



Vas Megyei Szakképzési Centrum  
Nádasy Tamás Technikum és Kollégium

# **SZAKDOLGOZAT**

## **RaccoonRecycle**

**Hajtó Kornél**  
**Bojsza Réka Laura**

**Konzulens:**  
**Varga Gábor**

**2023**

# Nyilatkozat

Alulírott, Bojsza Réka Laura és Hajtó Kornél szakos hallgatók kijelentik, hogy a RaccoonRecycle című szakdolgozat feladat kidolgozása a saját munkájuk, abban csak a megjelölt forrásokat, és a megjelölt mértékben használták fel, az idézés szabályainak megfelelően, a hivatkozások pontos megjelölésével.

Eredményeink saját munkán, számításokon, kutatáson, valós méréseken alapulnak, és a legjobb tudásunk szerint hitelesek.

Csepreg, 2023. .... .

\_\_\_\_\_

hallgató

Csepreg, 2023. .... .

\_\_\_\_\_

hallgató

# Kivonat

## RaccoonRecycle

Szakdolgozatunk egy többplatformos videójáték, amely egy gyárat helyez középpontba. A játékosoknak eme gyárban mosómedvék segítségével kell a hulladékokat szétválogatni és újrahasznosítani, hogy bevételt termeljenek. A játék célja a futószalag elemeinek fejlesztése és tökéletesítése a lehető legmagasabb bevétel érdekében. A játékosok átválthatják bevételeiket új pénznemre, amellyel további fejlesztéseket vásárolhatnak és előrehaladhatnak a játékban.

A játék stílusa tétlen-, valamint inkrementálisjáték, ami lebilincselő és kifizetődő élményt nyújt azoknak a játékosoknak, akik igyekeznek elütni az időt. Minden játékos az egyszerű regisztrálás után kezdhet a játékba, amint megadja e-mail címét, felhasználónevét és jelszavát a játékos profil létrehozásához. Ennek köszönhetően a játékosok bármikor és bárhol könnyedén folytathatják a játékot anélkül, hogy elveszítenék a fejlődésüket.

A játékos élményét fokozzák játékunk magával ragadó és interaktív hang- és grafikai elemei. Ezeket úgy alakítottuk ki, hogy egységes megjelenést és érzetet biztosítsanak a játék során, ami javítja a felhasználói élményt. A kezelőfelület angol nyelvű, de egyszerű kialakításának és intuitív kezelőszerveinek köszönhetően nyelvtudás nélkül is könnyedén vezérelhető.

Az alapvető játékmeneten kívül a játék különféle eredményeket, presztízsfunkciókat és egy drágakőboltot is tartalmaz. Ezek sikerélményt és elégedettséget biztosítanak a játékosoknak, miközben nagyobb hatékonyságra és profitra törekszenek. A játékunk újféle hulladékkezelési megközelítéssel, lebilincselő játékmenettel és interaktív elemekkel kombinálva egyedülálló és élvezetes élménnyé válik minden játékos számára.

# **Abstract**

## **RaccoonRecycle**

Our projectwork is a multi-platform video game centered on a factory. In this factory, players must use the help of raccoons to sort and recycle waste to generate income. The objective of the game is to develop and improve the elements of the assembly line to generate the highest possible income. Players can convert their earnings into new currency which can be used to purchase further improvements and progress in the game.

The style of the game is idle, incremental, which provides an engaging and rewarding experience for players who seek to pass the. All players can start playing after a simple registration, as soon as they enter their email address, username and password to create a player profile. Thanks to this, players can easily resume gameplay anytime and anywhere, without losing their progress.

The game's experience is enhanced by its immersive and interactive sound and graphic elements. The graphic elements have been designed to provide an uniform look and feel throughout the game, which enhances the user's experience. The user interface is in English, but thanks to its simple design and intuitive controls, it can be easily played even without knowledge of the language.

In addition to the core gameplay, the game also features various elements like achievements, prestige functions, and a gem shop. These features provide players with a sense of accomplishment and satisfaction as they strive towards greater efficiency and profit. The game's new approach to waste management, combined with its engaging gameplay and interactive elements, make it a unique and enjoyable experience for all players.

# Tartalomjegyzék

1.	Játékprogramok .....	8
1.1.	Hasonló rendszerek jellemzése .....	8
1.2.	Design és grafikai elemek .....	9
1.3.	A mi játékunk .....	10
2.	Rendszerkövetelmények .....	12
2.1.	Mobil .....	12
2.2.	Számítógép .....	12
3.	A program futtatása .....	13
3.1.	Szerver futtatása .....	13
3.2.	Mobilon .....	13
3.3.	Számítógépen (Windows) .....	13
4.	Felhasznált technológiák .....	14
4.1.	Unity (játékmotor) .....	14
4.2.	C# programozási nyelv .....	14
4.3.	Visual Studio 2022 .....	14
4.4.	Aseprite .....	15
4.5.	Node.js .....	15
4.6.	Prisma .....	15
4.7.	ExpressJS .....	16
4.8.	MongoDB .....	16
4.9.	Neovim / Vim .....	16
4.10.	Postman .....	17
4.11.	Jest .....	17
5.	A játék felépítése .....	18

5.1.	A játék fő koncepciója és a játékos objektívája .....	18
5.2.	StartingScene .....	19
5.2.1.	Felépítése és kinézete .....	19
5.2.2.	Funkciói .....	20
5.2.3.	Hibaüzenetek .....	22
5.3.	MainScene .....	26
5.3.1.	Felépítése és kinézete .....	26
5.3.2.	Funkciói .....	31
5.3.3.	Beállítások ablak .....	38
5.3.4.	Statisztika ablak .....	39
5.3.5.	Mentés .....	40
6.	Scriptek .....	41
6.1.	Frontend .....	41
6.1.1.	Scriptekről általánosan .....	41
6.1.2.	Fontosabb scriptek .....	41
6.2.	Backend .....	43
6.2.1.	Backend végpontjai, és a mögöttük lévő logika .....	43
6.2.2.	RegisterRoute jellemzői, és feladata .....	43
6.2.3.	LoginRoute jellemzői, és feladata .....	43
6.2.4.	MailSender jellemzői, és feladata .....	44
6.2.5.	PasswordChange jellemzői, és feladata .....	44
6.2.6.	GetSaveRoute jellemzői, és feladata .....	44
6.2.7.	SaveRoute jellemzői, és feladata .....	44
6.2.8.	UpdateUserRoute jellemzői, és feladata .....	45
6.2.9.	GetAchievementsRoute jellemzői, és feladata .....	45
6.2.10.	SetAchievementsRoute jellemzői, és feladata .....	45

7.	Adatbázis .....	46
7.1.	Tervezési szint.....	46
7.2.	Fizikai megvalósítás (implementálás) .....	46
7.2.1.	A „Users” tábla .....	48
7.2.2.	A „Saves” tábla.....	48
7.2.3.	Az „Achievements” tábla .....	49
7.2.4.	A „Logs” tábla .....	49
8.	Tesztelés.....	50
8.1.	Backend .....	50
8.2.	Frontend .....	50
9.	Továbbfejlesztési lehetőségek .....	52
9.1.	Többnyelvű felület.....	52
9.2.	Grafikai elemek csiszolása.....	52
9.3.	Tutorial.....	52
9.4.	Kiegészítők a mosómedvékhez.....	53
9.5.	Booster shop .....	53
9.6.	További hulladéktípus hozzáadása.....	54
9.7.	Kompatibilitás: Google Play, Steam achievementek .....	54
10.	Összegzés .....	55
11.	Ábrajegyzék.....	56

# 1. Játékprogramok

## 1.1. Hasonló rendszerek jellemzése

Játékunk elsődlegesen az „idle”, vagyis tétlen játékok kategóriájába sorolható. Ezen stílus fő jellemzője, hogy a játékosnak az előrehaladás érdekében minimális mennyiségű interakciókra van szüksége, a játék majdnem önmagától működik. A stílus előnye, hogy nem csak aktívan játszható, de a háttérben is gond nélkül lehet haladni bennük. Ez annak köszönhető, hogy nem igényli állandó figyelmét a felhasználónak.

A stílus sikerét egyszerűségének köszönheti, kevés befektetett energiával is nagy sikerélménye van a játékosnak, mely tovább motiválja a játék használatára. Az elérendő cél egyértelmű és egyszerű, valamint folyamatosan érzékelhetjük a haladást a különböző értékek növekedésével.

Egy ideális tétlen-játékot egyszerű játszani és nagyon alacsony a kezdési korlát. Általánosan valamilyen bevételhez jut a játékos, így a vásárlási funkció is fontos, ahol azt mind elköltheti. Ezen vásárlások a játéktól függően eltérhetnek, de gyakran fejlesztések formájában valósulnak meg. A fejlesztések a bevételhez jutást különböző módjait teszi könnyebbé.

A különböző aspektusok között eltérő megoldások segítenek a harmóniát és a lépcsőzetes haladást felépíteni. Így kerül másodlagosan játékunk az inkrementális, tehát fokozatos játékok csoportjába. Ez a fokozatosság általában az egyre jobban dráguló fejlesztésekben jelenik meg, mely növekedésének mértéke eltér a bevétel növekedésének mértékétől.

A folyamatosan növekedő különbség a kiadások és a bevételek között nehézséget jelent ugyan, de egy funkciót, a „prestige-t” teszi hasznossá. A szó tekintélyt jelent, mely nem ad közvetlen magyarázatot funkciójára. „Prestige” használatakor az addig elért különböző eredményekért cserébe a játékos jutalmat kap, de egyszerre ezek visszaállítódnak. A kapott jutalom az újrakezdést teszi könnyebbé.

Gyakran az ilyen játékok az elért mérföldköveket is jutalmazzák, ezt a funkciót pedig „achievements”-nek hívják. Az ekkor kapott jutalmak később ugyanúgy felhasználhatóak a fejlődés érdekében.



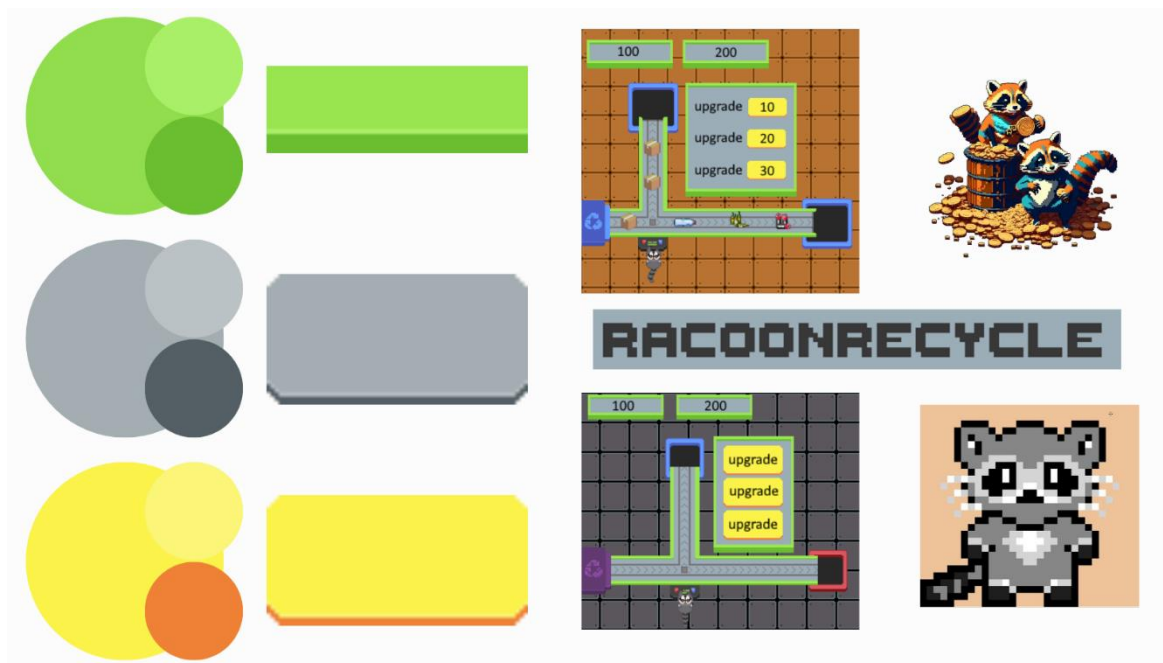
## 1.2. Design és grafikai elemek

Egy játék kinézete határozza meg, mennyire élvezetes vagy jelent kihívást annak használata. Egy rosszul felépített felület frusztrálóvá és fárasztatóvá teheti a játékot, ez az oka annak, hogy nagy figyelmet fordítottunk a játékunk kinézetére. Egy ideális felület elősegíti a játékost és folyamatos visszajelzést ad a haladásáról. Intuitív, minimális magyarázattal is könnyen használható és navigálható a játékos számára.

Fontos, hogy a játékos előtt egyértelműen kirajzolódjon a cél, amit el kell érnie. Mindig tudnia kell, mit kell tennie a tovább haladáshoz. Ezt üzenetekkel, jelzésekkel és egyéb vizuális jelzésekkel lehet megtenni.

Nálunk a játék harmóniáját egy színvilág és rajzstílus kiválasztásával kezdtük. Így minden egy zöldes és szürkés színvilágban, pixeles stílusban került általunk megrajzolásra. A színek egy gyári környezetet szándékoznak imitálni, míg a rajzstílus kötöttsége segített letisztulttá tenni a felületet.

Az egyes ábrán az első látványtervünk látható. Ez a látványterv tartalmazza a színpaletták mellett az első tervezetét és kinézetét is a játékunknak. Továbbá a pixeles hatású betűstílus és inspirációként szolgáló mosómedve rajzokat is tartalmaz.



1. ábra: Első látványterv

A színeknek fontos feladata van a felhasználó irányításában. A zöld árnyalataitól elütő sárga és piros gombok vonzzák a figyelmet, így egyértelművé téve, mit is kell megnyomni.

A kettes ábra, a végleges látványtervünk tökéletesen megmutatja miként valósítottuk meg terveinket a színek és a pixeles stílus kötött határain belül.



2. ábra: Végleges látványterv

### 1.3. A mi játékunk

A hasonló rendszerek jellemzésében említett funkciók nálunk a következőképp jelennek meg.

A tétlenségnek nálunk is fontos szerepe van: a bevételhez jutás teljesen automatikusan működik. Ha a játékos nem csinál semmit, akkor is a futószalagon haladó elemek idő után eladásra fognak kerülni.

A cél hamar egyértelművé válik a játékos számára: minél nagyobb bevételhez jutni. Az elsődlegesen szereshető bevétel Raccoin név alatt fut, melynek egy aranyérme az ikonja. Ehhez a pénznemhez a legkönnyebb hozzájutni és ugróköve a játékos fejlődésének.

A vásárlásnak több módja van a játékunkban, mely főképp a fejlesztések vásárlásában valósul meg. Az alap fejlesztések, melyen a Raccoin-ból vehetőek, a generált szemételek értékét, gyorsaságát és generálásának gyakoriságát befolyásolják.

A Raccoin pénznemre alapul a prestige funkciónk. 100 Raccoinért egy Raccooniumot kap a játékos, amikor a gombra nyom. Ezen művelettel egyidőben nullázza nemcsak a Raccoin mennyiségét, de az alap fejlesztéseket is. A mindezért cserébe kapott Raccooniumból új feldolgozóegységek vásárolhatóak.

A játékos haladását jelző mérőldkövekért jutalomrendszert alakítottunk ki, melyért kapható jutalom az utolsó pénznem, ami a játékunkban megszerezhető. Ennek egy piros, mosómedvefej a jele és egy boltban költhető el különböző fejlesztésekre. Ezen fejlesztések a szemételek értékét növelik, valamit a prestige vagy a távollét után kapott bevételt növelhetjük vele. Ezen fejlesztések különböznek a Raccoin-nal szerezhető fejlesztésektől olyan értelemben, hogy ezek egy prestige alkalmával nem állítódnak vissza, megmaradnak a szintjeik.

További funkció játékunkban az „offline earning”, ami távolléti bevételt jelent. Ehhez a bevételhez akkor jut hozzá a játékos, miután bejelentkezik a játékba egy hosszabb idő után. A bevétel mennyiségét befolyásolja a játékon kívül töltött idő, valamint a különböző fejlesztések szintjei.

Játékunkban a haladás fokozatossága mögött exponenciális függvények állnak. A legtöbb változó értéket ugyanazzal az egyszerű képlettel kapjuk meg:  $\text{alapérték} * \text{szorzó}^{\text{szint}}$ .

## 2. Rendszerkövetelmények

### 2.1. Mobil

OS: Android 7.0

STO: 250 MB szabad hely

EXTRA: Folyamatos internetelés (min. 300 KB/s)

### 2.2. Számítógép

*Minimum követelmények:*

CPU: 2 Ghz

RAM: 2 GB RAM

GPU: 256 MB videó memória, shader model 3.0+

DX: Version 9

OS: Windows Vista vagy újabb / Linux

STO: 250 MB szabad hely

EXTRA: Folyamatos internetelés (min. 300 KB/s)

*Ajánlott követelmények:*

CPU: 2 Ghz

RAM: 4 GB RAM

GPU: 512 MB videó memória, shader model 3.0+

DX: Version 10

OS: Windows 7 vagy újabb / Linux

STO: 500 MB szabad hely

EXTRA: Folyamatos internetelés (min. 300 KB/s)

## 3. A program futtatása

### 3.1. Szerver futtatása

A legelső lépés a környezeti változók beállítása a .env fájlban. Ezek közé tartoznak a szerver portja, az adatbázis URI címe, email cím és hozzá tartozó jelszó és a JWT kulcs.

Ezután két lehetőségünk adódik, ha folyamatként szeretnénk elindítani akkor terminálban elnavigálunk a projekt mappájába, majd az “npm run pm” parancs segítségével el is indul a szerverünk, amennyiben minden környezeti változó helyes.

Ellenben, ha fejlesztői módban akarjuk elindítani akkor szintén terminál segítségével belépünk a szerver könyvtárba, majd elindítjuk a Backendet az “npm run dev” paranccsal. Itt is csak akkor fog elindulni a szerver amennyiben minden változót sikeresen beállítottunk.

A szerver futtatása nem kötelező a játék működéséhez. Jelenleg is van egy általunk fenntartott szerver, melyhez a játék kapcsolódik minden egyes alkalommal, tehát a felhasználónak nem kell aggódnia, hogy valami új dolgot meg kell tanulnia.

### 3.2. Mobilon

A GitHub oldalunkon (<https://github.com/NTSZKI22/RaccoonRecycle>) a "releases", azaz kiadások fül alatt megtalálható egy RaccoonRecycle.apk fájl. Erre rákattintva letölthető egy telepítő. Az apk segítségével az eszközre elsőnek telepíteni kell a játékot. A telepítés befejeztével könnyen elindítható, mint minden más alkalmazás.

### 3.3. Számítógépen (Windows)

A GitHub oldalunkon (<https://github.com/NTSZKI22/RaccoonRecycle>) a "releases", azaz kiadások fül alatt megtalálható egy RaccoonRecycleSetup.exe fájl. Erre rákattintva le is tölthetjük. Az .exe fájl segítségével az eszközünkre telepíthetjük a játékot. A telepítés befejeztével könnyen elindítható, mint minden más alkalmazás, tehát az asztalon kétszer rákattintunk a játék ikonjára és el is indul a játék. Az eszközre rámásolt vagy töltött futtatófájl birtokában minden játékos könnyen alindíthatja a játékunkat.

## 4. Felhasznált technológiák

### 4.1. Unity (játékmotor)

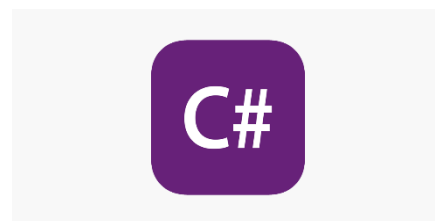
A Unity egy videójáték-motor, amelyet a Unity Technologies fejleszt. A Unity segítségével háromdimenziós, illetve kétdimenziós videójátékokat, ezen kívül egyéb interaktív jellegű tartalmakat lehet létrehozni. A játékok fejlesztésére és tervezésére használható szerkesztő nagyban megkönnyítette munkákat. Az eszközcsoomagok könnyen használhatóak és hozzáadhatóak, illetve az objektumok kezelése is egyszerű.



3. ábra: Unity logó

### 4.2. C# programozási nyelv

A C# a Microsoft által a .NET keretrendszer részeként kifejlesztett objektumorientált programozási nyelv. A nyelv alapjául a C++ és a Java szolgált. Erre a programozási nyelvre a választott játékmotor miatt esett a választás. Tanulmányaink magába foglalták a C#-ot is, így nem jelentett nehézséget a használata.



4. ábra: C# logó

### 4.3. Visual Studio 2022

A Visual Studio a Microsoft több programozási nyelvet tartalmazó fejlesztőkörnyezete. Támogatja többek közt a C# programozási nyelvet is. A Visual Studio és Unity kompatibilitása a munkánk során nagy segítség volt: csomagok letöltése nélkül is elérhetők voltak számunkra olyan funkciók, mint a kódkiegészítés és debuggolás.



5. ábra: Visual Studio logó

## 4.4. Aseprite

Az Aseprite egy szabadalmaztatott, forrásból elérhető képszerkesztő, amelyet elsősorban pixel art rajzoláshoz és animációhoz terveztek. Játékunk is pixelesített stílusú, így a grafikai elemek megtervezéséhez ideális volt. Felülete egyszerű és könnyen használható, színpalettái nagy segítséget nyújtottak az egységes kinézet kialakításában.



6. ábra: Aseprite logó

## 4.5. Node.js

A Node.js egy szoftverrendszer, mely segítségével skálázható internetes alkalmazásokat, ezen belül webszervereket hozhatunk létre. A Node.js alapja a JavaScript programozási nyelv. A projektmunkánk egész backendje ezen a szoftverrendszeren alapul. Előnye, hogy npm (Node Package Manager) segítségével rengeteg különböző modulokhoz juthatunk hozzá, amik jelentősen megkönnyítik a szoftverünk megírását.



7. ábra: Node.js logó

## 4.6. Prisma

A Prisma egy Objektum Relációs Modell, angolul Object Relation Model, vagy rövidebben ORM. Főbb tulajdonságai.

- JavaScript és TypeScript támogatottság.
- Dokumentum és Relációs adatbázisokkal is tud kommunikálni.
- Egyszerűen használható.
- Rendkívül jól dokumentált.



8. ábra: Prisma logó

Prisma segítségével rendkívül gyorsan képesek voltunk létrehozni a kellő adatbázis modelleket/táblákat.

## 4.7. ExpressJS

Az Express.js egy backend keretrendszer JavaScript nyelvhez. Pontosabban NodeJs-hez. Az Express segítségével egyszerűen hozhatunk létre REST típusú API-kat. Backend fejlesztők körében egy jelentősen elterjedt technológia. Társaihoz képest sok részben kevesebbet nyújt, viszont ez megadja azt a flexibilitást, amelyet sok fejlesztő kíván. Hatalmas segítség volt a programunk számára, mivel nagy közösségének és átlátható dokumentációjának köszönhetően könnyen találtunk segítséget.



9. ábra: ExpressJS logó

## 4.8. MongoDB

A MongoDB egy nem megszokott adatbázis szoftver. Míg a leggyakrabban használt, illetve legelterjedtebb adatbázis-kezelő szerverek relációkra építenek, ezért nevezzük őket relációs adatbázisoknak, a MongoDB dokumentumokra épít, dokumentumorientált adatbázis. A mára szinte minden fejlesztő által ismert JSON formátumban tárolja az adatokat, emiatt rengeteg segítség található a világhálón, ha bármiben elakadnánk útközben.



10. ábra: MongoDB logó

## 4.9. Neovim / Vim

A Vim egy moduláris, könnyen módosítható, kis rendszerigényű szövegszerkesztő. A Neovim ennek a programnak a továbbfejlesztése, ami lehetővé teszi, hogy még könnyebben adhassunk az alkalmazáshoz modulokat, illetve kiegészítő funkciókat. Ez az eszköz megkönnyítette a haladásunkat a projekt munka terén. A kiegészítő funkciók és vizuális segítségek tényleg élvezetté tették a fájlok szerkesztését.



11. ábra: Neovim logó



## 4.10. Postman

A Postman egy olyan alkalmazás, mellyel HTTP kéréseket küldhetünk az általunk megadott URL-re, a szintűgy általunk megadott adatokkal, tulajdonságokkal. Ez hatalmas segítséget nyújtott számunkra a saját REST API-unk tesztelését, próbálgatását.



12. ábra: Postman logó

## 4.11. Jest

A Jest egy tesztelési keretrendszer a JavaScript programozási nyelvhez, mely segítségével egységteszteket írhatunk. A tesztelés nagyon fontos része a szoftverfejlesztésnek. A tesztelés folyamán kideríthetők akár olyan problémák is, amelyek eddig elő se fordultak. Mi a Jestet a Backend tesztelésére használtuk. A keretrendszer segítségével hibamentessé tudtuk tenni a programunk szerveroldali részét.



13. ábra: Jest logó

## 5. A játék felépítése

### 5.1. A játék fő koncepciója és a játékos objektívája

Szakdolgozatunk egy többplatformos videojáték, amely egy gyárat helyez központba. A játékosoknak eme gyárban mosómedvék segítségével használva kell a hulladékokat szétválogatni és újrahasznosítani, hogy bevételt termeljenek. A játék célja a futószalag elemeinek fejlesztése és tökéletesítése a lehető legmagasabb bevétel érdekében. A játékosok átválthatják bevételeiket új pénznemre, amellyel további fejlesztéseket vásárolhatnak és előrehaladhatnak a játékban.

A játék stílusa tétlen, valamint inkrementális, ami lebilincselő és kifizetődő élményt nyújt azoknak a játékosoknak, akik igyekeznek elütni az időt. Minden játékos az egyszerű regisztrálás után kezdhet a játékba, amint megadja e-mail címét, felhasználónevét és jelszavát a játékos profil létrehozásához. Ennek köszönhetően a játékosok bármikor és bárhol könnyedén folytathatják a játékot anélkül, hogy elveszítenék a fejlődésüket.

A játék élményét fokozzák magával ragadó és interaktív hang- és grafikai elemei. A grafikai elemeket úgy alakítottuk ki, hogy egységes megjelenést és érzetet biztosítsanak a játék során, ami javítja a felhasználói élményt. A kezelőfelület angol nyelvű, de egyszerű kialakításának és intuitív kezelőszerveinek köszönhetően nyelvtudás nélkül is könnyedén vezérelhető.

Az alapvető játékmeneten kívül a játék különféle eredményeket, presztízsfunkciókat és egy drágakőboltot is tartalmaz. Ezek sikerélményt és elégedettséget biztosítanak a játékosoknak, miközben nagyobb hatékonyságra és profitra törekszenek. A játékunk újféle hulladékkezelési megközelítéssel, lebilincselő játékmenettel és interaktív elemekkel kombinálva egyedülálló és élvezetes élménnyé válik minden játékos számára.

## 5.2. StartingScene

### 5.2.1. Felépítése és kinézete

A játék elindításakor a játékos egy kezdőképernyővel találkozik. A felület egyelőre angol nyelvű, de később bővíteni tervezzük. A nyelvválasztás mögötti fő indokunk a későbbi publikáció, mely esetben egy angol nyelvű felülettel tudunk a lehető legtöbb ember számára érthető és élvezhető játékot létrehozni.

A kezdőképernyőn a játék neve és egy útmutató szöveg található a kettő gomb mellett. A „log in or register to play” szöveg jelzi a játékosnak, hogy be kell jelentkeznie vagy regisztrálnia kell ahhoz, hogy játszani tudjon. Mindkét interakcióhoz egy-egy gomb tartozik: bejelentkezni a „log in” gombra, míg regisztrálni a „register” gombra kattintva lehet.



14. ábra: A kezdő képernyő

## 5.2.2. Funkciói

### 5.2.2.1. Regisztráció

Mikor egy játékos elsőnek indítja el a játékunkat, még nem rendelkezik játékos profillal, regisztrációra van szüksége. A regisztráció gombra nyomva egy regisztrációs felület jelenik meg.

15. ábra: Regisztrációs felület

A regisztrációhoz három adat megadására van szükség: felhasználónév, e-mail cím és a jelszó. Ezen adatok megadására megkötések vonatkoznak. A felhasználónévnek és az e-mail címnek egyedinek kell lennie, ez azt jelenti, hogy még mások nem regisztráltak ilyen felhasználónévvel vagy e-mail címmel. A jelszónak pedig legalább nyolc karakteresnek kell lennie ahhoz, hogy a felület elfogadja. A beírt jelszót \* karakterekkel takarjuk ki. A jelszó megerősítését is kéri a felület, melyet az elgépelés lehetősége miatt adtuk hozzá.

A felhasználónév és jelszó adatkombinációval fog majd tudni a játékos később bejelentkezni és folytatni a játékot. Az e-mail cím megadásának hasznossága a jelszó elfelejtésekor jelentős.

### 5.2.2.2. Bejelentkezés

Mikor a játékos már másodjára vagy sokadjára indítja el a játékunkat, a bejelentkezés lehetőségét fogja használni. Ennek a funkciónak köszönhetően a játéka elmentett haladását tudja folytatni. A bejelentkezés gombra nyomva egy bejelentkezési felület jelenik meg. Erről a felületről is vissza lehet lépni a kezdőképernyőre, ha nem szándékozik a felhasználó bejelentkezni egy létező játékos profilba.

A bejelentkezési felületen a játékos felhasználónevének és hozzá tartozó jelszavának megadásával kezdhet játékba. A beírt jelszót itt is \*

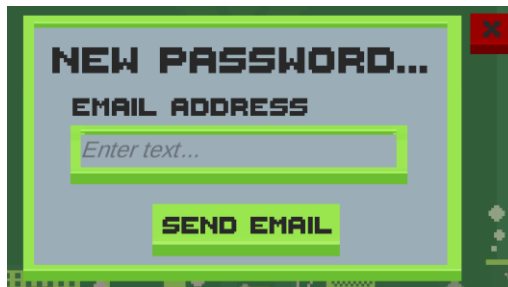
16. ábra: Bejelentkezési felület

karakterekkel helyettesítjük.

### 5.2.2.3. Elfelejtett jelszó

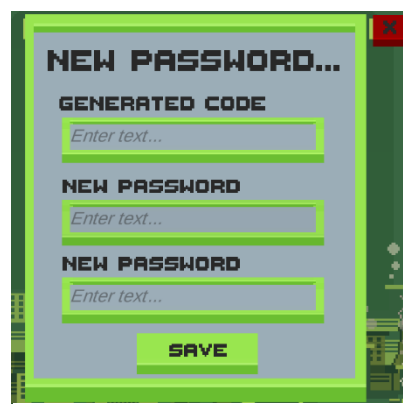
A felület további funkciója még a „forgot password”( elfelejtett jelszó) gombbal érhető el. Ezt a funkciót akkor veszi igénybe a játékos, mikor elfelejtette bejelentkezési adatait.

Az elfelejtett jelszó felület a forgot password gomb megnyomásával jelenik meg. Inenn visszalépni szintén lehet. A felületen először



18. ábra: Elfelejtett jelszó, email bevitele

a játékosnak meg kell adnia az e-mail címet, melyet a profilja regisztrálásakor adott meg. Miután a mezőbe beírta e-mail címet a „send email” (e-mail küldése) gombra kell kattintania, ekkor egy új ablak fog megjelenni a játékos előtt. Eközben egy automatikus e-mail fog érkezni a játékosnak mely tartalmaz egy gép által generált kódot. A gép által generált kódot az annak szánt mezőbe („generated code”) kell másolni, majd az új jelszóval a maradék két mezőt („new password”) kiegészíteni. Ezután csak a „Save” (mentés) gombra kell kattintani, mely elmenti az újonnan megadott jelszót és rögtön el is indítja a játékot.

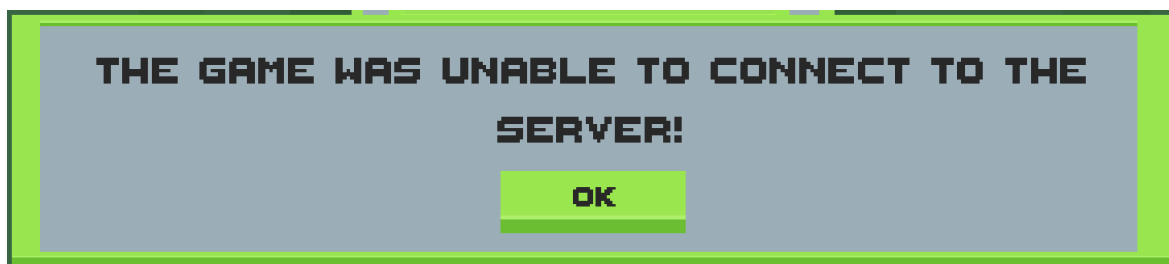


17. ábra: Új jelszó megadása

### 5.2.3. Hibaüzenetek

Bármilyen hiba fellépésénél a bejelentkezési és regisztrációs folyamat közben egy hibaablak megjelenése segíti a felhasználót a probléma navigálásában. Ez az ablak az OK gombra való kattintás után eltűnik. Ezen ablakok a következők lehetnek:

A játékunkhoz az adatok elérése érdekében internetkapcsolatra van szükség, valamint arra, hogy a szerver elérhető legyen. Minden esetben, mikor a játékunk bármilyen hiba miatt nem tud kapcsolódni a szerverhez, a következő hibaüzenetben ad róla tájékoztatást:



19. ábra: "A játék nem tudott a szerverhez csatlakozni" hibaüzenet

#### 5.2.3.1. Regisztrációs hibaüzenetek

A regisztrációs adatbevitelkor a bevitt adatok ellenőrzésre kerülnek és mikor azok nem tesznek eleget a feltételeknek, a felhasználó hibaüzenetben kap róla tájékoztatást.

Az e-mail cím megadásakor ellenőrzésre kerül annak hitelessége. Az email mezőbe beírt szövegnek tartalmaznia kell egy '@' és legalább egy '.' karaktert ahhoz, hogy elfogadja a felület. Más esetben a következő hibaüzenetet mutatja:



20. ábra: "Az e-mail cím nem hiteles" hibaüzenet

A regisztrálás során minden mezőt kötelező kitölteni. Abban az esetben, ha mégis üresen hagyunk egy mezőt és úgy nyomunk a regisztrálás gombra a következő hibaüzenetet kapjuk:



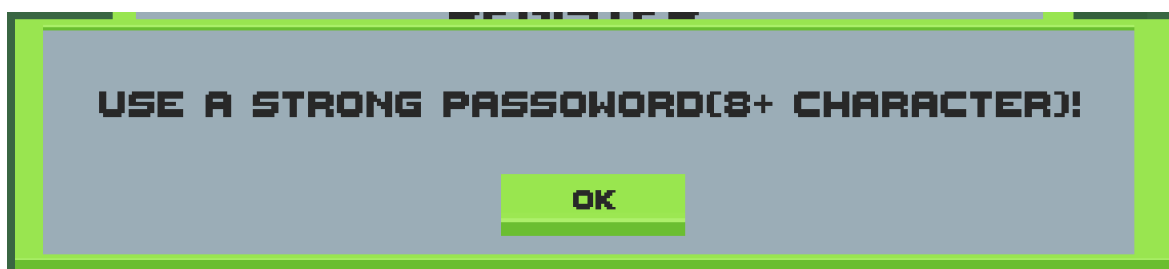
21. ábra: "Ne hagyjon üresen mezőt" hibaüzenet

Az e-mail cím, valamint a felhasználónév megadásakor azok egyedisége mindig ellenőrizve van. A következő hibaüzenet minden egyes alkalommal megjelenik, ha más játékos regisztrált már ilyen felhasználónévvel vagy e-mail címmel:



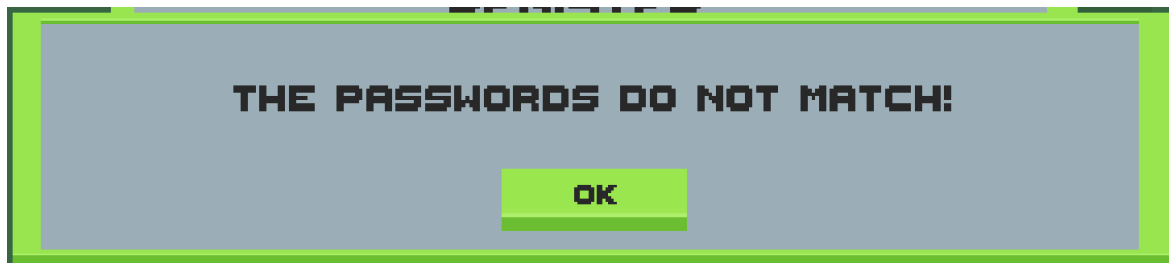
22. ábra: "Már létezik profil ilyen felhasználónévvel vagy e-mail címmel" hibaüzenet

A jelszó megadásánál fontos, hogy az „erős” jelszó legyen. Ez annyit jelent, hogy nehezebben kitalálható mások által. Ezekből a megadott jelszónak minimum nyolc karakteresnek kell lennie. Amennyiben ennek a feltételnek nem felel meg, a következő hibaüzenetet kapja a játékos:



23. ábra: "Használjon erős jelszót" hibaüzenet

A regisztrációs felületen a jelszó megerősítését kérjük, tehát kétszer kell megadni. Amennyiben a két mezőbe begépett jelszók különböznek, a következő hibaüzenetet kapjuk:



24. ábra: "A jelszók nem egyeznek" hibaüzenet

### 5.2.3.2. Bejelentkezési hibaüzenetek

A bejelentkezési adatbevitelkor a bevitt adatok ellenőrzésre kerülnek és mikor azok nem tesznek eleget a feltételeknek, a felhasználó hibaüzenetben kap róla tájékoztatást.

A felhasználó abban az esetben, ha egy mezőt üresen hagy vagy az általa bevitt adatok nem egyeznek egy, már létező fiókéval sem, a következő hibaüzenetben kap róla tájékoztatást.



25. ábra: "Érvénytelen hitelesítési adatok" hibaüzenet

Játékunkban nincs lehetőség arra, hogy egyszerre két eszközön legyenek bejelentkezve egy játékba. Abban az esetben, mikor már egy másik eszközön a fiókkal be vannak jelentkezve a bejelentkezés időpontjában a következő hibaüzenet látható:



26. ábra: "Jelenleg egy másik eszközön is be van jelentkezve fiókjával" hibaüzenet

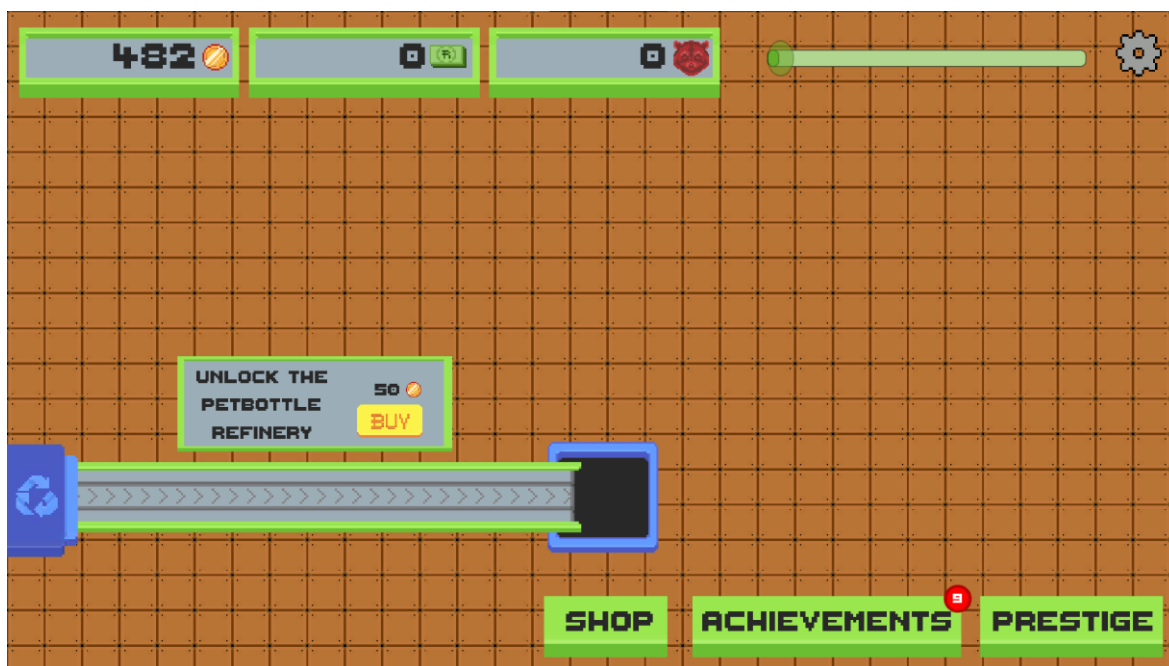




## 5.3. MainScene

### 5.3.1. Felépítése és kinézete

A játékunk fő elemei a „MainScene”, vagyis a fő jelenet részei. A felhasználó akár regisztrálás vagy bejelentkezés után indítja el a játékunkat, a következő látvánnyal fog találkozni először:



27. ábra: A játék első lépése

A felületen a következő elemek találhatók:

Jobb felső sarokban három téglalap alakú mező látható. Ezen mezőkben számok, mellettük pedig a különböző játékbéli pénznemek jelei láthatóak. A játék folyamán ezen mezők adnak folyamatos visszajelzést arról a játékosnak mennyi pénz áll rendelkezésére.

Felül tovább haladva a felületen egy csúszka látható, mellyel a képen látható állapotban nem lehet interakcióba lépni. Ennek a csúszkának a játék előrehaladtával lesz jelentősége, miután már több feldolgozóegység is feloldásra került. Az esetben ugyanis a gyártósor, hosszúsága miatt, kilógna a képernyőről. A csúszka segítségével ilyenkor majd a játékos könnyen tudja majd mozgatni a gyártósort a képernyőn.

A bal felső sarokban egy fogaskerék ikonja látható, melyre rányomva majd a beállítások menüje hozható elő.

A bal alsó sarokban három téglalap alakú gomb látható, melyek szintén különböző

funkciókat rejtenek maguk mögött. A három gomb balról jobbra haladva a boltot, a mérőöldköveket és a prestige funkciót rejtik maguk mögött.

A képernyő közepén a játékos pedig a gyártósort és annak elemeit láthatja. Első lépcsőhöz egy szemétkészítő, az egyenesen haladó futószalag, valamint egy szemetes a futószalag végén tartozik. Ez a szemetes az alapértelmezett szemetes.

A futószalag felett az első ablak látható, mellyel a játékos találkozik. Az ablakon a következő szöveg olvasható: „Unlock the petbottle refinery” (oldja fel a palackfinomítót). Mellette egy ár és egy gomb látható még.

Ezen látványelemek alkotják a játékunk alapját. Részletesebb leírásukról alább olvasható.





### 5.3.1.1. Mozgó szemételek

A játékunk négy különböző szeméttípust tartalmaz, melyeket a futószalag szállít. A kép jól illusztrálja miként is néz ki a futószalag a szállított szemételekkel.



28. ábra: Szemételek a futószalagon

A négy hulladék mind saját tulajdonságokkal és kinézettel rendelkezik, melyet mi rajzoltunk meg. Ezen tulajdonságok a következők:

Képe				
Neve	Petbottle	Box	Glass	Battery
Értéke	25 Raccoin	50 Raccoin	100 Raccoin	200 Raccoin
Gyorsasága	200 egység	100 egység	90 egység	80 egység
Generálásának gyakorisága	2 másodperc	3 másodperc	4 másodperc	6 másodperc

A hulladék értéke az a mennyiség, melyet a játékos kap majd, mikor eladja az adott szemetet a feldolgozóegységekben. A szemeteknek azonban van egy kollektív alap értéke, ami 15 Raccoin jelent. Az alapértelmezett szemetesben feldolgozásra kerülő hulladékért a játékos bevétele ez a kollektív alapérték lesz.

A szemét gyorsaságának értéke befolyásolja, hogy azt a futószalag milyen gyorsan




tudja azt szállítani.

A generálásának a gyakoriságának értéke befolyásolja, hogy milyen gyakran is kap a játékos újat abból a hulladékelemből.

Fontos tudni bizonyos tulajdonságok értékéről, hogy a játék folyamán változnak a különböző fejlesztések megvásárlásával. Erről a feldolgozóegységeknél bővebb szó esik majd.

### 5.3.1.2. Különböző pénznemek megjelenítése

A játékunk három különböző pénznemet tartalmaz, melyek a következők:

Képe			
Neve	Raccoin	Raconium	RaccoonGem
Miből szerezhető	A különböző hulladékok feldolgozásával	A Prestige funkción keresztül	Mérföldkövek elérésével
Mire költhető	A feldolgozóegységek fejlesztésére	Új feldolgozóegységek vásárlására	A boltban, megmaradó fejlesztésekre

A pénznemek értékei folyamatosan változnak, melyről pontos visszajelzést kap a játékos a megjelenítőmezőkön keresztül. Ezen kívül azonban még megannyi helyen történik különböző pénzmennyiségek megjelenítése. A megjelenítések alkalmával a pénznem fajtájának képe mindig látható az érték mellett.

Játékunk stílusából adódik, hogy a bevétel a játékmenet előrehaladásával egyre nagyobb, később már milliós nagyságrendekben mozog. Hely ennek ellenére azonban arra nincs, hogy később már öt vagy hat számjegyes számokat jelenítsünk meg a felületen.

Ezen problémát a következő rövidítési szabályokkal szándékoztuk megoldani:

- 9999 - ig normálisan jelenik meg, nincs szükség konvertálásra
- 10 000 - től: 10.00K formátumba alakítani (99 999ig)
- 100 000 - től: 100.0K formátumba alakítani (999 999ig)
- 1 000 000 - től: 1.00M (99.99M) formátumba alakítani (99 999 999ig)

## A játék felépítése

- 100 000 000 - tól: 100.0M formátumba alakítani (999 999 999ig)
- 1 000 000 000 - tól: 1.00B (99.99B) formátumba alakítani (99 999 999 999ig)
- az ennél nagyobb értékek szintén a fenti formát követik a következő rövidítésekkel:

C, D, E, F, G, H, ...

Az kép tökéletesen illusztrálja miként is néznek ki a rövidítések a játékunkban. A négy rövidítési formátumban az X-et a fent taglaltak szerint a különböző betűk helyettesítik.



29. ábra: A pénzmennyiségek rövidítése

Pénzérték akkor is megjelenítésre kerül, mikor egy hulladékot feldolgoznak. A megjelenített mennyiség ilyenkor a szemét feldolgozásából kapott mennyiséggel azonos és a feldolgozással egy helyen jelenik meg. A következő kép tökéletesen szemlélteti, animációjával együtt a megjelenés módját, helyét és időzítését.



30. ábra: Az feldolgozáskor megjelenő érték és animációja

### 5.3.1.3. Slider

A játék előrehaladtával hamar felmerülő probléma lesz, hogy a képernyőről kilógnak egyes elemek. A képen is tökéletesen látszik, hogy az üveg feldolgozóegység feloldásához tartozó ablak vége már nem látható. Emellett a feloldás árát és a gombot se láthatjuk. Egy fentebbi példával ellentétben itt azonban látható, hogy a csúszka elérhető és interakcióba lehet vele lépni, mert a játék érzékelte, hogy egy elem kilóg a képernyőről.

A csúszkát használva a játékos a gyártósort és a hozzátartozó ablakokat könnyen mozgathatja a képernyőn. A képen tökéletesen láthatjuk, hogy a feloldó ablakocska már nem lóg ki a képernyőről, valamint azt is miképp a csúszka elmozdításra került.



31. ábra: A képernyőről kilógó elem



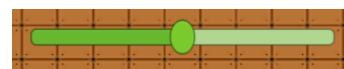
35. ábra: A csúszka használata után az elem teljesen látható



32. ábra: A csúszka nem elérhető



34. ábra: A csúszka elérhető



33. ábra: A csúszka használat közben

## 5.3.2. Funkciói

### 5.3.2.1. Raccoin szerzése

Raccoin nevű pénznemünk az elsődleges és leggyakrabban használt játékunkban. A bevétel nagyját a játékos Raccoin-ként kapja, valamint a fejlesztések túlnyomó részét tudja megvásárolni rajta.

A különböző szemételek amint feldolgozásra kerülnek, a játékos különböző mennyiségű Raccoin-hoz jut. Ezt az értéket nagyban befolyásolja a hulladék típusa, valamint, hogy az miként került feldolgozásra a játékban. Ez a feldolgozás a feldolgozóegységekben zajlik le.

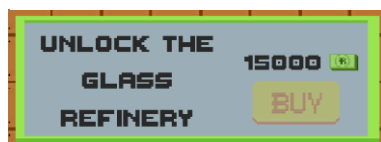
### 5.3.2.2. Feldolgozóegységek

A játékban található különböző hulladékokhoz egyedi feldolgozóegység tartozik. Ezen feldolgozóegységeknek köszönhetően a játékos nagyobb bevételhez tud jutni. Az alapértelmezett szemetestől eltérően, itt már a játékos teljes értékét kapja a hulladéknak.

A feldolgozóegységek kezdetben nem elérhetőek, a játék folyamán kell őket feloldani. A következő egység feloldására mindig egy ennek szánt külön ablak kínál esélyt. Az ablak a játékosnak nemcsak a költséget és a pénznemet mutatja, hanem jelzi, hogy van-e rá elég pénze. A példák jól mutatják, hogy a „Buy” (vétel) gomb elérhetősége változik, attól függően, hogy a játékosnak áll-e elég rendelkezésére az adott pénznemből.



37. ábra: Petpalack feldolgozó egység feloldása



36. ábra: Üveg feldolgozóegység feloldása

Jelenleg négy ilyen feloldható egység van, melyeknél az első kivételével, mindegyiket a Raccoonium pénztípusért cserébe kaphatjuk meg. A feldolgozóegységek azonos kinézettel rendelkeznek. A vízszintesen haladó futószalagról felfelé ágazik el függőlegesen egy új futószalag-ág melynek végén szintén egy szemetes található. Az elágazás tövében egy dolgozó mosómedve ügyködik az irányítópanelen, ő felelős a hulladékok kiválogatásáért. Munkájának köszönhetően az elágazásnál a feldolgozóegységhez tartozó szemét felfele folytatja útját.

A futószalag mellett egy ablak látható, mely fejlesztési lehetőségeket tartalmaz. Ezen fejlesztési lehetőségek a korábban már említett alap értékein változtat a hulladékoknak.

Fentről lefelé haladva ezek: érték (value), gyorsaság (speed), gyakoriság (frequency).

Az egyes fejlesztések saját mezővel rendelkeznek, mely a következőket tartalmazza:

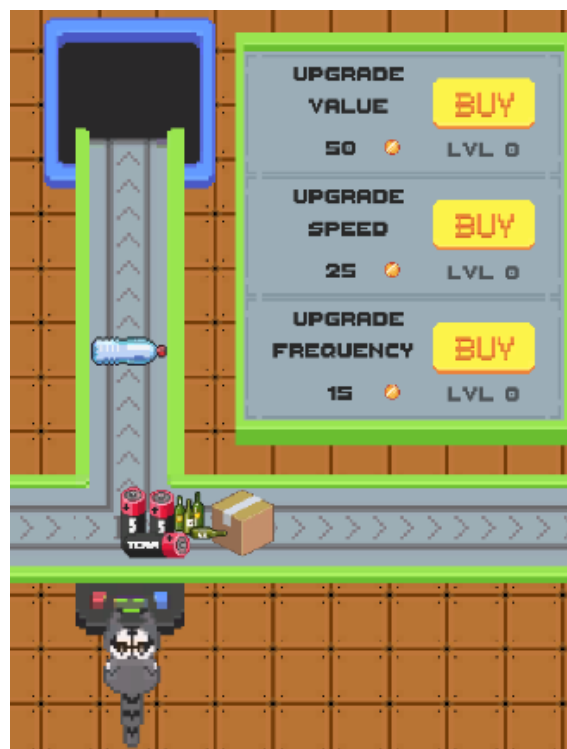
- „upgrade xy” (fejleszd) szöveg, mely megmondja a fejlesztéssel a hulladék melyik aspektusát tudja fejleszteni
- alatta egy érték és pénznem ikon látható, ez megmutatja az adott fejlesztés árát
- a sárga „BUY” (vásárlás) gomb, melyre nyomva a fejlesztést megvásárolhatjuk. A gomb elérhetősége szintén változik a rendelkezésre álló pénzmennyiségtől függően.

- a gomb alatt a szürke „LVL x” szöveg látható. A „LVL” az angol level szó rövidítése, mely szintet jelent. Ez a szöveg jeleníti meg milyen szinten áll az adott fejlesztés, vagyis, hogy a játékos mennyit vásárolt már meg belőle.

A végtelenségig való fejlesztések, azoknak köszönhetően pedig a határtalan növekedése (vagy épp csökkenése) egyes értékeknek élvezhetetlenné tették a játékot így egy felső határ megszabására volt szükség,

melyet mi a hetvenötnél húztunk meg. Ez azt jelenti, hogy az utolsó megvásárolható szint a hetvenhatodik. Amint a játékos az utolsó fejlesztést is megvette a vásárlás gomb nem lesz elérhető, az alatta lévő szöveg pedig a „Max level” (maximum szint) feliratra vált.

A fejlesztések, mint feljebb amlításra került különböző tulajdonságokat változtat. Ezen változások 2%-át jelentik az előző szintű tulajdonság értékének. A szemét gyorsasága és értéke növekszik, míg a generálásának gyakorisága fejlesztésenként csökken. Eközben a fejlesztések ára is hasonlóan, 6%-osan növekszik.



38. ábra: Egy feldolgozóegység



39. ábra: Fejlesztések szintje a felső korláthoz közel



### 5.3.2.3. Prestige

Játékunkban a prestige egy mechanizmus, amely lehetővé teszi a játékosok számára, hogy visszaállítsák a játékban elért haladásukat egy bónuszért cserébe, amely segítheti őket gyorsabb előrelépésben a játékban. Amikor a játékos a prestige-t választja, valamennyi előrehaladása, erőforrása és fejlesztése nullázódik, és viszonylag elejéről kezdi újra a játékot. Cserébe a játékos egy bónuszt kap egy új valuta, Raccoonium formájában, amely növeli az erőforrás-gyűjtési arányát új játékelemek feloldásán keresztül.

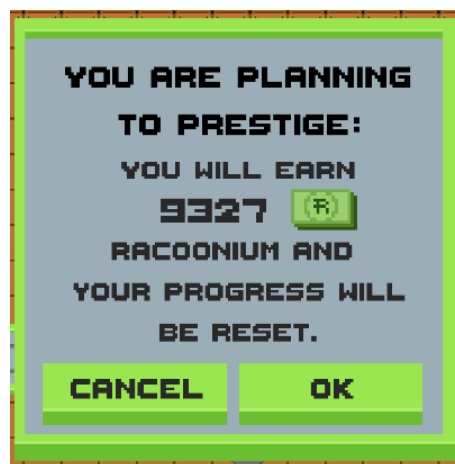


40. ábra: A "Prestige" gomb

A bónusz függ az addig összesen szerzett Raccoin bevételtől, mennyisége pont százada. Ezt az összes bevételt a játék kezdete óta számolja a játék, de egy prestige alkalmával vissza állítódik nullára és újrakezdi számolását.

A prestige gyakran használatos az idle játékokban, hogy meghosszabbítsa a játék időtartamát, és biztosítson egy előrelépési érzést a játékmenet kezdeti ciklusa után.

Játékunkban, mikor a játékos prestige-elni akar, először a „prestige” nevű gombra kell nyomnia. Az interakció után egy ablak ugrik fel, mely információt nyújt a játékosnak a kapható valuta mennyiségéről. Ebből az ablakból visszalépni a játék folytatásához a „cancel” gombra nyomva lehet, mely megszakítja a prestige folyamatát.



41. ábra: Prestige ablak

Az ablakon látható szöveg „You are planning to prestige: You will earn x Raccoonium and your progress will be reset.” jelentése: Prestige-elni tervezel: Bevételod x Raccoonium lesz és haladásod visszaállítódik.

Az „ok” gombra nyomva a prestige folyamata megy végbe. Ekkor bizonyos aspektusok nullázódnak: a Raccoin, valamint a különböző feldolgozóegységek szintjei. Azonban más aspektusok megmaradnak: a Raccoonium és RaccoonGem, achievements-ek, gemshopban vásárolt fejlesztések, valamint a feloldott feldolgozóegységek feloldottak maradnak.

### 5.3.2.4. Achievements

Az „achievements”-ek olyan célok vagy mérföldkövek, amelyeket a játékosok a játékban meghatározott feladatok vagy célok teljesítésével érhetnek el. Ezek a feladatok egy bizonyos szint elérésétől vagy bizonyos mennyiségű erőforrás felhalmozódásától a játék speciális elemeinek vagy funkcióinak feloldásáig terjednek.

Az eredmények gyakran járnak olyan jutalmakkal, mint a bónuszvaluta, mi esetünkben a RaccoonGem, amely elősegíti a játékosok gyorsabb fejlődését a játékban. Sikerélményt és elégedettséget is biztosít a játékosoknak, miközben a különböző eredmények elérése érdekében dolgoznak.

A benne rejlő előnyökön túl az achievements-ek készítetik a játékost, hogy megpróbálják elérni a játékban található összes célt, végső soron végigjátszva a játékot.

Játékunkban több ilyen mérföldkő szerepel, melyért a játékos jutalmakat kap. Ezen mérföldkövek listáját és az érte járó jutalmakat az „achievements” gombra kattintva érheti el a játékos.



42. ábra: Achievements gomb

Minden esetben, mikor egy cél teljesítésre kerül a játékos által egy üzenetablak úszik be felülről, mely pár másodperc után el is tűnik. Ez az apró üzenet jelzi a játékosnak, hogy új jutalom gyűjthető be általa. Ezen ablak szövege „Achievement unlocked!”, mely „Mérföldkő feloldva-t jelent.



43. ábra: "Achievement unlocked!" üzenetablak

Továbbá a már korábban említett gombon megjelenik egy piros körben egy szám, mely jelzi az elérhető és begyűjtésre váró jutalmak mennyiségét.



44. ábra: Begyűjthető jutalmak számát jelző pötty

A mérföldkövek egy külön ablakban érhetőek el. Jelenleg játékunk 23 különböző célt tartalmaz, ezek egy görgethető listában jelennek meg. Az ablak mellett jobb felül található piros X-es gombbal lehet az ablakból visszalépni.

A mérföldkövek mezőit a leírásukat, ez értük kapható jutalmat és egy sárga „Claim” (begyűjtés) gombot tartalmaz. A begyűjtés gomb elérhetősége szintén változik, attól függően, hogy a játékos által az adott cél feloldásra került-e.

Vannak olyan célok, melyek több lépcsőből állnak. Más célok azonban csak egyszer gyűjthetőek be. Amint valamelyik mérföldkőnek nincs továbbiakban feloldható lépcsője, a „Claim” gomb eltűnik mögüle. Minden más esetben azonban a mérföldkő csak a következő lépcsőjére vált a listába.



45. ábra: Mérföldkövek listája az ablakban



47. ábra: A mérföldkőnek nincs több lépcsője



46. ábra: A mérföldkő a következő lépcsőre váltott

### 5.3.2.5. Gem shop

Játékunkban a „Gem shop” egy bolt melyben a játékos a mérföldkövekért kapott jutalmát tudja elkölteni. A bolt sajátossága, hogy az itt vásárolt fejlesztések még a Prestige során sem vesznek el. Az egyszer megvásárolt fejlesztések a játékosnak megmaradnak az egész játék során.

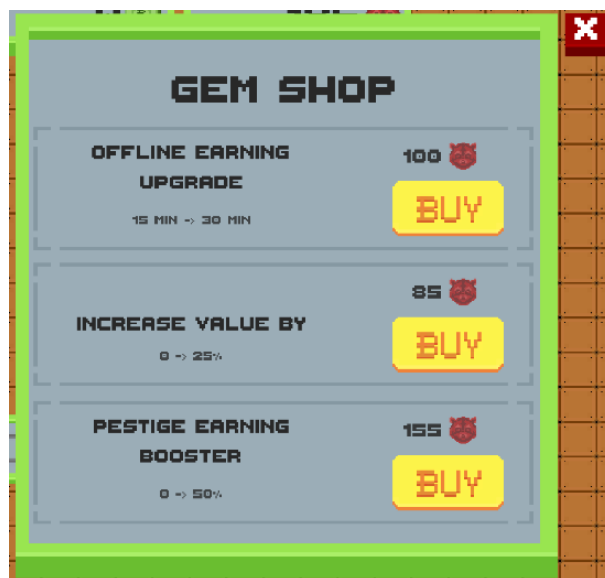


48. ábra: A "Shop" gomb

Ezen bolt a „Shop” gombon keresztül érhető el, melyre nyomva a bolt ablaka jelenik meg. Az ablak a piros X-es gombbal zárható be.

Az ablak tetején a Gem shop felirat látható alatta felsorolva pedig a három különböző megvásárolható fejlesztés.

Ezen fejlesztések fentről lefelé: Offline bevétel fejlesztése (Offline earning upgrade), Érték növelése (Increase value) és Prestige bevétel növelő (Prestige earning booster).

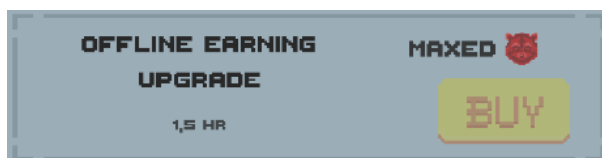


49. ábra: Gem shop ablaka

A fejlesztések leírása alatt található szürke szöveg mutatja meg, hogy az adott szint megvásárlásával mire változik a befolyásolt érték.

A bal oldalon minden fejlesztésnek az ára is látható, valamint alatta a „Buy” (vásárlás) gomb. A gomb elérhetősége szintén változik, függően attól, hogy a játékosnak rendelkezésére áll-e elegendő RaccoonGem a fejlesztés megvásárlására.

A fejlesztések is csak egy bizonyos határig vásárolhatóak, így lehetőség van azokat egy „maximum” szintre elvinni. Ebben az esetben a szürke szövegg a végleges értéket mutatja, míg az ár a „Maxed” (maxolt) szövegre vált, valamint a vásárlás gomb se lesz elérhető.

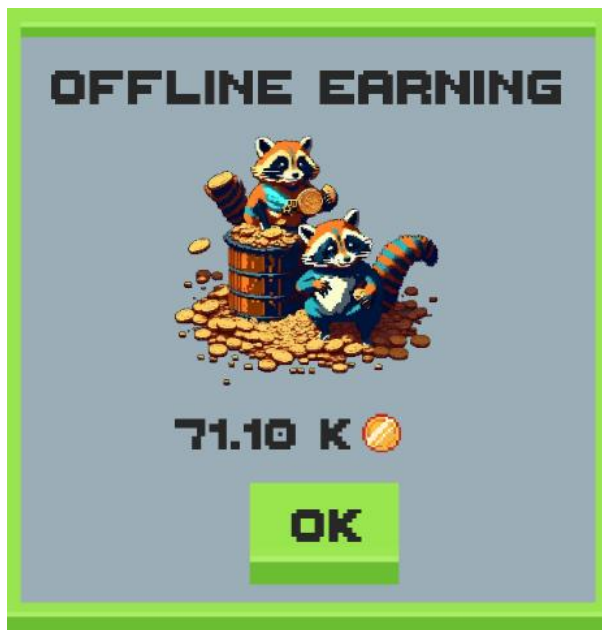


50. ábra: "Kimaxolt" fejlesztés

### 5.3.2.6. Offline earning

Játékunkban az „offline bevételek” a játékon belüli pénznem összegére utalnak, amelyet a játékos kereshet, miközben nem játszik aktívan.

Például, amíg a játékos aktívan játszik a játékkal, eladja a különböző szemeteket és pénzt kereset. Amikor azonban bezárja a játékot és abbahagyja azt, az gyár továbbra is működik, és a szemetet továbbra is feldolgozza. Az ez idő alatt megkeresett pénzösszeg a játékos offline bevételei.



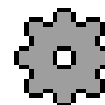
51. ábra: Offline bevétel ablak

Az offline bevételeket a játékos előrehaladása és a játékon belüli fejlesztései alapján számítjuk ki. Minél több fejlesztést vásárol egy játékos, annál magasabb lesz az offline bevétele. Ez arra ösztönzi a játékosokat, hogy időt és erőforrásokat fektessenek be gyárunkba, hogy több pénzt kereshessenek akkor is, ha nem játszanak aktívan.

Az offline bevételt a játékosaink bejelentkezés után kapják, mikor folytatni kezdik a játékot. Ilyenkor egy ablak ugrik elő, „Offline earning”-ként címezve. A cím alatt egy rajz látható mosómedvékről, amik Raccoin-t tartanak maguknál. Alattuk a bevétel mennyisége jelenik meg, mely negyven százaléka az amúgy az idő alatt kapható bevételnek. Az „Ok” gombra nyomva a játékos bezárja az ablakot és a bevétel hozzáadódik a Raccoin egyenlegéhez.

### 5.3.3. Beállítások ablak

A beállítások menü minden modern számítógépes játék elengedhetetlen eleme, és több fontos funkciót is ellát, így a mi játékunkban is helyet kapott egy. A beállítások menük játékosaink egy fogaskerék ikonra nyomva érhetik el, mely a jobb felső sarokban található.



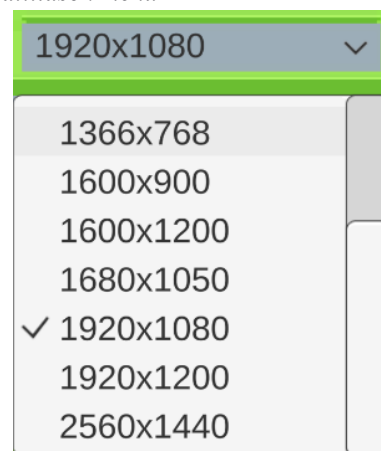
52. ábra: Beállítások gomb

A gombra nyomva a beállításokat tartalmazó ablak nyílik meg. Ezen ablak a piros X-el, a jobb felső sarokban zárható be és igen sok opciót kínál játékosainknak, akik bármit állítani szeretnének játékunkon.



54. ábra: Beállítások menü

Először is, a beállítások menü lehetővé teszi a játékosok számára, hogy a játék vizuális és hangbeállításait saját preferenciáiknak és hardverspecifikációiknak megfelelően állítsák be. Például a játékosok beállíthatják a játék felbontását egy legördülő menü segítségével, ami biztosítja, hogy a játék tisztán és torzítás nélkül jelenjen meg. Beállíthatják a játék hangeffektusainak és zenéjének hangerejét is a csúszkával, így biztosítva, hogy a játék hangja a fülük számára kényelmes szinten legyen.



53. ábra: Felbontások legördülő menüje

Másodszor, a beállítások menü esélyt ad a játékosok számára a teljes képernyős mód be- és kikapcsolásához. Ez különösen fontos azoknak a játékosoknak, akik laptopon vagy kisebb képernyőn játsszák a játékot, mivel ez lehetővé teszi számukra, hogy maximalizálják a játéknak szánt képernyőterületet. Ezzel szemben a nagyobb képernyőn játszó játékosok előnyben részesíthetik a játékot ablakos módban, mivel ez lehetővé teszi számukra, hogy több feladatot végezzenek, vagy más alkalmazásokat használjanak játék közben.

A játékos ki- és bekapcsolhatja a bevetél megjelenítését, mely a 28-as ábrán látható

animációt érinti. Emellett a beállítások menü biztosít hozzáférést a játékt statisztikákhoz is, mely a „Statistics” gombnál érhető el.

Lehetőséget van a játék mentésére is. Ez alapvető funkció minden játéknál, mivel lehetővé teszi a játékosoknak, hogy ott folytassák, ahol abbahagyták, ha szünetet kell tartaniuk vagy le kell állítaniuk a számítógépet. E funkció nélkül a játékosoknak minden alkalommal előlről kellene kezdeniük, amikor játszani akarnak, ami frusztráló és időigényes lenne.

Végül a beállítások menü alkalmas arra, hogy a játékosok biztonságosan és egyszerűen kiléphessenek a játékból. Ez apró funkciónak tűnhet, de kulcsfontosságú annak biztosításához, hogy a játékosok véletlenül se veszítsék el a fejlődést vagy ne sértsék meg játékfájlaikat. A könnyen használható kilépés gomb biztosítja, hogy a játékosok probléma nélkül befejezzék a játékmenetet, és később probléma nélkül visszatérhessenek a játékba.

### 5.3.4. Statisztika ablak

A játékt statisztikákat elérve a játékos egyenlegéről és bevételének lebontásáról olvashat. Ez lehetővé teszi a játékosoknak, hogy nyomon kövessék fejlődésüket és teljesítményüket a játékon belül, ami kifizetődő és motiváló lehet.

Többek között így láthatja például a játékos, hogy egy szemét értéke mekkora, valamint bevételéből mennyit tett ki az adott hulladékból szerzett pénz

Ezenkívül egyes játékosok felhasználhatják ezeket a statisztikákat teljesítményük összehasonlítására más játékosokkal, ami a verseny és a közösség érzését keltheti a játék körül.



NORMAL CURRENCY	71.16 K	🔒
PRESTIGE CURRENCY	9981	🔒
NORMAL CURRENCY LIFETIME EARNINGS	71.16 K	🔒
PETBOTTLE VALUE	56	🔒
PETBOTTLE EARNINGS	25	🔒
BOX VALUE	112	🔒
BOX EARNINGS	0	🔒
GLASS VALUE	225	🔒
GLASS EARNINGS	0	🔒
BATTERY VALUE	450	🔒
BATTERY EARNINGS	0	🔒

55. ábra: Statisztika ablak

### 5.3.5. Mentés

A mentés egy jelentős része a játéknak, hiszen játékosok nem szeretik elveszteni azt, amit elértek nehéz munkával. Ennek következtében a játék automatikusan ment, amikor a felhasználó kilép. Ettől függetlenül manuális mentésre is van lehetőség, azoknak kik biztosra szeretnének menni. A mentéshez a Unity-nek a saját, beépített Webrequest csomagját használtuk, melynek segítségével egyszerűen küldhetünk adatokat a Backend számára. Minden egyes adat egy „www-url-encoded-form” formátumban kerül elküldésre, kivételt csak a mérföldkövek képezek, mivel ott JSON formátumot kellett használnunk.



## 6. Scriptek

A scriptek nagyon fontos szerepet játszanak a játékfejlesztés során, mivel lehetővé teszik a játék működésének testreszabását és a játékosokkal való interakció szabályozását. A scriptek olyan kódrészletek, amelyek a játék motorjában futnak, és lehetővé teszik a játékosok számára, hogy cselekedjenek, a játékbeli tárgyakat manipulálják, és hatással vannak a játékmenetre. Ezek a kódok így az egyik legfontosabb eszközök, amelyekkel a személyre szabhatjuk a játékot és javíthatjuk annak élményét. A scriptek írása és tesztelése a játékfejlesztés során azonban nagyon fontos, hogy biztosítsuk a játék biztonságát és az optimális működését.

### 6.1. Frontend

#### 6.1.1. Scriptekről általánosan

A játékunk elkészítése során, a frontend kialakításához 19 scriptet használunk. Ezek a scriptek felelősek többek között az adatmegjelenítésért, a játék egységeinek működéséért, a prestige és achievements funkciók működéséért, valamint számos más feladatot látnak el. Fontosak, mert meghatározzák, hogy játékunk miként jelenik meg vagy működik.

Az adatmegjelenítő scriptek segítségével könnyen megjeleníthetjük az adatokat a felhasználók számára. Ezek a scriptek felelősek azért, hogy az adatok megfelelően kerüljenek beillesztésre, és hogy a felhasználók által látott adatok pontosak és könnyen érthetőek legyenek.

A játék egységeinek működéséért felelős scriptek különösen fontosak. Ezek a kódok lehetővé teszik, hogy a feldolgozóegységek és a szemételek megfelelően működjenek és egymással interakcióba lépjenek.

A prestige és achievements funkciók működéséért felelős scriptek segítségével a játékosok számára lehetővé válik, hogy elért sikereiket, mint például az elnyert díjakat, pontszámokat és szinteket, megjelenítsék. Így lehetővé válik, hogy nyomonkövessék az előrehaladásukat és az elért eredményeiket.

#### 6.1.2. Fontosabb scriptek

Feladatát és annak fontosságát tekintve három script emelkedik ki a többi közül. Kettő ezek közül azért felel, hogy a többi script a megfelelő adatokkal dolgozzon.

A DatabaseCommunication nevű script nem másért felel, minthogy az adatbázistól kapott adatokat megfelelően feldolgozza és szétossza. Mikor elindul a játékunk ez a script az, mely elsőként elvégzi feladatát: a megkapott adatokkal felruhazza a játékunkat. Feladata nem merül ki ebben azonban, hiszen mikor a játék menetének mentésre van szüksége, ugyanerre a scriptre támaszkodunk. Ugyanis fontos feladata az adatok szétosztása mellett azok begyűjtése és visszaküldése is.

A játékunk azonban sok olyan adatot tartalmaz, melyet nem az adatbázisból kap, de több script használja folyamatosan. Ezen a fix értékek egy scriptben a FixData-ban vannak eltárolva. Az adatokat tehát egy külön scriptbe kiemeltük és inkább a játék kezdetekor szétosztjuk, nem pedig minden scriptben külön van. Ennek köszönhetően a játék későbbi optimalizálása jelentősen könnyebb, hiszen csak egy, biztos helyen kell csak bizonyos adatokat megváltoztatnunk.

Ezek a scriptek együttműködve hozzájárulnak a játék zökkenőmentes működéséhez és a felhasználói élmény javításához. A szervezett és hatékony adatkezelés biztosítja, hogy a játék minden része hozzáférjen a megfelelő információkhoz, és képes legyen hatékonyan dolgozni velük. Az összetett kódolás és adatkezelés hatékony szervezése jelentősen csökkenti a hibalehetőségeket és javítja a fejlesztési folyamatok hatékonyságát.

Végző soron a játék működése szempontjából a Selling nevű script birtokol még fontos szerepet. Korábban már részleteztük, hogy játékunk mily szinten bevételorientált. A bevételek és kiadások kezelése egy scripten belül folyik. Minden valuta és az azokkal végzett különböző számítások és kisebb-nagyobb feladatok mind megtalálhatóak benne, melyeket a többi script gyakran használ. A különböző értékváltozások mellett azonban ebben a scriptben található a kód, ami felelős a pénzek mennyiségét megfelelő és megjeleníthető formátumba alakítani.

## 6.2. Backend

A Backend a frontenddel ellentétben a háttérben futó szolgáltatásokkal foglalkozik. Ezek közé tartozik például a statisztika készítések, űrlapadatok kezelése. A mi projektünkben ez kiegészül a játékállás mentésével, távollétben töltött órák számításával, illetve minden adatbázissal való kapcsolattal.

### 6.2.1. Backend végpontjai, és a mögöttük lévő logika

A backenden minden egyes API végpont külön fájlban található az átláthatóság érdekében.

Ennek köszönhetően könnyen érthető a felépítése még egy kevésbé járatos programozó számára is.

### 6.2.2. RegisterRoute jellemzői, és feladata

A RegisterRoute fájlban található a „/register” végződésű API végpont. Ezen végpont feladata a regisztráció során megadott adatok helyességének ellenőrzése, az új felhasználó létrehozása a felhasználó által megadott adatokkal, és e felhasználó adatbázisba való mentése.

Ezen feladatok mellett, a backend létrehoz egy mentést a játékos számára. Fontos ellenőrzések is történnek ebben a fájlban, például a backend nem engedi, hogy olyan felhasználónévvel, vagy email címmel regisztráljunk, ami megtalálható már az adatbázisban. A felhasználói adatok védelmének érdekében a jelszavakat „hasheljük” azaz egy bizonyos matematikai függvény segítségével a jelszót „titkosítjuk”. Ennek a módszernek rengeteg fajtája létezik, mi az SHA256-ot használjuk, ez a „Secure Hash Algorithm 256”-nak a rövidítése. Így bármilyen hosszú jelszót adunk meg egy 256 bit hosszú biztonságos jelszót kapunk.

A POST kérést követően backend felől válaszul, kapunk egy üzenetet miszerint a regisztráció sikeres volt, illetve elküldjük a JWT érmét is, ugyanis csakis ezzel az érmevel tudunk adatokat megkapni a következő végpontoktól.

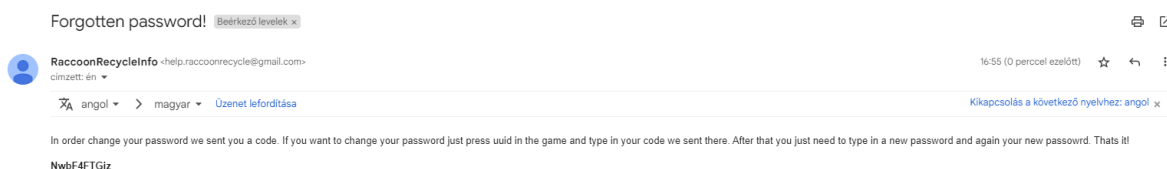
### 6.2.3. LoginRoute jellemzői, és feladata

A LoginRoute fájlban található „/login” végpont a játékosok bejelentkezéséért felelős. A frontend, azaz a felhasználó által látott felület felől kap egy backend egy űrlapot.

ami tartalmazza a játékos felhasználónevét és jelszavát. Ezeket az adatokat egy POST kéréssel küldjük el. Amennyiben az adatbázisban található ilyen adatpáros, ellenőrizzük a jelszó helyességét.

#### 6.2.4. MailSender jellemzői, és feladata

A MailSender fájl feladata az email küldése a regisztrált felhasználó címére elfelejtett jelszó esetén. Ebben az emailben elküldjük a szükséges kódot a jelszó visszaállításhoz. Ez a kód egy 10 karakter hosszúságú véletlenszerű karakterekből álló kód. A felhasználó ezen kód segítségével tudja módosítani a jelszavát. Az email törzse HTML kódot tartalmaz a könnyebb formálhatóság érdekében.



56. ábra: Elfelejtett jelszó esetén kapott email és kód

#### 6.2.5. PasswordChange jellemzői, és feladata

A PasswordChange végpont azért szolgál, hogy sikeresen megtörténjen a felhasználó jelszavának cseréje/módosítása. A(z) xy. képen látható űrlap elküldését dolgozza fel ez a fájl. A megkapott adatok után kikeressük az emailben küldött kódhoz tartozó fiókot. Majd beállítjuk a jelszavát az űrlapban elküldött jelszóra. Jelen esetben is használjuk a regisztrációnál megismert hasheléses eljárást, amivel biztosítani tudjuk a felhasználói adatok biztonságát.

#### 6.2.6. GetSaveRoute jellemzői, és feladata

A GetSaveRoute feladata, hogy a felhasználó azonosítójának segítségével visszaküldi a frontendnek a játékos mentését. Ebben benne van szinte minden. Az összes pénze, meddig jutott fejlesztésekben, és hogy mit sikerült feloldania.

#### 6.2.7. SaveRoute jellemzői, és feladata

A SaveRoute feladata, hogy a játék mentése sikeresen megtörténjen. A grafikus részleg elküldi az adatokat a „/api/save” végpontra, innentől a Backend kapcsolódik az adatbázishoz, és amennyiben minden megkapott adatot helyesnek talál, és meggyőződünk,

hogy tényleg a játékos küldte az adatot, elmentjük az eredményeket.

#### **6.2.8. UpdateUserRoute jellemzői, és feladata**

Az UpdateUserRoute azért felelős, hogy amikor kérés érkezik felé, akkor az adott felhasználó profilját „offline” azaz nem aktív állapotba kapcsolja, és innentől kezdődik a passzívan keresett pénz számlálása a játékban. Ennek a végpontnak a címe „/api/updateuser”.

#### **6.2.9. GetAchievementsRoute jellemzői, és feladata**

Ennek az api végpontnak a teendője, nem más mint megkeresni a játékos összes elért és el nem ért mérföldkövét, és visszaküldi a Frontend számára. A játékban ez feldolgozásra kerül, és innentől ismét figyelhetjük mennyire is jó dolgokat értünk el.

#### **6.2.10. SetAchievementsRoute jellemzői, és feladata**

Az „/api/setAchievements” végződésű végpont egy fontos feladatért felelős. Nélküle nem tudnánk eltárolni a mérföldköveket, melyeket a játékosok elértek. Emiatt jelentős szerepet tölt be a Backend útvonalai között. Ez az egyetlen út, mely az adatokat nem űrlapként, hanem JSON-ként kapja meg.

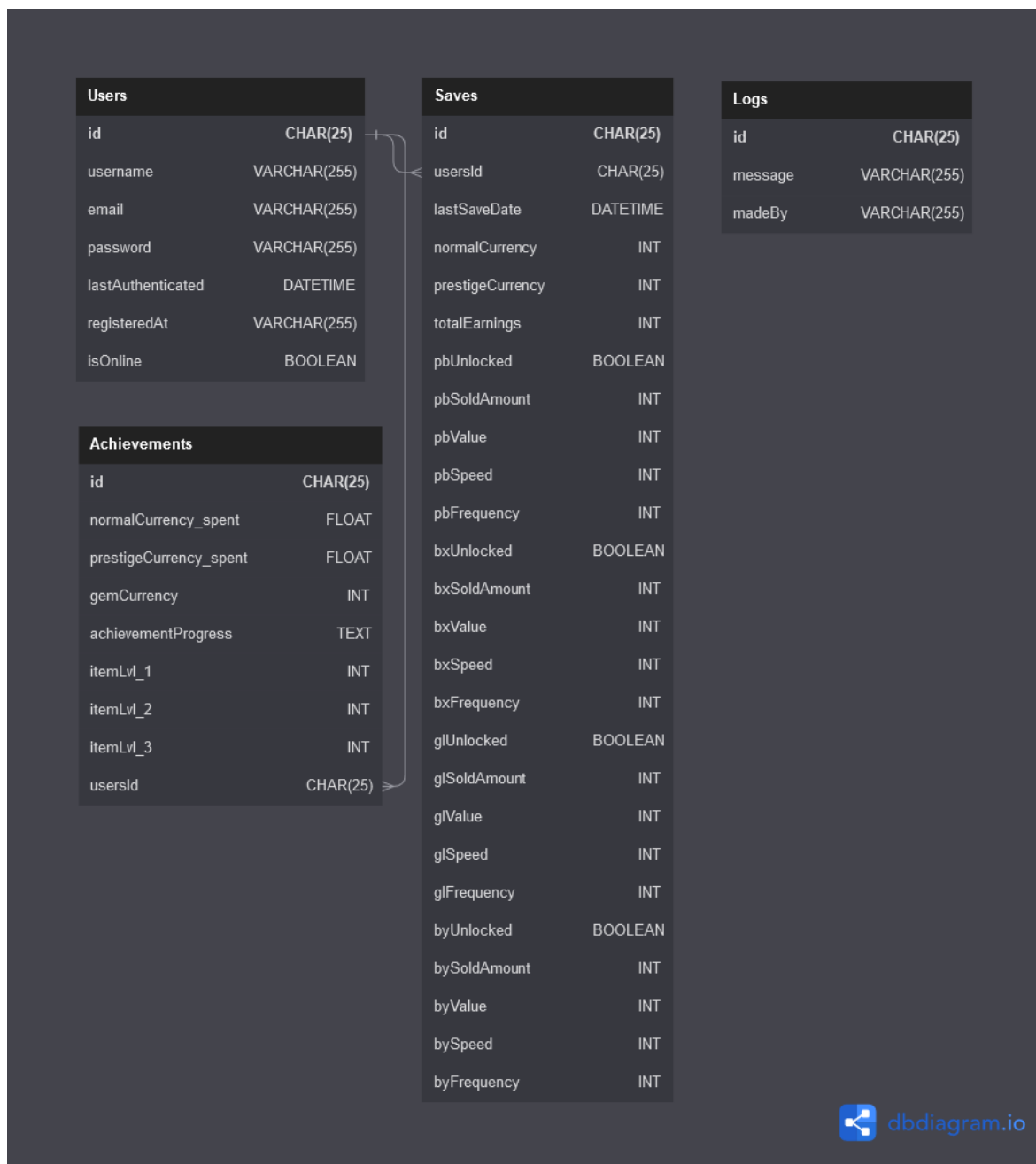
## 7. Adatbázis

### 7.1. Tervezési szint

Az adatbázis tervezésénél elsősorban a bővíthetőség volt a szemünk előtt. Fontos volt nekünk, hogy bármilyen egyéb új funkciót is adunk hozzá később a játékunkhoz, melynek akár új táblára lenne szüksége az a lehető legegyszerűbben megtörténhessen. Emiatt esett választás NoSQL adatbázisra. A bővíthetőségen kívül fontos szempont volt, az egyéb hasznos funkciók megléte is. Ilyen például az, hogy magában az adatbázison belül tárolhatunk tömböt is. Ez rendkívül megkönnyítette a fejlesztés haladását, és lendületének fenntartását.

### 7.2. Fizikai megvalósítás (implementálás)

A tervezés végeztével kialakult az adatbázis, melynek modellje az 57. ábrán látható. A legtöbb „Collection”, azaz kollekció között kapcsolat található, ahogy az ábrán is látszik. Mindegyik egyéb gyűjteményhez a „Users” tábla kapcsolódik 1-1 kapcsolattal.



57. ábra: Adatbázis modellje

### 7.2.1. A „Users” tábla

A „Users” tábla az alkalmazás felhasználóit tárolja. Az „id” mező egyedi azonosítója minden felhasználónak, és automatikusan generálódik a „MongoDB ObjectId-jéből”. A „username”, email és „password” mezők tárolják a felhasználók azonosító adatait. A „lastAuthenticated” mező a felhasználó utolsó bejelentkezésének idejét tárolja, a „registeredAt” mező pedig a regisztráció dátumát. Az „isOnline” mező azt jelzi, hogy az adott felhasználó éppen online-e. A „saves” és az „Achievements” mezők az adott felhasználó mentett állapotait és eredményeit tárolják, amelyeket a „Saves” és az „Achievements” táblákban tárolunk.

### 7.2.2. A „Saves” tábla

A „Saves” tábla az egyes felhasználók mentett állapotait tárolja. Az „id” mező az egyedi azonosítója minden mentett állapotnak, és automatikusan generálódik a „MongoDB ObjectId-jéből”. A „userId” mező a „Users” táblában szereplő felhasználó egyedi azonosítójára mutat, amelyhez a mentett állapot tartozik. A „lastSaveDate” mező a legutóbbi mentés dátumát tárolja, míg az egyes valuták állapotát a „normalCurrency”, „prestigeCurrency” és „totalEarnings” mezők tárolják. Az „pbUnlocked”, „bxUnlocked”, „glUnlocked” és „byUnlocked” mezők azt jelzik, hogy az adott felhasználó feloldotta-e a megfelelő szemeteket. Az „pbSoldAmount”, „bxSoldAmount”, „glSoldAmount” és „bySoldAmount” mezők a felhasználó által eladott szemetek számát tárolják. Az pbValue, „bxValue”, „glValue” és „byValue” mezők az egyes szemetek értékét, míg az „pbSpeed”, „bxSpeed”, „glSpeed” és „bySpeed” mezők a felhasználó szemeteinek sebességét tárolják. Az „pbFrequency”, „bxFrequency”, „glFrequency” és „byFrequency” mezők azt mutatják, hogy az egyes szemetek milyen gyakran jelennek meg.



### 7.2.3. Az „Achievements” tábla

Az „Achievements” tábla felelős az egyes felhasználók eredményeinek tárolására, amelyeket elért az alkalmazásban. Ezek az eredmények a „normalCurrency\_spent”, a „prestigeCurrency\_spent” és a „gemCurrency” mezők értékein keresztül ismerhetők meg. Az „achievementProgress” mező egy tömb, amely az egyes eredmények elérésének állapotát tartalmazza. Az „itemLvl\_1”, „itemLvl\_2” és „itemLvl\_3” mezők arra szolgálnak, hogy különböző eredmények szintjeit lehessen lekérni.

### 7.2.4. A „Logs” tábla

A „Logs” tábla a naplózásért felelős, és a rendszeres tevékenységekről, illetve az alkalmazás futásával kapcsolatos fontos eseményekről nyújt információkat. Az „id” mező az egyes naplóbejegyzések azonosítóját tartalmazza, a „message” mező pedig a naplóbejegyzés szöveges tartalma található benne. A „madeBy” mező a felhasználó azonosítóját tartalmazza, aki az adott naplóbejegyzést generálta, míg a „madeAt” mező az adott naplóbejegyzés készítésének időpontját tárolja. A „Logs” tábla segítségével könnyen nyomon követhetők az alkalmazásban történt események, és javítható a felhasználói élmény.

## 8. Tesztelés

### 8.1. Backend

A Backend tesztelése a JEST JavaScript framework használatával történt. Minden egyes végpont (API végpont) tesztelésre került és sikeresen elérte 90%-ot a tesztelt kódnak. Ezek mellett tesztelve lett, hogy mi történik, amikor egyszerre sokan küldenek adatot a szervernek. Így sikerült elérni 600 kérés kiszolgálása egy perc alatt, aminek köszönhetően nyugodtak lehetünk, hogy ha jobban meg is nő a játékosbázisunk, akkor is helyt fog állni a szerver/backend.

File	% Stmts	% Branch	% Funcs	% Lines	Uncovered Line #s
All files	90.59	71.73	100	90.43	
PrismaBackend	100	100	100	100	
server.js	100	100	100	100	
PrismaBackend/routes	89.67	71.73	100	89.47	
GetAchievementsRoute.js	89.47	75	100	89.47	26, 32
GetSaveIDRoute.js	89.47	75	100	89.47	30, 37
GetSaveRoute.js	88.88	50	100	88.88	26-29
ListOnlineUsersRoute.js	100	100	100	100	
LoginRoute.js	80	83.33	100	80	24-38
MailSender.js	100	100	100	100	
PasswordChange.js	70.58	50	100	70.58	16-33
RegisterRoute.js	90.9	75	100	90.9	77-81
SaveRoute.js	92	50	100	90.47	54-57
SetAchievementsRoute.js	85	50	100	85	49-54
UpdateUserRoute.js	100	100	100	100	

```

Test Suites: 11 passed, 11 total
Tests:       25 passed, 25 total
Snapshots:  0 total
Time:        4.095 s
Ran all test suites.
Force exiting Jest: Have you considered using `--detectOpenHandles` to detect async operations that kept running after all tests finished?
Done in 4.53s.

```

58. ábra: Backend tesztek lefedettsége

### 8.2. Frontend

A scriptek számos fontos feladatot látnak el játékunk működése során. Azonban, ahhoz, hogy a frontenden is a scriptek hatékonyan működjenek, fontos, hogy gondoskodjunk a megfelelő tesztelésről és karbantartásról is. Ez biztosítja, hogy a felhasználók számára zökkenőmentes és élvezetes legyen az élmény a játékunk használata során.

Az játékunk frontendjének tesztelése is sikeres. A funkcionális tesztelés során minden fő funkció helyesen működött, beleértve a mérföldkövek és prestige funkciókat, a boltban vásárolt tárgyak hatékonyságát és a vásárlás helyességét. A mentési, betöltési és visszaállítási lehetőségek is jól működtek. Az UI tesztelés során az alkalmazás felhasználói felülete jól működött, a betűtípusok, a színek, a gombok, az animációk és az ikonok megfelelően jelennek meg. A felület reakcióképessége és a navigáció is hatékonyan működött.

A játékunkat egyszerű felhasználóknak is odaadtuk, hogy kipróbálják és játszanak vele. Mindannyian pozitívan reagáltak az egyszerű kezelőfelületre és a játék jól áttekinthető volt számukra. A vásárlási folyamatok és a boltban elérhető tárgyak is könnyen érthetőek voltak, és a játékosoknak nem okoztak problémát. Az emberek nagyon élvezték a játékot, és az általuk javasolt javításokat, új funkciókat és lehetőségeket igyekeztünk beépíteni a játékba. Visszajelzésük pozitív volt, ami azt jelzi, hogy a játékunk sikeresen teljesíti a felhasználói igényeket.

## 9. Továbbfejlesztési lehetőségek

### 9.1. Többnyelvű felület

Elismerjük annak kényes helyzetét, hogy játékunk csak egy nyelven, angolul érhető el. Ez ok miatt tervezzük ilyen irányba is továbbfejleszteni játékunkat. A beállítások menüt kibővítenénk egy nyelvválasztási lehetőséggel, mely már a kezdő felületen is elérhető lesz.

Itt a játékos könnyen átválthat az elérhető nyelvek közül az általa preferált-ra. Elképzeléseink szerint ez a beállítás mentett lesz és minden eszközön, amelyen már történt nyelvválasztás, beállítva marad a választott nyelv.

Elsők között magyarra szeretnénk fordítani a felületet, majd németre. Ezek után a jobban elterjedt és igényelt nyelveket fogjuk előnyben részesíteni.

### 9.2. Grafikai elemek csiszolása

Minden elem, mint fentebb említettük, általunk kerültek megrajzolásra. Ezen ok miatt rajzolási képességeink jelentősen határt szabtak a játék kinézetének. A pixeles kinézetből nem tervezünk elszakadni, azonban a mosómedvák és szemételek véleményünk szerint igényelnének egy újratervezést. Tekintve azt, hogy később több szemételemmel bővítenénk a játékunkat, ez még igényeltebbé válik.

### 9.3. Tutorial

A „Tutorial”, másnéven bemutató, segítségével a játékosok megismerkedhetnek az alapvető mechanikával, vezérléssel és játékszabályokkal. Az oktatóanyagokat általában felhasználóbarátok és interaktívak, hogy segítse a játékosokat gyakorlati tapasztalatokon keresztül megtanulni a játékot.

Célja, hogy a játékosok gyorsan megértsék a játék alapvető mechanikáját és a játék felületének használatát. Ez magában foglalja a játékosok megtanítását a tárgyakkal való interakcióra, valamint a menük és a játéklehetőségek közötti navigálásra.

A „tutorial”-ok többféleképpen is bemutatathatók, mi ezt azonban előugró ablakok sorozatával vagy interaktív útmutatóval tervezzük megoldani. Lehetnek kötelezőek vagy opcionálisak, de játékunk egyszerűségét tekintve lehetőséget adnánk a bemutató átugrására.

Összességében a játéktervezés fontos része, mivel elérhetőbbé és élvezetesebbé tehetik a játékokat az új játékosok számára.

## 9.4. Kiegészítők a mosómedvékhez

A mosómedvék kiegészítői a játékban szórakoztató és testreszabható elemet adhatnak a játékmenethez. A játékosok különféle kiegészítők közül választhatnának, mint például sapkák, szemüvegek, sálak, sőt hátizsákok is, hogy felöltöztessék és egyedivé tegyék mosómedve karaktereiket, akik nekik dolgoznak a gyárban.

A kiegészítők funkcionális előnyöket is nyújthatnak a játékban, például növelhetnék a mosómedve dolgozási sebességét. Ez arra ösztönözheti a játékosokat, hogy kiegészítőket gyűjtsenek és vásároljanak.

Ezenkívül a mosómedvékhez való kiegészítőkkel személyre szabhatósággal és kreativitással lehet növelni a játékélményt a játékosaink számára. A játékosok különféleképp párosíthatják a kiegészítőket, hogy létrehozzák egyedi mosómedve karaktereiket, így még élvezetesebbé és emlékezetesebbé téve a játékélményt.

## 9.5. Booster shop

"Boosters" az idle játékokban gyakran előforduló, általában olyan tárgyak vagy power-up-ok, amelyek ideiglenesen fokozzák a játékos előrehaladását és hatékonyságát a játékban. A boosterek különböző formákban jelenhetnek meg, mint ideiglenes fejlesztések, plusz erőforrások vagy bónuszok a termelésre vagy bevételre.

Például egy gyakori booster az idle játékokban, melyet mi is tervezünk a későbbiekben hozzáadni, a sebességfokozás, amely növeli az erőforrások, vagyis a pénzgenerálás sebességét bizonyos időszakra. Más boosterek növelhetnék a játékos termelési arányát, és bónuszokat biztosíthatnának az elérhető erőforrások mennyiségére.

A boosterek általában különböző módon szerezhetők meg: játékunkban a megvásárlásuk játékbeli valuta vagy valódi pénz felhasználásával történne. Miután megszerezte őket, a játékosok aktiválhatják a boostereket, hogy a lehető legnagyobb hasznot húzzák belőlük.

A boosterek hasznosak, mert segítenek a játékosoknak gyorsabban előrehaladni a játékban és magasabb szinteket elérni. A boosterek izgalmas és jutalmazó elemet is hoznának egy alapból lassú, alacsony intenzitású játékba, mint a miénk.

## 9.6. További hulladéktípus hozzáadása

Ha több hulladéktípust kell rendezni a játékban, az új kihívást és elköteleződést jelenthet a játékosok számára. Amellett, hogy nehezíti a játékot, a több szeméttípus a megfelelő hulladékkezelés és újrahasznosítás fontosságára is felvilágosíthatja a játékosokat. Ezen túlmenően, ha több hulladéktípust kell rendezni, az sikerélményt és elégedettséget jelenthet a játékosok számára, miközben magasabb szintek elérésén dolgoznak.

## 9.7. Kompatibilitás: Google Play, Steam achievementek

Hasznos lenne számunkra ez az integráció, hiszen megkönnyebbíteni a játékosok számára a játék letöltését, illetve a játékban elért mérföldköveket is könnyebben lehetne követni a fejlesztők, valamint a játékosok szemszögéből is. Ezen kívül amennyiben bármelyik platformra felkerül, a pénzkeresési lehetőség is adott, hiszen akár pénzért is lehetne hirdetni a játékot.

## 10. Összegzés

Projektünkben egy olyan "idle" játékot fejlesztettünk, ahol a játékos egy gyárat irányít, amelyben mosómedvék segítségével különböző kategóriákba rendezik a szemetet. A játék célja, hogy a játékos minél hatékonyabbá tegye a gyár működését, növelje a termelékenységet, bővítse a gyárat, és végül maximalizálja a nyereséget.

A projekt során nagy hangsúlyt fektettünk az Unity játékfejlesztő motorra, és rengeteget tanultunk annak használatáról és funkcióiról. Használtunk különböző programozási nyelveket, például Javascript és C# a játék backend rendszerének kialakításához, beleértve a szemét rendezési algoritmust és a gyár erőforrás-kezelő rendszerét. Emellett a felhasználói felületet úgy alakítottuk ki, hogy a játékos interakcióba léphet a játék rendszereivel, például a gyártási folyamatokkal, az erőforrásokkal és a fejlesztési lehetőségekkel.

A projekt során jelentős előrelépést értünk el a játékfejlesztési és programozási képességeink terén, és fontos gyakorlati tapasztalatokat szereztünk a projektmenedzsment és a csapatmunka terén is. Tanultunk arról, hogyan lehet hatékonyan együtt dolgozni egy nagyobb projekt keretein belül, hogyan lehet megosztani a feladatokat, és hogyan lehet a legjobban kihasználni az egyes csapattagok képességeit és tapasztalatait.

Összességében nagyon büszkék vagyunk a végeredményre, és reméljük, hogy a játékosok élvezni fogják a játékot, amit létrehoztunk. A projekt nem csak a szakmai fejlődésünket segítette elő, hanem rengeteg pozitív élménnyel is gazdagított minket a játékfejlesztés és a csapatmunka terén.

## 11. Ábrajegyzék

1. ábra: Első látványterv .....	9
2. ábra: Végleges látványterv .....	10
3. ábra: Unity logó .....	14
4. ábra: C# logó .....	14
5. ábra: Visual Studio logó .....	14
6. ábra: Aseprite logó .....	15
7. ábra: Node.js logó .....	15
8. ábra: Prisma logó .....	15
9. ábra: ExpressJS logó .....	16
10. ábra: MongoDB logó .....	16
11. ábra: Neovim logó .....	16
12. ábra: Postman logó .....	17
13. ábra: Jest logó .....	17
14. ábra: A kezdő képernyő .....	19
15. ábra: Regisztrációs felület .....	20
16. ábra: Bejelentkezési felület .....	20
17. ábra: Új jelszó megadása .....	21
18. ábra: Elfelejtett jelszó, email bevitele .....	21
19. ábra: "A játék nem tudott a szerverhez csatlakozni" hibaüzenet .....	22
20. ábra: "Az e-mail cím nem hiteles" hibaüzenet .....	22
21. ábra: "Ne hagyjon üresen mezőt" hibaüzenet .....	23
22. ábra: "Már létezik profil ilyen felhasználónévvel vagy e-mail címmel" hibaüzenet .....	23
23. ábra: "Használjon erős jelszót" hibaüzenet .....	23
24. ábra: "A jelszók nem egyeznek" hibaüzenet .....	24
25. ábra: "Érvénytelen hitelesítési adatok" hibaüzenet .....	24
26. ábra: "Jelenleg egy másik eszközön is be van jelentkezve fiókjával" hibaüzenet .....	24
27. ábra: A játék első lépcsője .....	26
28. ábra: Személelemek a futószalagon .....	27
29. ábra: A pénzmennyiségek rövidítése .....	29
30. ábra: Az feldolgozáskor megjelenő érték és animációja .....	29



31. ábra: A képernyőről kilógó elem .....	30
32. ábra: A csúszka nem elérhető.....	30
33. ábra: A csúszka használat közben .....	30
34. ábra: A csúszka elérhető .....	30
35. ábra: A csúszka használata után az elem teljesen látható .....	30
36. ábra: Üveg feldolgozóegység feloldása .....	31
37. ábra: Petpalack feldolgozó egység feloldása .....	31
38. ábra: Egy feldolgozóegység .....	32
39. ábra: Fejlesztések szintje a felső korláthoz közel.....	32
40. ábra: A "Prestige" gomb .....	33
41. ábra: Prestige ablak.....	33
42. ábra: Achievements gomb .....	34
43. ábra: "Achievement unlocked!" üzenetablak .....	34
44. ábra: Begyűjthető jutalmak számát jelző pötty.....	34
45. ábra: Mérföldkövek listája az ablakban.....	35
46. ábra: A mérföldkő a következő lépcsőre váltott .....	35
47. ábra: A mérföldkőnek nincs több lépcsője.....	35
48. ábra: A "Shop" gomb .....	36
49. ábra: Gem shop ablaka .....	36
50. ábra: "Kimaxolt" fejlesztés .....	36
51. ábra: Offline bevétel ablak .....	37
52. ábra: Beállítások gomb .....	38
53. ábra: Felbontások legördülő menüje.....	38
54. ábra: Beállítások menü .....	38
55. ábra: Statisztika ablak.....	39
56. ábra: Elfelejtett jelszó esetén kapott email és kód .....	44
57. ábra: Adatbázis modellje .....	47
58. ábra: Backend tesztek lefedettsége .....	50