DELTA – Střední škola informatiky a ekonomie s.r.o.,
Ke Kamenci 151, Pardubice



Maturitní projekt

2D Hra v Unity

Příjmení, jméno: Bíško Martin
Třída: 4.B
Studijní obor: Informační technologie 18-20-M/01
Školní rok: 2022/2023
Vedoucí projektu: Mgr. Jan Mottl

Zadání maturitního projektu z informatických předmětů

Jméno a příjmení:	Martin Bíško
Pro školní rok:	2022/2023
Třída:	4. B
Obor:	Informační technologie 18-20-M/01
Téma práce:	Jednoduchá hra
Vedoucí práce:	Mgr. Jan Mottl

Způsob zpracování, cíle práce, pokyny k obsahu a rozsahu práce:
Cílem projektu je tvorba jednoduché 2D hry. Hra bude tvořena v herním enginu Unity a kód bude psaný v jazyce C#, který je již v Unity implementovaný. Ve hře by měla být implementována speciální mechanika, která tuto hru bude dělat unikátní. Hra bude pracovat s příběhem, který bude hráče provázet skrz jednotlivé úrovně.

Stručný časový harmonogram (s daty a konkretizovanými úkoly):
Září – rešerše kolem práce v Unity a her podobného typu
Říjen – tvorba základních mechanik hry a sestavení modelu hry, případně storyboardu příběhu
Listopad – práce na převedení modelu do funkční hry se všemi mechanikami
Prosinec – dokončení základní verze hry
Leden – rozšíření hry o mechaniky, případně další úrovně
Únor – testování hry a bugfix, začátek práce na dokumentaci
Březen – dokončení dokumentace a finální verze hry

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze zdroje a literaturu uvedené v seznamu zdrojů, literatury a příloh.

V Pardubicích dne ..... Podpis .....

Upřímně děkuji Mgr. Janu Mottlovi za odborné vedení a konzultace při zpracovávání maturitního projektu. Dále bych chtěl poděkovat svým spolužákům za otestování hry a zpětnou vazbu.

Anotace

Dokumentace mapuje tvorbu 2D hry s prvky RPG. Práce se zabývá technologií použitou pro tvorbu hry, primárně pak Unity Enginem, ve kterém hra vznikla. Hlouběji prozkoumává jednotlivé mechaniky hry i jejich technické zpracování v rámci kódu. Dokumentace se věnuje otázce budoucnosti projektu a jeho hodnocení.

Klíčová slova

Hra, 2D, Unity Engine, C#, strategie, RPG

Annotation

The documentation covers the creation of a 2D game with RPG elements. The project deals with the technology used for the creation of the game, primarily the Unity Engine in which the game was created. In depth it explores the individual mechanics of the game and their technical treatment within the code. The documentation addresses the question of the future of the project and its evaluation.

Key words

Game, 2D, Unity Engine, C#, strategy, RPG

Obsah

1 Úvod **6**

2 Využité technologie **7**
2.1 Práce v Unity 7
2.2 Lokace 8
2.3 Systém managerů 8

3 Herní mechaniky **9**
3.1 Ovládání postav 9
3.1.1 Výpočet nejkratší cesty 9
3.1.2 Schopnosti hráče 10
3.2 Úkoly ve hře 10
3.2.1 Přijímání a odevzdávání úkolů 10
3.3 Životy 12
3.4 Souboje 12
3.4.1 Umělá inteligence protihráčů 13
3.5 Inventář 13
3.6 Ukládání 13

4 Příběh hry **15**

5 Plán do budoucna **16**
5.1 Další lokace 16
5.2 Obchod 16
5.3 Další charaktery 16

6 Seznam využitých prostředků **17**

7 Závěr **18**

8 Seznam bibliografických citací **19**

9 Seznam obrázků **23**

1 Úvod

Předpokládaný počet hráčů počítačových her pro rok 2023 je 3,07 miliardy. To je o zhruba 380 milionů více než v roce 2020. Uvádí to poskytovatel dat a informací o hrách a esportu Newzoo International B.V. [1]. Z toho vyplývá, že zájem o hry roste, hráči se stávají vybíravějšími a poptávka po hrách roste. Vzhledem k tomuto faktu jsem se rozhodl svůj maturitní projekt zaměřit na tvorbu počítačové hry.

Cílem projektu je vytvořit unikátní hru, která kombinuje několik žánrů a herních mechanik. Příkladem může být systém souboje, ve kterém je implementován systém akcí, který jednotlivé charaktery mají k dispozici. Zajímavá může být mechanika plnění úkolů. Jedná se o hru pro jednoho hráče, který povede svou družinu fantasy postav. Postavy jsou zasazené do otevřeného světa. Je čistě na hráči, který postup zvolí a jaké úkoly bude plnit.

Pro tvorbu hry jsem se rozhodl využít Unity Engine, skripty jsem psal v jazyce C#.

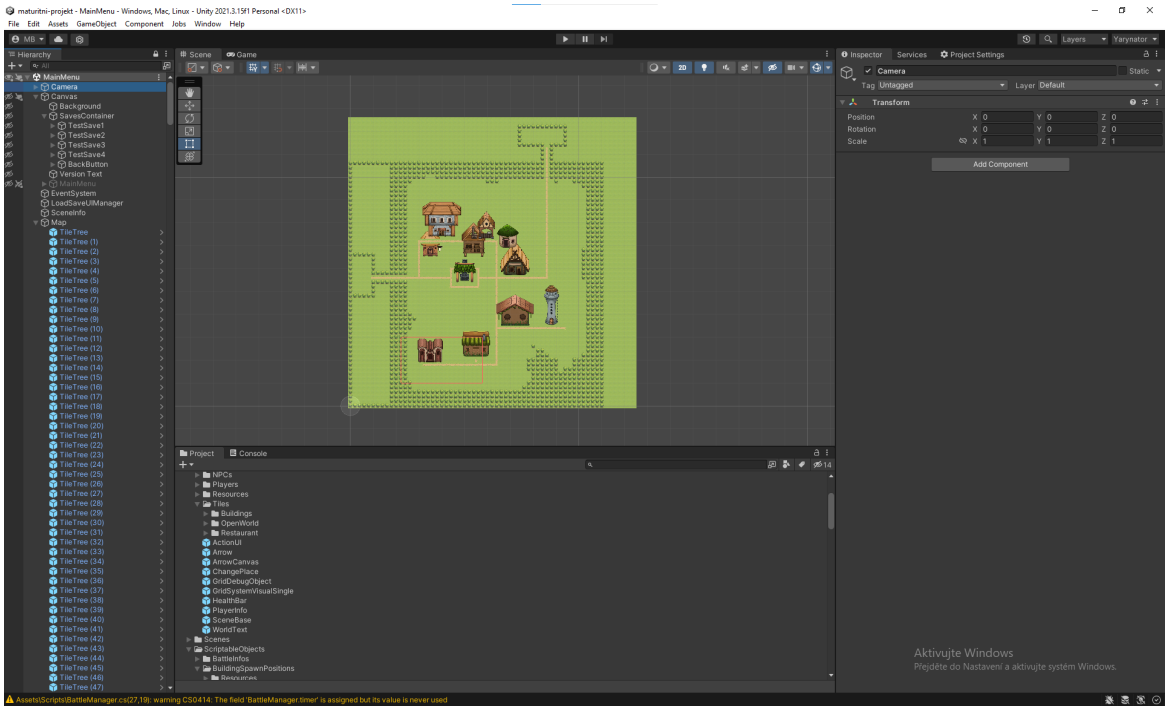
2 Využité technologie

Unity je jeden z nejpoužívanějších herních enginů na trhu. Podle zdroje založeného na průzkumu Gamasutra [2] se Unity pro vývoj her pro platformu Steam používá v 13.2% případů. Pro ptatformu itch.io, která je známá jako platforma pro menší vývojáře, je to již 47.3%. Největší konkurent Unity je Unreal Engine (Steam – 25.6%, itch.io – 2.8%), ten je ale vytvořený pro vývoj 3D her, tudíž jsem ho pro svou 2D hru nemohl použít.

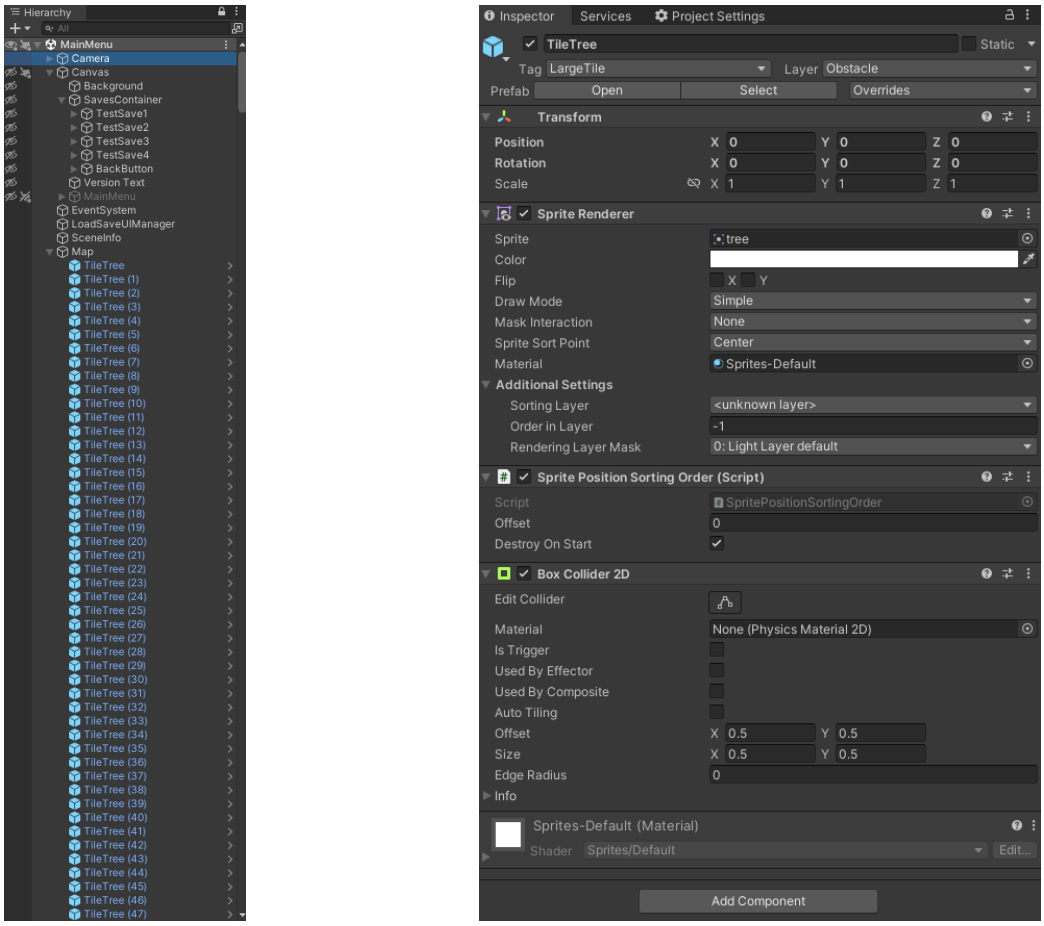
Skripty jsou psány v jazyce C# z důvodu, že je přímo implementován v herním enginu Unity. Mezi jeho pozitiva patří objektivně orientované programování, což znamená, že podporuje opakované použití kódu. Je to vysokoúrovňový jazyk určený k tomu, aby mu rozuměli lidé. [3]

2.1 Práce v Unity

V Unity se dají vytvářet hry ve 2D i 3D. Pro vykreslování hry je možnost použít Scény, což dovoluje rozkouskovat hru na několik levelů, kde se vždy vykreslí jen jeden level a tím pádem to zvyšuje výkonnost. Náhled jedné scény je na obrázku 1. Ve scéně se pracuje s objekty, seznam všech objektů ve scéně je vidět v okně Hierarchy. Po rozkliknutí určitého objektu můžeme vidět jeho komponenty v okně Inspector. Viz obrázek 2. Více k dočtení v oficiální Unity dokumentaci. [4]



Obrázek 1: Scéna v Unity



(a) Hierarchie objektů ve scéně (b) Komponenty objektu

Obrázek 2: Objekty v Unity

2.2 Lokace

Ve hře se nachází několik lokací. Lokace je každé město, rozcestí nebo louka. Pro každou lokaci je vytvořena vlastní scéna. Mezi jednotlivými lokacemi může hráč procházet.

Po každém přechodu do jiné lokace se hra uloží a načte se v lokaci jiné. Díky tomu se ve scénách nemusí vykreslovat spoustu objektů. Zároveň je to také způsob nepravidelného automatického ukládání hry.

2.3 Systém managerů

Ve hře je pro propojení všech mechanik využito takzvaných manažerů. Jsou to skripty, které jsou v každé scéně vždy jen jednou. Příkladem může být *BattleManager*, *QuestManager* nebo *PlayerManager*. Tito manažeři se vždy při načtení scény inicializují, nahrají se do nich uložená data a poté jsou používáni pro správný chod hry.

Pro tento systém mi byl inspirací vývojář počítačových her přezdívaný CodeMonkey, který natáčí různé Unity návody. Tento systém využívá například v placeném kurzu o vývoji 3D hry v Unity [5].

3 Herní mechaniky

Mechaniky jsou prvky, principy nebo způsoby, jakými se hra hraje. Ve hře jsou využity různé systémy pro práci s hráčskými charaktery, souboj nebo plnění úkolů.

3.1 Ovládání postav

Hráč může ovládat všechny své postavy. Při kliknutí na svou postavu, ať už ve světě, tak i v pravém výpisu hráčů, vidí hráč informace o své postavě, může si rozkliknout její inventář (viz 3.5) a využívat své speciální schopnosti (viz 3.1.2). Každá postava má vždy schopnost pohybu, může se volně (až na souboj – viz 3.4) pohybovat. Další schopnosti jsou různé.

3.1.1 Výpočet nejkratší cesty

Hra je postavena na mechanice mřížky, to znamená, že postavy a objekty jsou na této mřížce nějak umístěny. Jak mřížka funguje je vidět na obrázku 3. Při pohybu je vypočítána nejkratší cesta tak, aby se postava vyhnula pozicím, ve kterých se nachází nějaké objekty.

K tomuto výpočtu se používají dvě hodnoty. Délka od startu a délka od konce. Při hledání nejkratší cesty si vytvoříme novou mřížku s těmito hodnotami a pro každou pozici v této nové mřížce vypočítáme tyto hodnoty. K nalezení nejkratší cesty používáme součet těchto hodnot a pohybujeme se po nejmenším součtu těchto čísel. Tento algoritmus nám vrátí nejkratší cestu potřebnou k dosažení cíle.



Obrázek 3: Mřížka

Systém mřížky byl využit v několika hrách, jmenovitě v Crypt of the Necrodancer [6] nebo Advance Wars [7].

Další možností, jak využít systém mřížky, je volný pohyb hráče nezávisle na mřížce. V mřížce by byly umístěny jen objekty, jako například ve hře Spelunky [8]. V tom případě by ale nemohl být omezený pohyb v soubojovém systému (viz 3.4), takže je tento systém pro tuto konkrétní hru nevyhovující.

Uvažovalo se i o možnosti nevyužití mřížky, jak tomu bylo v případě hry Brigador [9], ale z tohoto důvodu byla tato možnost opuštěna.

Hledáním nejkratší cesty se zabýval i Jan Kolombo v jeho bakalářské práci [10] v kapitole 3.4.1. Narozdíl od této práce se zabýval i různými náročnostmi trasy podle terénu.

3.1.2 Schopnosti hráče

Kromě schopnosti pohybu může mít postava schopnost interakce a několik schopností na útok.

Interakce slouží ke sbírání předmětů, vstupů do budov a možnosti komunikace s NPC postavami (z anglického non-player character – postava, kterou nemůžeme ovládat). Ve hře to funguje tak, že pokud se ve světě nachází předmět, se kterým lze interagovat, tak na něj hráč může použít interakční akci. Co tato akce způsobí, záleží na objektu, se kterým interaguje. Například předměty se přidají do inventáře (viz 3.5), díky dveřím vejdeme do místnosti (technicky nás to přemístí do jiné scény).

Útočné schopnosti mohou být buď **Útočné** nebo **Magické**. Toto rozdělení se využívá v souboji (viz kapitola 3.4).

Všechny akce koordinuje *ActionManager*, který se stará o to, aby nemohlo probíhat více akcí najednou. Obsahuje i list akcí, které konkrétní postava dokáže provést. Každá akce je znázorněna jako vlastní třída rodiny *BaseAction*, která se stará o to, aby každá akce byla správně vykonána a ukončena, popřípadě aby způsobila změnu stavu hry podle konkrétního typu akce.

3.2 Úkoly ve hře

Ve hře se hráči naskytne možnost plnit různorodé úkoly. Hráč bude mít svobodnou volbu, jestli bude úkoly plnit nebo jestli je odmítne. Úkol mu vždy zadá nějaká postava ve hře, nebo bude součástí jiného úkolu. Během těchto úkolů se hráč dostane na různé části mapy.

3.2.1 Přijímání a odevzdávání úkolů

Úkoly zadává vždy nějaká NPC postava. Pokud se rozhodneme úkol přijmout, tak se přidá do seznamu úkolů. V kódu je to udělané jednoduchým listem, který obsahuje seznam úkolů a fázi plnění. Tento seznam může hráč ve hře vidět v pravém horním rohu.

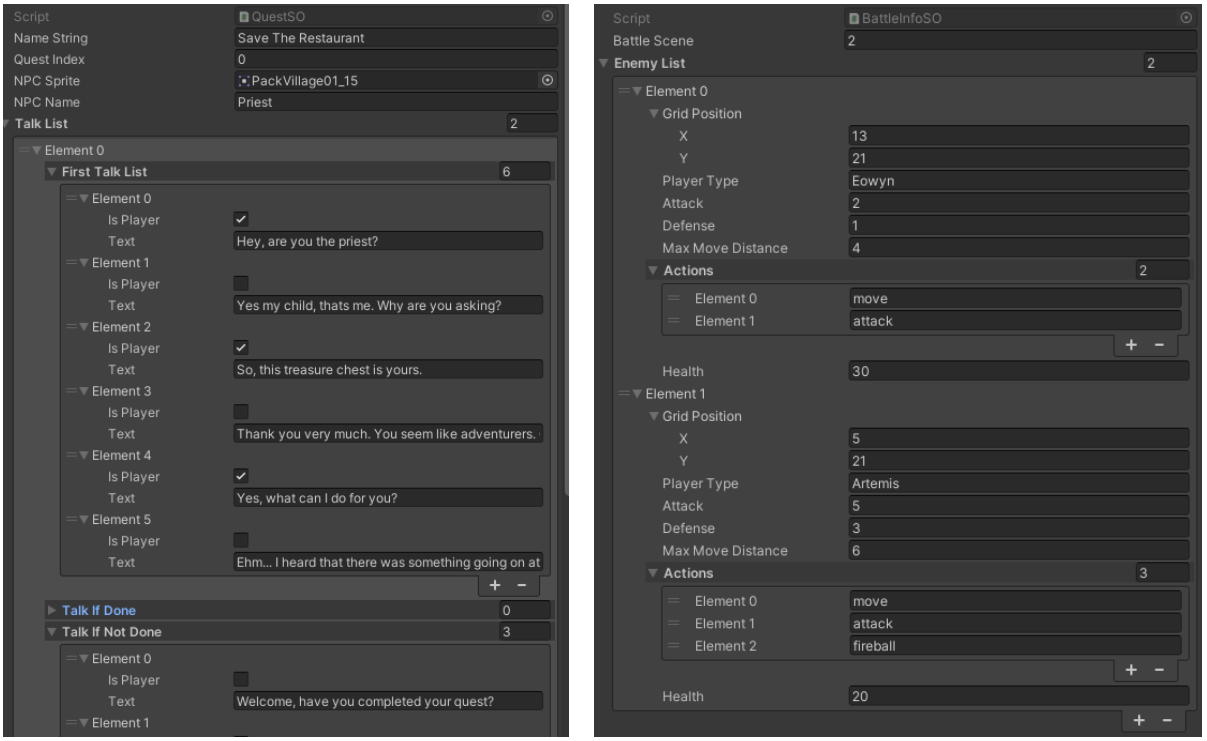
Jsou zde vypsány všechny úkoly, které se plní. Při splnění zadání se buď pokračuje v nově vytvořené cestě úkolem, nebo se úkol považuje za splněný. Za každý splněný úkol hráč dostane nějakou odměnu.

Při návrhu systému úkolů byly zvažovány dva přístupy. První z nich byl použit ve hře Fallout 4 [11] jako hlavní questy, kde hráč obdrží úkol, když přijde do určité lokace, což znamená, že hra hráče vede příběhem. Druhý přístup byl založen na tom, že hráč si sám volí, které úkoly chce plnit a musí je hledat. Takový přístup je použit ve hře Hollow Knight [12].

Ve hře je využit druhý přístup, aby hra působila více otevřeně a aby si hráči vytvářeli své vlastní příběhy.

Všechny úkoly jsou načítané z objektů uložených jako *ScriptableObject*. V těchto objektech jsou uloženy všechny rozhovory, potřebné předměty a odměny. Viz obrázek 4a.

ScriptableObjecty jsou objekty uložené v souborech hry, kde jsou statická data. Díky tomu jsou vhodné pro uložení neměnných dat, jako jsou rozhovory, názvy a podobně. Více k dočtení v Unity dokumentaci [13].



(a) Data úkolu v Restauraci (b) Data úvodního souboje

Obrázek 4: Využití ScriptableObjectů

3.3 Životy

Každá postava má určitý počet životů. Pokud postava zemře, hráč již nemá možnost, jak ji oživit a přijde o všechny předměty, které má postava u sebe. Nicméně se hráč nemusí bát, že mu budou postavy ubývat, v některých úkolech bude mít možnost i postavy získat.

V tomto řešení má každý objekt postavy skript *Health*, který si uchovává počet životů, a pokud se počet dostane na nulu, tak postava umírá. Smaže se z listu hráčských charakterů, které spravuje manažer *PlayerManager* a objekt charakteru se smaže.

3.4 Souboje

Většina úkolů bude obsahovat souboj. Soubojový systém jsem chtěl mít tahový („Turn based“), podobný, jako je ve hře XCOM: Enemy Unknown [14]. Postavy se střídají v boji a hraje se na kola.

Na začátku se vždy vylosuje náhodné pořadí, a to jak postav hráčů, tak i protihráčů. Díky tomu se může stát, že někdy hráč začíná a jindy ne. Toto pořadí hráč nevidí a je vždy jiné, což dělá všechny souboje originálními a ne všechny dopadnou stejně.

Soubojový systém s prvkem náhody popisuje i Leon Grytsak ve své bakalářské práci [15] v kapitole 2.3.2. On konkrétně, narozdíl od tohoto řešení, používá systém náhody pro určování vzácnosti kořisti nebo v atributech vybavení. V mé hře by to nedávalo smysl, protože ze soubojů nebude hráč dostávat tolik kořisti, aby musela být korigována náhodným prvkem.

Každé kolo, neboli dobu, kdy jedna postava provádí svůj útok, může postava udělat tři různé akce.

1. **Pohyb** – Každá postava má určitý počet kroků, které může provést. Tento počet může být u různých postav jiný. Tato akce je prováděna nezávisle na dvou dalších akcích, takže může být nezávisle kombinována.

2. **Útok** – Pokud má postava útočnou schopnost, neboli schopnost útoku bez použití magických atributů, může tuto akci použít. Tuto akci může ale postava použít jen jednou za jedno kolo, poté ji bude moci použít až při dalším kole.

3. **Magická akce** – Tato akce může být taktéž použita jen jednou, pokud má postava nějakou magickou schopnost. Může být použita magická schopnost útoku, příkladem může být Fireball nebo jiné schopnosti, jako je například léčení.

Souboj skončí, pokud zemřou všechny postavy jedné strany. Neboli pokud hráč zabije všechny nepřátelské postavy nebo pokud hráči zemřou všechny jeho postavy. Ve druhém případě nastane i konec hry, protože hráč již nemá postavu, kterou by mohl ovládat.

Hráč nemůže změnit lokaci v průběhu soboje.
Informace o soubojích jsou uloženy pomocí *ScriptableObject* (viz obrázek 4b).

3.4.1 Umělá inteligence protihráčů

Co protihráč udělá, se vypočítává pomocí bodů každé schopnosti, kterou postava může udělat. Každá schopnost má jiný počet bodů.

Pro každou akci se vytvoří mřížka totožná s mřížkou pohybu a pro každou buňku této mřížky se vypočítá hodnota akce.

Například útočná akce se vypočítává následujícím vzorcem:
$\boxed{hodnotaAkce = 50 + (1\text{–}normalizovanyPocetZivotu) \times 50}$.

Tento vzorec nám říká, že hodnota akce se vypočítá tak, že se vezme počet životů postavy, která se na této pozici nachází. Tento počet životů je mezi jedničkou a nulou. Počet životů se vynásobí padesáti a k tomu se přičte číslo 50. Pokud by postava měla 25 životů ze 100, tak by hodnota v této buňce byla 62.5.

Pohyb je vypočítáván k místu, které co nejvíce schopnostmi zasáhne co nejvíce hráčových postav. Pokud se v okolí pohybu protihráče nenachází žádný hráč, hodnota akce je 0 a postava se proto nepohne.

Útočná a magická akce útoku se vypočítává podle toho, jaká schopnost má největší hodnotu. Pokud se v okolí nachází více postav, tak se vybere ta, na jejíž pozici bude mít akce největší hodnotu. Z příkladu vzorce výše je vidět, že to je zpravidla postava s nejméně životy. Pokud se v okolí nenachází žádný hráč, není na co útočit a protihráč přeskočí své kolo.

3.5 Inventář

Každá postava má svůj vlastní inventář. V něm si uchovává předměty, které sebrala nebo dostala. Tyto předměty můžou mít atributy.
Atributy se myslí vlastnosti předmětu, které mohou ovlivnit sílu postavy v boji, případně zvětšit vzdálenost, kterou postava ujde.

Implementace je podobná jako u úkolů. Pro každou postavu existuje list předmětů v inventáři. Pokud má předmět nějaké atributy, při útoku se vypočítá součet atributů, které ho ovlivňují a přidají se k síle útoku.

3.6 Ukládání

Ve hře je implementován systém ukládání. Hra se ukládá při každém přechodu z lokace do lokace, ale hráč má možnost hru uložit kdykoliv, kromě souboje. Při souboji hra nelze ukládat. Hra umožnuje uložit až čtyři různé pozice.

Ukládá se do několika souborů.
V souboru *WorldData* jsou základní informace o světě. Aktuální lokace, kde se charaktery nachází, jaké souboje jsou aktivní a podobně.
V souboru *Quests* jsou informace o úkolech. Jaké úkoly hráč plní, v jaké fázi je a co mu zbývá.

V souboru *Objects* jsou informace o objektech a předmětech, jejichž stav se může ve hře měnit. Takový objekt se nachází například hned v první lokaci, kde je keř, který hráč musí zničit a poté je zničen vždy, když se do této lokace vrátí. Další objekty jsou předměty, které hráč získá ze soubojů.
Poslední soubory jsou informace o hráčských charakterech. Každý charakter má svůj soubor. V tomto souboru je informace o jeho aktuální pozici, předmětech, které má v inventáři a jiné informace potřebné ke správnému načtení charakteru.

O ukládání do souborů se stará skript *SaveSystemWorldData* pomocí serializování dat. K ukládání dat se používá fuknce Unity *Application.persistentDataPath* [16], která vrátí cestu k lokálním souborů hry.

4 Příběh hry

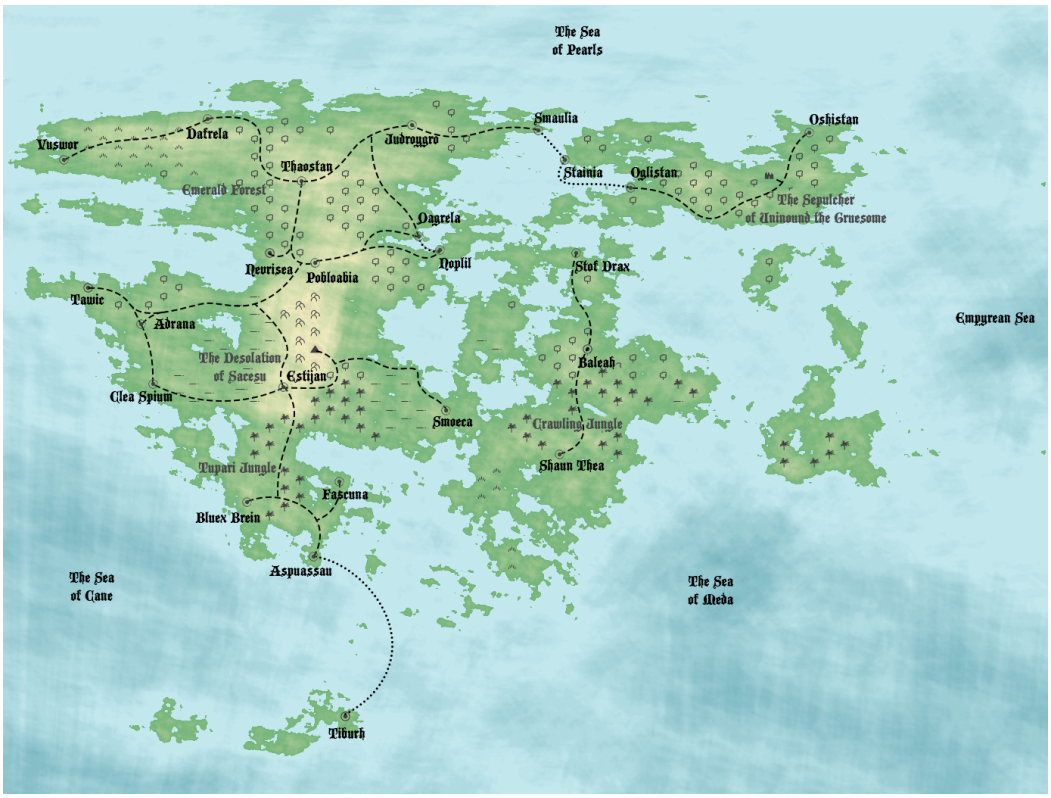
Svět je rozdělen na tři království. Dvě spolu válčí a třetí je neutrální. Mapu tohoto světa lze vidět na obrázku 5. Města jsou znázorněna černými tečkami, u kterých je i název. Z každého města vedou cesty, které jsou značeny čárkovanou čarou. Z některých měst, která jsou na pobřeží, vedou obchodní cesty. Ty jsou značené tečkovanou čarou. Po této mapě se hráč může volně pohybovat, jak uzná za vhodné.

První království s názvem **The Kingdom** se rozléhá na územích *Emerald Forest*, *The Desolation of Sacesu* a *Tupari Jungle*.

Toto království válčí s královstvím **Crawlingie**. O tomto království není moc informací. Jediné důvěryhodné dostupné informace říkají, že se rozléhá na území *Crawling Jungle*. Na hranicích je veden spor, kterému by se dalo říkat studená válka.

Třetí neutrální království **Hodriorhiel** se nachází na území *The Sepulcher of Uninound the Gruesome*. Toto království je velmi ekonomicky založené. Obchoduje hlavně s královstvím **The Kingdom**, se kterým má výborné vztahy.

Hráč vede svou družinu dobrodruhů, kteří vyhledávají zajímavé příležitosti, jak získat zkušenosti. Během své cesty se pohybují hlavně v jejich rodném království **The Kingdom**, nicméně při některých úkolech budou mít šanci se dostat i do království **Crawlingie**.



Obrázek 5: Mapa světa

5 Plán do budoucna

Jelikož má hra otevřený svět a příběh hry a mapa jsou tak velké, že v jednom člověku nelze hra v rámci této práce dokončit, tak je spoustu věcí, které by do hry šly ještě přidat.

5.1 Další lokace

V rámci maturitního projektu bylo vytvořeno šest různých lokací, které zabírají území tří měst. Na celém území mapy se podle vytvořeného příběhu nachazí 24 měst.

V některých městech by mohla být možnost vstoupit do budov. Nabízí se i možnost vytvoření pár lokalit v podzemí, zejména v království **Crawlingie** (viz kapitola 4).

5.2 Obchod

V každém městě by se mohl nacházet obchod, kde by si hráč mohl kupovat nové vybavení, různé lektvary na uzdravení a další předměty, které by zvyšovaly jeho šance na výhru v souboji.

S obchodem by bylo za potřebí vytvořit i systém platby. Platba by mohla být provedena buď výměnným obchodem, nebo platbou mincemi, které by hráč mohl dostat za splněné úkoly.

5.3 Další charaktery

Další podstatná věc, která by hru mohla obzvláštnit, je možnost přijímání nových charakterů do družiny. Jednak se může stát, že hráčovi občas zemře některý charakter v boji, jednak by mohla družina díky větší družině získávat větší sílu.

Na možnost přibrání nových členů do družiny je ve hře odkazováno ve hlášce, která upozorní hráče, že mu postava zemřela, tudíž je toto mechanika, která by byla vhodná přidat do hry co nejdříve.

6 Seznam využitých prostředků

Ve hře jsou využity různé zvuky, obrázky či jiné materiály, které jsou veřejně dostupné. Jejich seznam je v této části.

- 100 Fantasy Characters Mega Pack [17] – Tento balíček obsahuje obrázky a animace fantasy postav. Ve hře jsou použity jak pro hráče, tak pro nepřátele a NPC postavy.
- Fantasy Wooden GUI [18] – Tento balíček grafiky je využit například pro menu, tlačítka nebo pozadí pro text.
- Black Castle MF Font [19] – Toto písmo je využito u některých textů ve hře.
- 2D Fantasy Forest Tileset [20] – Tato grafika je použita jako pozadí všech lokací, obsahuje všechnu přírodu a cesty.
- Tasty Characters – Village Pack [21] – Tento balíček postav je využit pro kněze ve městě *Aspuassau*.
- One Bard Band [22] a Bach's Bouree In Celtic Minor [23] – Hudba v pozadí použítá v menu.
- A Robust Crew [24], Wintersong [25] a Medieval: The Old Tower Inn [26] – Hudba v pozadí použítá ve městech.
- Surreal Forest [27], Enchanted [28] a Birds Of Passage [29] – Hudba v pozadí použítá na rozcestích a loukách.
- Witch [30] a No man's Land [31] – Hudba v pozadí použitá při soubojích.
- Swinging staff whoosh [32] – Zvukový efekt použitý na útočnou akci.
- Short-Fireball-Woosh [33] – Zvukový efekt použitý na magickou útočnou akci (Fireball).
- Slash [34] – Zvukový efekt na házení sušenek od nepřítele v restauraci.
- Running in grass [35] – Zvukový efekt použitý při chůzi.

7 Závěr

Cílem práce bylo vytvořit jednoduchou 2D hru v herním enginu Unity s unikátní mechanikou a příběhem, který bude hráče provázet skrze jednotlivé úrovně.

Myslím si, že cíl práce byl naplněn. Hra sice není dokončená, ale obsahuje základní mechaniky, které tvoří hru hratelnou. Ve hře se podařilo implementovat systém akcí, který zahrnuje systém mřížky a pohybu. Dále se podařilo vytvořit systém změny lokací, ke kterému bylo potřeba vytvořit i systém ukládání. Důležitým systémem je systém souboje společně s umělou inteligencí nepřátel. V neposlední řadě se podařilo implementovat systém inventáře a úkolů. Hra obsahuje i menu, zvuky a animace.

Hra je připravena na případné rozšíření, které jsem popsal v kapitole 5. Věřím, že se k projektu později mohu vrátit, či navázat díky zkušenostem na jiný. Zároveň je projekt koncipovaný tak, aby šel snadno rozšířit o případné lokace, akce či jiné mechaniky.

8 Seznam bibliografických citací

[1] Number of Gamers Worldwide 2022/2023: Demographics, Statistics, and Predictions - Financesonline.com. B2B Directory - Trusted SaaS Software Reviews — FinancesOnline.com [online].
Copyright © 2023 FinancesOnline. All B2B Directory Rights Reserved. [cit. 22.01.2023].
Dostupné z: https://financesonline.com/number-of-gamers-worldwide/

[2] Which are the most commonly used Game Engines?. Game Developer [online].
Copyright © [cit. 05.02.2023].
Dostupné z: https://www.gamedeveloper.com/production/which-are-the-most-commonly-used-game-engines-

[3] Best Programming Languages for Game Development. MOOC.org — Massive Open Online Courses — An edX Site [online].
Copyright © 2021 edX. All rights reserved. [cit. 05.02.2023].
Dostupné z: https://www.mooc.org/blog/best-programming-languages-for-game-development

[4] Unity Documentation. Unity Documentation [online].
Copyright © [cit. 12.02.2023].
Dostupné z: https://docs.unity.com/

[5] Unity Turn Based Strategy: Intermediate C# Coding — GameDev.tv. GameDev.tv Courses — GameDev.tv [online].
Copyright © [cit. 19.03.2023].
Dostupné z: https://www.gamedev.tv/p/unity-turn-based-strategy

[6] Gameplay — Crypt of the NecroDancer Wiki — Fandom [online].
Copyright © 2023 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://crypt-of-the-necrodancer.fandom.com/wiki/Gameplay

[7] Movement — Advance Wars Wiki — Fandom [online].
Copyright © 2023 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://advancewars.fandom.com/wiki/Movement

[8] Spelunky World. Spelunky World [online].
Copyright © 2009 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://spelunkyworld.com/

[9] Brigador Wiki — Fandom [online].
Copyright © 2023 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://brigador.fandom.com/wiki/Brigador_Wiki

[10] Kolombo. Jan, The Wars of Boredom - tahová hra více hráčů na hexovém poli — Digitální repozitář UK. Digitální repozitář UK [online].
Copyright © 2017 [cit. 21.03.2023].
Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/171529

[11] Quest — Fallout Wiki — Fandom [online].
Copyright © 2023 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://fallout.fandom.com/wiki/Quest

[12] Quests — Hollow Knight Wiki — Fandom [online].
Copyright © 2023 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://hollowknight.fandom.com/wiki/Quests

[13] Unity - Manual: ScriptableObject. [online].
Copyright © 2021 Unity Technologies. [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: https://docs.unity3d.com/Manual/class-ScriptableObject.html

[14] XCOM: Enemy Unknown — XCOM Wiki — Fandom. [online].
Copyright © 2023 [cit. 12.03.2023].
Dostupné z: https://xcom.fandom.com/wiki/XCOM:_Enemy_Unknown

[15] Grytsak. Leon, Tvorba A-RPG hry v Unity — Vysokoškolské kvalifikační práce - Vysoká škola ekonomická v Praze [online].
Copyright © 2023 Vysoká škola ekonomická v Praze [cit. 21.03.2023]
Dostupné z: https://vskp.vse.cz/88313

[16] Unity - Scripting API: Application.persistentDataPath. [online].
Copyright ©2023 Unity Technologies. [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: ttps://docs.unity3d.com/ScriptReference/Application-persistentDataPath.html

[17] 100 Fantasy Characters Mega Pack — 2D Characters — Unity Asset Store. Unity Asset Store - The Best Assets for Game Making [online].
Copyright © 2023 Unity Technologies [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: https://assetstore.unity.com/packages/2d/characters/100-fantasy-characters-mega-pack-222143

[18] Fantasy Wooden GUI : Free — 2D GUI — Unity Asset Store. Unity Asset Store - The Best Assets for Game Making [online].
Copyright © 2023 Unity Technologies [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/fantasy-wooden-gui-free-103811

[19] Black Castle MF Font - 1001 Free Fonts. 1001 Free Fonts — 75000 Fonts [online].
Copyright © 2022 [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: https://www.1001freefonts.com/black-castle-mf.font

[20] 2D Fantasy Forest Tileset — 2D Environments — Unity Asset Store. Unity Asset Store - The Best Assets for Game Making [online].
Copyright © 2023 Unity Technologies [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: https://assetstore.unity.com/packages/2d/environments/2d-fantasy-forest-tileset-19553

[21] Tasty Characters - Village Pack — 2D Characters — Unity Asset Store. Unity Asset Store - The Best Assets for Game Making [online].
Copyright © 2023 Unity Technologies [cit. 25.03.2023].
Dostupné z: https://assetstore.unity.com/packages/2d/characters/tasty-characters-village-pack-108879

[22] One Bard Band by Alexander Nakarada — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/29651/

[23] Bach's Bouree In Celtic Minor by Alexander Nakarada — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/29647/

[24] A Robust Crew by Darren Curtis — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/45396/

[25] Wintersong by Alexander Nakarada — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/29631/

[26] Medieval: The Old Tower Inn by RandomMind — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/28499/

[27] Surreal Forest by Meydän — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/30330/

[28] Enchanted by Keys of Moon — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/30479/

[29] Birds Of Passage (Spheriá & Eternall's Epilogue) by Spheriá — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/30361/

[30] Witch by Damiano Baldoni — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/29670/

[31] No man's Land by Damiano Baldoni — Download and Stream on Chosic. Discover New Music - Chosic [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://www.chosic.com/download-audio/29665/

[32] Swinging staff whoosh (strong) 08 by Nightflame [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://pixabay.com/sound-effects/swinging-staff-whoosh-strong-08-44658/

[33] Short-Fireball-Woosh by wjl [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://pixabay.com/sound-effects/short-fireball-woosh-6146/

[34] Slash by 666HeroHero [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://pixabay.com/sound-effects/slash-21834/

[35] Running in grass by EvanSki [online].
Copyright © 2023 [cit. 27.03.2023].
Dostupné z: https://pixabay.com/sound-effects/running-in-grass-6237/

9 Seznam obrázků

Seznam obrázků

1 Scéna v Unity 7
2 Objekty v Unity 8
3 Mřížka 9
4 Využití ScriptableObjectů 11
5 Mapa světa 15