**Inside the matrix**

**Autori: Olariu Ciprian**

**Cernat Catalin**

**Ganea Dan**

**Hareza Andrei**

**Despre Inside the matrix**

Inside the matrix este un joc de tip labirint structurat pe nivele de dificultate ce dezvolta memoria fotografica a jucatorului.

Interfata este una simplista si animata, personajul principal fiind Link din Zelda si elementele de decor fiind de natura Dungeon/Castle.



Jocul consta in a controla personajul, aflat initial in mijlocul incaperii, cu scopul de a ajunge la unica iesire din labirint intr-un timp cat mai scurt.

Jucatorul poate alege intre trei nivele de dificultate, ce afecteaza dimensiunea incaperii si prin urmare timpul necesar evadarii. La fiecare joc nou, se va genera un labirint random, cu dimensiunile conforme nivelului ales.

De asemenea exista modul de joc multiplayer split-screen pentru doi jucatori, ce vor juca pe acelasi labirint, castigatorul fiind cel care va ajunge primul la iesire.

**Cerinte si reguli ale jocului**

1. Selectarea dificultatii pentru singleplayer

* Actiune : jucatorul selecteaza una dintre cele trei dificultati
* Pre-conditie : jucatorul se afla in ecranul de selectare a dificultatii pentru modul de joc labirint singleplayer
* Post-conditie : se afiseaza pe ecran un labirint de dimensiuni proportionale cu nivelul dificultatii selectate si un personaj

1. Selectarea dificultatii pentru multiplayer

* Actiune : jucatorul selecteaza una dintre cele trei dificultati
* Pre-conditie : jucatorul se afla in ecranul de selectare a dificultatii pentru modul de joc labirint multiplayer
* Post-conditie : se afiseaza un ecran impartit in doua subecrane, cate unul detinat pentru fiecare jucator, in scena fiind un labirint conform dificultatii selectate si doua personaje

1. Deplasarea personajului

* Actiune : jucatorul apasa una dintre tastele de deplasare (sagetile sau W/A/S/D in multiplayer pentru al doilea jucator)
* Pre-conditie : jucatorul se afla in timpul unui joc
* Post-conditie: personajul se misca in directia indicata cu o unitate de masura setata in joc, pornind si animatia corespunzatoare
* Side-effects : daca in directia indicata se afla un zid, personajul nu poate avansa prin acesta

**Elemente jocului**

Jocul este creat in Unity 5.3.4, scripturile fiind realizate in C#.

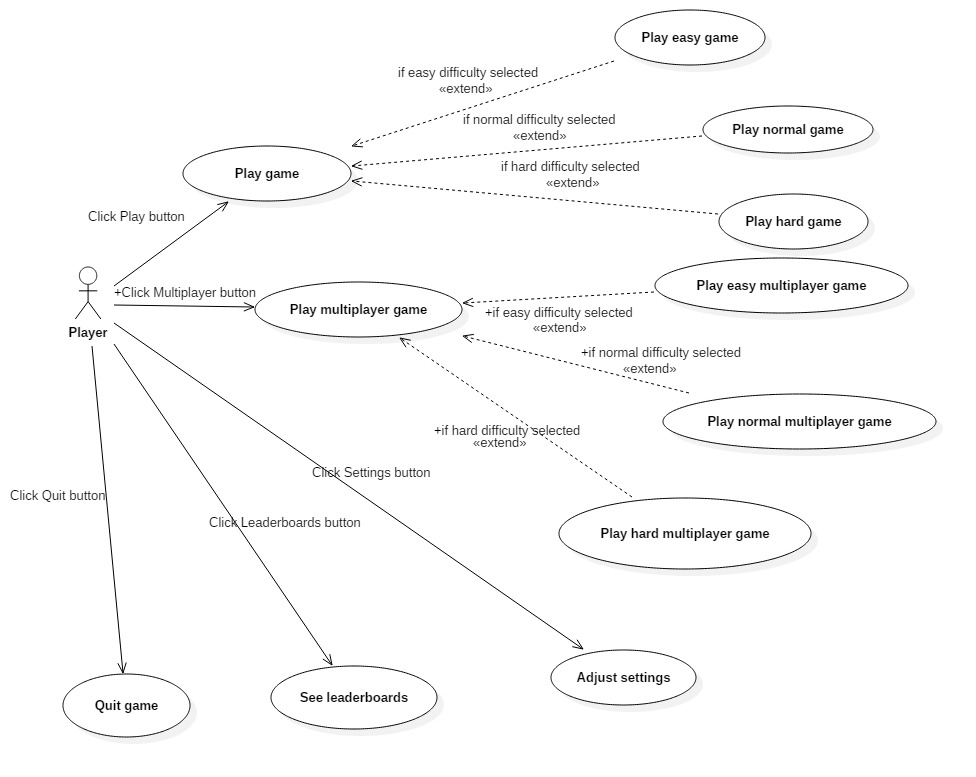
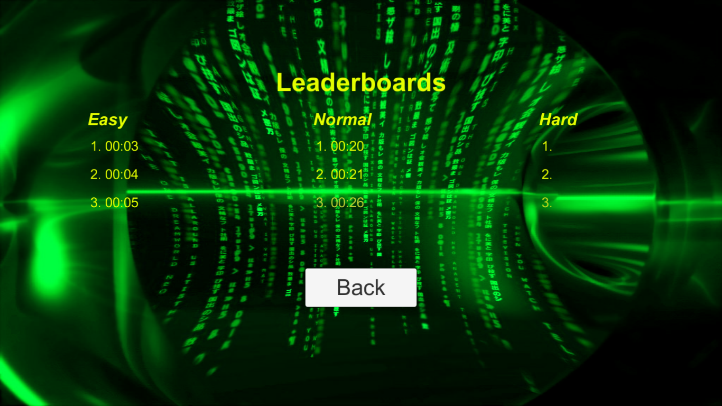
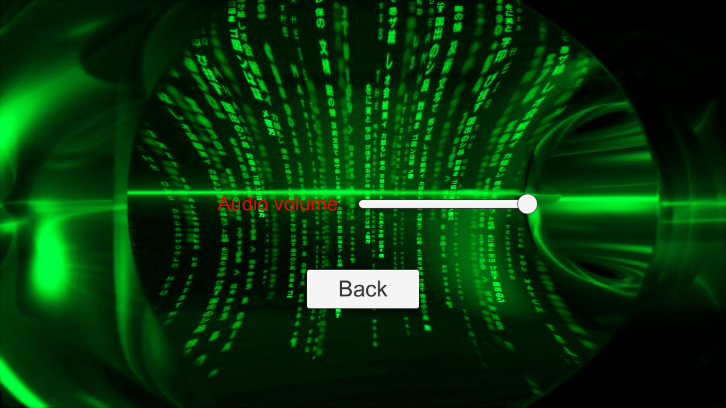


Diagrama de mai sus prezinta cazurile de utilizare ale jucatorului aflat in meniul jocului, ce contine:

* **Play Game** ( -> care te directioneaza in joc dupa ce selectezi dificultatea );
* **Play Multiplayer Game** ( -> care te directioneaza in jocul multiplayer dupa ce selectezi dificultatea );
* **Settings** ( -> setarile aplicatiei);
* **Leaderboards** ( -> clasamentul scorurilor obtinute pana acum );
* **Exit** ( -> buton ce permite iesirea din joc );



In Settings si Leaderboards avem cate un buton de **Back** care ne directioneaza catre meniul principal.

Jocul propriu-zis este format din mai multe scripturi C#:

* AudioPlayer
* CameraMove
* CharacterAnimator
* CharacterAudio
* CharacaterMove
* DifficultyManager
* DisplayHighscores
* GameOver
* Highscores
* MazeExit
* MazeGenerator
* MazeGeneratorWrapper
* SceneChanger
* Timer
* VolumeControl

**AudioPlayer**

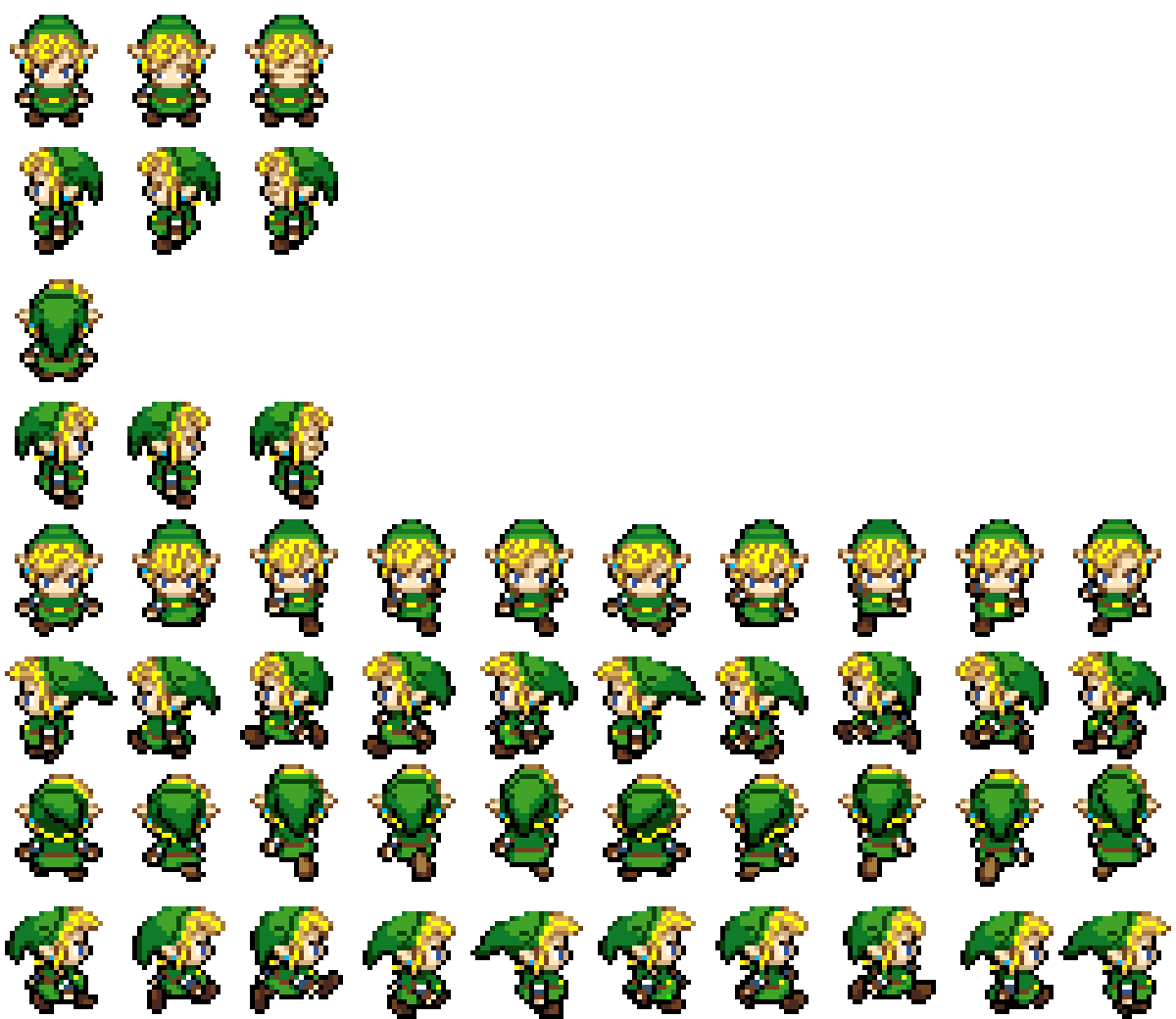
-este scriptul asociat obiectului ce produce sunetul de meniu, scopul acestui script fiind sa produca efectul de singleton pentru ca sursa sunetului sa se pastreze intre schimbarile de ecrane

**CameraMove**

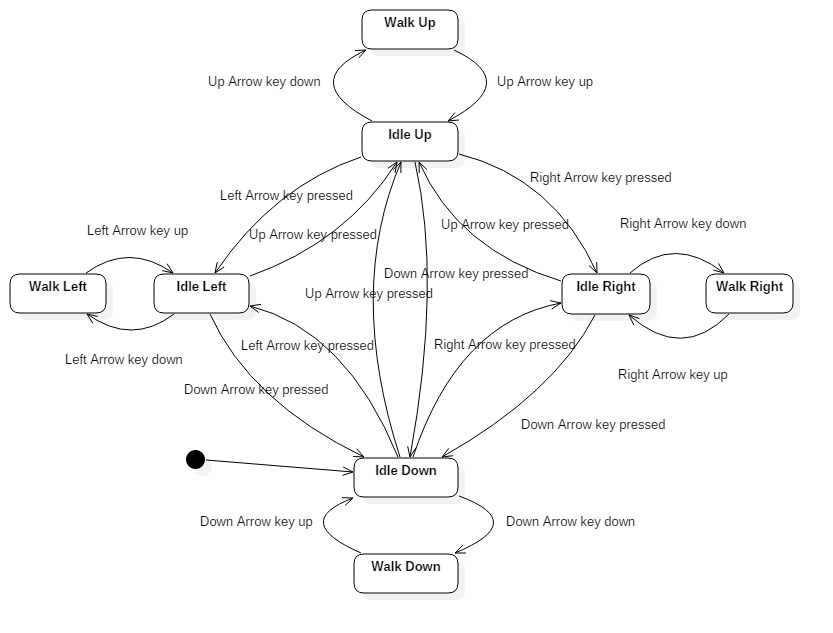
-la initializarea scriptului in timpul jocului se ia o referinta catre personaj, iar la fiecare frame se muta camera astfel incat sa fie centrata pe pozitia personajului

**CharacterAnimator**

-prefab-ul personajului din joc are atasat un animator care realizeaza animatiile miscarii lui in cele patru directii, folosindu-se spritesheet-ul de mai jos



-in acest script, la actionarea tastaturii se seteaza niste variabile booleene ce declanseaza mai departe tranzitii in masina de stari a animatorului, conform diagramei de stari de mai jos



**CharacterAudio**

-este un script asociat personajului pentru a putea seta volumul sunetului de joc in conformitate cu volumul setat in ecranul de setari

**CharacterMove**

-la fiecare frame, in functie de tastele apasate, personajului i se aplica o forta ce il misca intr-una din cele patru directii

-cu ajutorul componentelor Unity RigidBody2D si BoxCollider2D aplicate pe personaj si pe zidurile din labirint, personajul nu poate trece prin zidurile cu care face coliziune in timpul deplasarii

**DifficultyManager**

-contine functia ce este atasata ca eveniment de onClick() pentru fiecare dintre cele trei butoane din ecranul cu alegerea dificultatii labirintului, ce seteaza mai departe dimensiunea labirintului ce va fi generat

**DisplayHighscores**

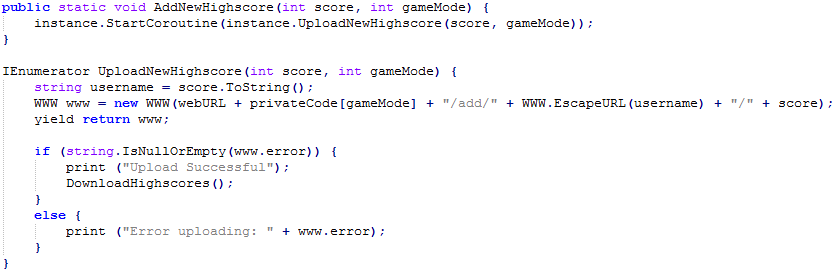
-este scriptul asociat ecranului Leaderboards, care la inceput si apoi la fiecare 30 de secunde cere scriptului Highscores clasamentul actual pentru fiecare mod de joc si apoi il formateaza pentru a fi afisat top 3 la fiecare

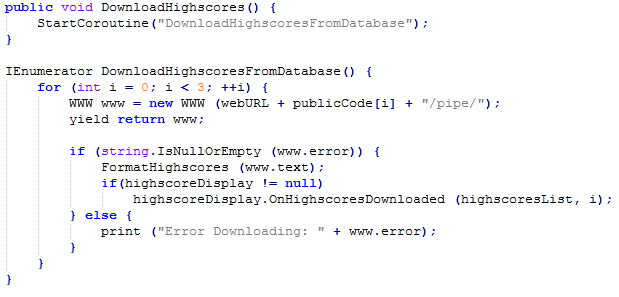
**GameOver**

-este scriptul ce controleaza ce anume se afiseaza pe ecranul de GameOver

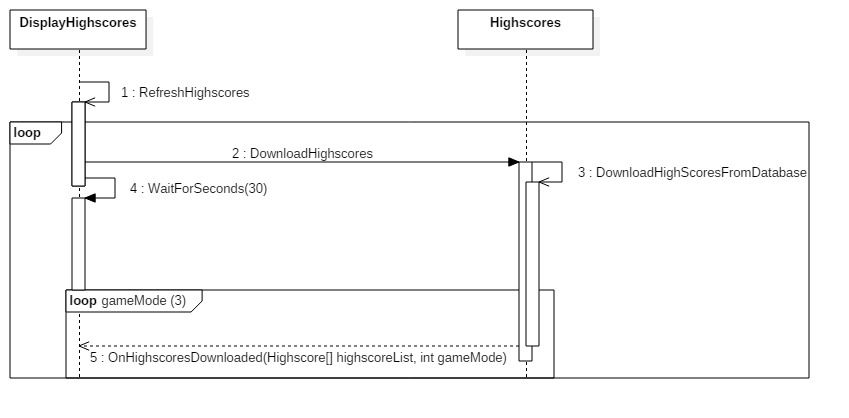
**Highscores**

-este scriptul ce se ocupa de uploadarea de noi scoruri si de descarcarea lor pentru ecranul Leaderboards, folosind serviciul online Dreamlo





-este actionat de catre scriptul DisplayHighscores conform urmatoarei diagrame de secvente

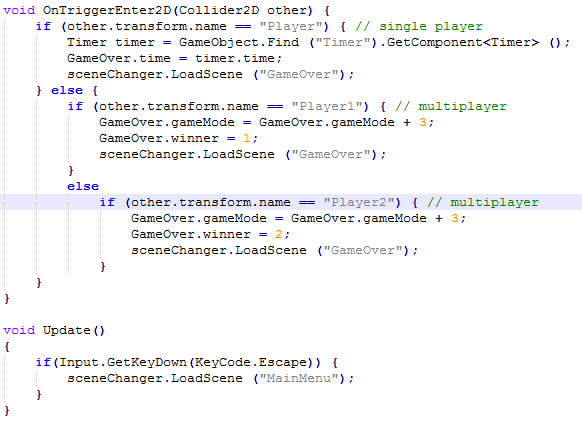


**MazeExit**

-acest script este atasat celulei de iesire din labirint, care la fel ca zidurile din labirint si personajul contine si ea componentele RigidBody2D si BoxCollider2D pentru a detecta cand personajul a iesit din labirint (adica atunci cand a atins aceasta celula)

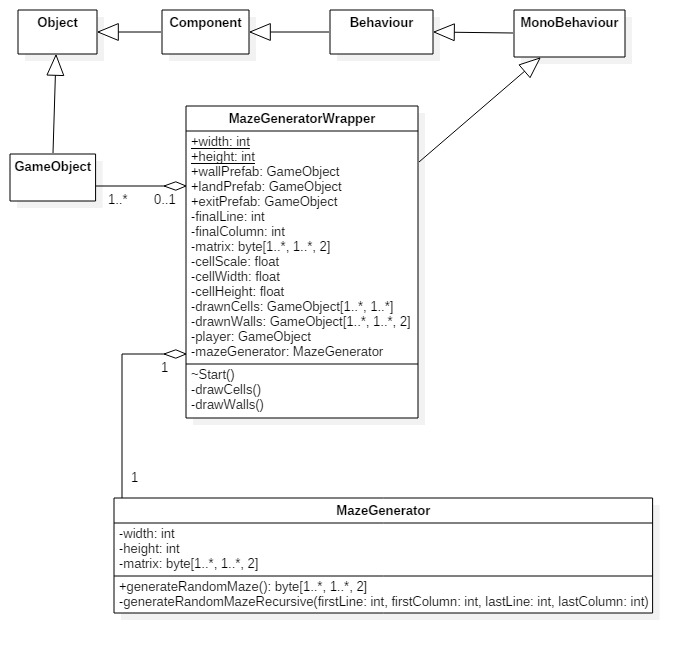
-acesta transmite informatii catre ecranul de Game Over in functie de modul jocului (singleplayer sau multiplayer)

-de asemenea asculta evenimentul de apasare a tastei Esc pentru a iesi din joc in Main Menu in mod fortat



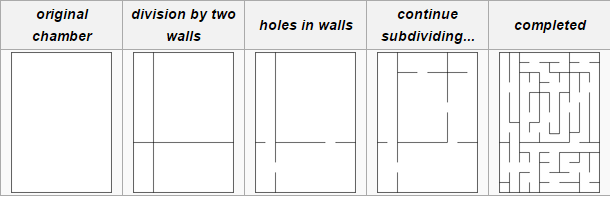
**MazeGenerator + MazeGeneratorWrapper**

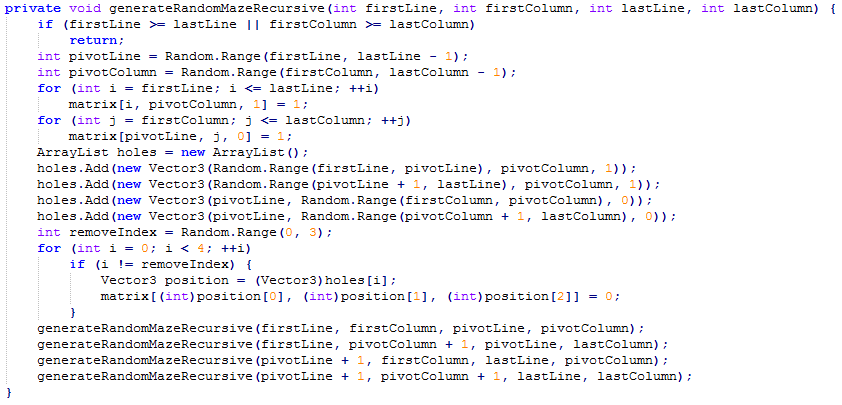
-clasa MazeGenerator contine logica de generare a unui labirint random de dimensiuni date, iar scriptul MazeGeneratorWrapper este atasat ecranului de joc si, dupa generarea labirintului de catre MazeGenerator, se ocupa de crearea obiectelor in scena



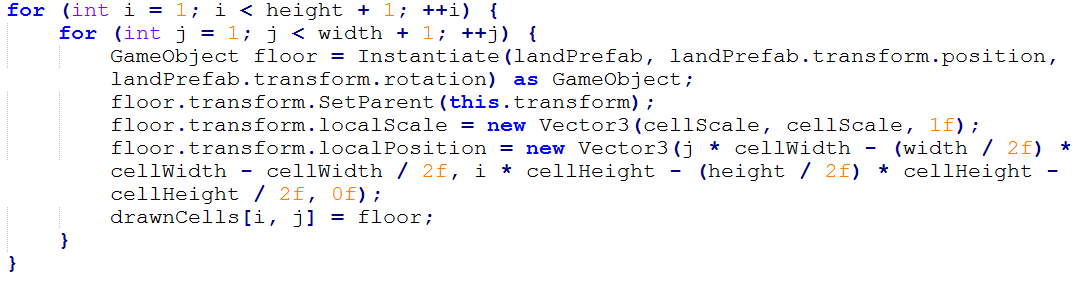
-cele doua sunt cele mai complexe scripturi dintre toate, fiindca sunt responsabile de generarea unui labirint avand dimensiunile date, precum si de desenarea obiectelor ce-l compun (Land, Wall, Exit)

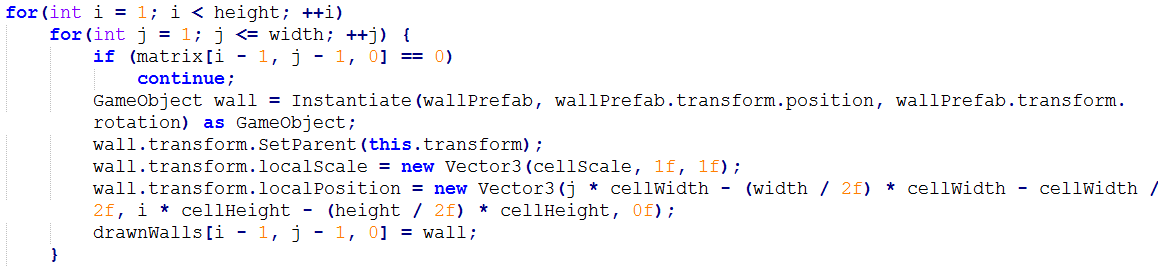
-mai intai labirintul este generat intern ca o matrice binara, conform algoritmului recursiv ilustrat mai jos





-apoi se apeleaza functiile ce deseneaza matricea de celule libere (Land), precum si un zid inconjurator (Wall) ce are o singura iesire aleasa aleator; apoi, conform cu valorile din matricea generata de algoritmul recursiv se deseneaza ziduri verticale si orizontale ce constituie labirintul

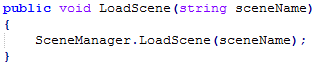




**SceneChanger**

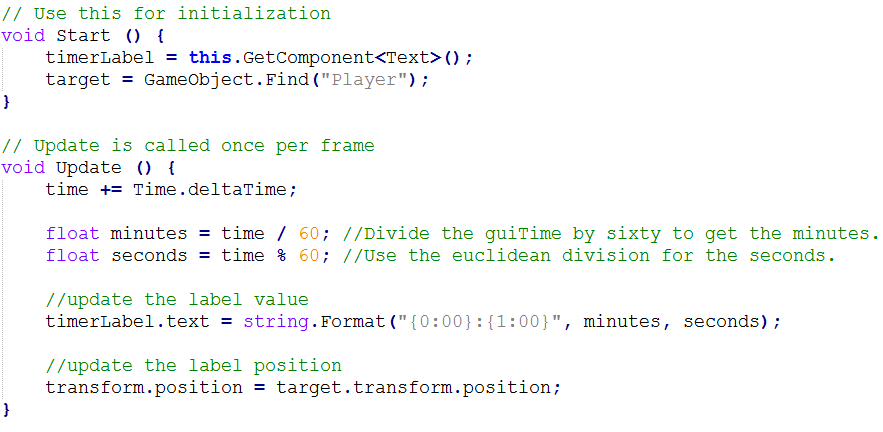
-este scriptul atasat ecranului MainMenu precum si tuturor ecranelor care fac redirectionari catre alte ecrane; in ecranul Main Menu are si rolul inchiderii aplicatiei prin butonul Quit

-aceste redirectionari au fost facute usor cu ajutorul Unity folosind SceneManager caruia ii trimitem numele scenei pe care o dorim( MainMenu, Leaderboards, Settings, etc. ).



**Timer**

-este scriptul atasat timerului afisat pe ecran in timpul jocului, care isi pastreaza pozitia centrata jos in timpul deplasarii personajului



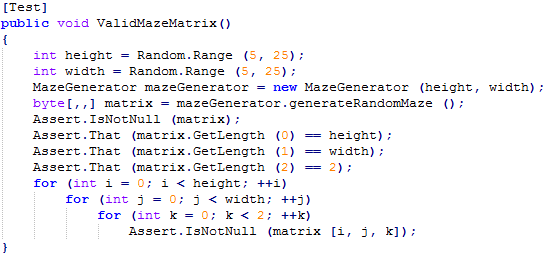
**VolumeControl**

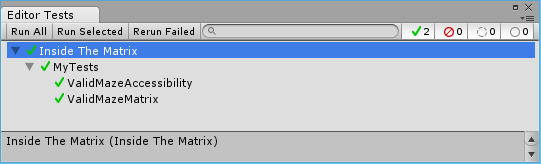
-este scriptul atasat sliderului de volum din ecranul de setari, care ajusteaza la fiecare frame volumul sunetului de meniu in conformitate cu valoarea sliderului; la intrare in ecran, sliderul primeste valoarea actuala a volumului sunetului de meniu

**Testarea**

1. **Unit testing**

Au fost realizate teste unitare cu ajutorul Unity Test Tools. Testele de mai jos verifica generarea labirintului de catre MazeGenerator (daca matricea are dimensiunile bune si contine valori setate pe toate pozitiile si daca labirintul reprezentat de matrice are toate celule accesibile intre ele). Un exemplu de test unitar este acesta :

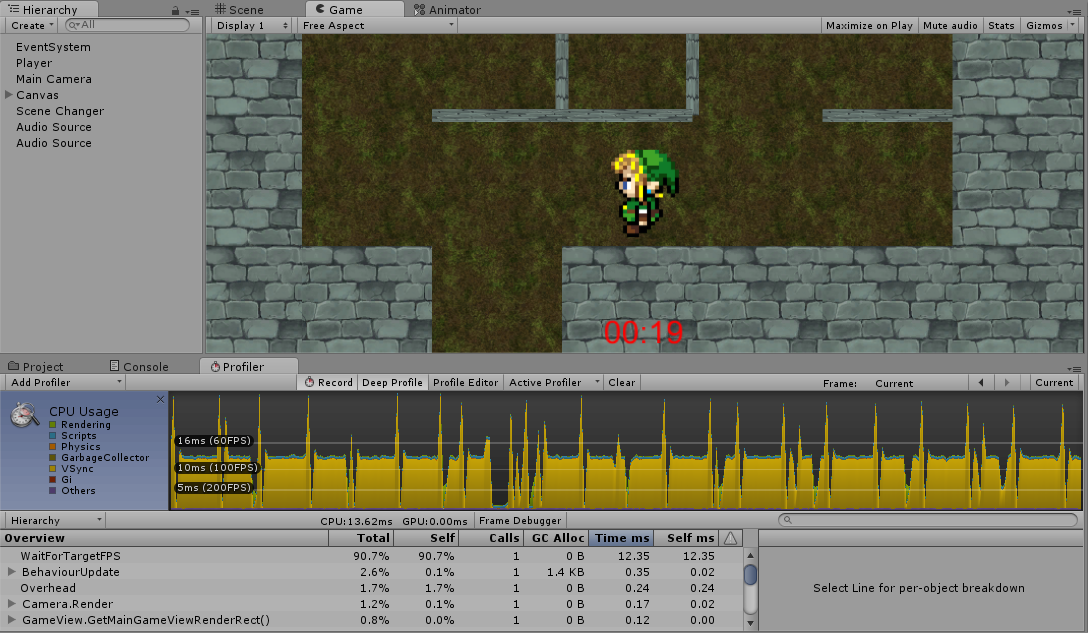




1. **Profilere**

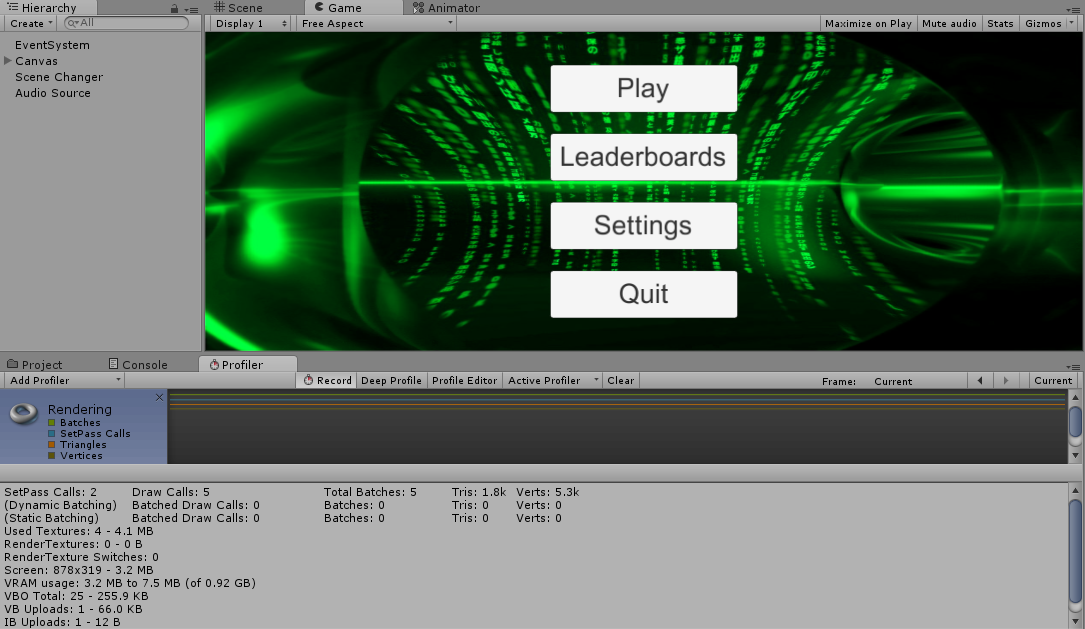
* **CPU Usage**

CPU Usage este normal, acesta aflandu-se la peste 60 frames per second majoritatea timpului. Singurele momente cand scade foarte tare numarul de frame-uri pe secunda este la schimbarea scenelor, cand se ajunge si la 15 frames per second. Exista ocazionale spike-uri care coboara intre 30 si 60 de frames per second la miscarea personajului impreuna cu mutarea camerei si actualizarea timerului.



* **Rendering**

In cazul placii video, se poate observa ca pentru un ecran de 878 x 319 memoria folosita este de aproximativ 7.5MB avand 5 obiecte care sunt desenate in scena de Main Menu. Texturile folosite ocupa 4.1MB.

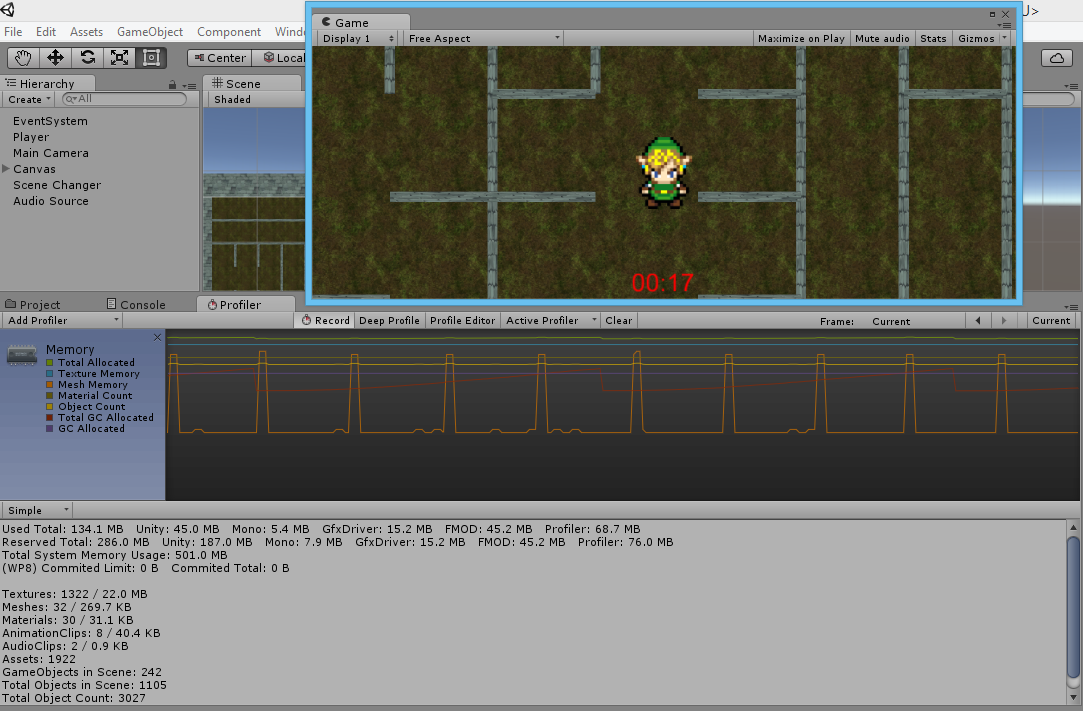


In scena de joc in schimb, memoria folosita creste la aproximativ 10.5MB, texturile folosite ocupand acum 6.7MB.



* **Memory**

Din punct de vedere al memoriei consumate, aceasta se afla undeva in jurul valorii de 45MB, dintre care 22MB sunt ocupati de texturile aflate in joc.



* **Audio**

Memoria dedicata fisierelor audio este de aproximativ 45MB. Acestea ocupa maxim 0.7% din totalul Audio CPU.

