

**SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM
MAROSVÁSÁRHELYI KAR,
INFORMATIKA SZAK**



SAPIENTIA
ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM

UnitTiby interaktív kalandjai: Algoritmikai játékok szerepe az
oktatásban

DIPLOMADOLGOZAT

Témavezetők:
Dr.Osztián Erika,
Egyetemi adjunktus
Osztián Pálma-Rozália,
Egyetemi tanársegéd

Végzős hallgató:
Balázs Endre

2023

UNIVERSITATEA SAPIENTIA DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE TEHNICE ȘI UMANISTE,
SPECIALIZAREA INFORMATICĂ



UNIVERSITATEA
SAPIENTIA

Aventurile interactive al lui UniTiby: Rolul jocurilor algoritmice
în educație

LUCRARE DE DIPLOMĂ

Coordonatori științific:
Dr.Oszián Erika,
Lector universitar
Oszián Pálma-Rozália,
Asistent universitar

Absolvent:
Balázs Endre

2023

SAPIENTIA HUNGARIAN UNIVERSITY OF
TRANSYLVANIA
FACULTY OF TECHNICAL AND HUMAN SCIENCES
COMPUTER SCIENCE SPECIALIZATION



SAPIENTIA
HUNGARIAN UNIVERSITY
OF TRANSYLVANIA

The interactive adventures of UnitTiby: The role of algorithmic
games in education

BACHELOR THESIS

Scientific advisors:
Dr.Osztián Erika,
Lecturer
Osztián Pálma-Rozália,
Assistant professor

Student:
Balázs Endre

2023

Declarație

Subsemnatul/a BALÁZS ENDRE, absolvent(ă) al/a specializării
..... INFORMATICĂ, promoția... 2023... cunoscând
prevederile Legii Educației Naționale 1/2011 și a Codului de etică și deontologie profesională a
Universității Sapientia cu privire la furt intelectual declar pe propria răspundere că prezenta
lucrare de licență/proiect de diplomă/disertație se bazează pe activitatea personală,
cercetarea/proiectarea este efectuată de mine, informațiile și datele preluate din literatura de
specialitate sunt citate în mod corespunzător.

Localitatea, TÂRGU MUREȘ
Data: 12. 06. 2023

Absolvent

Semnătura..... Balázs

LUCRARE DE DIPLOMĂ

Coordonator științific:
Lect. univ. dr. Osztián Erika

Candidat: **Balázs Endre**
Anul absolvirii: **2023**

a) Tema lucrării de licență:

Aventurile interactive al lui UniTiby: rolul jocurilor algoritmice în educație

b) Problemele principale tratate:

- Dezvoltarea de jocuri 2D folosind framework-ul Unity, inclusiv implementarea elementelor grafice și a logicii de joc, oferind o experiență interactivă pentru jucători cu scop didactic.
- Accesarea și prelucrarea datelor din baza de date Microsoft SQL.
- Realizarea unui studiu în tematica Gamification, privind diverse elemente ale jocului cu beneficii în scop didactic.
- Furnizarea unei documentații adecvate privind fazele de proiectare a aplicației.

c) Desene obligatorii:

Diagrame de proiectare pentru aplicația realizată.

d) Softuri obligatorii:

Scopul a fost implementarea unui joc în 2D care să contribuie la eficiența învățării și să ajute la înțelegerea conceptelor de informatică într-un mod jucăuș, vizual și prin intermediul întrebărilor. Jocul în 2D prezintă mai multe teme și îi ghidează pe utilizatori în diferite aspecte ale programării, având ca protagonist un personaj numit UniTiby. Ideea jocului constă în a aduce în fața utilizatorului noi și noi provocări prin intermediul fiecărei ramificații a traseului, unde este necesară luarea unei decizii.

e) Bibliografia recomandată:

- [1] <https://docs.unity.com/>
[2] <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/?view=sql-server-ver16>
[3] <https://support.google.com/docs/answer/6281888?hl=en&co=GENIE.Platform%3DDesktop>
[4] Christopher Cheong, Justin Filippou, and France Cheong (2013): Understanding student perceptions of game elements to develop gamified systems for learning.
[5] Jun Chen and Mo Liang (2022): Play hard, study hard? the influence of gamification on students' study engagement.
[6] Armando M Toda, Ana CT Klock, Wilk Oliveira, Paula T Palomino, Luiz Rodrigues, Lei Shi, Ig Bittencourt, Isabela Gasparini, Seiji Isotani, and Alexandra I Cristea (2019) : Analysing gamification elements in educational environments using an existing gamification taxonomy

f) Termene obligatorii de consultații: săptămânal, preponderent online

g) Locul și durata practicii: Universitatea „Sapientia” din Cluj-Napoca,
Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș, sala / laboratorul 417
Primit tema la data de: 07.05.2022.

Termen de predare: 02.07.2023.

Semnătura Director Departament

Semnătura coordonatorului

Semnătura responsabilului
programului de studiu

Semnătura candidatului



Kivonat

A dolgozatom témája az algoritmikai játékok szerepe az oktatásban. Napjainkban a diákok digitális technológiák mellett nőnek fel, okostelefonokat használnak, számítógépes játékokkal játszanak és aktív résztvevői az internet világának. Az elmúlt évtizedekhez képest a szórakozási formák jelentős változáson mentek keresztül, ami nagy mértékben befolyásolta a modern oktatást. A tanároknak új módszereket és technikákat kell alkalmazniuk az érdeklődést fenntartásában és a további tanulás ösztönzésében is egyaránt. A modern oktatás egyik nagyon fontos eleme a gamifikáció vagy játékosítás ami egy hatásos megoldást nyújthat a megváltozott tanítási igényekre.

Készítettem egy kutatást erdélyi diákok körében, amiben kikértem a véleményüket különböző játékelemekről hasznosságáról a tanulás vonatkozásában. Ezek a játékelemek mind a gamifikációhoz köthetőek.

Saját tapasztalataim alapján az oktatójátékok nagyon sokat tudnak segíteni a tanulás folyamatában. A legnagyobb előnyük, hogy nagyon élvezetes módon, játékosan lehet hasznos dolgokat tanulni. A célom az volt, hogy egy olyan oktatójátékot készítsek, ami tartalmazza azokat a játékelemeket, amik a kutatásom alapján előnyösek lehetnek a tanulás folyamatában.

Az általam készített játék célja, hogy a felhasználó elsajátítsa a C programozási nyelv alapjait. A játék főhőse egy egyetemista diák, akinek a neve UniTiby, őt irányíthatja a felhasználó. A játékos minden feladat előtt megkapja az adott pálya megoldásához szükséges információkat. Minden leckéhez tartozik egy labirintus. A felhasználó döntések elé van állítva kérdések és feladatok által, de az új információkat felhasználva végig tud menni a labirintuson.

Az oktatójáték legfőbb célkitűzése a monotonitás elkerülése, ezért nagyon különböző környezetekkel rendelkezik. A környezeti elemek is véletlenszerűen jelennek meg.

Kulcsszavak: gamifikáció, játékelemek, oktatójáték, véletlenszerűség, változatosság

Rezumat

Subiectul lucrării mele este rolul jocurilor algoritmice în educație. În zilele noastre, elevii cresc alături de tehnologiile digitale, utilizează smartphone-uri, se joacă jocuri pe calculator și sunt participanți activi în lumea internetului. Formele de divertisment au suferit schimbări semnificative față de deceniile trecute, ceea ce a influențat în mare măsură educația modernă. Profesorii trebuie să utilizeze metode și tehnici noi pentru a menține interesul și pentru a stimula învățarea continuă. Unul dintre elementele foarte importante ale educației moderne este gamificarea, care poate oferi o soluție eficientă pentru necesitățile de învățare schimbate.

Am realizat o cercetare în rândul elevilor din Transilvania, în care am solicitat opinia lor cu privire la utilitatea diferitelor elemente de joc în contextul învățării. Aceste elemente de joc sunt toate legate de gamificare.

Pe baza propriilor mele experiențe, jocurile educaționale pot ajuta foarte mult în procesul de învățare. Cel mai mare avantaj al lor este că se pot învăța lucruri utile într-un mod plăcut și distractiv. Scopul meu a fost să dezvolt un joc educațional care să includă acele elemente de joc care, conform cercetării mele, pot fi benefice în procesul de învățare.

Scopul jocului pe care l-am dezvoltat este să permită utilizatorului să-și însușească elementele de bază ale limbajului de programare C. Eroul principal al jocului este un student universitar cu numele UniTiby, pe care utilizatorul îl poate controla. Înainte de fiecare sarcină, jucătorul primește informațiile necesare rezolvării nivelului respectiv. Fiecare lecție are asociat un labirint. Utilizatorul este pus în fața deciziilor prin întrebări și sarcini, dar folosind noile informații, poate parcurge labirintul.

Principala țintă a jocului educațional este evitarea monotoniei, motiv pentru care acesta dispune de medii foarte variate. Elementele de mediu apar și ele în mod aleatoriu.

Cuvinte cheie: gamificare, elemente de joc, joc educațional, aleatoriu, diversitate

Abstract

The topic of my paper is the role of algorithmic games in education. Nowadays, students are growing up alongside digital technologies, using smartphones, playing computer games, and actively participating in the online world. Compared to previous decades, forms of entertainment have undergone significant changes, greatly influencing modern education. Teachers need to employ new methods and techniques to sustain interest and stimulate further learning. Gamification, or the use of game elements, is a very important component of modern education and can provide an effective solution to changing teaching needs.

I conducted a research study among students in Transylvania, where I gathered their opinions on the usefulness of various game elements in relation to learning. These game elements are all associated with gamification.

Based on my own experiences, educational games can greatly assist the learning process. Their greatest advantage is that they allow learning useful things in a highly enjoyable and playful manner. My goal was to create an educational game that incorporates the game elements found to be advantageous in my research.

The purpose of the game I developed is to help users grasp the basics of the C programming language. The protagonist of the game is a university student named UniTiby, whom the user can control. Before each task, the player receives the necessary information to solve the given level. Each lesson is accompanied by a maze. The user is presented with questions and tasks that require decision-making, but by utilizing the new information, they can navigate through the maze.

The main objective of the educational game is to avoid monotony, which is why it features highly diverse environments. Environmental elements also appear randomly.

Keywords: gamification, game elements, educational game, randomness, variety

Tartalomjegyzék

1. Bevezető	11
1.1. Célkitűzések	11
2. Szakirodalmi áttekintő	12
2.1. Gamifikáció	12
2.1.1. Gamifikáció negatív hatásai	12
2.2. Oktatójáték	12
2.2.1. Tapasztalataim oktatójátékokkal	13
2.2.2. Oktatójáték megtervezése	13
2.3. Játékelemek	13
3. Programok, technológiák bemutatása	16
4. Szoftver	17
4.1. Rendszerkövetelmények	17
4.1.1. Funkcionális	17
4.1.2. Nem funkcionális	17
4.2. A szoftver bemutatása	17
4.3. Játékmenet	18
4.4. Játékvilág	21
4.5. A játék felépítése	26
4.5.1. Architektúra	27
4.6. Diagramok	31
5. Kutatás	32
5.1. Kutatási kérdések	32
5.2. Módszertan	32
5.2.1. Résztvevők	32
5.2.2. Kutatási eszközök	33
5.2.3. Kutatás menete	33
5.3. Eredmények	34
5.3.1. Környezet hatása a teljesítményre	34
5.3.2. A teljesítményt megjelenítő játékelemek hatása	35
5.3.3. Ökológiai dimenziós elemek és a felhasználói élmény kapcsolata	37
5.3.4. A perszonális játékelmek haszna az oktatójátékokban	39
5.3.5. Az erdélyi diákok véleménye az oktatójátékokról	40
5.4. A kutatás összegzése	41

6. Limitációk	42
Összefoglaló	43
Köszönetnyilvánítás	44
Ábrák jegyzéke	45
Táblázatok jegyzéke	46
Irodalomjegyzék	47

1. fejezet

Bevezető

Diákként mindig arra törekedtem, hogy minél hatékonyabban és gyorsabban tanuljak. Általában nagy erőfeszítéseket kellett tennem a tanulás folyamatában, ha az adott téma nem volt akkora hatással rám. A líceumi és egyetemi éveim alatt is előfordult, hogy kevesebb motivációm volt, tanulás és feladatmegoldás helyet inkább választottam volna a mai modern technika által nyújtott szórakozási formákat. Általában frusztráltságot váltott ki belőlem, ha nem haladtam a tanulmányaim szempontjából fontos dolgokkal és eltöltöttem szórakoztató, de viszont haszontalan tevékenységekkel az időmet.

Saját tapasztalataim alapján a gamifikációt megvalósító applikációk nagyban hozzájárulhatnak az eredményesebb tanuláshoz. Általában ezek az applikációk oktatójátékok formájában vannak jelen. Legfontosabb céljuk, hogy élvezetes felhasználási élményt biztosítsanak a felhasználónak. Fejlesztik a problémamegoldó képességet, motiválják a játékosokat további játékokra, ezáltal további tanulásra. Összeségben az oktatójátékokat játszó személy hasznosan és élvezetesen töltheti az idejét.

1.1. Célkitűzések

Meglátásom szerint a legtöbb már létező oktatójáték nem rendelkezik változatos hangulattal és környezettel, emiatt egy bizonyos idejű játék után monoton hatást keltet a felhasználóban. Saját célom az volt, hogy készítsek egy olyan oktatójátékot, ami tartalmazza a tanulás szempontjából minden fontos játékelemet és pozitív, változatos környezettel elősegítse a még hatékonyabb tanulást. Az eredményesebb végső oktatójáték miatt készítettem egy kutatást az erdélyi diákok és egyetemi hallgatók körében. A kutatás során kikértem a kitöltő személyek véleményeit azokról a játékelemekről, amik szerintem felerősítik az ilyen játékok előnyeit. A kutatás módszertanát és eredményeit a dolgozatomban részletesen bemutatom. Az eredményeket figyelembe véve valósítottam meg a saját oktatójátékomat.

Fontosnak tartottam, hogy emberközeli legyen a játék, ezért a játékban irányítható karakter egy diákot ábrázol pixel art stílusban megszerkesztve, akinek a neve UniTiby.

2. fejezet

Szakirodalmi áttekintő

2.1. Gamifikáció

A játékosítás manapság széles körben alkalmazzák számos területen[CFC13]. A Gamifikáció egyik kézenfekvő felhasználása lehet a tanulás hatékonyabbá tételére kifejezetten amikor a diákok körében motivációs és érdeklődési hiányosságokat tapasztalunk. A játékok használatával pozitív fejlődések mehetnek végbe a diákokon [CL22], amik olyanok lehetnek, mint a kommunikációs, kooperációs készségek fejlődése és fokozott problémamegoldó képesség. A játékoknak hatalmas vonzerőjük van, új kihívások és a győzelem utáni vágy is nagy szerepet játszik ebben.

Maria-Blanca Ibanez et al.(2014) egy kutatás keretein belül megvizsgálták a gamifikáció előnyeit [IDSDK14], C programozási nyelv tanításában műszaki egyetemi hallgatók körében. Azt tapasztalták, hogy a megjátékosított tanulási folyamat nagyon eredményesen rávezette a diákokat a kognitív elköteleződésre a tanulás irányában. A kutatás alapján elmondható, hogy a C nyelv tanítása gamifikációt használó oktatójátékok segítségével hasznosítható lehet. Ennek a programozási nyelvnek a megtanulása oktatójátékok által ideális olyan tanulóknak, akik nem rendelkeznek sok programozási tudással, hiszen a C nyelv nagyon jó alapot biztosít a további tanulásra.

2.1.1. Gamifikáció negatív hatásai

A gamifikációnak is megvannak a negatívumai. Armando M Toda et al.(2017) által végzett kutatás különböző módszerek segítségével számba vette azokat a kutatási adatbázisokat [TVI17], amikben megjelentek a gamifikáció negatív hatásai. Azonosították mely játékelemek lehetnek negatív hatással a tanulásra. Négy negatív hatást határoztak meg: közömbösség, teljesítményvesztés, nem kívánt viselkedés és csökkenő hatások. A ranglista játékelem kiemelkedően minden nem kívánatos osztályban szerepelt. A ranglista a diákok között feszültségeket válthat ki, ha egy tanuló nem úgy teljesít, mint társai megjelenhetnek a fenti negatív hatások.

2.2. Oktatójáték

Roy Mathew et al.(2019) egy oktatójátékot teszteltek, ami segített megértetni a tanulókkal a programozás alap koncepcióit és struktúráit [MMT19]. Tanárok véleményét

is kikérték az applikációról, akik hasznosnak találták és elhatározták, hogy a továbbiakban is fogják alkalmazni az órákon. Továbbá megállapították, hogy nagyon jó alternatív megoldás lehet a hagyományos oktatási módszerekkel szemben.

Peña-Miguel Noemí and Sedano Hoyuelos Máximo (2014) kutatásában meghatározásra került, hogy az oktatójátékkal játszó diákok dinamikus módon főszereplőjévé válnak a saját tanulási folyamatuknak[NM14]. Pozitív karakter irányítása, amivel könnyen azonosulhat a felhasználói még inkább felerősíti a főszereplővé válásnak a motívumát. Az oktatójátékok környezete túlmutat csak a szimpla szórakoztatáson, olyan mechanizmusokat vonultat fel, amik megerősítik a tanulást, dinamikus, interaktív és motiváló módon. Peña-Miguel Noemí and Sedano Hoyuelos Máximo (2014) szerint az Unity és HTML technológiák a legmegfelelőbbek az oktatójátékok megvalósítására [NM14].

Véleményem szerint a barátságos és magával ragadó környezet, ami felkelti a diákok figyelmét, megkönnyíti az elkötelezettségüket a feladatok megoldásában és növeli a motivációjukat. Ezt a feltevést igazolja a [MSX14] Christos Malliarakis et al.(2014) által végzett kutatás. A pozitív környezet általában pozitív hatásokat vált ki a felhasználókból, ennek az ellentétje a nyomasztó környezet, ami valószínűleg egy nem produktív tanulást eredményezne.

2.2.1. Tapasztalataim oktatójátékokkal

Diáként megismertem különböző oktatójátékokat, amik általában nagy hasznomra voltak. Egy nagyon ismert ilyen alkalmazás a Duolingo, ami segített megtanulni új idegen nyelveket. Flexbox Froggy nevezetű játékkal a CSS programozási alapfogalmakat gyakoroltam be és sajátítottam el. Ezek az oktatójátékok kiemelkedőek voltak számomra, viszont szerintem egy változatosabb atmoszférával még jobb felhasználói élményt tudtak volna nyújtani. A változatossággal elkerülhető az esetleges monotonitás.

2.2.2. Oktatójáték megtervezése

Összeségében egy oktatójátékot jól meg kell tervezni, fontos alapelveket kell beleépíteni, hogy kellemes felhasználói élményt nyújtson és hasznos is legyen. Egy olyan játékot szerettem volna megvalósítani, aminek a főhősével könnyen lehet azonosulni, változatos környezettel rendelkezik, ami felkelti a felhasználók figyelmét és az esetleges negatív hatások elkerülése miatt a játékosok egymással nem, csak saját maguk eredményeivel tudnak versenyezni. A fenti kutatások alapján jó ötletnek tartottam Unity technológia segítségével megszerkeszteni a játékot és a C programozási nyelvet választottam, amit megtanít a játék. Saját magam is végeztem egy kutatást, amelynek eredményeit is felhasználtam és a dolgozatomon belül is részletesen ismertetek.

2.3. Játékelemek

A „játékelemek” meghatározhatóak mint a számítógépes játékok karakterisztikái. Ezek a játékelemek komplexebb dolgokat is reprezentálhatnak nem korlátozódnak csak a vizuális térre.

Armando M Toda et al. (2019) által végzett kutatás meghatározta, hogy az eredeti játékokból átvett játékelmeket amiket felhasználhatunk a tanítási folyamatokban

és tanítási környezetek megalkotásában öt nagy dimenzióba sorolhatjuk: teljesítmény mérése, ökológiai dimenzió, szociális dimenzió, személyes és kitalált elemek dimenziója [TKO⁺19]v. Az alábbiakban bemutatóm ezeket a dimenziókat és azokat a játékelemeket amikkel foglalkoztam a saját kutatásom során.

Teljesítmény mérése: Ezek a játékelemek szolgálnak a tanulóknak visszajelzésekkel a teljesítményükről. Ebbe a csoportba sorolhatóak a szintek, pontok, statisztikák és a fejlődés, mint játékelemek. Ennek a dimenziónak a hiányában a tanuló elveszettnek érezheti magát, hiszen nem kap semmilyen visszaigazolást a teljesítményével kapcsolatosan.

- **Szintek** – Az irányított karakter vagy a pálya nehézségére is vonatkozhat. A tanulók bizonyos feladatok megoldásával szintet léphetnek, így elérhetővé válnak számukra új feladatok és kihívások.
- **Fejlődés** – Változatos haladásmutató ikonok, ábrák és sávok segítségével a tanulók tisztában lehetnek a saját fejlődésükkel a tanulásra és a feladatok megoldására vonatkozóan.
- **Pontok** – A legalapvetőbb része szinte minden gamification használó applikációnak. A környezetben megoldott feladatok jutalmazhatók pontokkal, ez a legegyszerűbb módja a teljesítmény visszaigazolására.
- **Statisztikák** – Vizuális információk, amik összegzik a tanuló teljesítményét az adott feladat részében vagy a teljes környezetben.

Ökológiai dimenzió: Ebben az osztályba tartozó elemek a játékosítást megvalósító környezet tulajdonságait adják meg, hiányuk unalmassá teheti a felhasználói élményt. Az ökológiai dimenzióba tartozó elemek: szerencse, választási lehetőség.

- **Szerencse** – A környezetben megjelenő véletlenszerűség új szint vihet az felhasználási élménybe. Ilyen szerencse faktor lehet a pályák és feladatok véletlenszerűsége.
- **Választási lehetőség** – Kikényszerített választásnak is nevezik. Az adott felhasználó választás elé állítását jelenti, muszáj kiválasztania egy szerinte jó megoldást két vagy több lehetőség közül. Választási lehetőségre példa, ha a felhasználó több út közül meg kell határoznia egy utat, amin továbbmegy.

Szociális dimenzió: A tanulók közötti interakciókat foglalja magába, amiket az adott környezetben megjelennek, ilyenek lehetnek a versengés, együttműködés és a szociális nyomás. A szociális játékelemek hiánya egy elszigeteltebb végső környezetet teremt.

Személyes dimenzió: A személyes dimenzióba tartozó elemek feladata, hogy motiválja, ösztönöze a tanulót további rendszer használatra, mivel célt és értelmet biztosít. Az ide tartozó játékelemek: cél, rejtvény, újdonság és próbálkozások helyreállítás.

- **Újdonság** – Ez a játékelem a környezet változatosságáért felel, új információk, új pályaelemek és új tartalmak bevezetésével. Legtöbb esetben szükséges ezt a játékelemet alkalmazni, máskülönben könnyen unalmassá válhat a tanulási folyamat a diákok számára.
- **Célok** – Küldetések és mérföldköveként is nevezhetők. A célok okot és értelmet adnak a felhasználóknak, hogy teljesítsék a feladatokat, ugyanakkor a diákok a célok ismeretével tudatában vannak annak, hogy van egy végpontja a környezetnek, amiben tanulnak.
- **Rejtvények** – Kihívások, valóságos rejtvényekként is megjelenhetnek. Ezek a játékelemek kognitív feladatok formájában megvalósítják a tanulást az adott applikációban.
- **Próbálkozások helyreállítás** – Ez a játékelem több próbálkozási lehetőséget ad a felhasználónak abban az esetben, ha elrontott egy feladatot. Kritikus elem ez a tanulás szempontjából, hiszen leghatékonyabban a diákok a saját hibáikból tanulhatnak.

Kitalált elemeket magába foglaló dimenzió: Közelebb viszi a felhasználót a környezet kontextusához, történetmesélés és különböző narratívák használatával.

Fontos megjegyezni, hogy ezeket a játékelemeket elsődlegesen egy applikáció megszerkesztésében használhatunk fel, tanítási céllal alkalmazva.

3. fejezet

Programok, technológiák bemutatása

Unity az egyik legnépszerűbb valós idejű játékfejlesztői platform, ezáltal rengeteg dokumentáció és tutorial rendelkezésre áll. Nagyon felhasználóbarát, a vizuális szerkesztő-eszközök és a hozzáadott komponensek egyszerűsítik a játékok létrehozását, ideális olyan fejlesztőknek, akiknek nincs tapasztalatuk a játékfejlesztésben. Saját tapasztalataim alapján már nagyon sok sikeres játékot készítettek ennek a platformnak a segítségével. A fenti szempontok alapján választottam a Unity platformját az oktatójátékom elkészítéséhez. Unity-n belül lehetőség van vizuális elemek hozzáadására, animációk létrehozására, szerkesztésére és a hanganyagot megfelelő kezelésére. A program által 2D és 3D játékokat lehet fejleszteni számítógépre, telefonokra, konzolokra és virtuális valóságot támogató platformokra.

Unity játékfejlesztői program a **C#** nyelvet támogatja, ezért használtam ezt a programozási nyelvet. Különböző Unityben felhasznált objektumokat a **C#** segítségével lehet programozni, néhány fontos felhasználási mód: új komponenseket lehet létrehozni vagy meglévőket kibővíteni, meghatározni a játék adott helyzetben hogyan működjön, megadni a játékos lehetséges interakcióit és objektumokat mozgatni.

A **Microsoft SQL** alkalmazás segítségével adatbázisokat lehet létrehozni, konfigurálni, kezelni és törölni. SQL nyelvet használja a lekérdezések végrehajtásához. A Microsoft SQL többféle programozási nyelvet támogat köztük a **C#**-ot, ami miatt választottam ezt a programot az adatbázisban eltárolt adatok kezelésére. Kiváló teljesítményt nyújt nagyobb adatmennyiség esetén is és nagy mennyiségű dokumentációval rendelkezik.

Az **Aseprite** egy grafikus szoftver, amiben 2D pixel art stílusban lehet játékelem dizájnokokat alkotni. Az alkalmazás támogatja az animációk megszerkesztését is, amihez egy nagyon kézenfekvő kezelőfelület társul. A sokoldalú munkavégzést a következő opciók teszik lehetővé: rétegek, az átlátszóság, a paletta szerkesztése és a különböző színkezelő funkciók.

4. fejezet

Szoftver

4.1. Rendszerkövetelmények

4.1.1. Funkcionális

A felhasználó a rendszer segítségével új programozási ismeretekkel találkozhat, amit a feladatok előtt el tud olvasni. A játék eltérő pályákat tölt be, ha a játékos rosszul választott megoldást. A játékban cserélődnek a környezethez kapcsolódó vizuális játékelemek és az előfordulásuk az adott pályán véletlenszerűen történik. A rendszer összesen 5 jól megkülönböztethető környezetet tud megalkotni: nyári, téli, sivatagi, barlangos és pálmafás környezet. A játék pályák és kérdések adatait egy adatbázisból kéri le.

4.1.2. Nem funkcionális

Az oktatójáték futtatásához a felhasználónak windows 7 vagy annál újabb windows operációs rendszert futtató számítógéppel kell rendelkeznie. A játék pályái és a különböző leckék kérdései is adatbázisban vannak, amit egy szerver segítségével lehet elérni ezáltal elengedhetetlenül fontos az internet kapcsolata is.

4.2. A szoftver bemutatása

UniTiby kalandjai című játék egy 2D Top-Down nézetű számítógépes oktatójáték. Fő célja a C programozási nyelv alapkonceptjeinek a megtanítása játékos, vizuális módon.

Az oktatójáték megvalósítása során nagy hangsúlyt fektettem, hogy az erdélyi diákok körében elvégzett kutatás eredményeit felhasználjam, amit a 5 fejezetben bővebben ismertetek.

A játék főhőse UniTiby egy fiatal egyetemi hallgató, akire számos próba és kihívás vár annak érdekében, hogy elsajátítsa a C programozási nyelv alapjait. Változó környezetekben kell végig mennie labirintusokon. Az útelágazásoknál újonnan megtanult ismeretekhez kapcsolódó kérdést tesznek fel, minden lehetséges válasz egy utat jelöl és a felhasználónak választania kell egyet.

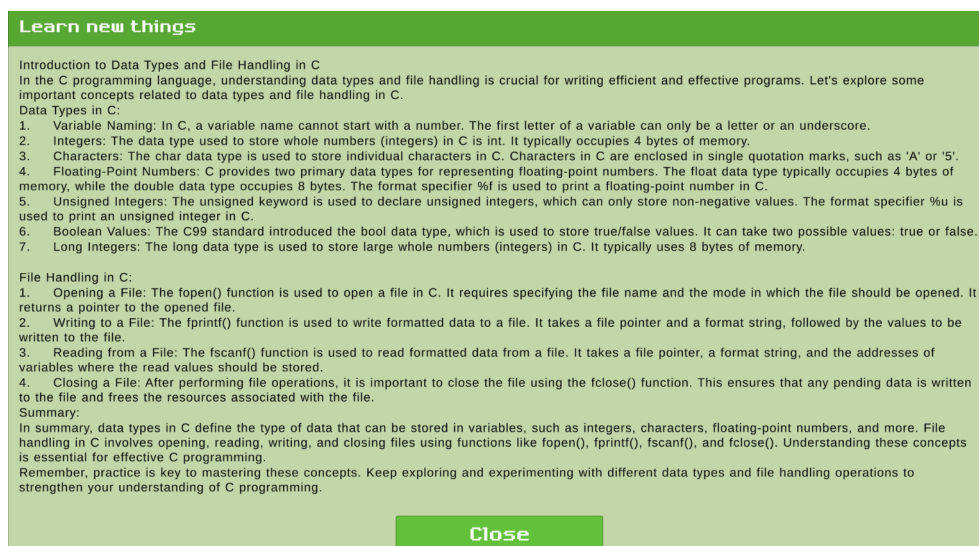
A játékelemeket, pálya designokat, karaktereket és animációkat pixel art stílusban készítettem. A játék 5 különböző környezetet tartalmaz, amik élesen eltérnek egymástól, így jobban elkülönítve a játék fejezeteit. A környezethez tartozó elemek véletlenszerűen változnak minden új pálya betöltéskor.

A játék pályáit és kérdéseit is egy SQL adatbázis adja, egy szerver segítségével.

4.3. Játékmenet

A játékban megtalálhatóak az RPG (Role Playing Game) játékokra jellemző mechanizmusok és játékelemek, erre egy nagyon jó példa a főhős mozgása, ami a w-a-s-d billentyűkkel működik. UniTiby a külön animációkkal rendelkezik mind a négy irányba történő mozgása során. Fejezetenként háromszor hibázhat ezt jelképezi a három élet a bal felső sarokban.

Minden új fejezet elején a felhasználó megtekintheti a következő labirintus megoldásához szükséges programozási leckét. A leckék röviden és átláthatóan összefoglalják az adott pályához kapcsolódó fejezetet, ilyen lehet például a tömb.



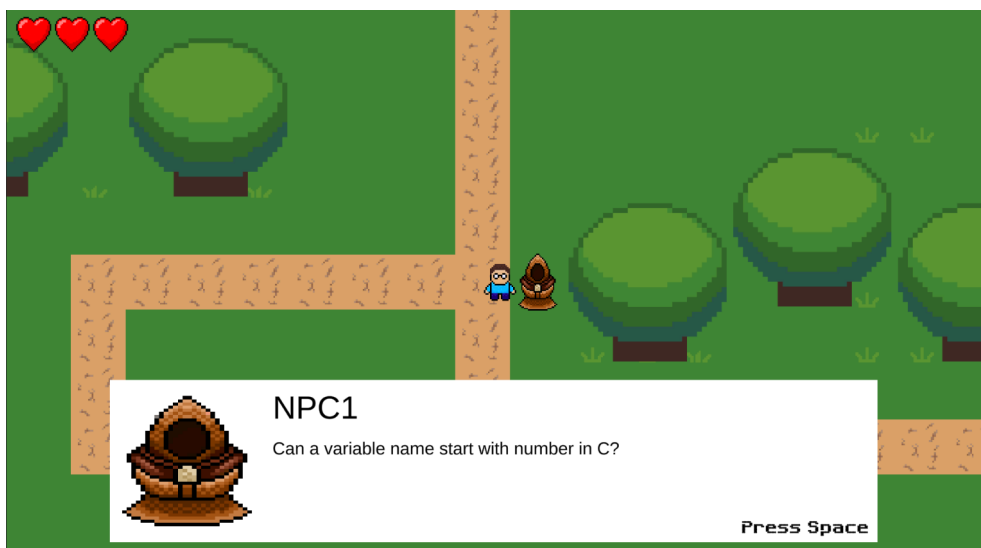
4.1. ábra. Programozási lecke

A leckék megjegyzése után elindul az aktuális kihívás.

Minden elágazásnál egy NPC (Non-Playable Character) található. Megközelítve az NPC-t felugrik az RPG játékokra kifejezetten jellemző dialógus ablak. A space gomb megnyomásával lehet elérni a következő információt. Ezek a karakterek feltesznek egy kérdést és megnevezik válaszlehetőségeket és az ezekhez tartozó útvonalakat a felugrott ablak segítségével.



4.2. ábra. Labirintus kezdete



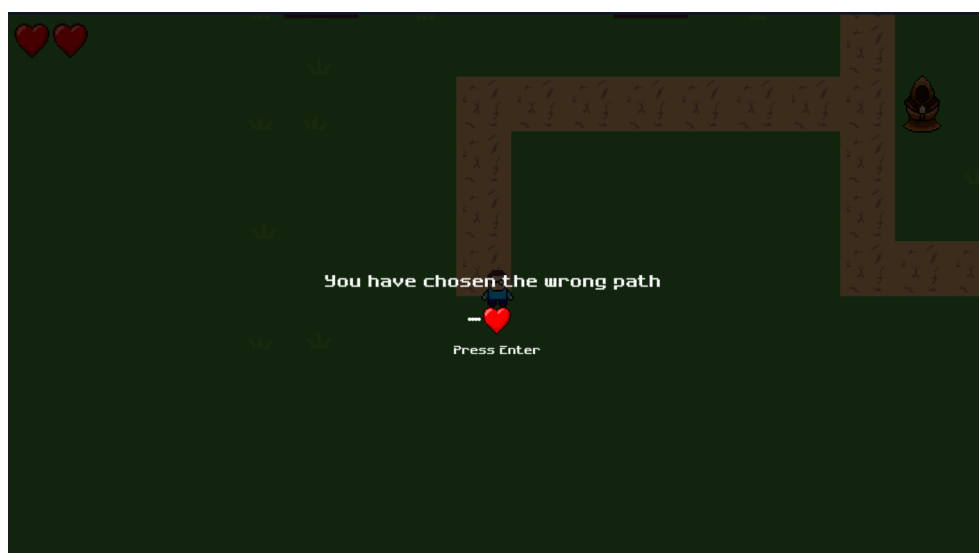
4.3. ábra. Dialógus rendszer működése

A felhasználónak döntenie kell, hogy melyik útvonalon megy tovább. Rossz döntés esetén felugrik egy új ablak, ami informálja a játékost a hibás választásról és veszít egy próbálkozási lehetőséget. A rossz döntések után egy pálya csere történik, hogy a játékos csak emlékezetből ne tudja megoldani a feladatokat. Az enter megnyomásával lehet továbblépni.

Abban az esetben, ha elfogyott a három próbálkozási lehetőség akkor a Game Over ablak fog megjelenni és az adott fejezetet újra kell kezdeni.



4.4. ábra. Dialógus rendszer működése



4.5. ábra. Rossz válasz ablak

A labirintus végét és egyben a helyes megoldást egy számítógép jelzi, amit megközelítve továbbléphetünk a következő leckéhez.



4.6. ábra. Game Over ablak



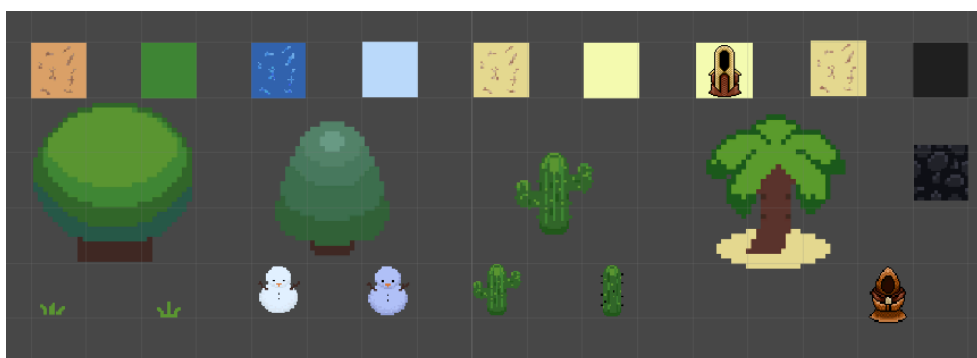
4.7. ábra. Átváltás a következő leckéhez

4.4. Játékvilág

Az oktatójátékomat 5 különböző játékbeli környezet alkotja. A célom az volt, hogy nagyon eltérő hatást nyújtsanak a fokozott felhasználói élmény érdekében, elkerülve az esetleges monotonitást. Az alábbiakban ismertetni szeretném a környezeteket és az ezekhez tartozó funkionalitásokat.

Legelső sorban jó ötletnek tartom megmutatni UniTibyn kívüli játékban megjelenő elemeket egymás mellett. Az összes vizuális játékelem a pixel art 32x32 formátumát követi.

A játék legelső környezete zöld és pozitivitást sugároz. Az itt megjelenő természeti elemek: két eltérő füves növényzet és a lombhullató fa. Minden ilyen természeti elem

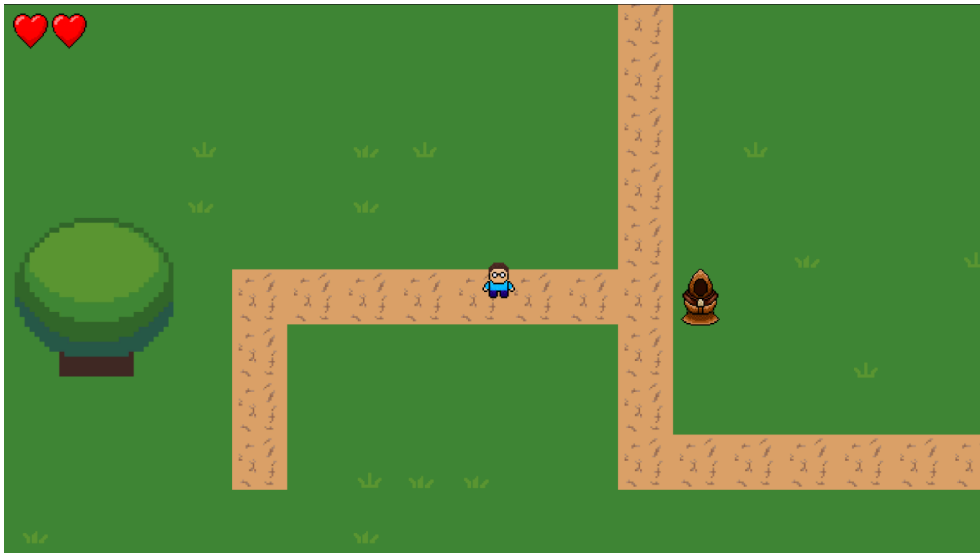


4.8. ábra. A játékban megjelenő vizuális elemek

random jelenik meg minden pályán. Az alábbi ábrákkal szemléltetem is ezt, fák elhelyezkedésének változása kifejezi a véletlenszerűséget.



4.9. ábra. Véletlenszerűsége ábrázolása - első változat



4.10. ábra. Véletlenszerűsége ábrázolása - második változat



4.11. ábra. Véletlenszerűsége ábrázolása - harmadik változat

A következő hangulat a téli környezet, itt a füves növényzetet hóemberek, míg a lombhullató fákat a hidegebb környezetre jellemző fenyőfák váltják fel.



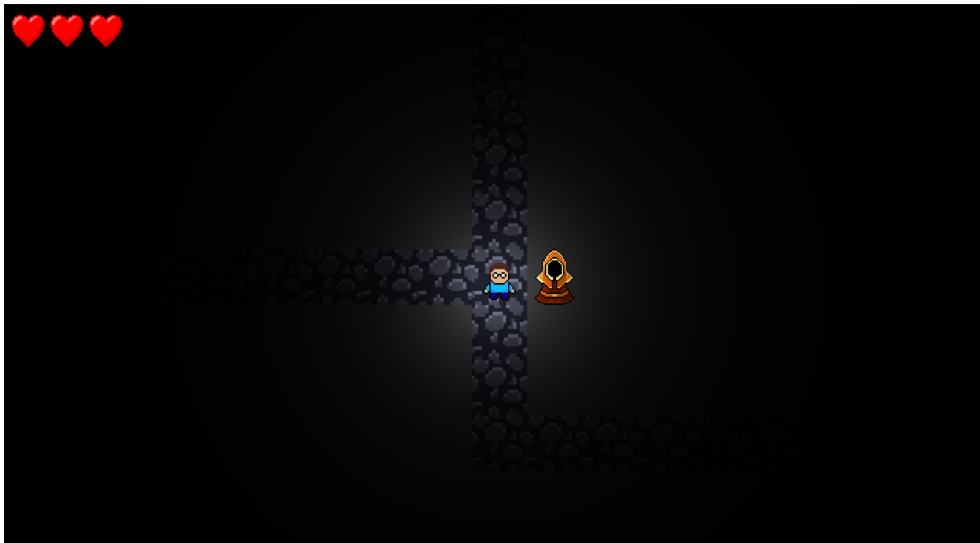
4.12. ábra. Téli környezet

A játékban megjelenő harmadik környezet a sivatag, itt növényzeti elemek szintjén csak kaktuszok vannak változó méretben és formában.



4.13. ábra. Sivatagi környezet

A barlangos környezet nagyon eltér az előző környezetektől, hiszen itt a barlangban UniTibynek csak egy kis lámpa áll a rendelkezésére, így eredményül a felhasználó csak korlátozódva láthatja a labirintust.



4.14. ábra. Barlangos környezet

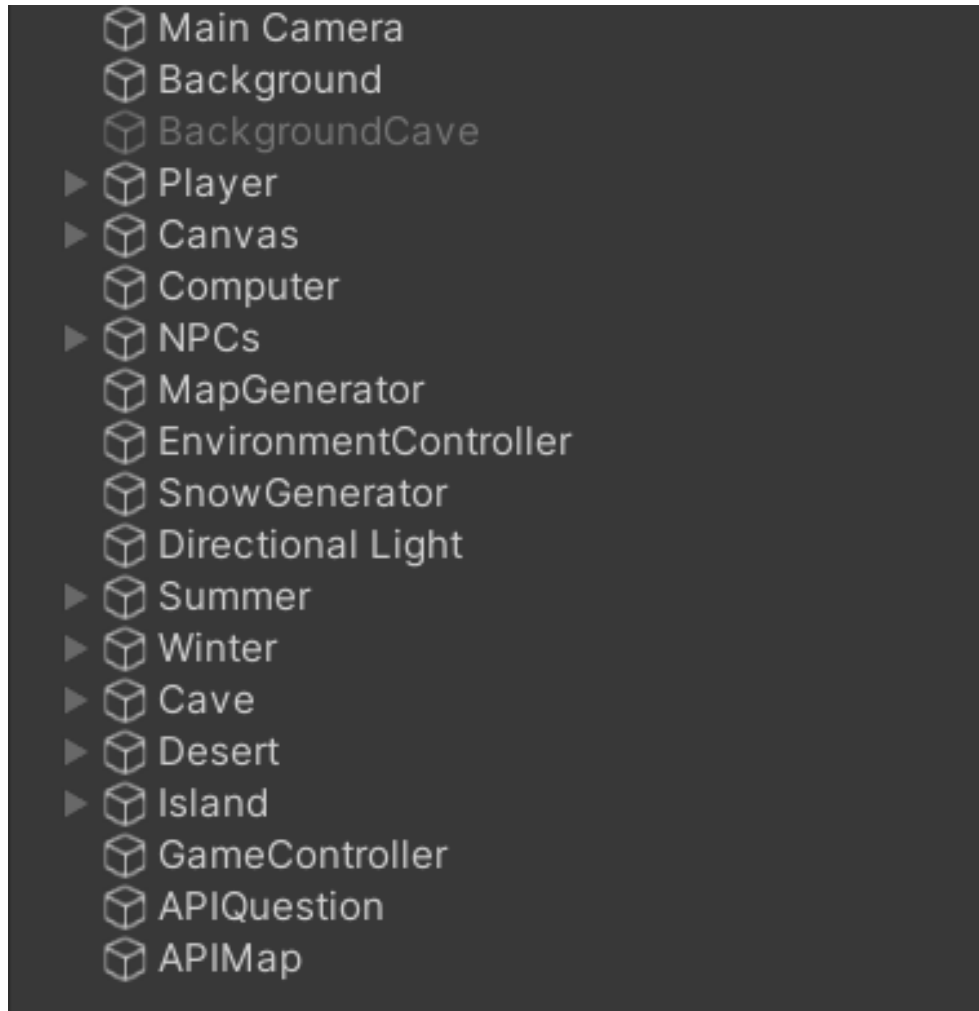
A játékban megjelenő legutolsó környezet egy szigetes, tengeri hangulatot idéz, pálmák jelennek meg véletlenszerűen a pálya részein.



4.15. ábra. Szigetes környezet

4.5. A játék felépítése

A játékban minden kód egy unity objektumhoz tartozik. A játék felépítésének bevezetése érdekében legelőször az oktatójátékban megtalálható objektumokat szeretném bemutatni.



4.16. ábra. A játékban megtalálható objektumok

A játékom a következő komponensekből áll:

- **Main Camera** – A játékos karakterét követi, ezt látja a játékos.
- **Background** – Az adott környezethez tartozó háttérszín.
- **Player** – A karakter amit a játékos irányít.
- **Canvas** – Itt található minden UI elem: Game Over Screen, Wrong Path Screen, Health Bar, Help Screen és Dialogue Box.
- **Computer** – A labirintus végét jelzi, átjáróként szolgál a fejezetek között.
- **NPCs** – játékban szereplő NPC (Non-player character) karakterek.

- **MapGenerator** – A pálya elhelyezésért felel.
- **EnvironmentController** – A környezet változásáért felel.
- **SnowGenerator** – A havazás effektust biztosítja.
- **DirectionalLight** – A játék fény eleme, a barlangos környezetnél van szerepe.
- **Summer** – A nyári környezethez tartozó játékelemeket tartalmazza.
- **Winter** – A téli környezethez tartozó játékelemeket tartalmazza.
- **Cave** – A barlangos környezethez tartozó játékelemeket tartalmazza.
- **Desert** – A sivatagi környezethez tartozó játékelemeket tartalmazza.
- **Island** – A szigetes környezethez tartozó játékelemeket tartalmazza.
- **GameController** – A játék pályáinak és környezeteinek változtatása a feladata.
- **APIQuestion** – A kérdéseket és válaszokat kéri le az adatbázisból.
- **APIMap** – A fejezetekhez tartozó pályákat kéri le az adatbázisból.

4.5.1. Architektúra

Az oktatójáték működésének alapja a megírt kódok. Az alábbiakban bemutatom a játékom legfontosabb scriptjeit.

A játék pályáinak a megjelenítését a **TileMapGenerator** kód biztosítja, amit a MapGenerator objektum tartalmazza. Paraméterként megkapja az összes fontos játékelem típust, ami megjelenik a játékban: az út elemet, NPC-t, csapdát, a háttér objektumot, számítógép és a további természeti elemeket ábrázoló objektumokat. A csapda vagy trap a helytelen útvonalakon jelenik meg, ha a játékos rálép akkor veszít egy életerőt és megjelenik a rossz útvonal ablak. A játék pályái 40x40 mátrixokként vannak megírva. A mátrixban a számok a következő dolgokat jelölik: az 1-es az utakat, 3-a csapdát, 4-es a számítógépet (a labirintus végét), 5 – collider elemeket, amik arra szolgálnak, hogy a játékos ne tudjon letérni az útról és 12,22,32,42,52 – az NPCk-et jelölik a helyes út függvényében. A kód az adatbázisból kapja az adatokat és az onnan kapott 40x40 mátrixokat használja a pályák megjelenítéséhez. Dupla for ciklussal végigmegy a mátrix elemein és adott szám függvényében kiválasztja a megfelelő játékelemet és elhelyezi a játék azon x, y koordinátáján.

4.1. kódrészlet. Elemek elhelyezése

```
public void DrawMap()
{

    int height = map.GetLength(0);
    int width = map.GetLength(1);
    int NPC_counter=0;

    List<Tuple<int, int>> zero_positions = new List<Tuple<int, int>>();

    for (int x = 0; x < width; x++)
    {
        for (int y = 0; y < height; y++)
        {
            // if the current tile is a road tile (i.e., contains a one in
            // the map)
            if (map[x, y] == 1)
            {
                // instantiate a road tile at the current position
                GameObject tile = Instantiate(roadPrefab, new Vector3(y, x,
                    0), Quaternion.identity);

                tile.tag = "Generated";
                // set the tile's parent to this game object
                tile.transform.parent = transform;
            }

            ...
        }
    }
}
```

A természeti elemek véletlenszerűen 0 pozíciókban jelenhetnek meg. A nagyobb környezeti elemek elhelyezésekor 9x9 üres 0 helyre van szükség és ezt meg kell vizsgálni. Abban az esetben, ha van elegendő hely akkor a 9x9 pozíciót feltöltöm -1 értékekkel, jelezve, hogy itt egy elem található. Ha az adott pont körül nem helyezkedik el elég 0 akkor elmentem egy listában. A listából véletlenszerűen kivesszek elemeket annak függvényében, hogy páros vagy páratlan pozícióban van és kisebb természeti elemeket jeleníték meg.

4.2. kódrészlet. 9x9 szabad blokk tesztelése

```
public bool CanInsertTree(int x, int y){

    if(map[x-1,y-1] == 0 && map[x-1,y] == 0 && map[x-1,y+1] == 0 &&
        map[x,y-1] == 0 && map[x,y+1] == 0
        && map[x+1,y-1] == 0 && map[x+1,y] == 0 && map[x+1,y+1] == 0){

        map[x-1,y-1] = -1;
        map[x-1,y] = -1;
        map[x-1,y+1] = -1;
        map[x,y-1] = -1;
        map[x,y+1] = -1;
        map[x+1,y-1] = -1;
        map[x+1,y] = -1;
        map[x+1,y+1] = -1;

        return true;
    }

    return false;
}
```

4.3. kódrészlet. Kisebb természeti elemek véletlenszerű elhelyezése

```
for(int k = 0; k < zero_positions.Count/100; ++k){

    System.Random rnd = new System.Random();
    int randIndex = rnd.Next(zero_positions.Count);

    Tuple<int , int> position = zero_positions[randIndex];
    zero_positions.RemoveAt(randIndex);
    int i = position.Item1;
    int j = position.Item2;

    if(randIndex % 2 == 0){
        GameObject tile = Instantiate(grass1Prefab, new Vector3(j,
            i, 0), Quaternion.identity);
        tile.tag = "Generated";
        tile.transform.parent = transform;
    }else{
        GameObject tile = Instantiate(grass2Prefab, new Vector3(j,
            i, 0), Quaternion.identity);
        tile.tag = "Generated";
        tile.transform.parent = transform;
    }
}
```

Rossz döntés esetén új pálya jelenik meg, ennek érdekében az adott pályát először el kell távolítani. Az elemek elhelyezésekor „Generated” címkét adok nekik. Az összes objektum közül kiválasztom az ilyen címkével rendelkezőket és letörölöm a környezetből.

4.4. kódrészlet. Pálya törlése

```
public void ClearMap(){

    UnityEngine.Object[] allObjects =
        FindObjectsOfType(typeof(GameObject));
    //Delete all game objects with tag Generated
    GameObject[] gameObjects =
        GameObject.FindGameObjectsWithTag("Generated");
    foreach(GameObject obj in gameObjects) {
        Destroy(obj);
    }
}
```

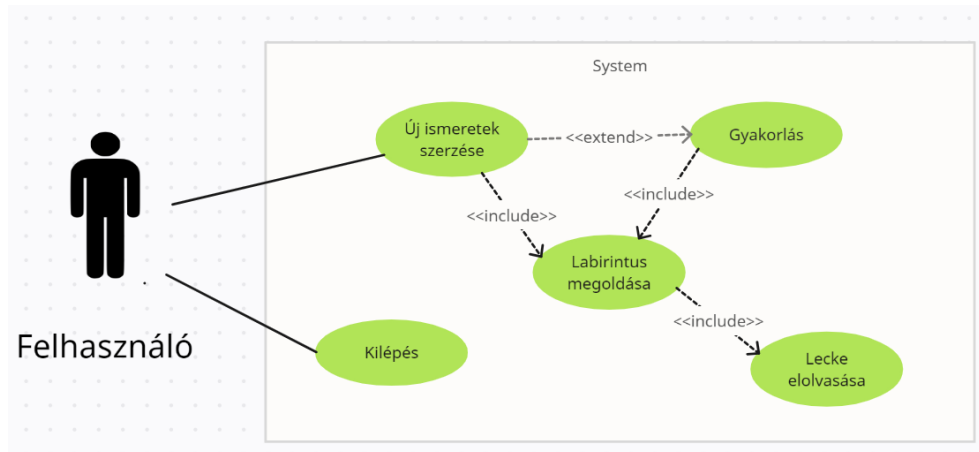
A csapda játékelem működését a Trap script határozza meg. Fontos megjegyezni, hogy ez a játékelem pont úgy néz ki, mint egy út. A collider a Unity játékefejlesztő motorban egy olyan komponens, amely lehetővé teszi az objektumoknak az ütközésvizsgálatot és a fizikai interakciót más objektumokkal. Az irányítható karakter és a csapda pályaelem is collider tulajdonságot kapott. Unityben a már megírt OnTriggerEnter2D függvényt használtam, ez akkor aktiválódik, ha a két collidert tartalmazó objektum összeér, találkozik. Ha találkoznak az azt jelenti, hogy a felhasználó rosszul döntött, emiatt először megvizsgálja, hogy mennyi élete van még, ha csak egy akkor a game over ablak fog megjelenni, ellenkező esetben veszít egy életerőt és aktiválódik a rossz döntés ablak. A karaktert visszahelyezi a kezdeti helyére, új pályát kér, a régi pályát letörli és végezetül megjeleníti az új pályát.

4.5. kódrészlet. Játékos rossz döntése kezelése

```
private void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision){
    if(collision.tag == "Player"){
        if(collision.GetComponent<Health>().currentH != 1){ ///currentH ==
            1 -> game over screen
            WrongPath.SetWrongPathScreen();
        }
        collision.GetComponent<Health>().Damage(damage);
        collision.transform.position =
            collision.GetComponent<PlayerMovement>().respawnPoint;
        tileMapGenerator =
            GameObject.Find("MapGenerator").GetComponent<TileMapGenerator>();
        tileMapGenerator.ChangeMap();
        tileMapGenerator.ClearMap();
        tileMapGenerator.DrawMap();
    }
}
```

4.6. Diagramok

Use case diagram segítségével bemutatom a rendszer a felhasználókkal való interakcióit. A felhasználónak egy oktatójátékok játszva az a célja, hogy tanuljon. Az én játékomban először meg kell barátkozzon új ismeretekkel, majd gyakorlásként végig kell menjen a labirintuson válaszolva kérdésekre. Teljesítve ezeket a lépéseket sikeres lehet a tanulás.



4.17. ábra. Use case diagram a játékról

5. fejezet

Kutatás

5.1. Kutatási kérdések

A következő kutatási kérdések fogalmazódtak meg:

- Érdemes a környezetre és a hangulatra kiemelt figyelmet fordítani a játékosítás folyamán?
- A tanuló saját teljesítményét megjelenítő játékelemek alkalmazása milyen mértékben járul hozzá az eredményesebb tanuláshoz?
- Statisztikai kimutatások ösztönzik a további tanulást?
- Ökológiai dimenziós elemek használatával milyen mértékben növekedik a felhasználói élmény?
- Perszonális játékelemek megjelenése a környezetben felerősítik az oktatójátékok hatását?
- Az erdélyi diákok és egyetemi hallgatók hasznosnak tartják az oktatójátékok alkalmazását a tanulás céljából?

5.2. Módszertan

A kutatás megvalósítása az online térben történt 43 iskolás diák és egyetemi hallgató részvételével, akik egy kérdőívet töltöttek ki.

5.2.1. Résztvevők

A kutatásban 43 (34,9% lány) iskolás diák és egyetemi hallgató vett részt. A kérdőív során meghatározásra került, hogy milyen oktatási intézményekben tanulnak: szakiskola (2,3%), posztliceum (4,7%), szakliceum (11,6%), egyetem (39,5%), elméleti liceum (41,9%). Az oktatási intézmények közül minden népszerűbb típusból volt kitöltő személy, emiatt az eredmény is reprezentatívabb, nem korlátozódik csak egy oktatási intézmény

kategóriára. A színes oktatási intézmények hatására nagyon változatos szakok és osztályok kerültek bejegyzésre: asszisztensi, autóvillamossági szerelő, elektrotechnika, gazdasági informatika, informatika, kineztoterápia, közgazdasági szak, matematika-informatika, sportoktatói, számítástechnika, teológia, társadalomtudomány, villamos mérnöki, könyvelés és természettudomány. Az életkori eloszlás a következő volt: 15 éves - 1 kitöltő, 16 éves - 8 kitöltő, 17 éves - 12 kitöltő, 19 éves - 3 kitöltő, 20 éves - 1 kitöltő, 21 éves - 8 kitöltő, 22 éves - 7 kitöltő, 23 éves - 2 kitöltő, 29 éves - 1 kitöltő.

5.2.2. Kutatási eszközök

A kutatás Google kérdőív segítségével valósult meg. A kérdőív 16 kérdésből állt, 2 személyes kérdés, 2 oktatási kérdés, 1 kérdés a számítógépes játékokkal való játszás gyakoriságát mérte fel, 3 kérdés a játékokban megjelenő környezettel volt kapcsolatos, 3 kérdés a játékbeli teljesítményről szólt, 2 kérdés az ökológiai dimenziós játékelemek hasznosságáról kérdezett, 2 kérdés a perszonális játékelemeket foglalta magába és végezetül 1 kérdés az oktatójátékok praktikumáról

A kutatás részét képező kérdések rövidebb változata és azok leírását a következő táblázat szemlélteti:

5.1. táblázat. Kutatási kérdések

Kérdés leírása	Kérdés típusa
Nem	egyválaszos
Életkor	nyílt
Oktatási intézmény	egyválaszos
Szak	nyílt
Milyen gyakran szoktál videojátékokkal játszani?	egyválaszos
Hogyan hat a pozitív környezet a játékbeli teljesítményedre?	skála
A pozitív hangulat mennyire tud elkötelezni további játékokra?	skála
A játék környezetének változása hozzájárul a fokozott játékélményhez?	egyválaszos
Előnyös, ha a játékos nyomon követheti a fejlődését, előrehaladását?	skála
A pontrendszer mennyire segít elő az eredményesebb tanulást?	skála
Előnyös ha a játékos feladatok után megkapja statisztikai eredményeit?	egyválaszos
A játékot izgalmassá teheti ha a játékos döntések elé van állítva?	skála
A véletlenszerűség mennyire növelheti a felhasználói élményt?	skála
Előnyös ha a játékot egy jól meghatározott cél vezérli ?	skála
Oktatójátékok esetén praktikus ha több próbálkozása lehet a játékosnak ?	egyválaszos
Szívesen használnál oktatójátékokat informatika tananyag elsajátításában?	skála

5.2.3. Kutatás menete

Google kérdőív kiküldésre került különböző oktatási intézményekben tanuló diákok és egyetemi hallgatók számára. A két hét állt rendelkezésükre a kitöltő személyeknek, ez az idő lejártaival befejeződött a válaszok fogadása és megkezdődött a válaszok, eredmények kiértékelése.

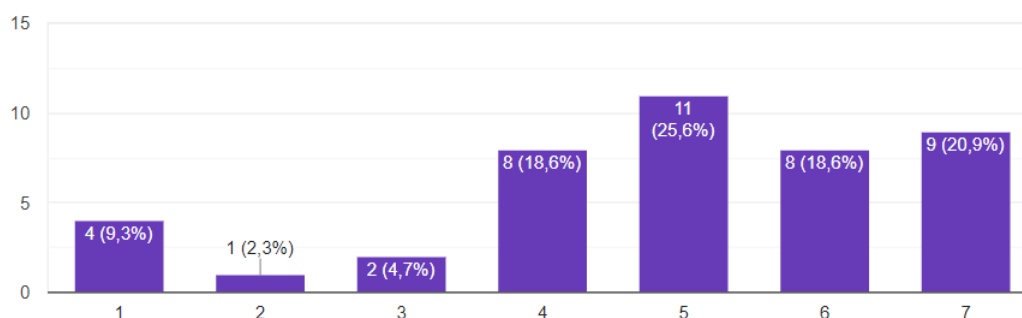
5.3. Eredmények

A kutatás elsődleges célja a már különböző kutatások által felállított hipotézisek tesztelése és újabb általános érvényű szabályok felállítása a játékosítás hatékonyabb megvalósítása céljából. A kérdőív keretein belül 7 pontos skálás kérdések és egyválaszos kérdések szerepeltek.

5.3.1. Környezet hatása a teljesítményre

Az első fontos terület a környezet és hangulat, mint játékelemek hatása a játékon belüli teljesítményekre, ennek a kutatására 3 kérdés lett feltéve a kitöltő személyek számára.

Az első kérdés arra kereste a választ, hogy a pozitív környezet és hangulat mennyire motiválja a megkérdezett diákokat a jobb játékbeli teljesítményre. A feltevés szerint a pozitív hangulat és környezet pozitív folyamatokat indít el az emberek tevékenységeiben, ezáltal jobb teljesítményeket képesek elérni. Válaszként egy 1-től 7-ig terjedő skáláról kellett egy számot választaniuk a diákoknak. Az első szám az „egyáltalán nem motiválja” és az utolsó a „nagy mértékben” választ jelentette, ilyen módon alakult ki a skála.

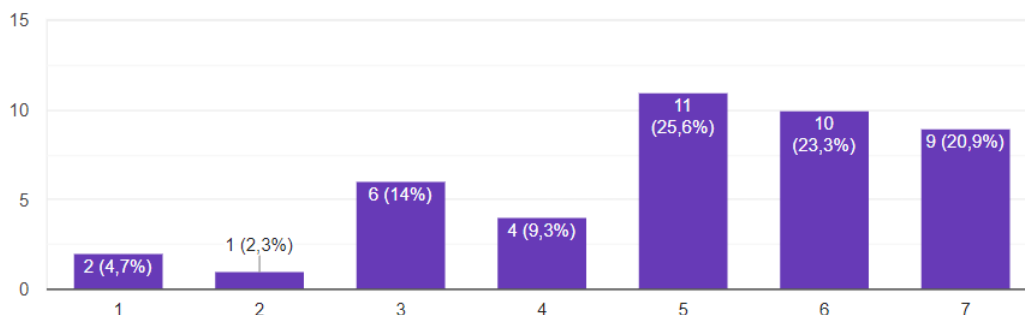


5.1. ábra. Pozitív környezet mennyire motiváló

Ahogy diagram is mutatja a kitöltő személyek többsége a 5-7-ig tartó pontokat választotta, összesen 28 személy (65,1%). A semlegesnek számító 4-es pontot 8 tanuló (18,6%) és a nem motiváló véleményen összesen 6 személy volt.

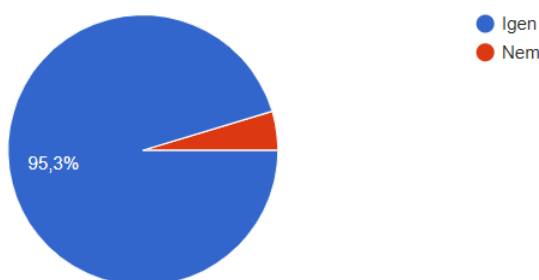
A következő kérdés azt szerette volna felmérni, hogy a pozitív hangulat és környezet mennyire ösztönzi a kérdőívet kitöltő diákokat további játékokra. A hipotézis szerint a pozitív hangulat és atmoszféra kellemessé teszi a felhasználói élményt, így nagyobb eséllyel térnek vissza az adott játékhoz, környezethez. A skála megegyezett az első kérdéssel, első szám az „egyáltalán nem motiválja” és az utolsó a „nagy mértékben” választ jelentette.

A diagram hasonlóképpen alakult, mint az első kérdésnél, itt is a diákok nagy százaléka a 5, 6 és 7 pontokat választotta (összesen 30 ember – 69.8%). Ezúttal a semlegesnek számító 4 válaszra kevesebb beküldés érkezett, pontosan 4 személy (9,3%). A környezet pozitivitása tematikájú kérdések rendre nagyobb pontokat kaptak. Ez a jelenség nem is annyira meglepő belegondolva, hogy a kellemes környezet ellentétje a demoralizáló és nyomasztó atmoszféra az ellenkező hatásokat könnyen kifejtene.



5.2. ábra. Pozitív környezet mennyire motivál további játékra

Az utolsó kérdés ebben a témakörben a környezet változása és a fokozott játékelmény kapcsolata volt, amit egy igen vagy egy nemmel lehetett megválaszolni. Az új környezet és a változatos elemek motiváló hatással lehetnek a játékosokra, elősegíthetik a kreativitást, a fókuszot és az érdeklődést. A válaszadók egyértelmű többsége (41 személy - 95,3%) egyetértett abban, hogy jobb játékelményt biztosít, ha nem monoton a környezet, hanem változatos.



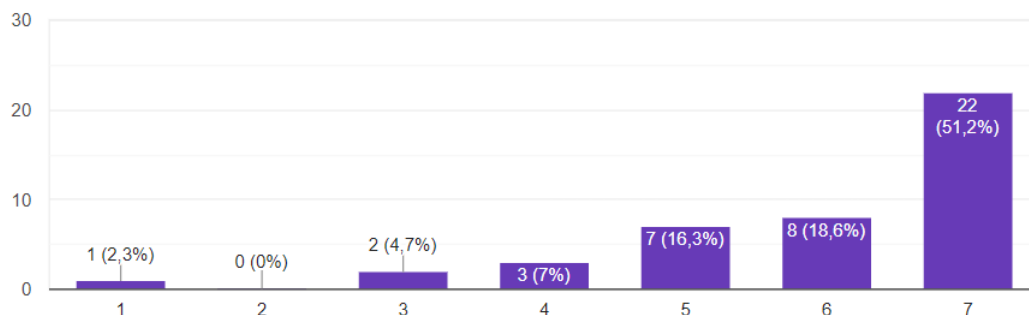
5.3. ábra. Mennyire jó ha változatos a környezet

5.3.2. A teljesítményt megjelenítő játékelemek hatása

A teljesítmény visszaigazolása egy nagyon jó módja annak, hogy a felhasználó informálva legyen saját előrehaladásában. Gyengébb teljesítmény esetén ezek a játékelemek felhívhatják a figyelmet koncentráció hiányára. Ebben a témakörben is három kérdést kaptak a kitöltő diákok és egyetemi hallgatók.

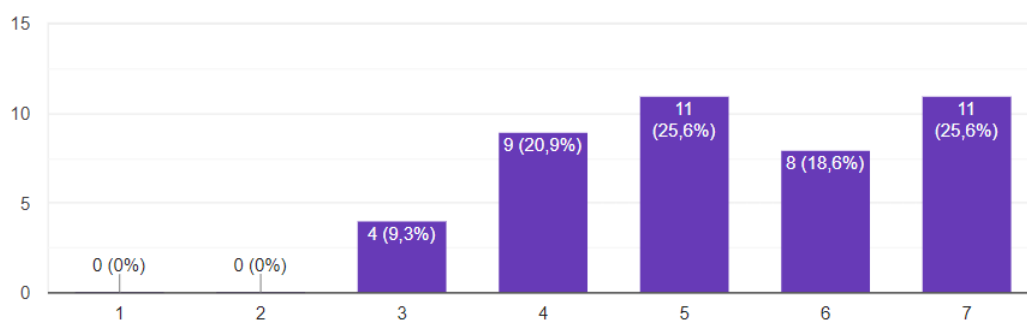
Először arra voltam kíváncsiak, hogy a kitöltők szerint mennyire előnyös, ha az adott játékos tudatában van a játékbeli fejlődésével, előrehaladásával. A kialakult feltételezés szerint, a játékosoknak plusz motivációt nyújthat, ha tudatában vannak, hogy közelebb kerültek a kitűzött célokhoz vagy a játékbeli eredményekhez. Ez segíthet fenntartani az érdeklődést és az elkötelezettséget a játék iránt. Ez a kérdés során is a 1-7-ig tartó skálázás volt megadva, mint válaszlehetőségek, az 1 érték a „nincs jelentősége” míg a 7 érték a „nagy jelentősége van” választ jelképezte. Az ábrán jól látszik, hogy ebben az esetben még

egyértelműbb volt a válaszadók többségének véleménye. Nagyon kevés 3 személy (7%) szerint nincs jelentősége, ha a játékos tudatában van a saját fejlődésével. A válaszadók több mint fele (51,2%) a lehető legmagasabb pontot adta ez is rámutat mennyire fontos alkalmazni a fejlődés nevezetű játékelemet a jobb tanulási teljesítmény érdekében.



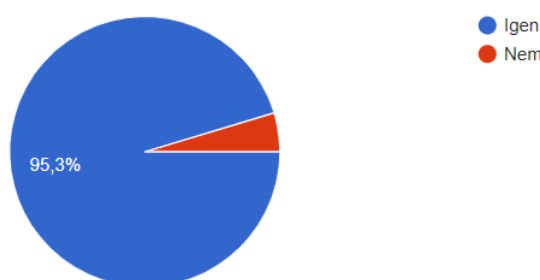
5.4. ábra. Mennyire előnyös ha a játékos tudatában van a fejlődésével

Felvetődött a pontok alkalmazásának módszere mennyire segítheti az eredményesebb tanulást egy játékosítást megvalósító környezetben, ez volt a következő kérdés. A pontok nyújthatnak motivációt és elkötelezettséget a játékosok számára. Ez a játékelem lehet egyfajta mérce a játékosoknak, amelyek alapján láthatják, hogy mennyire sikeresek a tanulási feladatokban. A pontrendszer versenyszellemet és együttműködést is elősegíthet. A válaszok kiértékelése után ismét beigazolódott a feltételezés, hogy hasznos a pontrendszer, mint játékelem felhasználása a játékosítást megvalósító környezetben. Az 1-7ig tartó skálán az egyes és kettes pontokra nem jött beküldés a diákok részéről. A válaszok többsége (30 személy - 69,8%) most is támogatja a pontrendszereket ugyanúgy, mint az előző kérdésben felvetett játékelemeket. Érdekes eset, hogy a semleges válasz (9 személy - 20,9%) az eddigi kérdésekhez képest magasabb számban jelen volt. Ezek a személyek valószínűleg nem tudták eldönteni a pontok hasznosságát a tanulási folyamatokban.



5.5. ábra. Pontok alkalmazásának módszere mennyire segítheti az eredményesebb tanulást

A teljesítményhez kapcsolódó utolsó felmérés a statisztikai játékelemekkel kapcsolatban történt. A kérdés arra vonatkozott, hogy hasznosnak ítélik meg a diákok, ha a feladatok után az adott játékos megkapja a statisztikai eredményeit, erre egy igennel vagy egy nemmel lehetet válaszolni. A végső eredmény 41 igennel (95,3%) és 2 darab nemmel (4,7%) zárult. Hasznosnak bizonyulnak a kitöltő személyek véleményei alapján is a statisztikai mutatók alkalmazása. A statisztikai eredmények önértékelést és tudatosságot biztosíthatnak a játékosok számára. Amikor látják a saját teljesítményüket és a fejlődésüket, képesek lesznek megítélni saját erősségeiket és gyengeségeiket. Ez lehetőséget ad számukra a személyes fejlődésre és a hatékonyabb tanulási stratégiák kialakítására.



5.6. ábra. Mennyire hasznosak a statisztikai játékelemek?

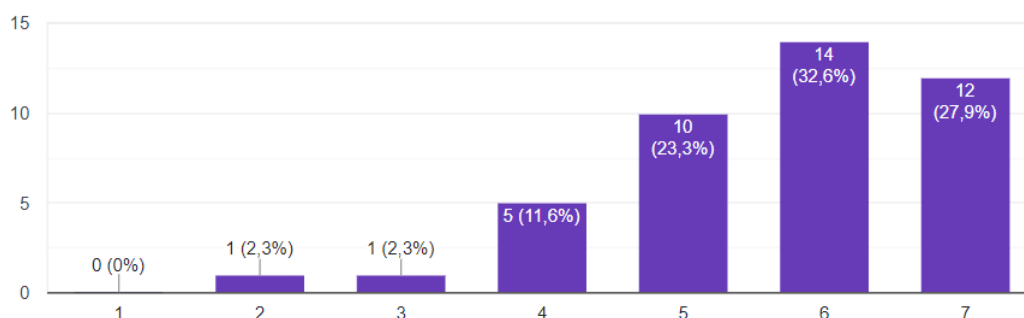
A teljesítményekhez kapcsolódó játékelemek továbbá motivációs hatásokkal is bírhatnak, növelhetik a felhasználók közötti versenyszellemet így tovább fokozva a jobb teljesítményt és elkötelezettséget. A pozitív visszajelzések és a sikeres teljesítmények megjelenése erősítheti az elégedettség és az önbizalom érzését a játékosokban. Ezáltal növelhető a játékhoz való pozitív attitűd és a további eredményesség.

5.3.3. Ökológiai dimenziós elemek és a felhasználói élmény kapcsolata

Az ökológiai dimenziós elemek hiányában nagyon könnyen monotonná és unalmassá válhat az applikáció, ami gamificationt használ. A felhasználói élmény mindig meghatározó, eredetileg is ez a fő motívuma a játékosításnak, minél kellemes élmény biztosítása különböző applikációk használata során. Az ökológiai dimenziós elemek és a felhasználói élmény kapcsolatának meghatározására két kutatási kérdést tettünk fel a diákoknak.

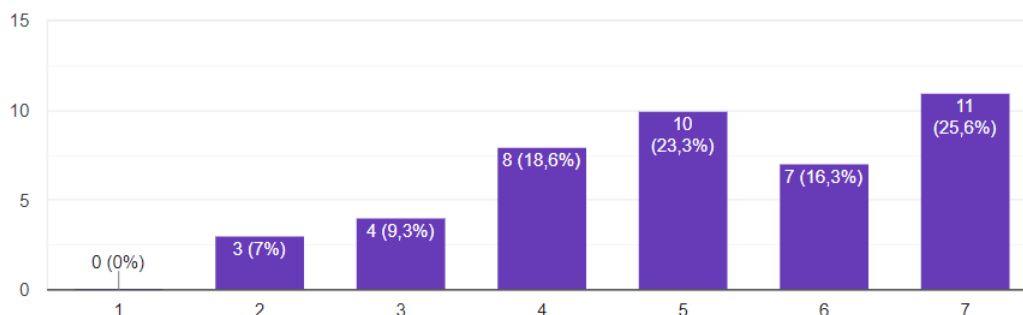
A választási lehetőség megjelenése mennyire teheti izgalmassá az adott környezetet, erre a kérdésre kellett válaszolniuk a felmérést kitöltő személyeknek. A jelenlegi kutatásban már megszokott 1-től 7-ig terjedő skála segítségével lettek osztályozva a válaszok. A legtöbb választ a 6-os (14 személy - 32,6%) pontban adták le ezt követte csökkenő sorrendben a 7-es (12 személy - 27,9%), 5-ös pont (10 személy - 23,3%), a semleges választ 5 személy választotta (11,6%), 1 - 1 személy küldte be 2 (2,3%) és 3 pontokat (2,3%). A beérkező válaszok alapján kijelenthető, hogy a kutatásban résztvevő személyek többsége szerint az applikációt jelentősen izgalmasabbá teheti, ha a játékosok döntések elé vannak állítva és számos választási lehetőségük van. A döntések lehetősége aktív részvételt biztosít a játékosok számára a játék folyamatában. Az aktív részvétel magával ragadóbbá teszi

a játékot és erősíti a játékosok érzését, hogy ők irányítják az eseményeket. A fenti érvek és eredmények miatt érdemes átvenni ezt a játékelemet is a hagyományos játékokból és behelyezni a gamification tárházába.



5.7. ábra. Választási lehetőségek mennyire tehetik izgalmassá a környezetet?

Következőekben a véletlenszerűség alkalmazása és a felhasználói élmény közötti összefüggésre kerestem a választ, ugyancsak 1-7 skála segítségével. A fő kérdés itt az volt, hogy mennyire befolyásolhatja a randomitás a felhasználói élményt. Az 1 válasz a „elhanyagolható mértékben” és a 7 a „teljes mértékben”-t jelentette. Összesen 28 személy (65,2%) tartotta valamilyen szinten hasznosnak, ha véletlenszerűségi játékelemeket alkalmazunk a felhasználói élmény fokozására. 8 diák (18,6%) semlegesén ítélte meg az előnyeit a randomitásnak. Jelen felvetésnél is nagyon kevesen választották a 2-es és 3-as lehetőségeket, egybevetve 7 személy (16,3%). A diákok és egyetemi hallgatók válaszait elemezve egyértelmű, hogy érdemes lehet véletlenszerűséget alkalmazni a játékosítás során. A véletlenszerűség hozzájárulhat a környezet tartalmának változatosságához és újrahasználatosságához. Azáltal, hogy különböző eredményeket vagy eseményeket generál véletlenszerűen, a környezet minden újraindításkor egyedi lehet. Ez növeli a tartalom sokszínűségét és a környezet hosszú távú vonzerejét. A véletlenszerű események vagy eredmények bevezetése újdonságot és meglepetéseket hozhat a játékosítást megvalósító applikációba.

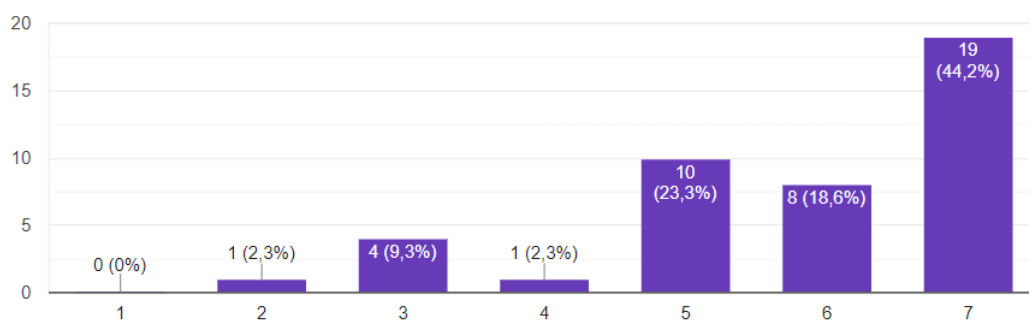


5.8. ábra. Véletlenszerűség mennyire növelheti a felhasználói élményt?

5.3.4. A perszonális játékelmek haszna az oktatójátékokban

A perszonális játékelmek célja, hogy az adott felhasználónak segítse a tanulási folyamatát bizonyos módszerekkel továbbá értelmet és okot adjon arra, miszerint tovább folytassa a feladatok megoldását a környezetben belül. A felmérésben a „próbálkozások helyreállítás” és a „célok” elnevezésű perszonális játékelmeknek a hasznosságáról kérdeztük meg a kitöltő személyeket.

A „célok” játékelmehez kapcsolódó kérdés így szólt: Előnyös, ha a játékost egy jól meghatározott cél vezérli (játék végkifejlete)? A feltevés szerint nagyon is előnyös ez a játékelmek az oktatójátékok esetén. A célkitűzés és a játék végkifejlete segít irányítást adni a játékosoknak, és struktúrát nyújt a játékmenetnek. Egy jól meghatározott cél segít a felhasználóknak az irány meghatározásában, és motivációt nyújt számukra a játékban való előrehaladáshoz.

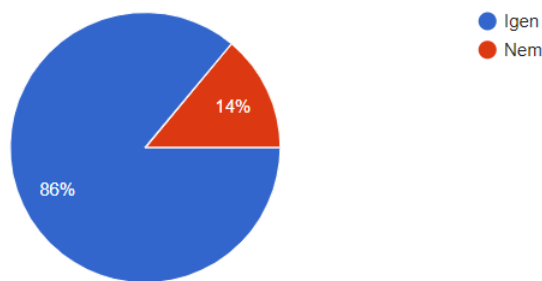


5.9. ábra. Mennyire hasznos a célok játékelmek alkalmazása?

Az ábra alapján elmondható, hogy diákok túlnyomó többsége (összesen 37 személy - 86,1%) szerint is játék végkifejletét előnyös alkalmazni az oktatójátékokban ezáltal a játékosítást megvalósító applikációkban is. Érdekes megjegyezni, a „nagy jelentősége van” válaszhoz érkezett magasan a legtöbb vélemény (19 ember - 44,2%), ami az ábrán is szembetűnik.

A „próbálkozások helyreállítás” játékelem az adott környezetben több próbálkozási lehetőséget biztosít a felhasználónak, emiatt nem végzetes az előrehaladás szempontjából, ha egy feladatra rossz választ ad. Ez segíthet a felhasználónak megérteni a feladatokat, kipróbálni különböző megoldásokat, és fokozatosan javítani a teljesítményét. Játékokban sokszor ezt szimbolikusan több élettel jelzik (szív ikonként is megjelenhet). A több próbálkozás lehetősége biztonságérzetet nyújthat a felhasználónak. A felhasználónak nem kell aggódnia az első hiba vagy kudarc miatt, mivel még van lehetőségük javítani vagy újra próbálkozni.

A feltevés szerint nagyon hasznos lehet ez a játékelem az oktatási feladatokkal rendelkező applikációkban. A játékelemhez kapcsolódó feltevést egy igen vagy nem válaszos kérdés keretén belül tettem fel a diákoknak és egyetemi hallgatóknak. A kérdés a következőképpen szólt: „Oktatójátékok esetén praktikus, ha több próbálkozása lehet a játékosnak (például több élettel rendelkezik)?”. Az ábrán is nagyon jól látszik, hogy a kitöltő személyek többsége is igazolta a feltevést. 37 (86%) igen és 6 (14%) nem válasz érkezett.

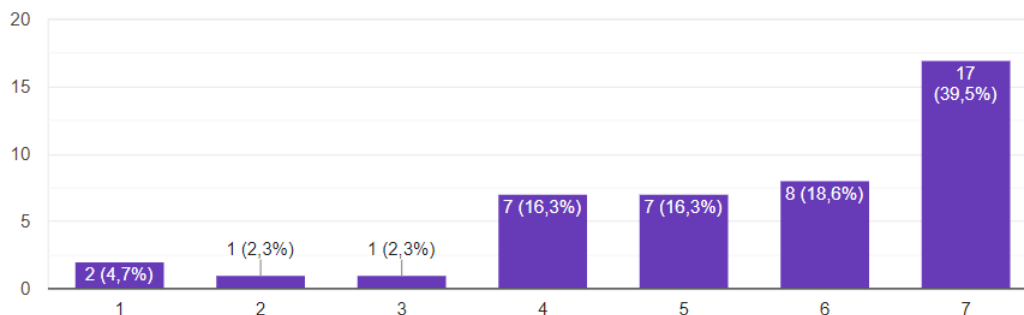


5.10. ábra. Mennire hasznos ha több próbálkozási esély van?

5.3.5. Az erdélyi diákok véleménye az oktatójátékokról

A felmérés utolsó kérdése a kitöltő személyek véleményére volt kíváncsi az oktatójátékokról. A kérdőív végeztével fontosnak tartottam feltenni a kérdést, hogy a kutatáson résztvevő diákok használnának oktatójátékokat, főleg akkor, ha valamilyen informatikai tananyagot szeretnének megtanulni. Fontos megjegyezni, hogy a kérdőívek csak erdélyi oktatási intézményekben tanuló diákok kaphaták meg, pontosan azért, hogy a fő kérdésre helyes választ kapjunk. A válaszok 1-7 skálán mozogtak, 1 a „Soha nem használnék” míg a 7 „nagy mértékben használnám” választ szimbolizálta. Összesen 4 (9,3%) személy inkább nem használna, 7 (16,3%) semleges és a többség (74,4%) használna oktatójátékokat az informatika tananyag elsajátításához.

Informatikát nagyon könnyen lehet tanítani oktatójátékok segítségével. A diák interaktív és élményalapú módon tanulhatja meg az informatikai fogalmakat és készségeket. A játék során a tanulók aktívan részt vesznek a tevékenységekben, problémákat oldanak meg és kísérletezhetnek, így gyakorlati tapasztalatokat szereznek. A válaszadók többsége is támogatja az oktatójátékok használatát, sőt 39,5%-a nagy mértékben használná.



5.11. ábra. A kitöltők mennyire szívesen használnának oktatójátékokat?

5.4. A kutatás összegzése

A kutatásban azt vizsgáltam meg, hogy az erdélyi diákok hogyan vélekednek a gamification vagy játékosítás különböző elemeiről.

Különböző játékelemről kértem ki a diákok véleményét, ilyen játékelmek voltak: környezet, fejlődés, pontrendszer, statisztikák, véletlenszerűség, választási lehetőség, próbálkozások helyreállítása, célok és a fejlődés.

A válaszok kiértékelése alapján kijelenthetőek a következő állítások: a környezeti elemek egyértelműen befolyásolhatják a játékelményt és a további játékot; a statisztikai kimutatások ösztönzik a további tanulást; ökológiai dimenziós elemek használatával nagy mértékben növekedik a felhasználói élmény; perszonális játékelemek megjelenése a környezetben felerősítik az oktatójátékok hatását.

A célkitűzések és a fejlődés nyomon követése motiválhatja a diákokat a kitartó tanulásra és a saját fejlődésük figyelemmel kísérésére. A játékban megjelenő célok, mint például szintek vagy küldetések elérése, ösztönző lehet a diákok számára, hogy tovább haladjanak az oktatási tartalommal.

A beküldött válaszok nagy többsége jó ötletnek tartja az oktatójátékok alkalmazását informatika alapú tananyagok elsajátításához.

A kérdőív által megvalósított kutatás eredményei és az előzetes szakirodalmi kutatások is bizonyítják érdemes alkalmazni az oktatásban a gamification módszereit.

6. fejezet

Limitációk

Az általam végzett kutatást összességében eredményesnek lehet tekinteni, de viszont fontos megjegyezni néhány korlátozást, amik hatással lehetnek az eredmények értelmezésére.

Elsősorban a kutatásban résztvevő személyek száma viszonylag kicsi volt, a 43 személy töltötte ki a kérdőívet. A nagyobb részvétel a kutatásban reprezentatívabb következtetéseket adhattak volna eredményként. A személyek többsége magyar nyelven tanul, hasznos lett volna megkérdezni a román nyelvű oktatási intézményekben tanuló diákokat. Végző soron a kutatás eredménye nem az erdélyi diákokra, hanem az erdélyi magyar diákokra vonatkozott. További kutatás szükséges, hogy teljesen fel lehessen térképezni az erdélyi diákok véleményét az oktatójátékokról és játékelemekről.

Összefoglaló

Dolgozatom keretein belül létrehoztam egy oktatójátékot, ami alkalmas lehet élvezetesen és érdekesen megtanítani felhasználókat a C programozási nyelv alapkoncepcióira. Bemutattam azokat a szakirodalmi munkákat, amik igazolták a játékosítás eredményességét és alapjául szolgáltak a játékom megtervezésében. Ismertettem a játékosítás negatív hatásait és azokat a játékelemeket, amelyek felelősek ezekért a hatásokért. A továbbiakban meghatároztam, hogy a szakirodalmi tanulság és az én véleményem szerint milyen lehet egy sikeres oktatójáték: nagyon változatos környezettel kell rendelkeznie, a játékosoknak döntéseket kell hozniuk és fontos a véletlenszerűség. Készítettem egy kutatást, aminek keretein belül erdélyi diákoknak a véleményét kértem ki a gamifikációhoz köthető játékelemekről. Az eredmények tanulságát felhasználva készítettem el a saját oktatójátékomat.

A megvalósított oktatójátékom lényege az volt, hogy a játékosok megtalálják a labirintus végét, felhasználva a már megtanult leckéket. Az elágazásoknál kapnak egy kérdést és a helyes választ jelentő úton kell tovább haladniuk. 5 féle környezetet hoztam létre: nyári, téli, sivatagos, barlangos és szigetes. A játék főhőse UniTiby aki egy egyetemista diák és célja, hogy megtanulja a C nyelvet.

Az oktatójáték elkészítésében a Unity játékfejlesztő programot míg az objektumok programozásában a C# programozási nyelvet használtam. A játékelemeket az Aseprite nevezetű programmal alkottam meg. A játék a pályák és kérdések adatai egy SQL adatbázisból kapja.

Verziókövetés szempontjából a Plastic SCM-et használtam, mivel unityben készülő projektek méretük miatt nem alkalmasak a github ingyenes verziójára. Sajnos a Plastic SCM egy idő után hibákat generált és sok mindent újra kellett írjak, emiatt később ezt sem használtam.

Végezetül bemutattam az oktatójáték legfontosabb scriptjeit és a játék objektumait.

Lehetséges továbbfejlesztés lehet más programozási nyelv tanítása több környezeti elemmel. Véleményem szerint a fejezetek elején lévő leckéket is színesebbé, érdekesebbé lehetne tenni, hogy növeljék a végső felhasználói élményt.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom vezetőtanáromnak Osztian Pálma-Rozáliának, akinek az odafigyelő útbaigazításai nélkül nem sikerült volna elkészíteni ezt a dolgozatot.

Ábrák jegyzéke

4.1. Programozási lecke	18
4.2. Labirintus kezdete	19
4.3. Dialógus rendszer működése	19
4.4. Dialógus rendszer működése	20
4.5. Rossz válasz ablak	20
4.6. Game Over ablak	21
4.7. Átváltás a következő leckéhez	21
4.8. A játékban megjelenő vizuális elemek	22
4.9. Véletlenszerűsége ábrázolása - első változat	22
4.10. Véletlenszerűsége ábrázolása - második változat	23
4.11. Véletlenszerűsége ábrázolása - harmadik változat	23
4.12. Téli környezet	24
4.13. Sivatagi környezet	24
4.14. Barlangos környezet	25
4.15. Szigetes környezet	25
4.16. A játékban megtalálható objektumok	26
4.17. Use case diagram a játékról	31
5.1. Pozitív környezet mennyire motiváló	34
5.2. Pozitív környezet mennyire motivál további játékra	35
5.3. Mennyire jó ha változatos a környezet	35
5.4. Mennyire előnyös ha a játékos tudatában van a fejlődésével	36
5.5. Pontok alkalmazásának módszere mennyire segítheti az eredményesebb tanulást	36
5.6. Mennyire hasznosak a statisztikai játékelemek?	37
5.7. Választási lehetőségek mennyire tehetik izgalmassá a környezetet?	38
5.8. Véletlenszerűség mennyire növelheti a felhasználói élményt?	39
5.9. Mennyire hasznos a célok játékelem alkalmazása?	39
5.10. Mennyire hasznos ha több próbálkozási esély van?	40
5.11. A kitöltők mennyire szívesen használnának oktatójátékokat?	41

Táblázatok jegyzéke

5.1. Kutatási kérdések	33
----------------------------------	----

Irodalomjegyzék

- [CFC13] Christopher Cheong, Justin Filippou, and France Cheong. Understanding student perceptions of game elements to develop gamified systems for learning. 2013.
- [CL22] Jun Chen and Mo Liang. Play hard, study hard? the influence of gamification on students' study engagement. *Frontiers in Psychology*, page 6342, 2022.
- [IDSDK14] Maria-Blanca Ibanez, Angela Di-Serio, and Carlos Delgado-Kloos. Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on learning technologies*, 7(3):291–301, 2014.
- [MMT19] Roy Mathew, Sohail Iqbal Malik, and Ragad Moufaq Tawafak. Teaching problem solving skills using an educational game in a computer programming course. *Informatics in education*, 18(2):359–373, 2019.
- [MSX14] Christos Malliarakis, Maya Satratzemi, and Stelios Xinogalos. Educational games for teaching computer programming. *Research on e-Learning and ICT in Education: Technological, pedagogical and instructional perspectives*, pages 87–98, 2014.
- [NM14] Peña-Miguel Noemí and Sedano Hoyuelos Máximo. Educational games for learning. *Universal Journal of Educational Research*, 2(3):230–238, 2014.
- [TKO⁺19] Armando M Toda, Ana CT Klock, Wilk Oliveira, Paula T Palomino, Luiz Rodrigues, Lei Shi, Ig Bittencourt, Isabela Gasparini, Seiji Isotani, and Alexandra I Cristea. Analysing gamification elements in educational environments using an existing gamification taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(1):1–14, 2019.
- [TVI17] Armando M Toda, Pedro HD Valle, and Seiji Isotani. The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. In *Researcher links workshop: higher education for all*, pages 143–156. Springer, 2017.