



**CREATIVE
HILL
COLLEGE**

STŘEDNÍ ŠKOLA FILMOVÁ,
MULTIMEDIÁLNÍ
A POČÍTAČOVÝCH TECHNOLOGIÍ, s.r.o.

Maturitní práce - Project Criceta

Rok 2019/20

Robin Chmelík

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem maturitní práci vypracoval/vypracovala samostatně za použití odborné literatury včetně uvedení všech zdrojů citace v seznamu citací.

Město a datum (podpis)

PODĚKOVÁNÍ

Srdečně bych chtěl poděkovat všem mým spolužákům, kteří mi vždy mile rádi pomohli a poradili, jak vyřešit nejrůznější problémy, které se při vývoji projektu vyskytly. Vždy mi byli nejen praktickou, ale zejména i psychickou podporou a v těch nejtěžších momentech, těsně před mým mentálním zhroucením z vyčerpání, mi vždy podali pomocnou ruku a zhroucení úspěšně oddálili. Speciální poděkování bych chtěl ovšem věnovat vedoucímu mého projektu a to nikomu jinému než Adamu Němcovi, se kterým jsem společně absolvoval mnoho odborných konzultací nabytých užitečnými radami a nápady. Bez jeho neocenitelné snahy pomoci mi a neúnavné práce by projekt v tento den vypadal docela jinak a ne zrovna lépe.

ABSTRAKT

Tento projekt si dal za cíl spojit to nejlepší z žánrů Role Playing Game a survival her a vytvořit tak nový hybridní model mechanik, který svou netradiční kombinací vyčnívá z mainstreamu dnešního herního průmyslu. Hra se snaží hráči dávat co největší možnou volnost a nijak ho nelimituje v pohybu po mapě, možnosti kombinování equipu, nebo způsobu boje.

Hráč se pohybuje ve fantasy světě, ve kterém musí za pomoci nejrůznějších zbraní a kouzel svým vlastním způsobem přežít mezi nejrůznějšími typy NPC nepřátel.

Využívá se Experience-based leveling systému, společně se stat systémem, podobně jako například ve World of Warcraft, nebo Nostale. K těmto klasickým Role Playing Game prvkům nadále přidává hunger systém a odstranění limitací předmětů a schopností, co hráč může využít, podle hráčova zaměření (například mág, válečník atp.), stejně jako to dělá například Skyrim. Tyto 2 herní aspekty reprezentují právě survival prvky a ve zvolené kombinaci vytváří netradiční zážitek z hraní.

VYUŽITÝ SOFTWARE

Pro vývoj hry byl využit herní engine Unity 3D verze 2019.1.12[<https://unity.com/>] s jazykem C#. Pro 3D animace modelů byl zvolen software Mixamo od Adobe[<https://www.mixamo.com/>], který obsahuje volně dostupnou knihovnu animací pro humanoidní modely. Na modelování některých vlastních modelů byl využit program Magical Voxel[<https://ephtracy.github.io/>] a pro tvorbu pixel artových spritů, editor Piskel[<https://www.piskelapp.com/>]. Ozvučení do projektu bylo čerpáno ze stránky <https://freesound.org/>. Modely mapy byly zakoupeny od společnosti SyntyStore[<https://syntystore.com/>]. Dále některé modely nepřátelských NPC byly stáhnuty z Unity Asset Storu. Mezi ty patří model slepice [¹], modely Metalonů [²], model pavouka [³]. Další materiály cizí tvorby jsou assety se kterými pracuje combat systém.

Konkrétně se jedná o particle efekty ohně, výbuchů ohnivých koulí [⁴] a také blesků[⁵].

1

<https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/animals/meshtint-free-chicken-mega-toon-series-151842>

2

<https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/creatures/meshtint-free-polygonal-metalon-151383>

3

<https://quaternius.itch.io/animated-easy-enemies/download/eyJleHBpcmVzIjoxNTg4NDQ0MDUxLCJpZCI6MzY0NTE2fQ%3d%3d.UnhVJXqxXYZP97gmGbw2%2fVKcCLk%3d>

4

<https://assetstore.unity.com/packages/vfx/particles/fire-explosions/procedural-fire-141496>

5

<https://assetstore.unity.com/packages/tools/particles-effects/lightning-bolt-effect-for-unity-59471>

ÚVOD

3D hru v Unity jsem si jako svůj maturitní projekt vybral proto, že již od mala jsem chtěl vytvářet hry. I když proti webovým aplikacím a nejrůznějším praktickým programům zcela nic nemám, ony 3 gamifikované osy prostoru pro mě vždy hrály rozhodující faktor, který mě tak přitahoval, že rozhodl o mém výběru. Rozhodl jsem se tedy vytvořit hru s výraznými RPG prvky, což je a vždy byl můj nejoblíbenější žánr. Převzal jsem z něj prvky jako je skill tree, combat systém rozdělený do několika kategorií, systém dialogů a questů, a v poslední řadě také levelování. V klasických rpg hrách ovšem v případě úmrtí hráče inventář zůstává zachován. Tento projekt však zvolil drsnější přístup, který je typický právě pro survival hry jako je například Rust 2. V případě úmrtí hráče se veškerý progres resetuje a inventář je nenávratně ztracen. V této dokumentaci se budu dopodrobna rozepisovat o všech herních systémech a implementaci jejich mechanik, jak z odborné, tak obecné stránky.

TEORETICKÁ ČÁST

HERNÍ ENGINE

Herní engine je softwarový framework, který soustřeďuje obecné funkce používané v počítačových hrách, díky čemuž dovoluje zrychlit a zlevnit vývoj nových počítačových her. Mezi tyto základní funkce frameworku patří například zbavení se nutnosti programovat vlastní render systém, knihovnu pro práci se soubory, nebo i samotnou vizualizaci výstupu v editoru, před kompilací programu. Obzvláště poslední bod velmi urychluje vývoj a debugování počítačové hry a je v dnešní době naprostým standardem pro všechny dobré herní

enginy. Vylučuje totiž potřebu stále dokola kompilovat program při testování nových funkcí. Kompilace programu může totiž zabrat poměrně hodně času a editor, který zajistí možnost program testovat bez nutnosti program dlouze kompilovat, je pro vývojáře a také testery naprosto nepostradatelná. Tyto enginy nejsou využívány pouze programátory, jak se na první pohled může zdát, ale i ostatními rolemi vývojového týmu, které jsou při vývoji nepostradatelné. Mezi tyto role se řadí například grafici, zvukaři, nebo animátoři. Každý z nich má v daném herním enginu dostupné nejrůznější nástroje k provedení své práce. Framework proto obsahuje velmi širokou škálu nejrůznějších nástrojů napříč mnoha odvětví. Z této skutečnosti plyne, že tyto platformy musí mít obsahovat user-friendly uživatelské prostřední, tak aby v nich mohl bez problému pracovat i technicky ne příliš zbláhý uživatel.

TYPY ENGINŮ NA TRHU

Herní enginy se dělí na dvě základní kategorie. První tvoří volně dostupné programy, jako například Unity, Unreal Engine, nebo Game Maker. Tyto enginy jsou vytvořeny tak, aby pokryly co největší rozpětí potřeb pro nejrůznější herní žánry a jejich potenciální uživatele tvoří spektrum od jednotlivců až po středně velké herní společnosti. Naopak druhou kategorii tvoří enginy, které jsou tvořeny velkými herními studií dle jejich specifických potřeb pro vyvíjenou hru a jsou dostupné pouze interně, zaměstnancům společnosti. Jako příklad takového přístupu může být uveden REDengine, který byl vyvinut společností CD PROJEKT RED specificky na tvorbu her ze série The Witcher. Enginy programované dle specifických potřeb, jsou logicky mnohonásobně efektivnější, ale zároveň také finančně nákladnější, než enginy volně dostupné.

UNITY

Herní engine Unity integruje do jednoho jedinečnou platformu pro vytváření 2D a 3D her a interaktivního obsahu. Umožňuje publikaci na 21 platformách, včetně všech mobilních platform, desktopových platform WebGL, Mac, PC a Linux, webu nebo konzolí.[⁶]

⁶ Nástroje Unity pro vývoj her | Visual Studio. *Visual Studio IDE, Code Editor, Azure DevOps, & App Center - Visual Studio* [online]. Dostupné z: <https://visualstudio.microsoft.com/cs/vs/unity-tools/>

Narozdíl od enginů jako například Unreal Engine, má Unity velmi diverzitní nástroje pro 2D tvorbu. Tato diverzita zajišťuje Unity největší popularitu a největší uživatelskou základnu mezi volně dostupnými enginy. Unity je skvěle optimalizováno na tvorbu mobilních her a v tomto směru má před konkurencí velký náskok. Engine využívá ke tvorbě skriptů jazyk C#, Javascript a nově také visual graph na tvorbu shaderů. Za nevýhodu se může považovat absence možnosti vizuálního programování, bez znalosti kódu (blueprint) a díky snaze engine o multiplatformnost výstupu také ne tolik výkonný render, oproti například Unreal Engine, nebo Cryengine. Tyto absence popsaných funkcí se ovšem v blízké budoucnosti podle Unity plánují napravit.

UNREAL ENGINE

Tento herní engine byl vytvořen společností Epic Games a je řazen mezi volně dostupné enginy. Narozdíl od Unity nevyužívá jazyk C# nýbrž C++, což představuje jistou výhodu v ohledu výkonu. Engine je zaměřen spíše na počítače a konzole. Nabízí i možnost exportování programu do mobilní aplikace, ale v tomto ohledu má oproti Unity velké nedostatky. Co se týče 2D tvorby, Unreal Engine také pokulhává, naopak u 3D tvorby mu může konkurovat z volně dostupných enginů pravděpodobně pouze Cryengine. V přímé kooperaci s knihovnou Quixel zaujímá Unreal Engine první příčky ve zpracování 3D grafiky a proto je také vhodný pro využití na tvorbu her do virtuální reality, nebo dokonce short filmů. Engine také nabízí možnost vizuálního programování Blueprint, což je velká výhoda pro uživatele co neumí pracovat v C++. Co se týče uživatelské základny, Unreal Engine není tak rozšířený jako například právě Unity a to proto, že není tak uživatelsky přívětivý a obsahuje výrazně menší dokumentaci. Obecně se Unreal Engine využívá spíše na větší projekty, kde je potřeba efektivně pracovat s pamětí.

GAME MAKER

Aplikace GameMaker: Studio je velmi mocným, přesto ale jednoduchým prostředkem, jak relativně snadno vytvořit profesionálně vypadající hry pro řadu platforem: Windows, iOS, Android nebo třeba HTML5.^[7] Tento engine byl vytvořen pro tvorbu 2D her firmou YoYo Games a řadí se mezi volně dostupné enginy. Ke skriptování je zde využit jazyk “Game maker language” (GML). Jedná se o velmi jednoduchý skriptovací jazyk, který ovšem pokryje veškeré potřeby, neboť byl vytvořen specificky pro potřeby tohoto engine. Game Maker je oproti ostatním herním engineům poměrně jednoduchý a naučit se v něm pracovat je velmi rychlé. Engine se sice nedá použít na velké náročné hry, ale i přesto v něm vzniklo mnoho světově známých her, jako UNDERTALE. Nevýhodou je jasně absence možnosti tvorby ve 3D, což je ovšem pochopitelné, neboť je engine navržen pouze pro 2D. Další problém může nastat s Game maker Language, jelikož při tvorbě rozsáhlých projektů, může programátor potencionálně narazit na limitace tohoto jazyku. Pro tvorbu například rychlého návrhu 2D hry je tento engine ovšem ideální.

VÝBĚR ENGINEU

Pro tento projekt byl Unity Engine vybrán, obzvláště kvůli rozsahu stanoveného cíle. Využití Unreal Engine, nebo Cryengine by bylo pro tvorbu této hry zbytečně složité a komplikované, neboť v projektu nebylo tolik potřeba efektivně spravovat paměť pomocí C++ ukazatelů. Game Maker by naopak neposkytoval potřebné funkce k vývoji. Unity je tedy ideální engine pro tvorbu středně velkých až velkých her, u kterých není potřeba AAA grafika. Tento projekt využívá voxelovou a lowpoly 3D grafiku, na níž je Unity plně uzpůsobeno.

⁷ Tvorba her - Budujeme hry | Game maker studio návod [online]. Dostupné z: <https://tvorbaher.cz/game-maker-studio-1-cast-navod-stazeni/>

HERNÍ ŽÁNRY

Při vývoji počítačových her je potřeba si co nejdříve ujasnit herní žánr, případně kombinaci herních žánrů, v kterých se výsledný produkt bude pohybovat. Podle výběru patřičného žánru se dále mohou navrhnout odpovídající herní mechaniky, které by hra měla využívat. Pořadí kroků tohoto procesu by se nemělo měnit, aby se předešlo tvorbě mechanik, které nebudou odpovídat závěrečnému hernímu žánru. Mezi nejznámější původní herní žánry patří například Role Playing Game tzv. RPG, adventury, budovatelské strategie, shooter games, survival, Real Time Strategy tzv. RTS, nebo třeba nejrůznější simulátory. Kombinací některých originálních žánrů můžeme vytvořit nové hybridní žánry. Krásným příkladem tohoto kombinování je například Player Unknown Battlegrounds, nebo Fortnite. Těmto hrám se úspěšně povedlo zkombinovat žánr shooter games a survival. Touto kombinací vzniklo to čemu dnes říkáme battle royale. Právě tento hybridní žánr slavil v posledních letech nevídaný úspěch v popularitě a momentálně se společně s Multiplayer Online Battle Arena (MOBA) a shooter games řadí mezi nejpobulárnější žánry vůbec. V další části dokumentace budou popsány vybrané herní žánry a jejich herní mechaniky.

ROLE PLAYING GAME - RPG

Role-playing games nebo u nás často "hry na hrdiny" se na počítače dostaly - podobně jako strategie - z deskových či stolních her a navzdory své určité složitosti patří mezi nejstarší žánry vůbec, mezi jehož poznávací znaky patří vývoj postavy (zlepšování atributů, dovedností a podobně) a určitá míra volnosti ve vedení příběhu a dialogů. [8] Tento projekt si z tohoto žánru vzal mechaniku zlepšování atributů (Maximální počet životů, Maximální kapacita žaludku, poškození, obrana, level, rychlost pohybu, štěstí a přesnost) a dovedností (schopnosti). V klasických, čistých verzích Role Playing games je kladen velký důraz na příběh. Kombinováním žánrů se ovšem původní výraznost jednotlivých originálních mechanik stírá. V tomto projektu jsou například kombinovány prvky Role Playing games a survivalu. Tímto přístupem se například důraz na příběh výrazně potlačil na úkor systému

⁸ Herní žánry na Databázi her – Nápoveda – Databáze-her.cz. *Databáze-her.cz – domov všech hráčů videoher* [online]. Dostupné z: <https://www.databaze-her.cz/napoveda/herni-zanry-na-databazi-her/>

hladu a energie. Mezi nejznámější Role Playing Games patří například World of Warcraft, Metin2, 4Story, Guild Wars, nebo Nostale. Ze zástupců deskových Role Playing Games může být vyjmenováno například původní Dungeons and Dragons tzv. “DOD”.

STRATEGIE

Základním požadavkem těchto her je strategické myšlení. Hráč disponuje určitým městem, základnou či územím, o které se musí ekonomicky starat a rozvíjet je. Často jsou na hrací mapě protivníci, vyhraje hráč, který má nejlepší strategii. Hrací plocha se nám zobrazuje z ptačí perspektivy.^[9] Tento herní žánr se velmi výrazně dělí na určité podžánry. Mezi ty se řadí:

- Budovatelské strategie
 - Hráč v těchto hrách buduje například nějaké město (SimCity, Cities Skylines), nebo zábavní centrum jako Zoo (Zoo Tycoon)
- Tahové strategie
 - Tento podžánr je nejbližší klasickým deskovým hrám. Hráč má vždy určitý čas, během kterého může dělat libovolnou akci a po ní následně čeká až dojedou svůj tah ostatní hráči. Klasickým případem tahové strategie může být třeba Heroes of Might and Magic tzv. HoMM.
- Real time strategie tzv. “RTS”
 - Jedná se o nejrozšířenější podžánr moderních strategických her. Taktizování probíhá v reálném čase zároveň u všech hráčů, což znamená, že hráči mají oproti tahovým strategiím výrazně méně času na rozmyšlenou o jejich dalším tahu. Typicky se jedná o bojové strategie, kde je cílem obsadit dané území.

⁹ (PDF) Počítačové hry, jejich dělení, současné tendence vývoje a základní výzkumná šetření z oblasti počítačových her. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © 2008 [cit. 06.05.2020]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/306039854_Pocitacove_hry_jejich_deleni_soucasne_tendence_vyvoje_a_zakladni_vyzkumna_setreni_z_oblasti_pocitacovych_her

Důležité je také zmínit, že se jedná z technického hlediska o nejkomplicovanější žánr na programování, jelikož se vše děje v reálném čase, program musí být již od začátku vývoje logicky konstruovaný.

HISTORIE POČÍTAČOVÝCH HER

Historie počítačových her je poměrně mladá, datuje se teprve do 20. století. Vývoj PC her jako takových, které si můžeme zahrát na stolním počítači, musel ujít dlouhou cestu. [¹⁰]

Zásadním rokem pro vývoj počítačových her, je bezesporu rok 1947. Toho roku vznikla první věc co by dnes mohla být nazvána jako počítačová hra a to program, který fungoval na katodových trubiciích od Thomase Goldsmitha a Estla Manna. Jednalo se o simulátor střel odpálených na daný cíl, zatímco hráč mohl ovládat rychlost a směr střely. Hra běžela na CRT monitorech a cíl, neboli terč se musel nakreslit na fólii, které se následně položila na CRT monitor.

Roku 1952 Britský profesor výpočetní techniky Alexander Shafto douglas představil svou hru s názvem OXO. Jednalo se o graficky velmi primitivní verzi piškvorek. Na této hře byl poprvé představen koncept přímé herní interakce počítače s člověkem.

Dalším důležitým mezníkem byl bezesporu rok 1958. Národní laboratoř Brookhaven v New Yorku pod vedením Williama Higinbothama poprvé představila počítačovou hru pro více hráčů, jinými slovy multiplayer. Hra se jmenovala Tennis For Two. Hra se ovládala pomocí dvou ovladačů - každý pro jednoho hráče a cílem hry bylo odpalovat tenisový míček přes síť.

¹⁰ Evoluce počítačových her: Která byla úplně první? | Počítačové poradenství a zpravodajství. *Počítačové poradenství a zpravodajství* [online]. Copyright © 2006 [cit. 06.05.2020]. Dostupné z: <http://www.pcporadenstvi.cz/evoluce-pocitacovych-her-ktera-byla-uplne-prvni>

První počítačová hra, které je i dnes známější i ve širší veřejnosti je vesmírná střílečka Spacewar. Naprogramovala ji skupina studentů MIT a je oficiálně považována za první pravou počítačovou hru. Princip hry spočíval v tom, že 2 hráči ovládali každý svou vesmírnou loď se kterou po sobě mohli střílet. Uprostřed herního pole byla černá díra, které hráče vtahovala dovnitř. Cílem bylo sestřelit protihráče a nespadnout do černé díry.

První prototyp přístroje, který se může nazývat pravá herní konzole, vznikl roku 1969. Vytvořil jej Ralph Baer a konzole obsahovala několik programů s míčovými hrami. Konzoli bylo možno dokonce připojit k televizi.

Potenciál komerčního využití počítačových her si lidé poprvé uvědomili roku 1972. Pod záštitou dnes již legendární firmy Atari vydali Nolan Bushnell a Ted Dabney první komerční hru Pong. Firma prodala více než 19. tisíc kusů a hra se dostala do širšího podvědomí lidí. Princip hry spočíval v tom, že hráč ovládal vertikálně plošinku, s kterou musel odrážet míček tak, aby ho hráč na druhé straně s jeho plošinou nechytil.

Ve stopách studentské hry Spacewars se vydala roku 1978 i japonská společnost Taito se svou ikonickou vesmírnou střílečkou Space Invaders. Hra se ve své době díky svojí návykovosti stala okamžitě hitem. Hra se dokonce zapsala do Guinessovy knihy rekordů, jako nejúspěšnější arkádová hra v historii.

Další legendární hrou pro herní automaty je Pac Man z roku 1980. Stejného roku se také zrodil naprosto nový revoluční žánr a to trojrozměrné hry založené na vektorové grafice. Mezi první 3D hry patří tituly jako Battlezone, Monster Maze, nebo Dragon's Lair.

Důležitým rokem pro vývoj počítačových her je jistě také rok 1983, kdy poprvé vznikla komerční síťová hra Snipes. Intervaly mezi významnými pokroky ve vývoji počítačových her se od tohoto roku začal podstatně zkracovat.

- 1985 = Začali se prodávat první přenosné herní konzole tzv. handheldy. Tyto konzole mohly obsahovat různé hry, jako například ikonický Tetris, nebo Mario.
- 1987 = Slavná agentura Maniac Manison představila koncept ovládání her pomocí počítačové myši a také možnost alternativních konců hry.
- 1989 = Společnost Nintendo představila herní konzoli Game Boy s LCD displejem s rozlišením 160 x 144 px. Společnost zaznamenala nevídaný úspěch s prodejem více než 120 milionů kusů. Velkou výhodou této konzole byla možnost vyměnit cartridge, na kterých byly nahrané nejrůznější hry.
- 90. léta až současnost = Vývoj počítačových her zaznamenává obrovský rozvoj napříč všemi herními žánry. Hojně se také začali objevovat online prohlížečové hry. Rozvoj technologií dovedl tento obor do podoby jak jej známe dnes.

PRAKTICKÁ ČÁST

HERNÍ MECHANIKY

Jelikož je projekt tvořen kombinací několika žánrů (survival a Role Playing Game), obsahuje mnoho herních mechanik. K jejich úplnému pochopení je zapotřebí podrobně popsat jednotlivé aspekty těchto mechanik a jejich vzájemné propojení. O této problematice bude další část dokumentace.

MAPA

Mapa projektu vychází z hotových scén od webové stránky SystyStore. Konkrétně ze čtyř sad modelů. Tyto sady byly využity pro rozdělení mapy do čtyř základních oblastí se čtyřmi městy. Každé město představuje jeden model pack. Mezi tyto vytvořené oblasti patří Japonsko, Fantasy Kingdom, Viking Village a přechod mezi Fantasy Kingdom a Viking Village s vlastním městem. Okolí hlavních center (měst), každé oblasti je tvořeno odpovídajícími modely pro daný model pack a přechody mezi oblastmi modelů jsou vytvořeny tak aby hráč změnu modelů ihned nepoznal.

OHRANIČENÍ MAPY

Celá mapa je dále obklopena horami a dohromady tvoří menší kontinent. Aby se předešlo tomu, že by se hráči povedlo dostat se mimo mapu, tedy přes hory, jsou okraje mapy obehnané neviditelnou stěnou kterou jakkoliv nejde obejít. Pokud by se to ovšem hráči jakkoliv podařilo a dostal se mimo mapu propadne se do prázdnoty, kde narazí na Bedrock. Bedrock je neviditelný objekt kterého když se hráč dotkne ihned zemře. Hráč se tedy může respawnout zpět na mapě.

CYKLUS DNE A NOCI

Projekt využívá standardního skyboxu s předdefinovaným sluncem. Právě na slunce byl umístěn script DayCycle.cs, který pomocí animátoru pohybuje se Sluncem. Den ve hře trvá 10 minut a noc 5 minut. Pro vylepšení osvětlení v noci se skript také stará o nastavení hodnot globálního osvětlení a to snížením maximálního počtu reflexí světla a celkové intenzity Slunce. V důsledku toho, je v noci skutečně špatně vidět a hráč se bez louče po mapě bude pohybovat velmi špatně.

LOOT STATIONS

Aby se hráč motivoval k průzkumu zákoutí mapy, na dvaceti zajímavých místech se umístil script jménem LootStation.cs, který na zvolené pozici umístí náhodný předmět+náhodné jídlo. Na některých místech jsou také některé předměty nastaveny natvrdo a jsou tedy dopředu vybrány (nebudou náhodně vybrány skriptem). Stačí když je hráč najde.

SPAWNERY

Mapa obsahuje 20 rozmístěných spawnerů nepřátel. O funkčnost spawnování nepřátel se stará skript Spawner.cs. Tento skript vytvoří přiřazené NPC na náhodně vybraném místě v rádiu 100 m od středu spawneru. Je zde také potřeba nastavit jaký je maximální počet spawnovaných NPC a délku intervalu spawnování nového NPC. Při spawnování nové entity je toto NPC přidáno do pole spawneru, kde jsou uchovány všechny entity vytvořené tímto spawnerem. Díky tomu je možné umožnit komunikaci entit mezi sebou. Pokud tedy hráč například udeří NPC, script EnemyController.cs si zkontroluje z jakého spawneru NPC pochází a zjistí jaké entity ze stejného spawneru jsou k udeřenému NPC nejbližší. Pokud jsou dostatečně blízko, zaútočí na hráče taky i přesto že jim nic neudělal.

Aby hráč neviděl jak se entity při spawnování z ničeho nic objeví z ničeho, kontroluje skript Spawner.cs kam se hráč dívá. Pokud má hráč v zorném poli místo kde se má nová entita vytvořit, spawner počká, než se hráč podívá jinam a teprve potom entitu vytvoří. Hráč si tedy pravděpodobně ani nevšimne, že se nová entita objevila a celý proces je přirozený. Pokud nastane situace, že se hráč dívá na spawner příliš dlouze, zablokuje úplně spawnování nových entit. Pokud se tedy

nepodívá do 10 sekund jinak, spawner vytvoří entitu i přesto, že akci hráč uvidí. Zabrání se tak nechtěné blokaci spawneru. Aby se také předešlo spawnování nových entit uvnitř kopců a jiných struktur, místo spawnutí se vybere náhodně a z něj se z výšky 200 m vytvoří raycast dolů, který vybere nejvyšší bod určený ke spawnutí. Tímto způsobem se vytváří také prevence pro neúspěšné umístění AI agenta na navmesh.

NAVMESH

Celá mapa je pokryta Unity navmeshem, což umožňuje NPC entitám za pomoci AI agentů chodit po mapě. Díky inteligentnímu spawnování těchto entit nehrozí, že by se agenti nedostaly na navmesh.

MAZÁNÍ MAPY

Vzhledem k velikosti mapy, bylo v projektu třeba implementovat systém na mazání mapy pro uvolnění paměti. O tuto funkci se stará skript ActiveMap.cs. Skript funguje tak, že detekuje objekty na mapě co hráč zrovna vidí. Pokud se na část mapy hráč zrovna nedívá, je zbytečné tuto část uchovávat v paměti a její render a ostatní komponenty jsou tedy vypnuty. Co se týče entit, pokud se na ně hráč nedívá, jsou jim vypnuty komponenty na renderování, ale ostatní komponenty jsou ponechány zapnut, aby hráč nemohl entitu znehybnit tím, že se na ni nebude dávat. Ve výsledku je tedy naráz zapnuto maximálně 20% celé mapy. Celý proces probíhá bez jakéhokoliv vědomí hráče na pozadí.

KAMERA

Projekt využívá unity balíčku Cinemachine, který podstatně rozšiřuje funkce základní kamery. Kamera je připevněna na hráče z pohledu třetí osoby a pomocí tahu myši se s ní může pohybovat. Díky komponentě Camera Collider se s kamerou hráč nepodívá například za zeď, díky virtuálnímu collideru kamery, který ji objektem nenechá projít. Na kameru je také připevněn komponent který

se stará o implementaci postprocessingu, aby hra vypadala lépe. Pro postprocessing byl vybrán unity balíček Post Processing.

ZVUKY

Hra je bohatě zvukově podbarvená. Hudba je plně zapracovaná do 3D prostředí a pro její ovládání se využívá skript SoundPlayer.cs. Oblasti Japonsko, Fantasy Kingdom a přechod mezi Fantasy Kingdom a Viking Village obsahují 2 druhy hudby na pozadí. První je denní ozvučení, které sestává ze zpěvu ptáků a šumění stromů. Po setmění se denné ozvučení postupně ztišuje a nenásilně je nahrazeno nočním ozvučením, které je tvořeno zvuky nočních zvířat. Oblast Viking Village obsahuje pouze jeden typ ozvučení pozadí a to foukání horského větru, které neovlivňuje čas. Skript se také dále stará o zvuky vydávané hráčem a NPC entitami. U hráče se jedná o zvuky kroků, pěstí, útoků zbraní, magických útoků, levelu up, smrti, poškození, skoku, dopadnutí a také kručení břicha. U NPC entit se jedná o náhodný zvuk, který vydávají každých 15 vteřin, smrti, útoku a poškození.

POHYB HRÁČE

Hráč se pohybuje pomocí skriptu MovementController.cs, pomocí metody transform.Translate. Tato metoda byla využita, jelikož je jednodušší s tímto přístupem pracovat dohromady s velkým počtem animací, které využívají root motion. Za předpokladu, že by ve dřívější fázi vývoje bylo rozhodnuto o využití inverzní kinematiky, rozhodně by bylo použito k pohybu komponenty Rigidbody a ne metody Translate.

Hráč se pohybuje klasicky pomocí kláves WASD. Pomocí levého shiftu se pohyb hráče zrychluje - běh - a pomocí CTRL se hráč přepíná do podřepu a jeho rychlost je dramaticky zmenšena (je ovšem nenápadný pro nepřátele). Rychlost hráče je nadále také ovlivněna tím, zda- li má v ruce zbraň či ne. Pokud je hráčova zbraň na zádech, rychlost zůstává stejná. Pomocí tlačítka SPACE dále hráč může skákat. Výška skoku se počítá podle hráčovi rychlosti pohybu. Pokud hráč skočí/spadne z výšky, automaticky se přepíná jeho animace do režimu přípravy na pád. Po dopadu si hráč přidřepne a chvíli se nemůže hýbat, dokud se nepostaví. Za předpokladu že hráč padal dostatečně

dlouho, je vypočítán fall damage, který může vyústit až k smrti hráče. Pomocí tlačítka X může hráč také udělat kotoul, díky kterému se může efektivně vyhýbat útokům nepřátel, podobně jako v Dark Souls.

STATY HRÁČE

Hráčovu sílu určuje dohromady 9 faktorů/statů. Mezi ně patří:

1. **Health** - Maximální počet životů hráče.
2. **Hunger** - Hlad hráče. Čím víc se hráč hýbe, tím rychleji mu hlad přibývá. Při souboji a využívání schopností se vyhladovění zrychluje. Při nečinnosti hráče, hladovění běží na pozadí zase velmi pomalu. Pokud se hlad dostane pod hranici 20%, hráči je zablokováno možnost běhat. Pokud hlad dále klesne pod 15%, životy hráče začnou zrychlovaně odečítat. Hráč tedy musí zabít nějaké NPC a vzít si z něj jídlo, aby hladovění zastavil.
3. **Damage** - Poškození, které je hráč schopen způsobit. Nedělí se na fyzické a magické
4. **Defence** - Obrana hráče. Podle tohoto statů se vypočítává procento, které indikuje kolik procent se má odečíst, když hráč přijímá poškození. Například pokud má hráč obranu 50% bude dostávat pouze polovinu poškození.
5. **Level** - Úroveň hráče, od které se určují všechny ostatní statistiky.
6. **Experience** - Zkušenosti podle, kterých se určuje hráčova úroveň.
7. **Luck** - štěstí hráče. Tento stat určuje pravděpodobnost, že po zabití nepřítele z něj vypadne nějaký item
8. **Precision** - Přesnost hráče. Určuje procentuální šanci na udeření kritického útoku, který způsobí useknutí předem definované končetiny nepřítele. Dále se tento stat také využívá pro počítání pravděpodobnosti, že se hráč při útoku vůbec netrefí.
9. **Movement speed** - Určuje rychlost pohybu hráče. Snížení hodnot tohoto statů se využívá například u itemů co mají velkou obranu a je potřeba je nějak nerfnout.

INVENTÁŘ

Pomocí tlačítka I může hráč otevřít svůj inventář. Zde uvidí veškeré předměty, které získal z lootu ze zabitých nepřátel, nebo našel na mapě. Předměty se dělí do několika typů. A to Equipable a Consumable. Dle názvu jde odvodit, že consumable předměty představují nejrozumnější elixíry, nebo jídla, které hráč může sníst/vypít. Tyto předměty mu mohou doplnit životy, hlad, přidat EXP, nebo různé jiné stavy. Tento typ předmětů lze také umístit do tzv. Quick access slotu. Když hráč bojuje, nemá čas otevřít inventář a klikat na elixír. Proto si může consumable itemy pomocí tlačítka vedle popisu nastavit jako item, s rychlým přístupem a pomocí daného tlačítka jej pak konzumovat například v boji. Dalším typem předmětů jsou itemy, které si může hráč dát do svého equipu, tedy například brnění nebo zbraně. Veškerá data předmětů jsou uchována v souboru JSON pro jejich rychlou úpravu. Unity pro tyto potřeby využívá složku Resources. Uchovávání dat v JSONU bylo zvoleno z důvodu lepší manipulace s daty a jednodušším přístupu k nim. Každý předmět má unikátní specifikace, ale aby se předešlo v průběhu hry shromažďování stejných itemů se stejnými statistiky, byl přidán systém vzácnosti. Každý předmět při své inicializaci statistik dostane přiřazenou svou úroveň vzácnosti, podle které se nadále odvíjí statistiky onoho předmětu. Hráč tak má mnohem zajímavější prožitek ze sbírání nových itemů, protože každý může být zcela jiný a to až s 5 variantami. Mezi ty patří:

Level	Název	Šance	Boost statů
1	Common	50%	0x
2	Rare	20%	1.3x
3	Antic	15%	1.8x
4	Legendary	10%	2.5x
5	God like	5%	5x

Tento projekt obsahuje dohromady 51 různých itemů. Největší část z nich tvoří věci do equipmentu. Equipnutelné itemy představující brnění hráče (helma, boty, kalhoty, chestplate) se dělí do sedmi sérií:

1. **Light series** = velmi lehký set brnění s minimální obranou a malým bonusem pro rychlost pohybu
2. **Grass land series** = Lehký set brnění s malou obranou a bez modifikátoru rychlosti pohybu
3. **Frozen land series** = Středně těžký set brnění se střední obranou a malou redukcí rychlosti pohybu
4. **Samurai series** = Těžké brnění s vyšší obranou a zároveň s středním bonusem rychlosti pohybu.
5. **Integrity series** = Brnění pro styl tanka. Obrovská obrana, se kterou jde ruku v ruce velká redukce rychlosti pohybu.
6. **Chakra series** = Lehké brnění s vyšší obranou a středním bonusem pro rychlost pohybu
7. **Hamon series** = Univerzální brnění s vysokou obranou, bez modifikátoru rychlosti pohybu.

COMBAT SYSTÉM

Veškerá logika útoků pochází ze skriptu Attack.cs a jednotlivých skriptů pro speciální skilly. Útoky se dělí na několik kategorií. První typ útoky hráče je klasický úder pěstí. Dosah útoku je velmi krátký a poškození, které útok způsobuje je nevelké. Vypočítává se čistě podle aktuálního levelu hráče. Dalším typem útoku je mid-range. Na tento typ se využívají zbraně jako je meč, nebo sekera. Jejich dosah je delší než u pěstního útoku a poškození je také výrazně větší. Zbraně mohou být ve 2 pozicích a to na zádech hráče, nebo v ruce. Před útokem si tedy hráč musí zbraň manuálně vytáhnout, jinak bude automaticky používat pěsti. Poslední typ útoku je range attack. Představují ho nejružnější skilly, které si hráč může odemknout za skill pointy, které získává za levelování. Útoky tohoto typu se spouští tlačítka 1 až 9 a je třeba nejprve se je naučit. Speciálním typem útoku je skill Assassinate. Je to schopnost, kterou hráč může zabít nepřítele na jednu ránu za předpokladu, že se k němu nepozorovaně (v podřepu) dostane zezadu.

EQUIPMENT

Jedním ze základních konceptů hry je vylepšování hráčova vybavení. Hráč v průběhu hry může najít 6 typů vybavení a to:

- Pokrývka hlavy
- Hrudní brnění
- Kalhoty
- Zbraně
- Boty
- Doplnky jako jsou prsteny, nebo náhrdelníky

Při nasazení některých předmětů do patřičného slotu equipu se akce projeví i vizuálně na modelu ve hře. Některé itemy mají přiřazený custom model, který se zobrazí, když se item dropne na zem, nebo když se přidá do equipu hráče. Pokud item custom model nemá přiřazený, při dropu se vytvoří výchozí model tašky s lootem. Dále pokud hráč přidá do svého equipu item, který nemá custom model, na hráči se vizuálně nic nezmění. Toto ovšem neplatí například u zbraní. Všechny zbraně mají custom modely, které se nastavují podle equipu hráče.

Existují i speciální typy itemů zvané artefakty, které mají speciální schopnosti. Jedním z nich je například The one ring, který když si hráč nasadí, jeho model je neviditelný a nepřátelé ho začnou ignorovat. Tyto předměty jsou ovšem velmi vzácné.

LEVELOVÁNÍ

Všechny hráčovi základní statistiky se odvíjí od jeho aktuálního levelu. Hráč za zabíjení nepřátel získává zkušenosti a po získání určitého množství se mu zvýší level. V levém horním rohu uživatelského rozhraní pod životy je umístěn slider, který indikuje progress konkrétního levelu hráče. Obsahuje také, kolik procent zkušeností hráči chybí pro dosažení dalšího levelu. Hráč klasicky začíná na úrovni 1 a může dosáhnout až úrovně 99.

SAVE SYSTEM

Hráč má možnost si v průběhu hraní svůj postup uložit manuálně nebo využít automatického ukládání. Mezi hlavní ukládaná data patří mezi dalším například:

- Pozice a rotace hráče
- Inventář hráče
- Vybavení hráče
- Životy hráče
- Hlad hráče
- Level
- EXP
- Damage
- Defence
- Precision
- Luck
- Odemčené schopnosti
- Skill points
- Čas
- Rozmístění nepřátel na mapě a jejich přiřazení ke správnému spawneru
- Loot na mapě
- Progres questů

Pro ukládání dat byla zvolena serializace dat do souboru, na což má Unity vlastní metodu, což práci výrazně urychluje.

Enemies

Nepřátelé se spawnují v daných lokacích na mapě. Sestávají z několika stavů, kterými se řídí. Při jejich inicializaci si zapíší do paměti jejich originální pozici. Za předpokladu, že kolem nich není hráč, kterého by mohli pronásledovat, automaticky se přepnou do stavu idle. To znamená, že se náhodně pohybují kolem svého spawn pointu. Aby se zabránilo tomu, že budou chodit náhodně po mapě, mají nastavenou maximální povolenou vzdálenost od spawnpointu. Pokud tuto vzdálenost

překročí, automaticky se vrátí na původní pozici. Pokud zaznamenají hráče, začnou ho automaticky následovat a povolená maximální vzdálenost od jejich origin pointu se výrazně zvětší. Pokud je hráč od nepřátel vzdálen natolik, že ho nevidí a hráč na ně zaútočí pomocí range magie, nepřítelé jej začnou pronásledovat, pokud je hráč blíže jak 40m. Pokud je hráč dál, nenajdou ho a s útokem nic neudělají. Když nepřítelé obdrží poškození, je šance, že jim bude useknuta končetina. Pokud se takto stane, automaticky se na useknutém místě objeví particle systém krve definované pro daný typ nepřítele. Když je nepřítel zabit, aktivuje se mu ragdoll (stejně jako u hráče) a nebo přiřazená animace úmrtí a svalí se na zem. Při jeho zabití je 5% šance, že mu bude useknuta hlava. Podle hráčova statu LUCK se určuje, zda- li po nepřítelově smrti z něj vypadne nějaký item. Pokud tomu tak je, nepřátelská mrtvola začne vydávat nový typ particle systému, který hráče upozorní, že mrtvolu může ohledat. Veškeré staty nepřátel jsou uloženy stejně jako u itemů v souboru JSON. V JSONU jsou mimo jiné uloženy i ID předmětů, které může nepřítel po zabití dropnout. Logicky čím silnější nepřítel tím lepší drop. Je také důležité zmínit, že při inicializaci statů nepřítele je vygenerován jeho level podle dat z JSONU. Tento level je nadále náhodně upraven až o 15 levelů navíc. S každým dalším levellem jsou staty nepřítele vylepšeny. Tímto náhodným generováním levelu se docílí větší rozmanitosti nepřátel, pro případ existence pouze malého vzorku druhů nepřátel. V tomto projektu bylo implementováno 11 druhů nepřátel. Každý druh se pohybuje v jiné levelové kategorii a po přidání náhodně vygenerovaného boostu statů navíc, je diverzita nepřátel ve hře značně zvýšena. Zmíněných 11 druhů je tvořeno třemi základními skupinami, které jsou nadále různě modifikovány například velikostí modelu. Tyto skupiny sestávají z pavouků, metalonů a orků.

SKILY

Za každý level, který hráč získá dostane odpovídající počet tzv. Skill Pointů (SP). Za ty si následovně může kupovat různé schopnosti. Každá schopnost vyžaduje pro své odemčení určitý počet SP. Některé pokročilé schopnosti také vyžadují odemknutí předchozích slabších schopností. Vzhledem k omezenému množství SP, které může hráč získat, si musí hráč dobře promyslet do jakých schopností v jakém pořadí tyto body investuje. Schopnosti se dělí na aktivní a pasivní. Pasivní schopnosti hráči například dlouhodobě zvyšují určité staty. Aktivní schopnosti představují pokročilé útoky hráče. Každá schopnost se dá přiřadit na klávesu 1. až 9. pro rychlé použití. Každá

schopnost má také cooldown, několik sekund až minut. Při odemčení nového dovednosti je za předpokladu volného místa, skil přidán do skill nabu automaticky. Dle potřeby je také možné skil do skill bar slotu přetáhnout manuálně myší.

QUESTY

Projekt obsahuje systém na questy, na kterém se dá velmi efektivně vytvářet volně editovatelné dialogy a nejrůznější úkoly. Skript QuestController.cs také umožňuje plnění libovolného počtu questů naráz. Questy se mohou nastavit tak, aby šli v chronologickém pořadí, nebo tak aby si hráč mohl vybrat volně jaké questy bude dělat a jaké ne. Jedná se o poměrně efektivní framework, který umožňuje nejrůznější kombinace dialogů a úkolů. V tomto projektu se tento systém využívá na 2 questy. První je k nalezení v části mapy “Hranice mezi Viking Village a Fantasy Kingdom” u NPC vojáka. Ten hráče pošle na území ledovců, kde se vyskytují high-level nepřátelé a úkolem hráče je v poměrně rozsáhlém území najít artefakt “Holy Cube”. Po jeho získání a donesení zpět k NPC se tento předmět hráči vymaže z inventáře a za odměnu dostane 1500 EXP a 5 Skill Pointů. Progress questu je samozřejmě uložen a nadále se nedá opakovat, dokud tedy hráč nezemře. Dalším quest je k nalezení u NPC samuraje v japonském městě. NPC dá hráči za úkol donést mu 20 kusů kuřete. Oblast Japonska je velmi bohatá na spawnování slepic, takže když si hráč bude v průběhu hry šetřit jejich drop, quest může jednoduše splnit. Po dokončení se hráči nasbírané itemy smažou a za odměnu dostane 2000 EXP a 8 Skill Pointů. Úkol je též do smrti neopakovatelný.

ZÁVĚR

Projekt byl úspěšně dokončen a do budoucna se z něj dá vycházet při návrhu podobné hry. Recyklovatelnost kódu je velmi přívětivá a celý systém by se v tomto rozsahu již dal nazvat hotovým menším frameworkem, do kterého lze již jen přidávat herní obsah.