

Liceul Teoretic "Lucian Blaga" Cluj-Napoca



Lucrare pentru obținerea atestatului profesional la
INFORMATICĂ

JUMPER

*Profesor coordonator,
Chitiul Daniela*

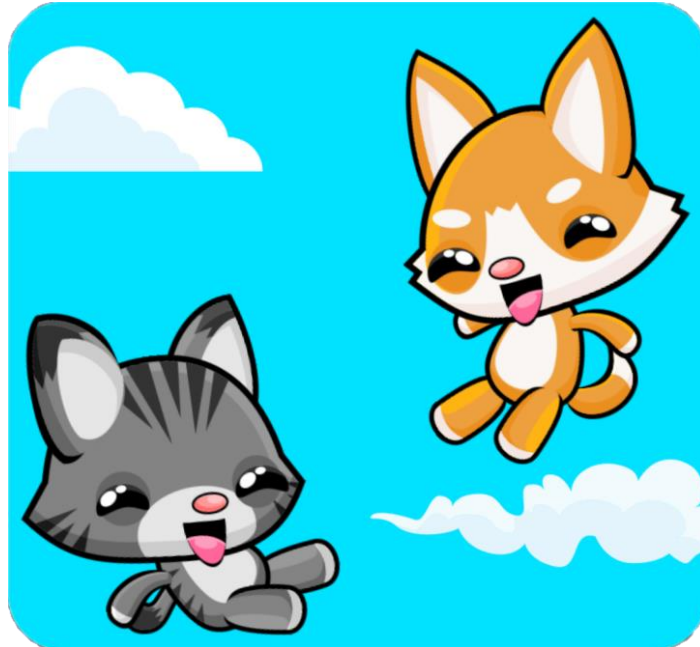
*Realizator,
Stanciu Cristian
clasa a XII-a A*

2019

Cuprins

- 1) Prezentarea generală a temei abordate/motivația alegerii temei și utilitatea aplicației – pag. 1
- 2) Resurse hardware si software necesare – pag. 7
- 3) Realizare aplicație:
 - ❖ prezentare succintă a limbajelor și tehnologiilor utilizate (C#, Unity, Visual Studio) – pag. 11
 - ❖ descriere UI (scene, meniuri, opțiuni, butoane, etc.) + gestionare setări (activare/dezactivare reclame, reglare volum, resetare statistici, pornirea/oprirea modului de vibrație, etc.) – pag. 15
- 4) Modul de utilizare al aplicației/descriere parte de gameplay (playeri + animații specifice, nivele, sistem de score și highscore, checkpoint-uri, obstacole, obiective, etc.) + capturi de ecran – pag. 21
- 5) Disponibilitate curentă + extinderi posibile ale aplicației – pag. 26
- 6) Referințe (asset-uri folosite in dezvoltarea aplicației, tutoriale C#/Unity, etc.) + alte link-uri utile (inclusiv website aplicație) – pag. 32

1.Introducere

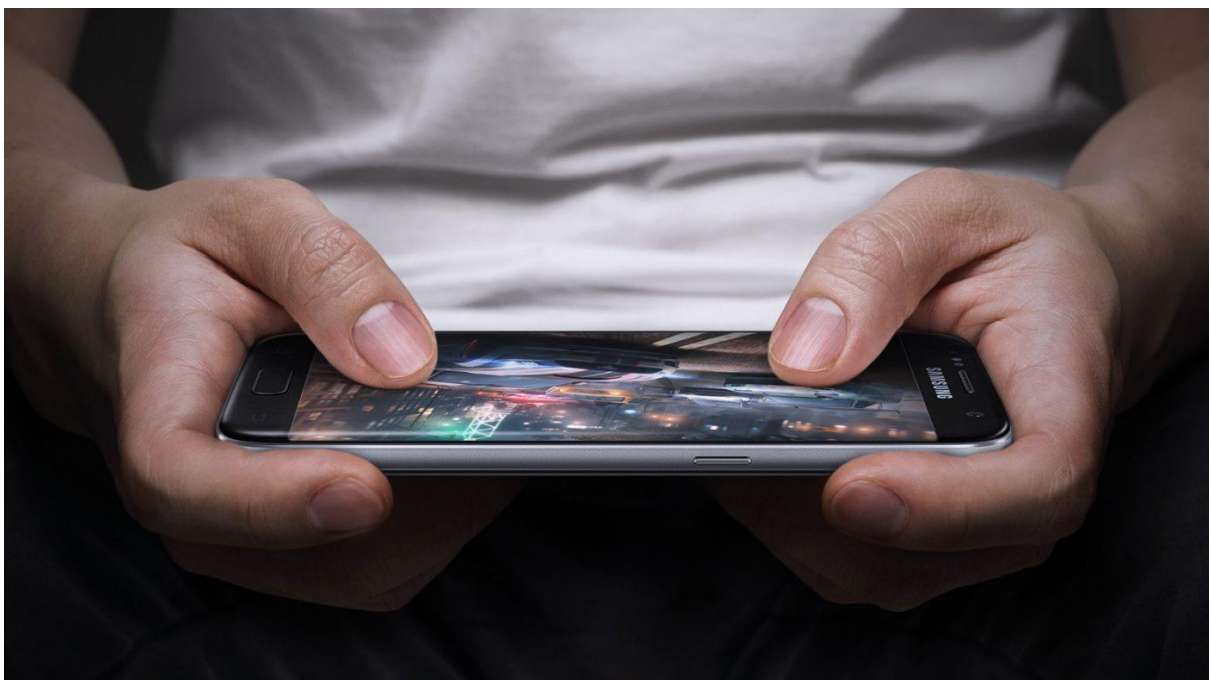


logo-ul aplicației (realizat in Paint 3D)

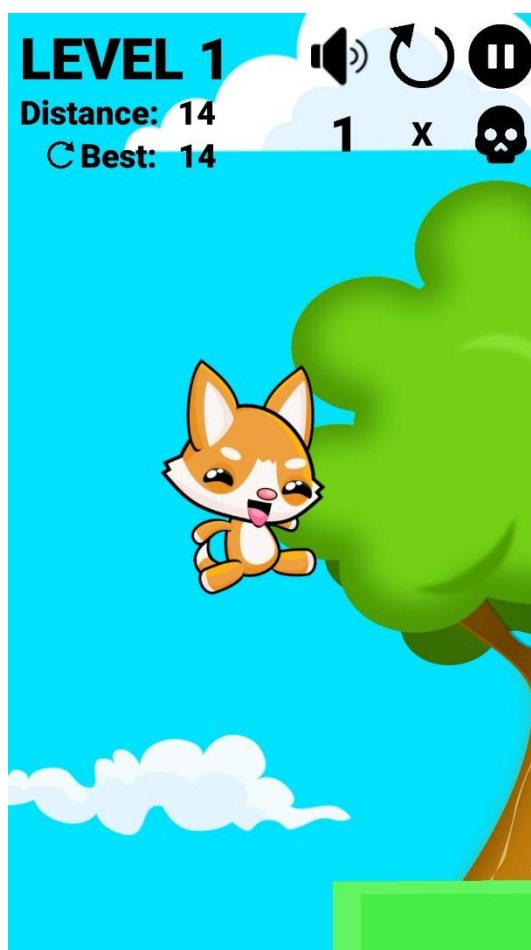
Proiectul ales de mine pentru susținerea lucrării de atestat la informatică reprezintă un joc creat in Unity Engine utilizând limbajul de programare C# cu ajutorul căruia am scris script-uri cu care controlez ceea ce se întâmplă atât la nivel de gameplay cât și din punct de vedere al UI-ului (de exemplu funcționalitatea butoanelor din joc este dată de anumite evenimente definite la nivel de cod prin anumite metode/funcții).

Conceptul din spatele jocului este unul simplu, acesta fiind un 2D Platformer << tip de joc în două dimensiuni în care jucătorul controlează un caracter care trebuie să sară de pe o platformă pe alta evitând obstacolele existente la nivelul gameplay-ului. Obiectivul jucătorului fiind acela de a completa nivelul

curent. >> destinat inițial pentru Android dat fiind faptul că telefonul meu personal folosește acest sistem de operare și prim urmare am putut testa aplicația în momentul în care am construit apk-ul (cu ajutorul programului Android Studio), dar având posibilitatea extinderii pe viitor și pe alte platforme cum ar fi iOS sau WebGL.



Titlul aplicației (“Jumper” sau “JUMPER”) este unul sugestiv, acesta sugerând obiectivul primordial al jocului, ci anume acela de a sări de pe o platformă pe alta în timp ce caracterul se deplasează cu viteză constantă pe direcție orizontală (sensul de mișcare fiind de la stânga la dreapta). Mai multe amănunte referitoare la modul de joc vor fi prezentate la punctul 4 al documentației.



ss din timpul rulării de pe mobil

Motivele care au stat la baza alegerii acestei teme de proiect sunt după cum urmează (nu neapărat în ordinea importanței):

- + dorința de a crea ceva mai deosebit față de majoritatea elevilor care optează pentru un site în HTML și CSS
- + faptul că un program interactiv sau un joc în consolă în C++ sau Python (limbajele cunoscute de către mine la momentul începerii lucrării de atestat), dar și în orice alt limbaj de programare, ar fi fost teme mult prea simpliste și care nu mi-ar fi oferit posibilitatea de a învăța atâtea tehnologii noi plus că timpul de realizare al unui astfel de proiect ar fi fost unul relativ scurt (de câteva zile, cel mult una sau două săptămâni în funcție de complexitate)
- + inițierea unui prim contact cu industria jocurilor video, o industrie care în ultimii ani se află într-o continuă ascensiune la nivel de piață și în care nu trebuie să dispui de bugete colosale precum companiile AAA pentru a avea succes și a genera venituri de pe urma vânzărilor produsului sau a reclamelor
- + faptul că dacă aș fi ales să lucrez la un site aș fi avut mai mult de scris și cules informații decât de scris cod efectiv
- + posibilitatea de a mă putea pune în pielea unui game developer și să înțeleg astfel mai bine efortul și dedicația care stau în spatele unui joc indiferent de complexitatea acestuia, lucru pe care nu îl poți conștientiza în momentul în care te joci un joc, ci doar atunci când experimentezi cu adevărat procesul de creație al unui joc. Acest proiect m-a ajutat în primul rând să apreciez, mult mai mult decât o făceam înainte, munca oamenilor care lucrează în actul de producție al unui joc

- + multitudinea de posibilități și diversitatea de care dispune această piață a gaming-ului
- + flexibilitatea pe care o are Unity, care conferă nu doar posibilitatea de a crea jocuri, ci și de a realiza aplicații în alte scopuri decât cel al entertainmentului, după cum au dovedit colegii mei de clasă care au creat un simulator de trafic cu ajutorul acestui program
- + popularitatea și competitivitatea de care dispune game development-ul (există foarte multe game jam-uri destinate deopotrivă începătorilor cât și persoanelor experimentate în această industrie, majoritatea competițiilor fiind unele online care nu necesită taxă de participare sau alte costuri suplimentare). Aceste game jam-uri pe lângă faptul că reprezintă o oportunitate de a lucra în echipă cu alți pasionați de game development și de a obține o experiență atât în ceea ce privește munca în echipă cât și în ceea ce privește modul în care este conceput și dezvoltat un joc sau o aplicație, vin de regulă cu premii pe măsură (de la bani și până la asset-uri, în funcție și de amploarea competiției).





Scopul aplicației este exclusiv acela de
agrement/distracție. De menționat faptul că jocul nu
necesită conexiune la internet, acesta fiind offline.

2. Resurse hardware și software necesare

Resursele folosite pentru realizarea aplicației sunt următoarele:

Hardware:

- *Model laptop:* ASUS ROG STRIX GL753
- *Procesor (CPU):* Intel® Core™ i7 7700HQ
CPU @ 2.80GHz, 3.80 GHz CPU Speed
- *Placă video/grafică (GPU):* NVIDIA GeForce GTX 1050 cu 4 GB de VRAM (Video RAM)
- *Memorie (RAM):* 8.00 GB (7.88 GB usable)
- *Spațiu liber pe hard-disk:* minim 3.51 GB (3,778,822,144 bytes) pentru folder-ul cu proiectul
- *Rezoluție:* 1920 x 1080, 60Hz

Software:

- *Sistem de operare (OS):* Windows 10 Pro 64-bit
- *Program:* Unity 2018.3.2f1 (64-bit) ca și game engine folosit la realizarea aplicației

Telefonul de pe care am făcut testarea aplicației este un smartphone Samsung Galaxy A5 din 2017 ce dispune de următoarele specificații (acestea nu sunt cerințele minime de sistem, jocul funcționând și pentru telefoane mai puțin performante, dar pentru o experiență optimă

se recomandă un telefon cu specificații cel puțin egale cu cele ce urmează a fi prezentate):

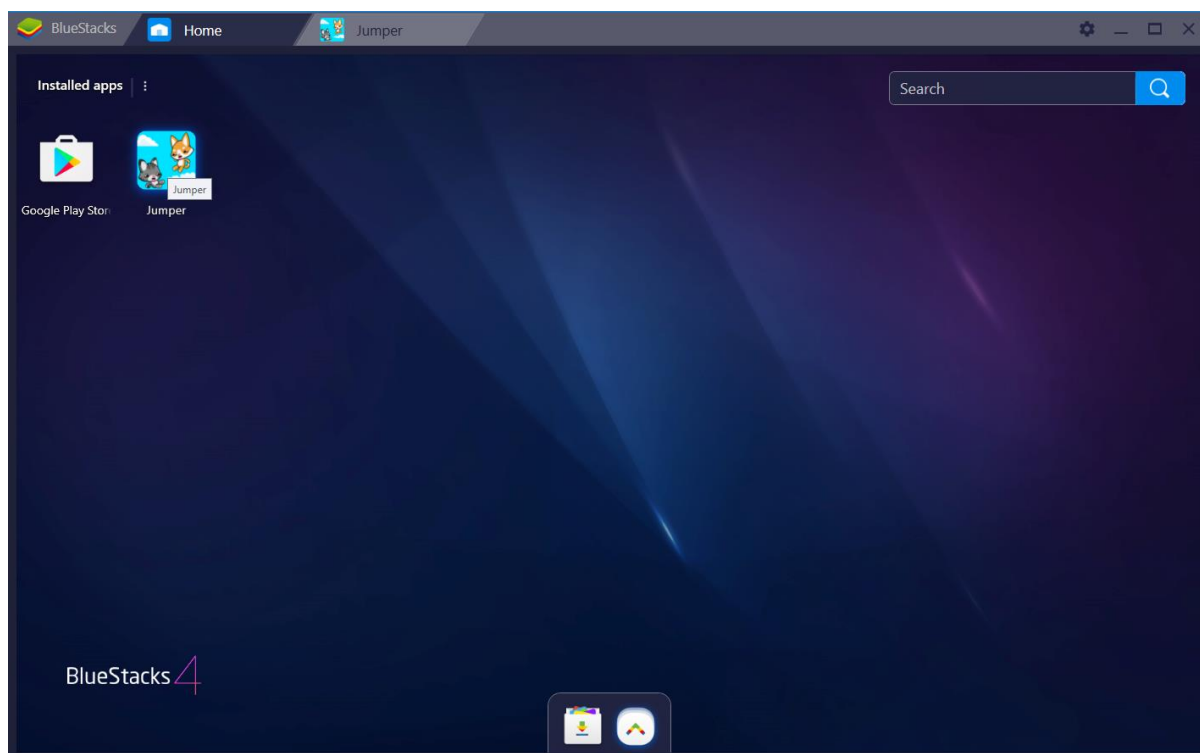
- OS: Android v8.0 Oreo
- *Model procesor*: Octa Core cu frecvența de 1900
- *Dimensiuni (W x H x D mm)*: 71.4 x 146.1 x 7.9
- *Memorie RAM*: 3 GB
- *Rezoluție (pixeli)*: 1920 x 1080
- *Diagonală display (inch)*: 5.2



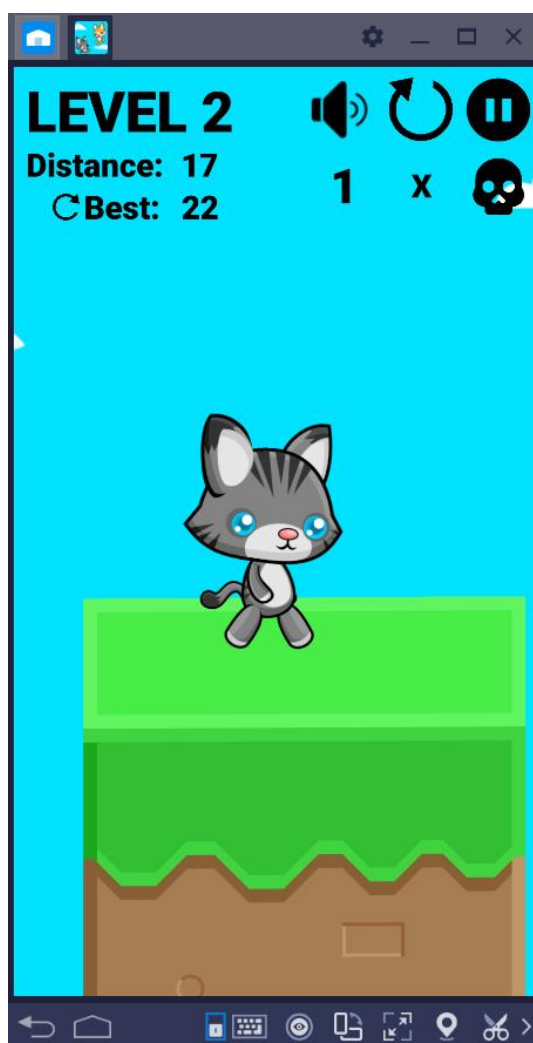
Jocul poate fi suportat în momentul de față doar pe dispozitive de tip smartphone ce au ca și sistem de operare Android și care dispun de touchscreen funcțional. De asemenea, aplicația poate fi rulată și testată și folosind programe ce permit utilizarea aplicațiilor mobile de pe PC cum ar fi BlueStacks (este necesar, la fel ca și în cazul telefonului mobil, doar apk-ul) sau chiar direct din Unity Engine în Game Window cu ajutorul mouse-ului, doar că pentru acest lucru este necesar accesul la întreg proiectul, nu doar la apk cum este în cazul în care aplicația este rulată pe telefon.

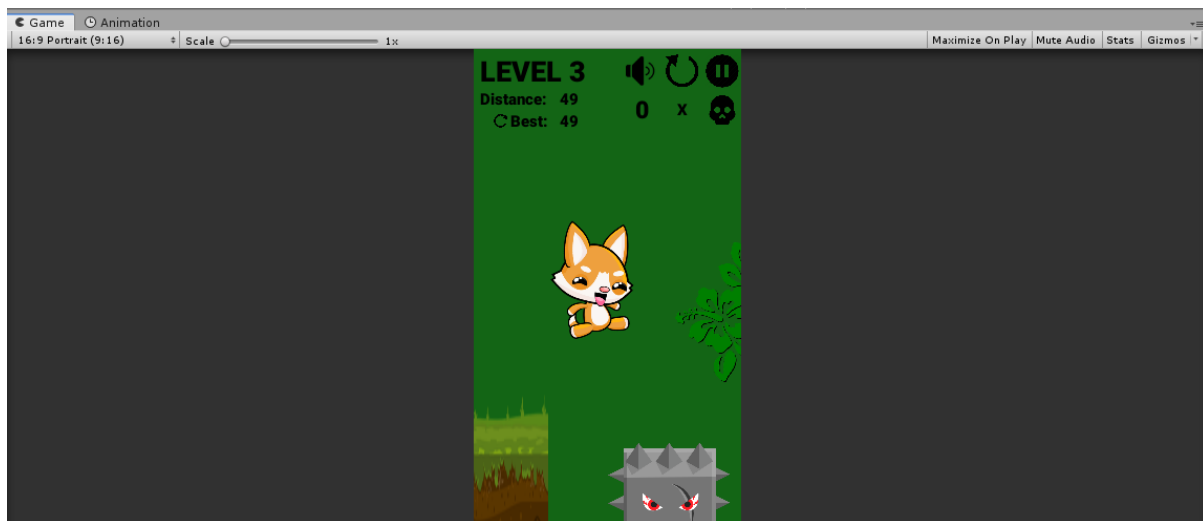


captură din timpul rulării de pe telefon



jocul în BlueStacks pe computer





jocul în fereastra Game din Unity

3.Realizare aplicației

Prezentare succintă a limbajelor și tehnologiilor utilizate

- Unity: Unity este un motor în timp real dezvoltat de Unity Technologies, anunțat și lansat pentru prima dată în iunie 2005 la Conferința Mondială a Dezvoltatorilor de la Apple Inc., ca motor exclusiv pentru jocul OS X. Începând cu anul 2018, motorul a fost extins pentru a susține 27 de platforme. Motorul poate fi folosit pentru a crea atât jocuri tridimensionale cât și bidimensionale, precum și simulări pentru numeroasele sale platforme. Câteva versiuni majore ale Unity au fost lansate de la lansare, ultima versiune stabilă fiind Unity 2019.1.0. Unity oferă utilizatorilor capacitatea de a crea jocuri și experiențe interactive atât în 2D cât și în 3D. Motorul oferă un API primar de scripting în C#, atât

pentru editorul Unity sub formă de pluginuri, cât și pentru jocurile în sine, precum și funcționalitatea drag and drop. Înainte ca C# să fie limbajul de programare primar utilizat pentru motor, el a susținut anterior Boo, care a fost eliminat în versiunea Unity 5 și o versiune de JavaScript numită UnityScript, care a fost depreciată în august 2017 după lansarea Unity 2017.1 în favoarea C#. (sursă Wikipedia, link)



- Visual Studio (VS): Visual Studio include un set complet de instrumente de dezvoltare pentru generarea de aplicații ASP.NET, Servicii Web XML, aplicații desktop și aplicații mobile. Visual Basic, Visual C++, Visual C# și Visual J# toate folosesc același mediu de dezvoltare integrat (IDE) care le permite partajarea instrumentelor și facilitează crearea de soluții folosind mai multe limbaje de programare. Aceste limbaje permit să beneficieze de caracteristicile .NET Framework care oferă acces la tehnologii cheie care simplifică dezvoltarea

de aplicații web ASP și XML Web Services cu Visual Web Developer. (sursa Wikipedia)



- GitHub (+ GitHub Desktop): GitHub este un serviciu de găzduire web pentru proiecte de dezvoltare a software-ului care utilizează sistemul de control al versiunilor Git. GitHub oferă planuri tarifare pentru depozite private, și conturi gratuite pentru proiecte open source. Site-ul a fost lansat în 2008 de către Tom Preston-Werner, Chris Wanstrath, și PJ Hyett. În 2018 Microsoft a cumpărat Github pentru 7.5 miliarde de dolarii. (sursa Wikipedia)



- C# (C sharp): C# este un limbaj de programare orientat-obiect conceput de Microsoft la sfârșitul anilor 90. A fost conceput ca un concurent pentru limbajul Java. Ca și acesta, C# este un derivat al limbajului de programare C++. C# simplifică mult scrierea de programe pentru sistemul de operare Windows.

Exemplu de program simplu Windows scris în Managed C++ (C++/CLI) și C#:

Cod scris în Managed C++ (C++/CLI):

```
public:
int main(array<System::String ^> ^args)
{
    // Activarea efectelor vizuale Windows XP înainte de crearea oricărui control
    Application::EnableVisualStyles();
    Application::SetCompatibleTextRenderingDefault(false);

    // Crearea și rularea ferestrei principale
    Application::Run(gcnew Form1());
    return 0;
}
```

Cod scris în C#:

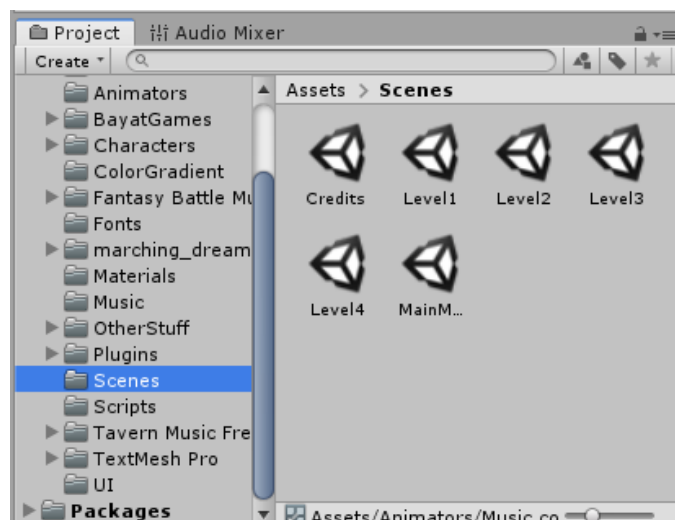
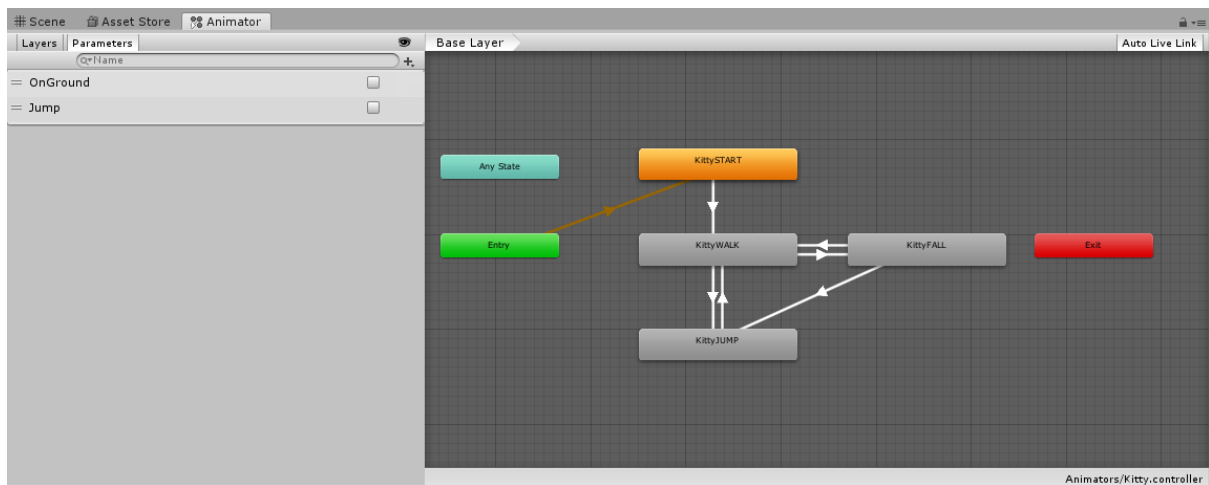
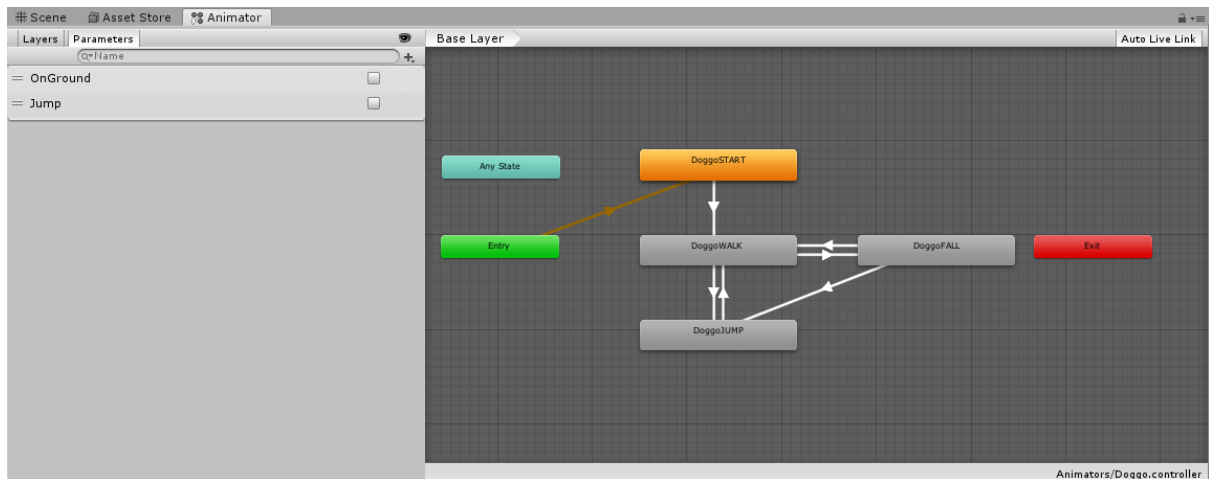
```
public static void Main()
{
    Form1 form1 = new Form1();
    form1.Show();
    Application.Run(form1);
}
```

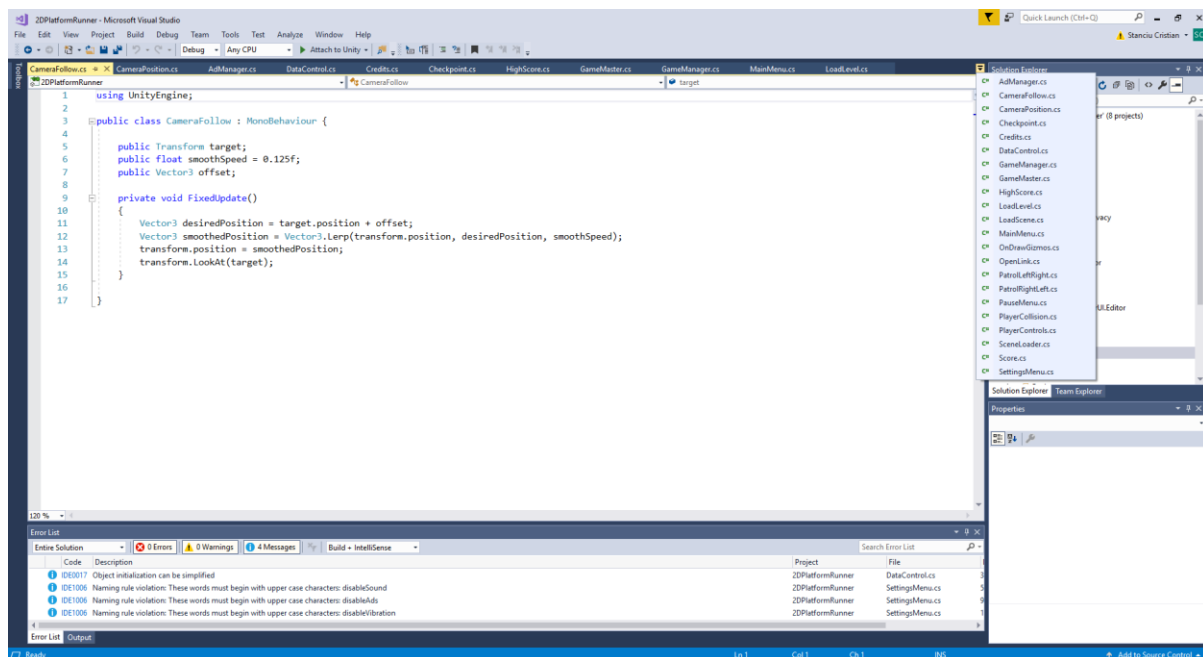
Alte tehnologii și programe utilizate la realizarea atestatului sunt: Android Studio, Paint 3D (pentru design-ul logo-ului aplicației).

Descriere UI

Jocul este alcătuit la momentul actual din 6 scene (Level 1, Level 2, Level 3, Level 4, Main Menu și Credits), fiecare dintre aceste scene dispune de muzică pe fundal, muzică care poate fi oprită sau îi poate fi schimbat volumul, acest lucru este posibil doar din setări care se regăsesc în meniul de start (Main Menu). În momentul în care un jucător intră în joc este întâmpinat de logo-ul de la Unity după care este redirecționat către meniul de start. Acesta conține 5 butoane (3 cu text și 2 doar cu logo-uri). Aceste butoane sunt: butonul de oprit/pornit muzica (în momentul în care jucătorul intră în joc, muzica este pornită), butonul de credits care face trecerea de la meniul principal la scena de credits, butonul de start care în momentul în care este apăsat deschide fereastra de selectare a nivelului de joc (există 8 nivele dintre care jucătorul poate să îl aleagă pe cel dorit sau poate opta ca nivelul să fie ales aleator/random), butonul de ieșire din aplicație precum și butonul de opțiuni. Setările ce pot fi schimbate din opțiuni sunt volumul (există un slider care indică intensitatea sunetului), modul de vibrație care poate fi ON sau OFF (în cazul în care modul de vibrat este activat, telefonul vibrează în momentul în care jucătorul se lovește de un obstacol sau cade de pe platforme) și butonul de reclame care la fel ca și butonul de vibrație poate fi ON sau OFF (în cazul în care reclamele sunt activate, acestea vor fi redat la nivelul gameplay-ului după ce player-ul repetă un nivel de un număr de ori diferit de 0 și multiplu de 5). Scena de Credits conține și ea 5 butoane, dintre care 3 sunt butoane care redirecționează jucătorul către paginile personale ale creatorului (pagina de GitHub, profilul de LinkedIn și

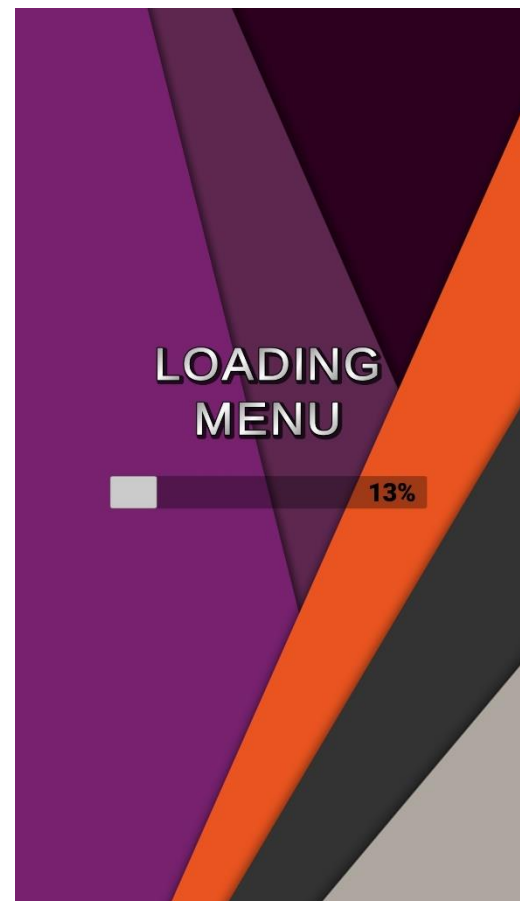
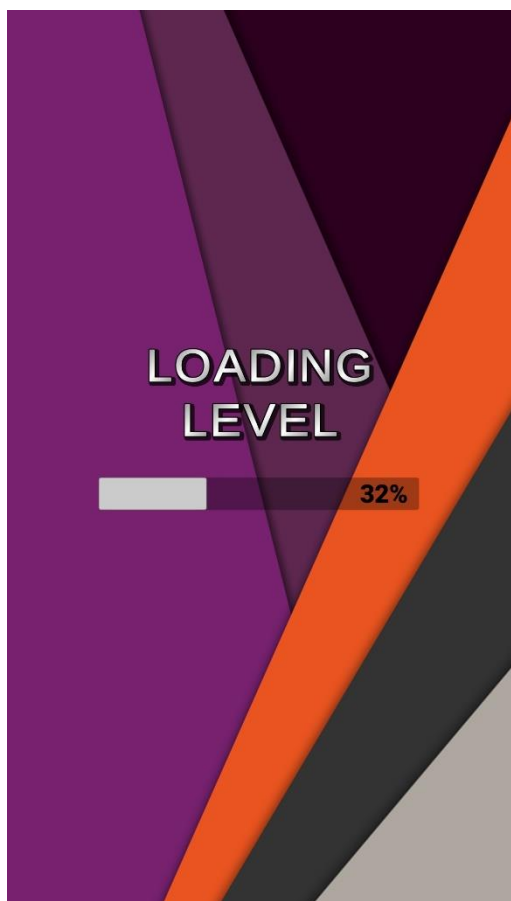
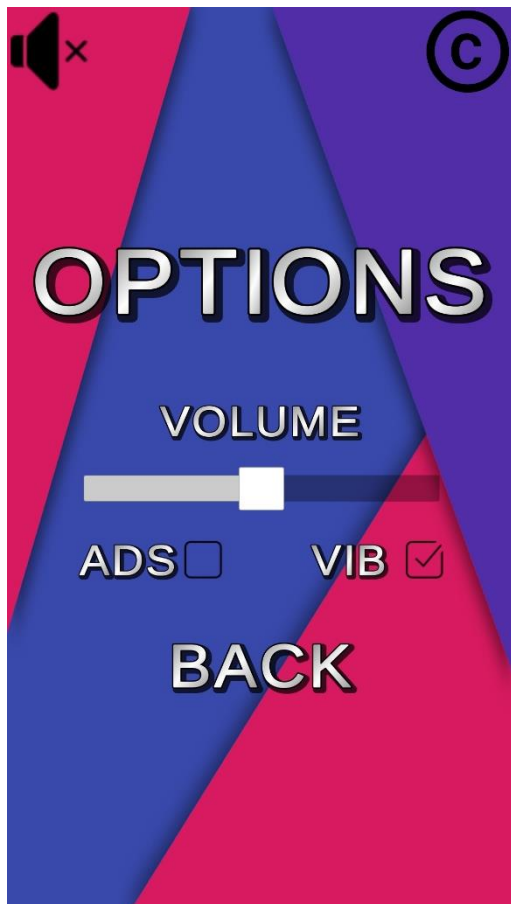
pagina de Itch.io) la care se adaugă butonul de ieșit din joc dar și cel de revenire la meniul de start. Fiecare nivel dispune de mai multe opțiuni cum ar fi: de a reseta highscore-ul pentru acel nivel, de a opri sunetul din joc, de a reseta level-ul și de a pune pauză.

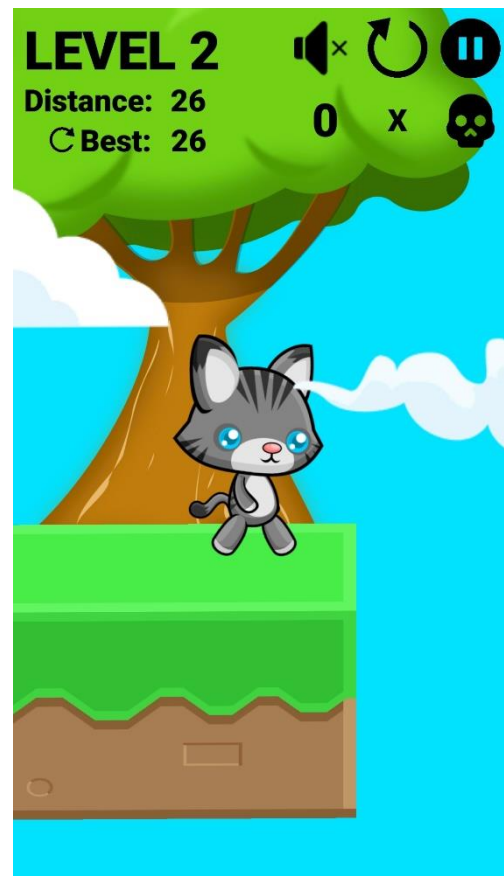
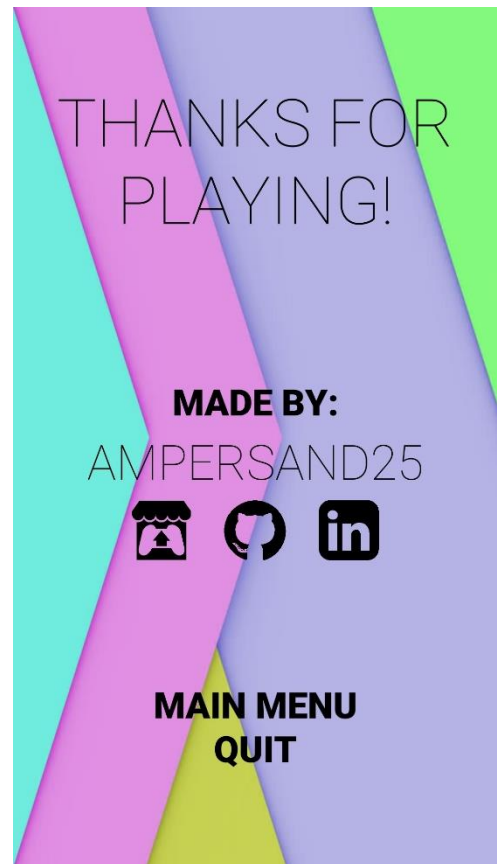


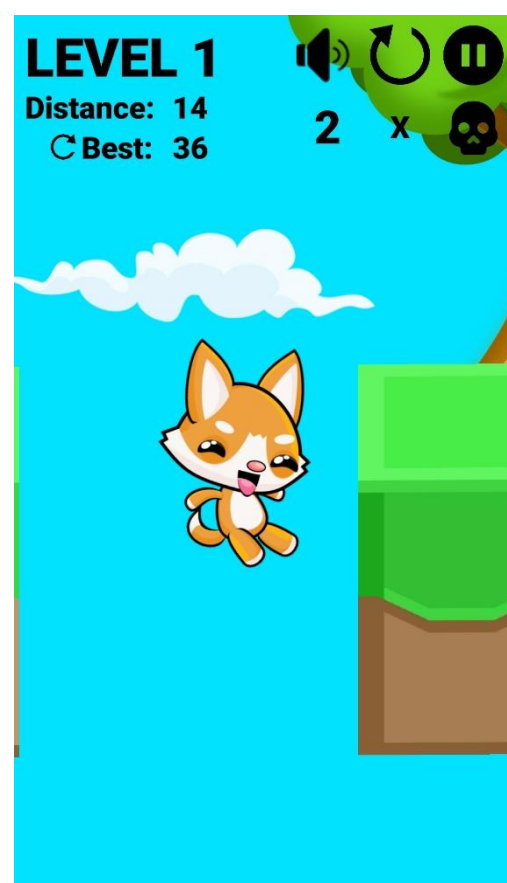
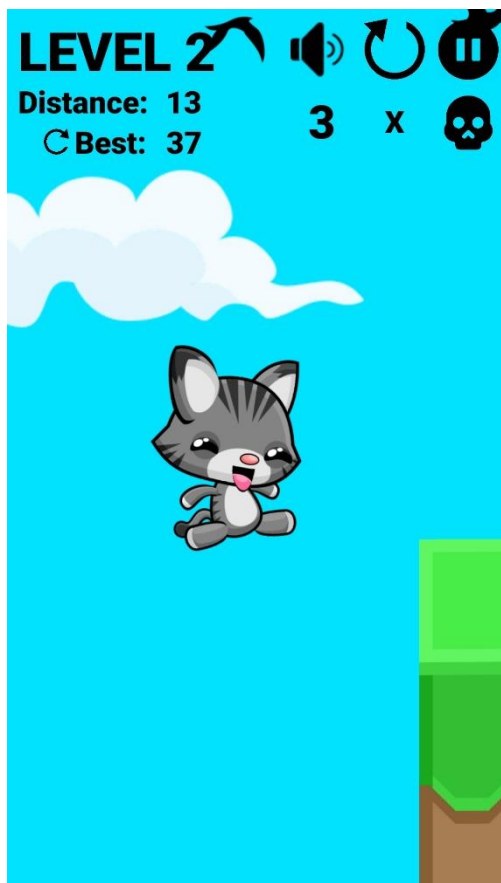
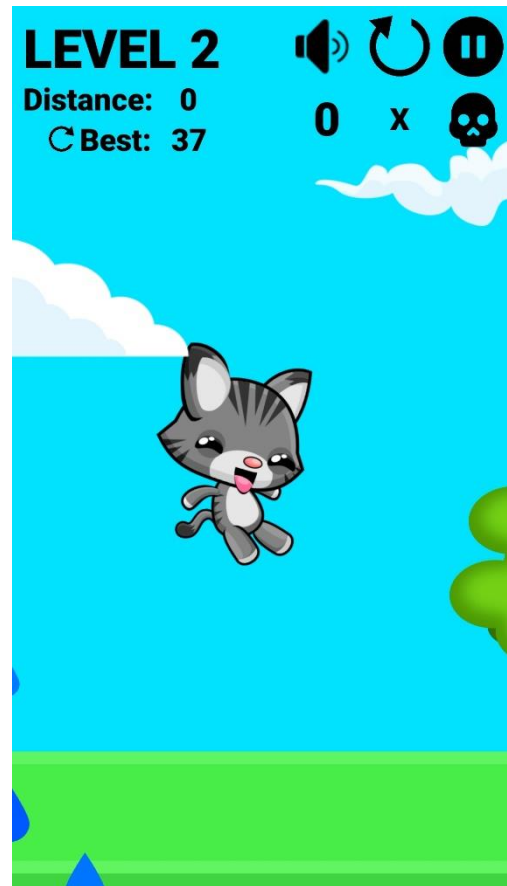


jocul conține 22 de script-uri de C# scrise în Visual Studio









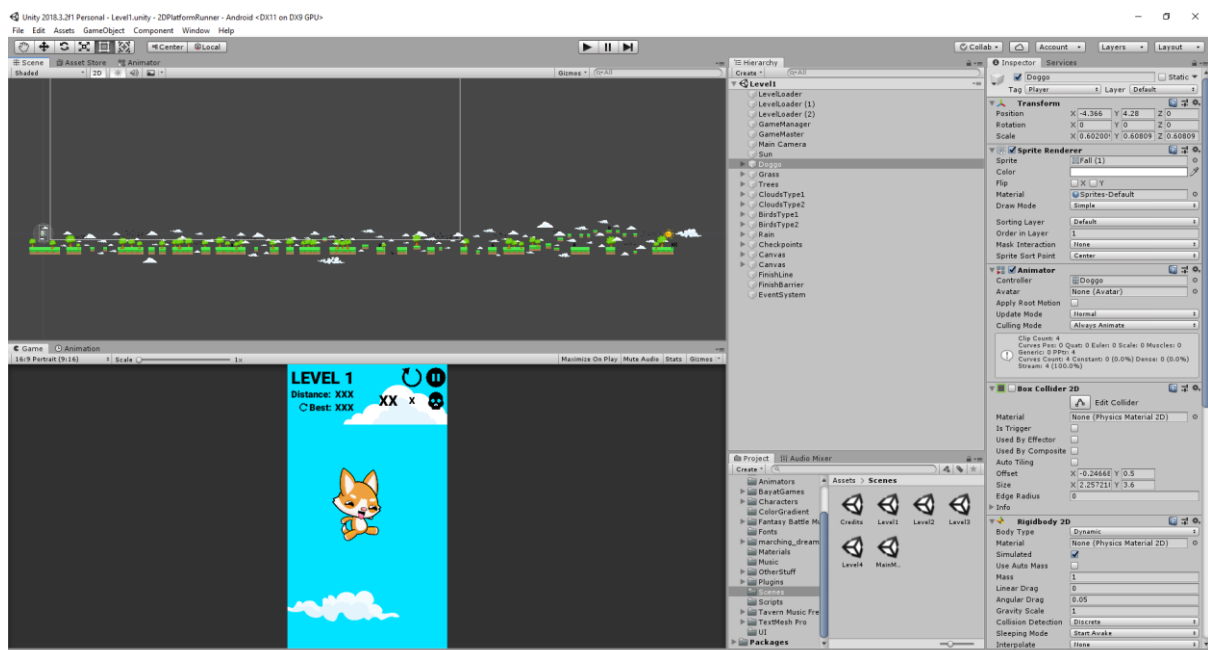
4.Modul de utilizare al aplicației

Mecanismul de joc din spatele aplicației este unul foarte simplu: jucătorul trebuie doar să apese pe ecranul telefonului mobil pentru a face caracterul să sară în timp ce acesta se deplasează. Obiectivul jocului este acela de a sări de pe o platformă pe alta, dar și de a sări pentru a evita anumite obstacole aflate la nivelul solului sau care levitează în aer pentru ca în final să ajungă la linia de final (sfârșitul fiecărui nivel este marcat de o linie de finish, iar în momentul în care caracterul ajunge în dreptul ei este activat un meniu special). În momentul în care caracterul se interacționează cu un obstacol sau cade de pe platforme sub o anumită distanță, acesta este dat de la început sau de la ultimul checkpoint de care a trecut (checkpoint-urile se găsesc după o anumită distanță ce diferă de la un nivel la altul la fel ca și numărul lor de pe hartă. Acestea se identifică după un icon specific.) Fiecare caracter poate sări de exact două ori (double jump) astfel încât odata ce jucătorul a apăsă pe ecranul telefonului, caracterul sare în aer, iar dacă jucătorul mai apasă încă o dată pe ecran în timp ce caracterul se află în aer, acesta sare încă o dată ajungând și mai sus în aer (de menționat faptul că în momentul în care caracterul se află în cădere, acesta poate sări o singură dată în timp ce se află în aer). Jocul dispune de două caractere: un câine (levelele 1 și 3) și o pisică (levelele 2 și 4). La momentul de față există doar patru nivele a căror mape au fost construite manual de la 0 cu ajutorul asset-urilor descărcate. Astfel primele două nivele au o tematică au ca și tematică câmpia în vreme ce următoarele două au ca și tematică aleasă

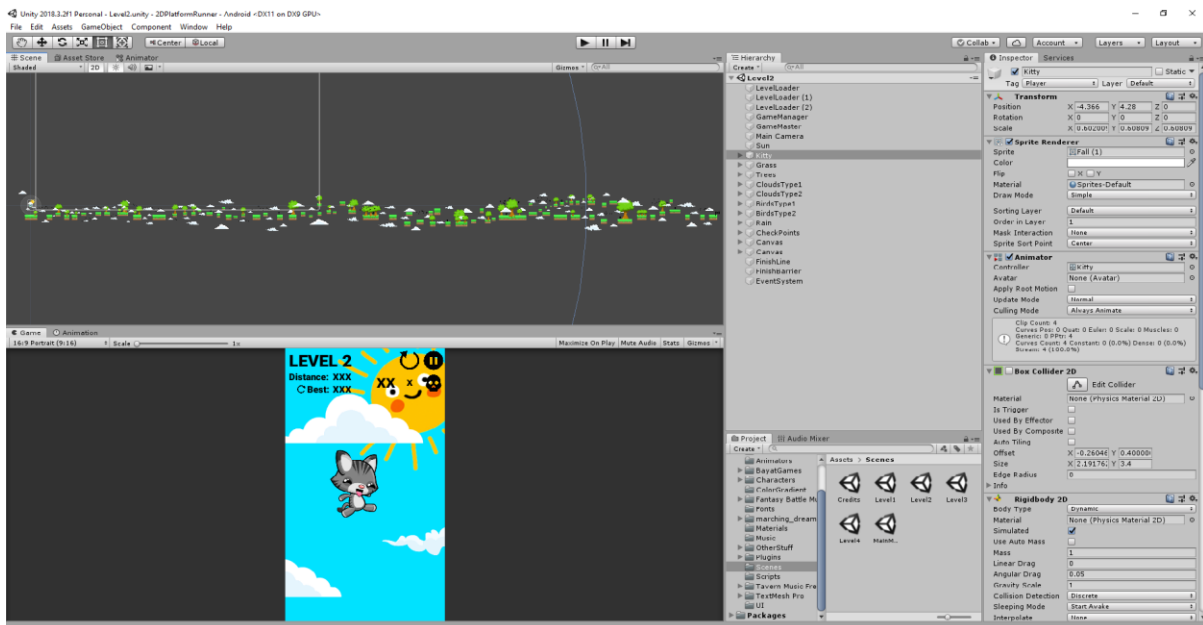
jungla. Fiecare level este deblocat astfel încât un jucător nou nu trebuie să completeze un anumit nivel pentru a trece la următorul, având posibilitatea să încerce orice nivel dorește. Fiecare caracter dispune de animații specifice. Aceste animații sunt: de cădere, de sărit, de fugit, de mers, cât și o animație de început. Animațiile sunt controlate din Animator (de unde poate fi stabilită tranziția de la o anumită animație la alta, tranziție ce nu este bilaterală, astfel că dacă se poate trece de la animația A la animația B, asta nu înseamnă neapărat că se poate trece în mod direct și de la animația B la animația A). Fiecare nivel din joc are anumite statistici cum ar fi distanța parcursă de player în timpul gameplay-ului (distanță ce la începutul nivelului este 0), distanța maximă pe care jucătorul a atins-o de-a lungul timpului în nivelul respectiv (această distanță maximă poate fi resetată prin intermediul unui buton, dar și numărul de dăți de câte ori a “murit” (a căzut de pe platformă sau s-a lovit de un obstacol) caracterul (nu se numără dacă jucătorul resetează din buton nivelul respectiv).

Câteva informații importante despre fiecare nivel în parte:

- ✓ Nivelul 1: are tematică specifică de câmpie (cu soare, nori, iarbă, etc.) nu conține obstacole, doar platforme situate mai jos sau mai sus la nivelul hărții, singurul caracter disponibil este câinele, viteza caracterului este de 4 unități (această viteză nu se poate modifica pe parcursul nivelului), caracterul poate sări cu 7 unități, coordonatele caracterului sunt de -4.366 pe axa Ox și 4.28 pe Oy, distanța de finish a nivelului este la 386.7724 pe axa Ox, dacă jucătorul cade sub -8 pe axa Oy acesta este dat de la ultimul checkpoint activat (sau de la început dacă nu a fost activat nici măcar un checkpoint). La nivelul mapei există 5 checkpoint-uri.

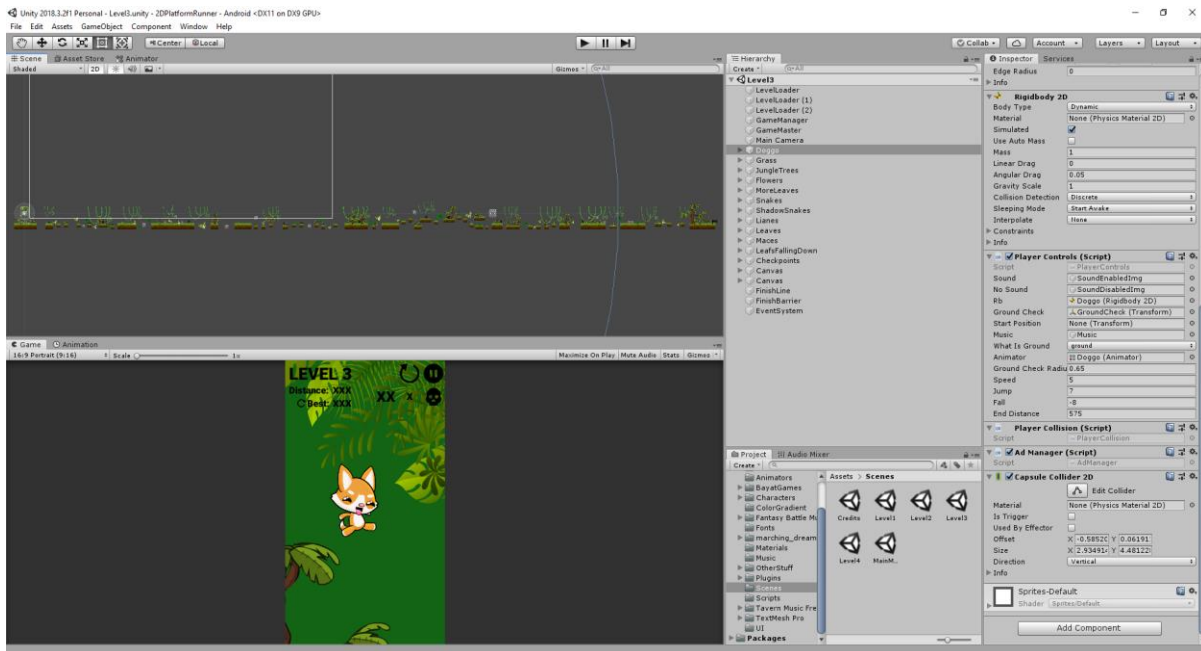


- ✓ Nivelul 2: are aceeași tematică ca și primul nivel, nu conține obstacole asemeni primului nivel, este disponibil doar caracterul pisică, coordonatele spațiale sunt aceleași ca și cele ale caracterului de la primul nivel al jocului, viteza caracterului este de 4 unități, caracterul poate sări cu 7 unități, distanța de finish a nivelului este la 611.07 pe axa Ox, dacă jucătorul cade sub -14.5 pe axa Oy acesta este dat de la ultimul checkpoint activat (sau de la început dacă nu a fost activat nici măcar un checkpoint). Harta conține 9 checkpoint-uri.

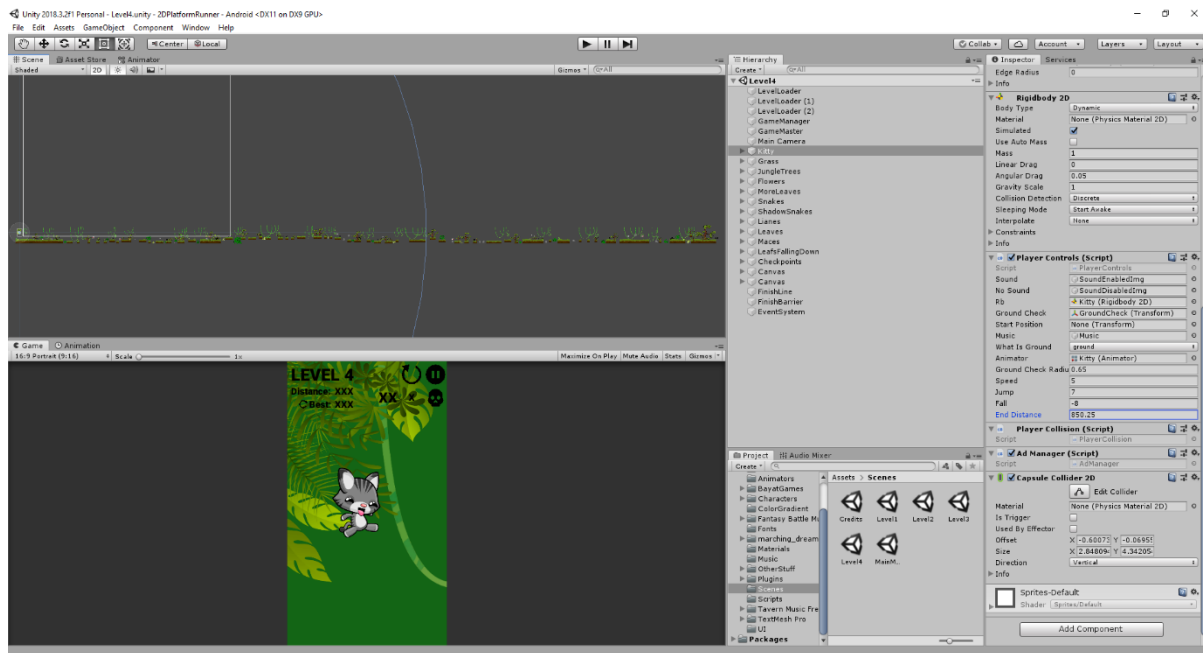


- ✓ Nivelul 3: are tematică de junglă (liane, șerpi, copaci înalți, etc.) conține doar inamici/obstacole statice care nu se mișcă, singurul caracter disponibil este câinele la fel ca și la primul nivel, coordonatele spațiale sunt aceleași ca și cele ale caracterelor de la nivelele precedente, viteza caracterului este de 5 unități, caracterul poate sări cu 7 unități, distanța de finish a nivelului este la 575 pe axa Ox, dacă jucătorul cade sub -8 pe axa Oy acesta este dat de la ultimul checkpoint activat (sau

de la început dacă nu a fost activat nici măcar un checkpoint). Harta conține 7 checkpoint-uri.



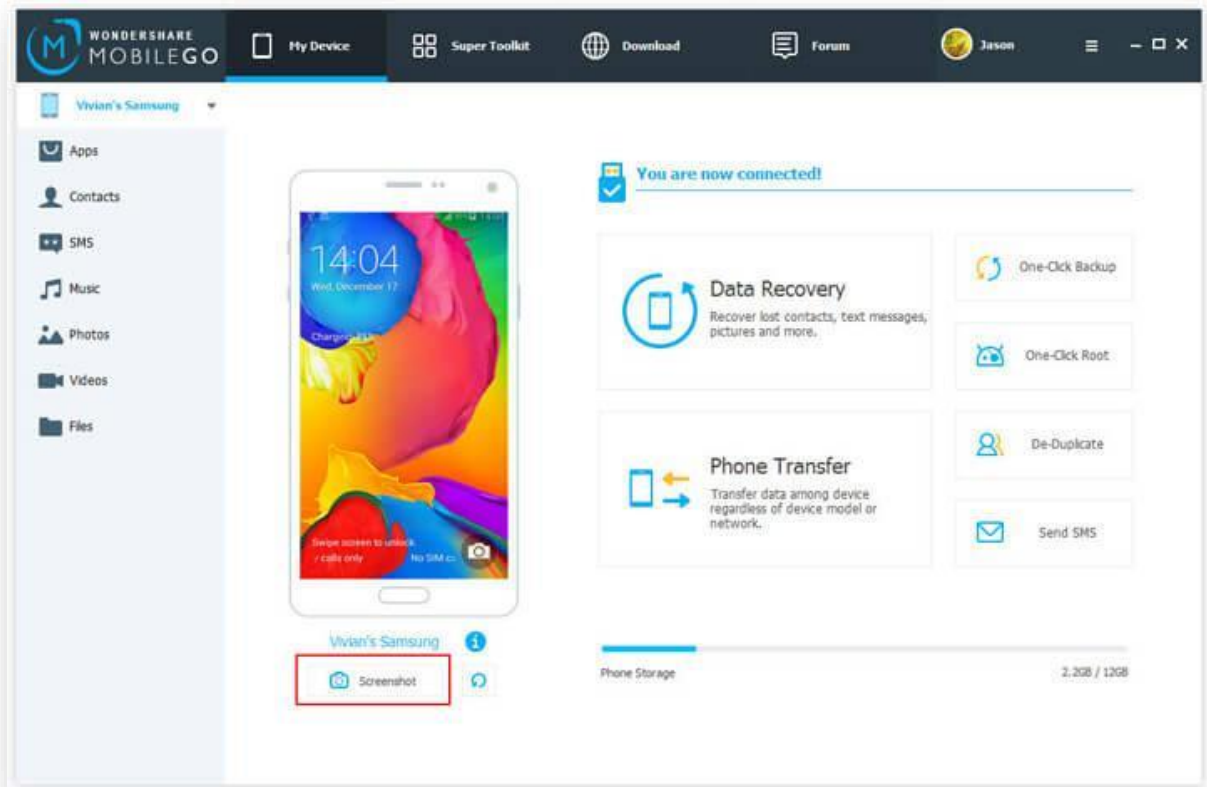
- ✓ Nivelul 4: tematica este aceeași cu cea de la nivelul precedent (nivelul 3), conține pe lângă obstacole statice cum sunt cele de la nivelul 3 și obstacole dinamice care se deplasează pe o anumită direcție și pe o anumită distanță, singurul caracter disponibil este pisica la fel ca și la al doilea nivel, coordonatele spațiale sunt aceleași ca și cele ale caracterelor de la nivelele precedente, viteza caracterului este de 5 unități, caracterul poate sări cu 7 unități, distanța de finish a nivelului este la 850.25 pe axa Ox, dacă jucătorul cade sub -8 pe axa Oy acesta este dat de la ultimul checkpoint activat (sau de la început dacă nu a fost activat nici măcar un checkpoint). Harta conține 9 checkpoint-uri.



5. Disponibilitate curentă

În momentul de față aplicația creată este disponibilă pentru o singură platformă ci anume pentru telefon, iar singurul sistem de operare pentru care a fost testată și pentru care există la momentul de față apk disponibil este Android. Cu toate acestea, aplicația poate fi jucată și pe PC, folosind anumite programe specifice care permit rularea jocurilor de mobil pe computer (printre acestea se numără: MobileGo, BlueStacks, YouWave, Droid4X, MirrorGo pentru a juca jocuri Android pe Windows precum și programe precum VirtualBox, Andy Android Emulator pentru Mac; mai multe detalii se găsesc la adresa: <http://ro.wondershare.com/mirror-emulator/play-android-games-on-windows-mac-pc.html>), dar experiența de joc nu este aceeași, una dintre diferențele majore fiind că pe PC în loc de atingeri tactile pe ecran cu degetul, cum este cazul smartphone-ului ce

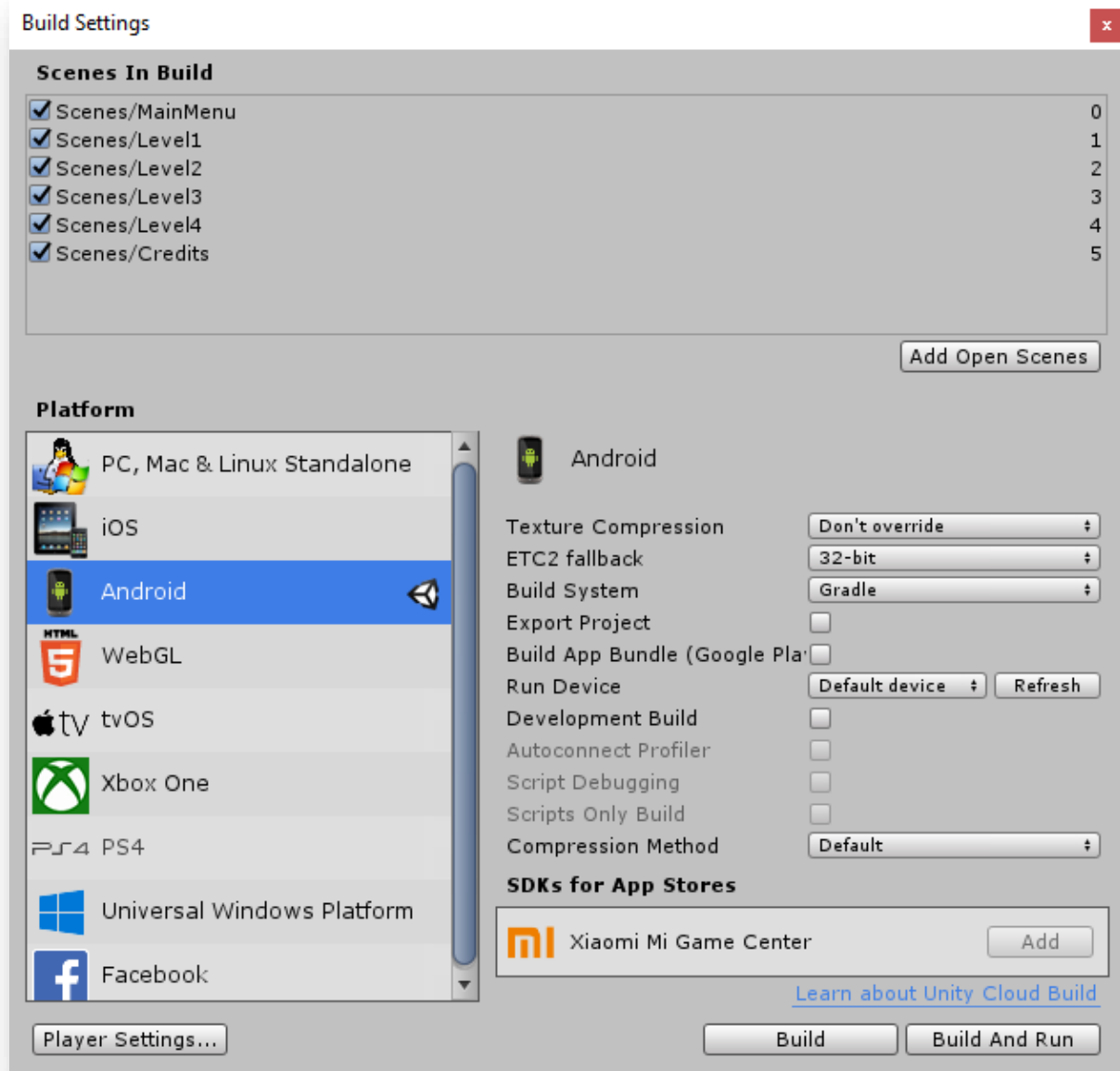
dispune de touchscreen, pe calculator trebuie folosit mouse-ul pentru a juca jocul (excepție fac laptopurile 2 în 1 care sunt și tablete și prin urmare dispun de touchscreen).

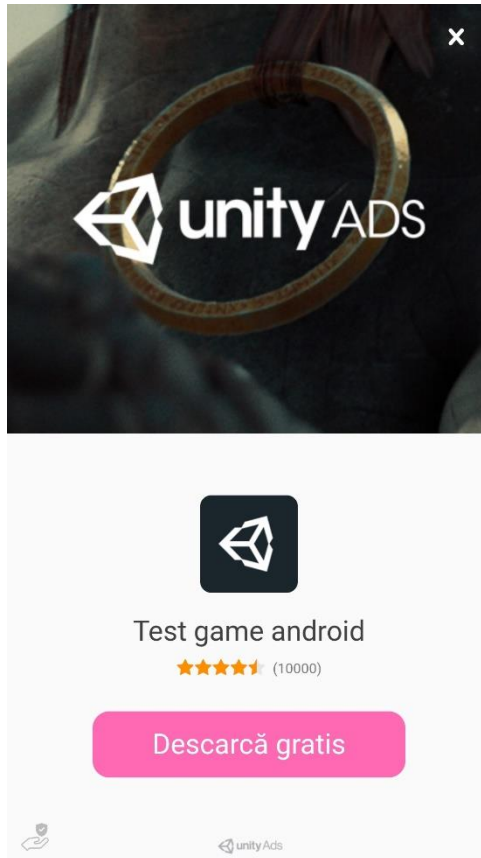


Extinderile posibile ale aplicației pe viitor la care m-am gândit sunt următoarele:

- crearea de tranziții între scene (fading between scenes) + animație de început când se deschide jocul și de sfârșit pentru momentul în care se iese din joc
- extinderea jocului pe alte platforme (PC, Mac & Linux Standalone; iOS; WebGL)
- publicarea jocului pe Google Play sau App Store în eventualitatea în care creez o versiune și pentru iOS a jocului
- monetizarea aplicației prin intermediul reclamelor (în momentul de față reclamele existente în joc sunt doar de la Unity și nu constituie nici un fel de beneficiu financiar pentru aplicație, doar simple prototipuri de reclame)
- adăugarea de 4 noi nivele standard (două cu tematică de iarnă și celelalte două cu tematică de deșert) + un mod de tip Endless Runner în care mapa să fie generată, ci nu creată manual ca și la celelalte level-uri, dar și crearea unui tutorial
- fixarea unor posibile bug-uri minore la nivelul gameplay-ului în cazul în care acestea vor fi descoperite

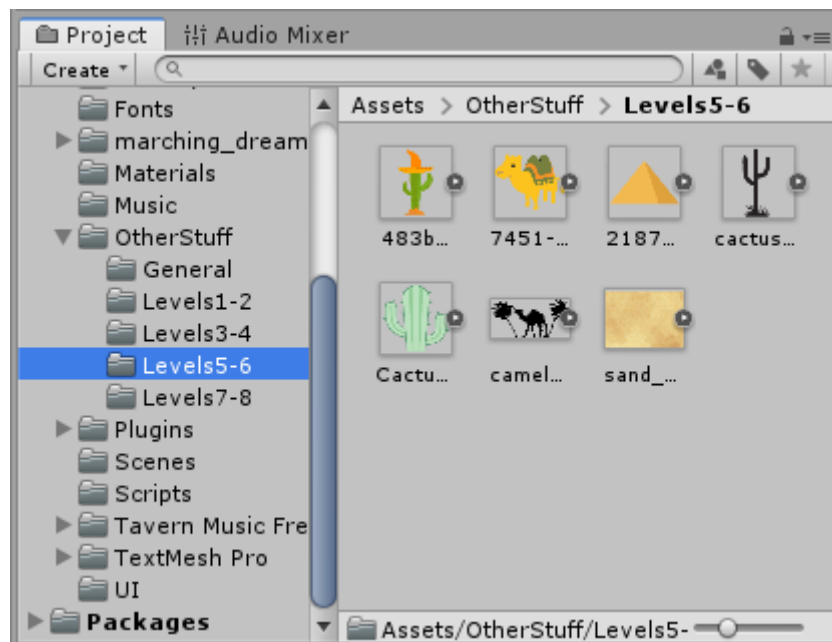




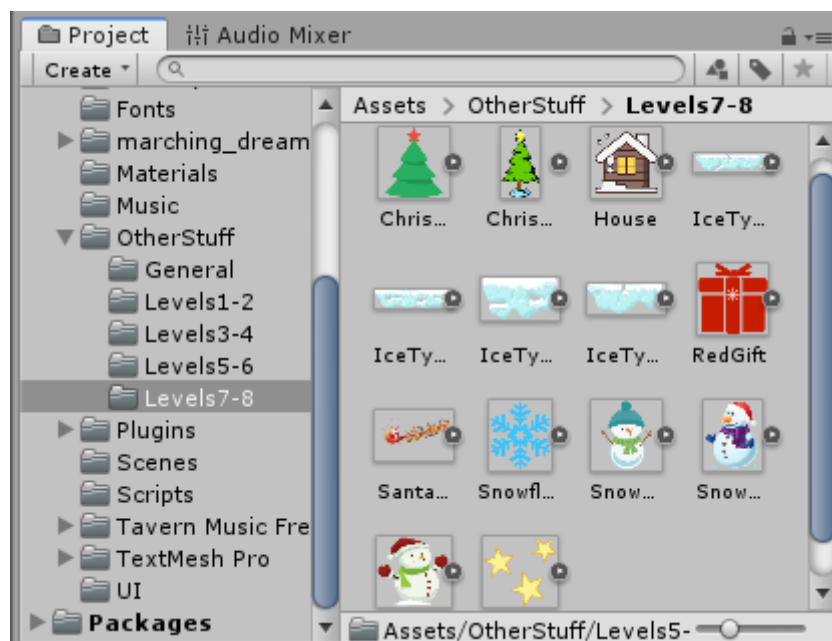


singura reclamă existentă în joc





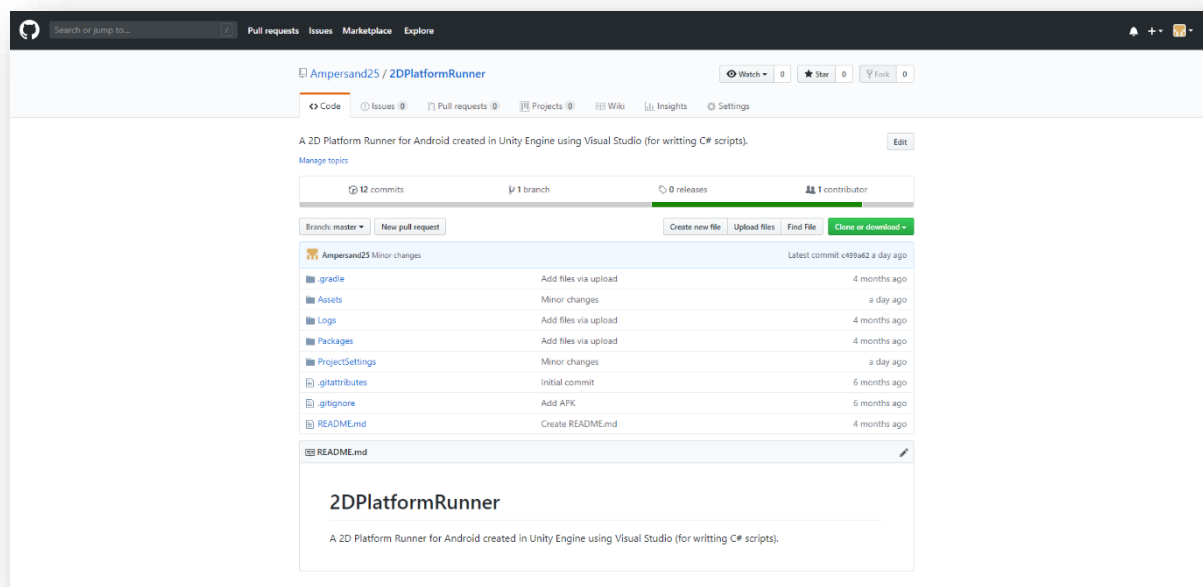
asset-urile pregatite pentru viitoarele 4 nivele ale jocului



6.Referințe

- <https://www.flaticon.com/> - pentru icon-uri la diverse butoane și nu numai
- <https://github.com/> - pentru a-mi putea depozita în siguranță proiectul, pentru a-mi putea monitoriza activitatea, pentru a avea backup la fiecare update
- <https://desktop.github.com/> - pagina de pe care poate fi descărcată aplicația de Desktop de la GitHub, aplicație ce facilitează crearea de commit-uri sau foldere, dar și adăugarea de repository-uri pe site
- <https://github.com/Ampersand25/2DPlatformRunner> - pagina de GitHub cu repository-ul în care am salvat proiectul (acesta este public, astfel că oricine poate avea acces la el, dar nu poate descărca direct apk-ul din cauza restricțiilor de la GitHub care nu permit încărcarea pe site a unor file-uri cu dimensiunea peste o anumită limită stabilită)
- <https://unity3d.com/get-unity/download> - site-ul de unde poate fi descărcat atât Unity Engine cât și Unity Hub
- <https://unity3d.com/learn/tutorials> - tutoriale interactive în Unity
- <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> - documentația din Unity
- https://assetstore.unity.com/?gclid=CjwKCAjwza_mBRBTEiwASDWVvlyQZw1j9jiYH0OGpnTilmraxniuUkh2GyYU5V1ZtiaiOacS4YU98RoCrvCQAvD_BwE – site-ul de pe care am descărcat majoritatea asset-urilor folosite în joc (restul asset-urilor sunt simple imagini PNG luate de pe Google)

- <https://www.gameart2d.com/cat-and-dog-free-sprites.html> - site-ul de unde am luat animațiile și imaginile PNG cu cele două caractere din joc
- <https://developer.android.com/studio> - site-ul de unde am descărcat Android Studio
- https://filehippo.com/download_android_sdk/ - site-ul de unde mi-am descărcat Android SDK
- <https://visualstudio.microsoft.com/> - pagina oficială de unde poate fi descărcat VS

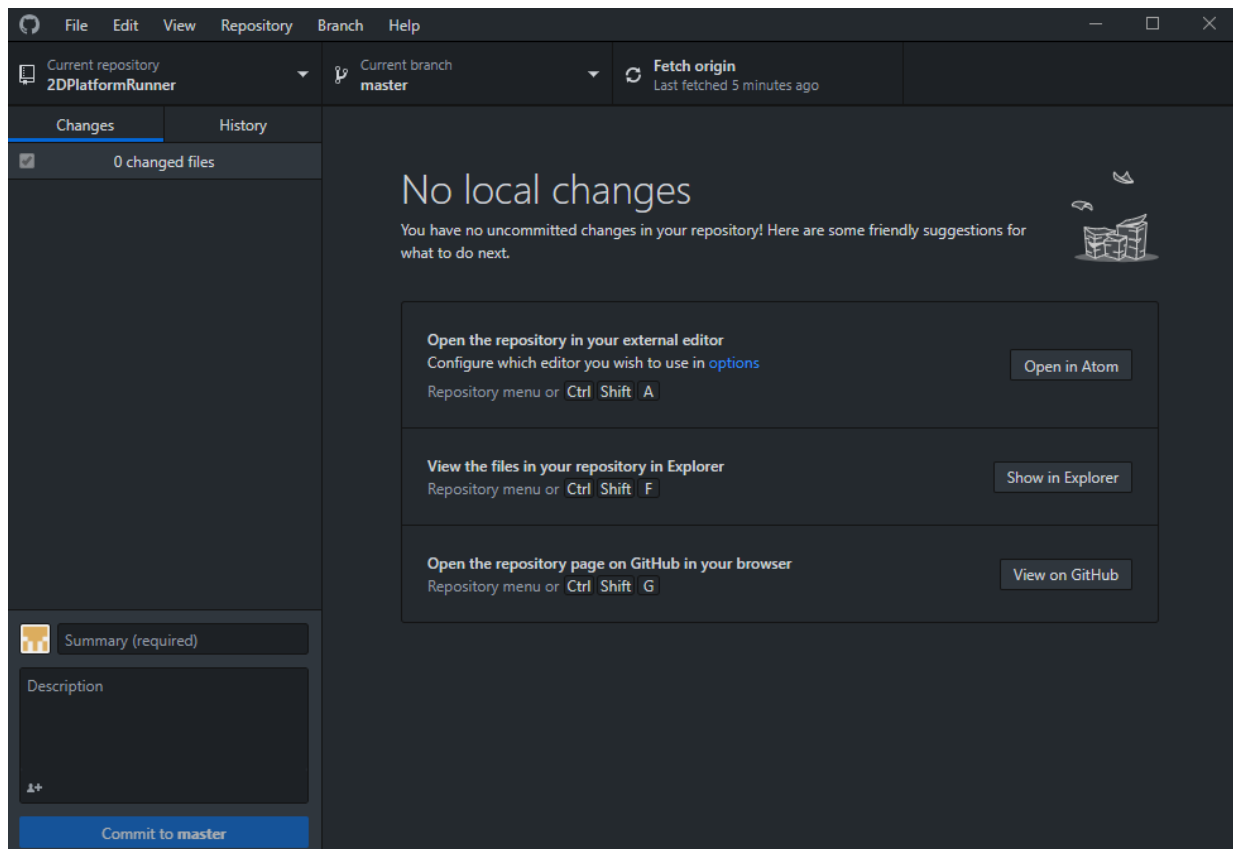


repository-ul pe care am salvat proiectul pe GitHub (proiectul conține 53.7% Shader Lab ce se găsește în TextMesh Pro (un asset deținut de Unity și folosit la realizarea proiectului, care oferă mai multe proprietăți textului), 34.4% C# și 8.3% HLSL (regăsit tot în TextMesh Pro). La acest repository am 12 commit-uri la activ, plus alte 79 de commit-uri de la un repository mai vechi pe care găzduiam aplicația initial până în momentul în care au intervenit anumite probleme și nu mai puteam da push la modificări din aplicație, lucru ce m-a obligat să creez repository-ul actual și să îl fac privat pe cel vechi.



sprite-urile folosite la joc pentru cele două personaje

aplicația de Desktop de la GitHub



Următoarele sunt câteva canale de YouTube ce m-au ajutat prin anumite videoclipuri cu tutoriale și sfaturi atât în ceea ce privește Unity cât și C#, dar și câteva canale utile pentru un începător în industria game development-ului:

- <https://www.youtube.com/channel/UC9Z1XWw1kmnvOOFsj6Bzy2g>
- https://www.youtube.com/channel/UCYbK_tjZ2OrlZFBvU6CCMiA
- <https://www.youtube.com/channel/UCgyqtNWZmlxTx3b6OxTSALw>
- https://www.youtube.com/channel/UCG08EqOAXJk_YXPDsAvReSg
- https://www.youtube.com/channel/UCUkRj4qoT1bsWpE_C8lZY0Q
- <https://www.youtube.com/channel/UC16wQrBg9UVlWa6aGBd9q-w>
- https://www.youtube.com/channel/UCNJvwJ6daLmw4_gUKTw4cSg
- <https://www.youtube.com/channel/UCmtYQOKKmrMVaKuRXz02jbQ>
- <https://www.youtube.com/channel/UCTY3kks3U4RDvpMX87fvo1A>
- <https://www.youtube.com/channel/UCp5WDvPDLCKSZWp9hP5xlvQ>
- https://www.youtube.com/channel/UCd_IJ4zSp9wZDNyeKCWUstg
- <https://www.youtube.com/channel/UCX4mqbv5lGqLpl4FYlJt4w/videos>
- <https://www.youtube.com/channel/UCC4zJALvEYbZ5C-G912Zyig>