preferintelor? 1- cel mai interesant, 4 - cel mai putin interesant

Copiați

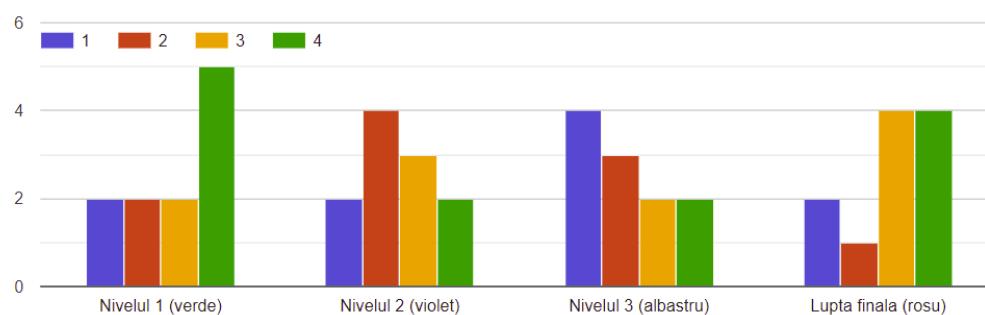


Figura 101: Clasament niveluri

Cum te-ai simtit pe tot parcursul jocului?

Copiați

14 răspunsuri

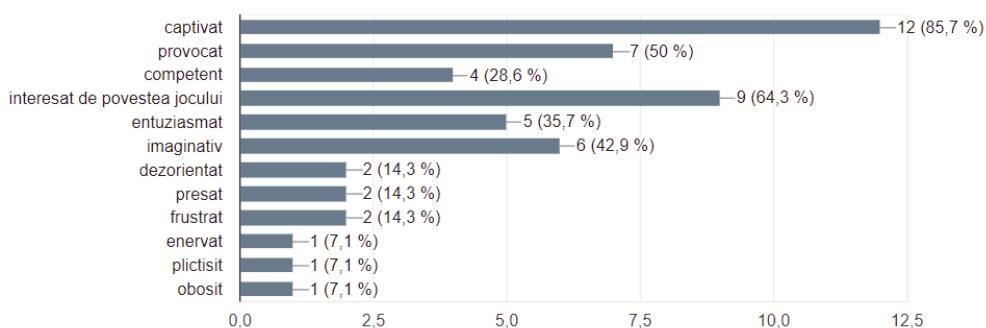


Figura 102: Sentimentele din timpul jocului

Cum te-ai simtit la finalizarea jocului?

14 răspunsuri

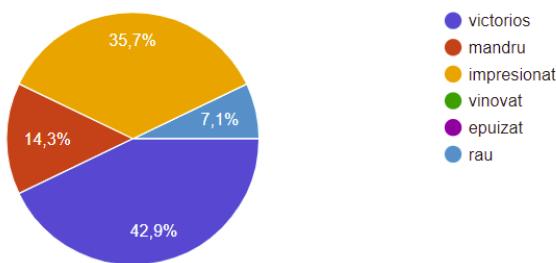


Figura 103: Sentimentul la finalizarea jocului

Cum poti descrie jocul din punctul de vedere al performantei?

14 răspunsuri

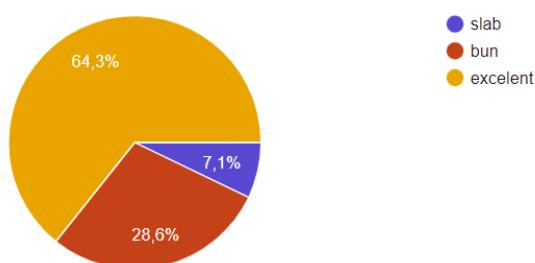


Figura 104: Performanța jocului

Obisnuesti sa citesti literatura Fantasy?

14 răspunsuri

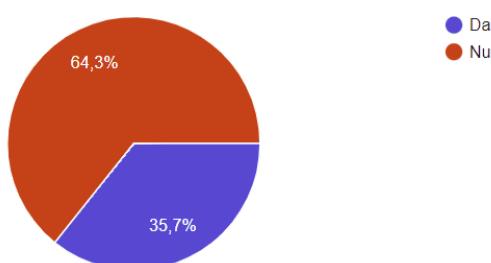


Figura 105: Stadiul cititului

"Paradisul pierdut" te-ar motiva sa arunci o privire pe furis asupra cartilor Fantasy?

14 răspunsuri

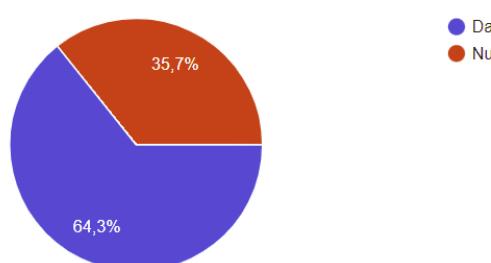


Figura 106: Motivația cititului