

Využití herního engineu Xenko pro vývoj počítačových her

Marián Pjajčík

Bakalářská práce
2018/2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marián Pjajčík**
Osobní číslo: **A16441**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Softwarové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Využití herního enginu Xenko pro vývoj počítačových her**
Téma anglicky: **The Use of the Xenko Game Engine for the Development of Computer Games**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na téma vývoje počítačových her.
2. Vyhodnoťte žánry počítačových her, vyberte ty nejvíce populární a analyzujte je.
3. Obecně popište herní a grafický engine. Uveďte příklady těchto enginů.
4. Analyzujte herní engine Xenko a stručně jej porovnejte s ostatními enginy.
5. V daném herním enginu vytvořte šablonová prostředí pro vývoj her v oblasti alespoň pěti nejpokulárnějších žánrů.
6. Vypracujte návody postupu při tvorbě šablonových prostředí a vše řádně zdokumentujte.
7. Zvolte jeden vhodný žánr a proveďte rozšíření šablony do technického dema, které bude demonstrovat možnosti herního enginu Xenko.
8. Vypracujte návod postupu při tvorbě technického dema a vše řádně zdokumentujte.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **Xenko Game Engine: Open-source C# Game Engine** [online]. Silicon Studio, 2018 [cit. 2018-10-12]. Dostupné z: <https://xenko.com/>
2. **Silicon Studio. Xenko Game Engine** [online]. 8 October 2018 [cit. 2018-10-12]. Dostupné z: <https://github.com/xenko3d/xenko>
3. **JIRKOVSKÝ, Jan a kolektiv. Game industry: vývoj počítačových her a kapitoly z herního průmyslu.** Praha: D.A.M.O., 2011. ISBN 978-80-904387-1-2.
4. **JIRKOVSKÝ, Jan a kolektiv. Game industry 2.** Praha: D.A.M.O., 2012. ISBN 978-80-904387-3-6.
5. **JIRKOVSKÝ, Jan a kolektiv. Game industry 3.** Praha: D.A.M.O., 2013. ISBN 978-80-904387-4-3.
6. **BENCOVÁ, Jana. Vznik a vývoj počítačových her z pohledu počítačové grafiky.** Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Filosofická fakulta.
7. **VESELÝ, Jan. Vývoj technologií počítačových her.** Praha, 2017. Bakalářská práce. Unicorn College.
8. **ŠULC, Tomáš. Vývoj počítačové hry teoreticky i prakticky s hitem Mafia 2** [online]. EMPRESA MEDIA, c2009-2018, 21.1.2011 [cit. 2018-10-12]. Dostupné z: <https://pctuning.tyden.cz/multimedia/hry-a-zabava/19891-vyvoj-pocitacove-hry-teoreticky-i-prakticky-s-hitem-mafia-2>

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Tomáš Vogeltanz

Ústav informatiky a umělé inteligence

Datum zadání bakalářské práce:

3. prosince 2018

Termín odevzdání bakalářské práce:

15. května 2019

Ve Zlíně dne 7. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



prof. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.
garant oboru

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

Marián Pjajčík, v. r.
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá popisem herního vývoje a jeho historií. Dále vyhodnocuje nejpopulárnější herní žánry v minulých letech až do současnosti, pro které byla vymodelována šablonová prostředí. Šablona pro dlouhodobě nejpopulárnější žánr byla poté rozšířena do technického dema. Tyto šablony byly vytvořeny v Xenko Game Studio a na úpravu modelů bylo použito studio 3DS MAX 2020. V neposlední řadě jsou porovnány herní enginey dostupné na trhu a je popsáno Xenko Studio jako takové.

Klíčová slova: Xenko, C#, herní žánr, herní engine

ABSTRACT

This thesis describes the game development, and history of this industry. It also evaluates the most popular game genres in the last years. For these game genres, template environments were made and demonstrated. After that, the template of the most popular genre was extended to a technical demo. The templates and the technical demo were created in Xenko Game Studio, and models were edited in 3DS Max 2020 studio. The last but not least, the comparison of the currently available game engines is presented and the Xenko Studio is described.

Keywords: game development, Xenko, C#, game genre, game engine

Poděkování, motto a čestné prohlášení, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné ve znění:

Chtěl bych poděkovat mému vedoucímu Ing. Tomáši Vogeltanzovi, který otevřel takto zajímavé téma na vývoj her, protože toto odvětví v naší škole rozhodně chybí. A chtěl bych poděkovat, že mi umožnil rozšířit své obzory a zkušenosti v oblasti vývoje her pomocí C# a Xenko Studia.

Dále bych chtěl poděkovat vývojářům právě tohoto studia, které je distribuováno pod licencí MIT, což znamená, že je otevřeno všem zdarma.

Moje poslední poděkování patří firmě CN Group, za poskytnutí pracovního počítače s odpovídajícím výkonem, pro méně problémovou práci s Xenko Studiem.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 HISTORIE	11
1.1 PRVNÍ HRA	11
1.2 PRVNÍ VEŘEJNĚ DOSTUPNÁ HRA	11
1.3 HISTORIE NÁVRHU POČÍTAČOVÝCH HER.....	12
1.3.1 Arcade Era (1978-1985).....	13
1.3.2 Composite Era (1985-1998).....	14
1.3.3 Set piece era (1998 – současnost)	15
2 VÝVOJ POČÍTAČOVÝCH HER	16
2.1 PRE-PRODUKCE	16
2.1.1 Design počítačových her	17
2.1.1.1 Herní designér.....	17
2.1.1.2 Game Design Dokument.....	17
2.2 PRODUKCE	18
2.3 POST-PRODUKCE	18
3 HERNÍ ŽÁNRY	19
3.1 OBECNÝ POPIS ŽÁNŘŮ	19
3.1.1 Akční hry - FPS/TPS.....	19
3.1.1.1 Battle Rooyal.....	19
3.1.2 Sportovní hry.....	20
3.1.3 Adventury.....	20
3.1.3.1 Akční adventury.....	21
3.1.4 RPG	21
3.1.5 Akční – bojovky	22
3.1.6 Závodní hry	22
3.1.7 Strategie.....	23
3.2 NEJPOPULÁRNĚJŠÍ ŽÁNRY V LETECH 2014-2018	24
3.2.1 2014.....	24
3.2.2 2015	24
3.2.3 2016.....	25
3.2.4 2017.....	25
3.2.5 2018.....	26
3.2.6 Vyhodnocení	26
4 HERNÍ A GRAFICKÝ ENGINE	27
4.1 HERNÍ ENGINE	27
4.1.1 Grafika.....	27
4.1.2 Audio.....	27
4.1.3 Fyzika.....	27
4.1.4 Scripting	28
4.1.5 Příklady herních enginů	28
4.1.5.1 Unreal Engine 4	28
4.1.5.2 Frostbite Engine	28
4.1.5.3 Unity3D Engine	28

4.1.5.4	Godot Engine	28
4.1.5.5	CryEngine	29
4.2	GRAFICKÝ ENGINE.....	29
4.2.1	Příklady grafických enginů	29
4.2.1.1	OpenGL.....	29
4.2.1.2	OGRE.....	29
5	HERNÍ ENGINE XENKO	31
5.1	POPIS.....	31
5.2	FUNKCE.....	31
5.3	GRAFIKA	31
5.4	SROVNÁNÍ HERNÍCH ENGINŮ	32
II	PRAKTICKÁ ČÁST	34
6	ŠABLONOVÁ PROSTŘEDÍ	35
6.1	AKČNÍ PLOŠINOVKA / ADVENTURA.....	35
6.1.1	Popis šablony	35
6.2	ZÁVODNÍ HRA.....	36
6.2.1	Popis šablony	36
6.3	SPORTOVNÍ HRA.....	37
6.4	STRÍLEČKA FPS/TPS.....	38
6.5	RPG/STRATEGIE	38
6.5.1	Popis šablony	38
7	NÁVOD NA TVORBU ŠABLONOVÝCH PROSTŘEDÍ PRO ZAČÁTEČNÍKY	40
7.1	VYTVORENÍ PROJEKTU	40
7.2	PŘIDÁNÍ ENTITY DO SCÉNY	41
7.2.1	Vytvoření prázdné Entity	41
7.2.2	Přidání hotové entity do scény	42
7.3	TVORBA MATERIÁLU	42
7.4	PŘÍRAZENÍ MATERIÁLU ENTITĚ.....	43
7.5	PRÁCE S ENTITOU	44
7.6	PRÁCE S ASSET EDITOREM.....	44
8	TECHNICKÉ DEMO FPS	46
9	NÁVOD PRO VYTVOŘENÍ TECHNICKÉHO DEMA.....	50
9.1	POPIS SKRIPTŮ.....	50
9.1.1	Vytvoření skriptu	51
9.2	PŘÍRAZENÍ SKRIPTU ENTITĚ	52
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	54
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	60
	SEZNAM OBRÁZKŮ	62
	SEZNAM TABULEK.....	64

ÚVOD

Herní průmysl je v současné době jednou z mandatorních oblastí v odvětví IT. Obecně se zároveň jedná o jedno z nejnákladnějších odvětví, kterým se stojí za to zabývat. Naneštěstí je v České republice tato oblast většinou přehlížena, a to i přes její rapidní celosvětový rozvoj a nezanedbatelné úspěchy vývojářských týmů v naší zemi. Jednoznačným kladem je také možnost jednoduše a rychle exportovat počítačové hry do celého světa pomocí digitální distribuce.

Cílem této práce je zpracovat historii vývoje her a poté vyhodnotit alespoň pět nejoblíbenějších žánrů, podle kterých je poté nutné vypracovat pět šablonových prostředí a jedno rozšířit do technického dema, které má za cíl ukázat možnosti herního enginu Xenko. Jakožto součást bakalářské práce je možné nalézt projekty se zmíněnými šablonami a technickým demem na přiloženém DVD.

Druhá část teoretické části se věnuje dostupným herním enginům a jejich srovnání. Tyto enginy významně ulehčují práci v tomto odvětví, a přestože jejich studie, analýza a popis představují výzvu, tak zároveň pomáhají zlepšit a urychlit jejich použití v praxi. Jedním s těchto enginů je právě Xenko, které je popsáno v posledním bodu teoretické práce.

V praktické části jsou zpracovány návody pro základní práci s Xenko Game Studiem, které může využít jakákoliv organizace, jednotlivec, popřípadě i škola, pokud by chtěla začít vzdělávat v tomto oboru. Na Internetu je velký nedostatek těchto návodů, a proto jsou zaměřeny především na začátečníky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE

První hry začaly vznikat mezi lety 1950–1960, kdy ještě počítače zabíraly celé místnosti a byly určeny převážně k výpočtům. Počítačové hry v této době byly vytvořeny, aby programátoři unikly z denní rutiny, anebo otestovali technické možnosti počítačů. [3]

1.1 První hra

Skupina studentů z MIT v šedesátých letech vedena Stevem Russellem vytvořila první průkopovou hru. Byla vytvořena pro stroj PDP-1, ke kterému dostali ve škole přístup. Hra se jmenovala „Spacewar“ (Obr. 1) – hra pro dva hráče, která simulovala souboj mezi dvěma vesmírnými loděmi. Tato hra sklidila na univerzitě velký úspěch a brzy se rozšířila mezi ostatní univerzity. [3]



Obr. 1 PDP-1 SPACEWAR [52]

Tato hra ale nikdy nebyla vypuštěna pro veřejnost, protože počítače byly stále obrovské a drahé na to, aby si je mohl pořídít kdokoliv jiný než obrovská firma nebo univerzita.

1.2 První veřejně dostupná hra

Za první opravdovou hru se dá považovat hra zvaná „Pong“, kterou vytvořila firma Atari v roce 1972. Před Pongem, bylo ještě pár pokusů – „remaster“ hry SPACEWAR – zvaná „Computer Space“, ale hra byla komplexní, složitá a byla podporována na konzoli Brown Box, kterou bylo možno připojit jen k jednomu typu televize, takže nebyla moc úspěšná. První Pong byl nainstalován v automatu (Obr. 2) na „čtvrťáky“ a byl umístěný v baru „Andy Capp’s tavern“ v Californii. Po několika dnech byl zavolán technik z firmy Atari,

protože se Pong „rozbil“. Ukázalo se, že automat je jen přeplněn čtvrtáky. Zde firma uviděla pravý potenciál této hry a rozhodla se vydat domácí verzi hry Pong. V prvním roce se prodalo 150 tisíc kusů a tahle událost odstartovala herní průmysl. [3]

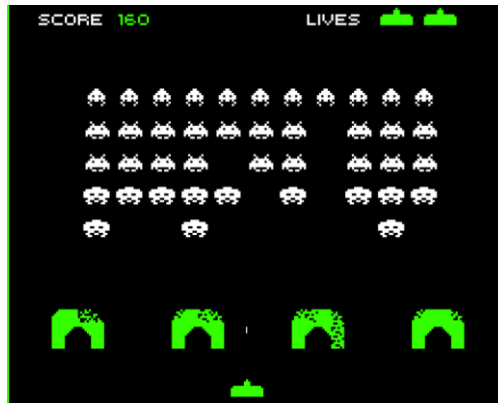


Obr. 2 Pong automat [53]

1.3 Historie návrhu počítačových her

V roce 1977 vytvořil vývojář Tomohiro Nishikado hru „SPACE INVADERS“, která ovlivnila téměř všechny video hry. Tato hra vznikla na základě dvou ambicí. Tomohiro chtěl vytvořit něco podobného jako byl „Breakout“ od ATARI a chtěl použít počítačový chip vyrobený v USA, což do tehdejší doby nebylo na trhu nikým úspěšně uskutečněno. Díky nedostatku zkušeností s touto technologií omylem vytvořil princip skoro všech mainstreamových videoher – „SPACE INVADERS“ (Obr. 3). Princip byl ten, že čím víc bylo sestřeleno nepřátelských lodí, tím rychleji se pohybovali, ale hráčův avatar zůstával stejně rychlý.

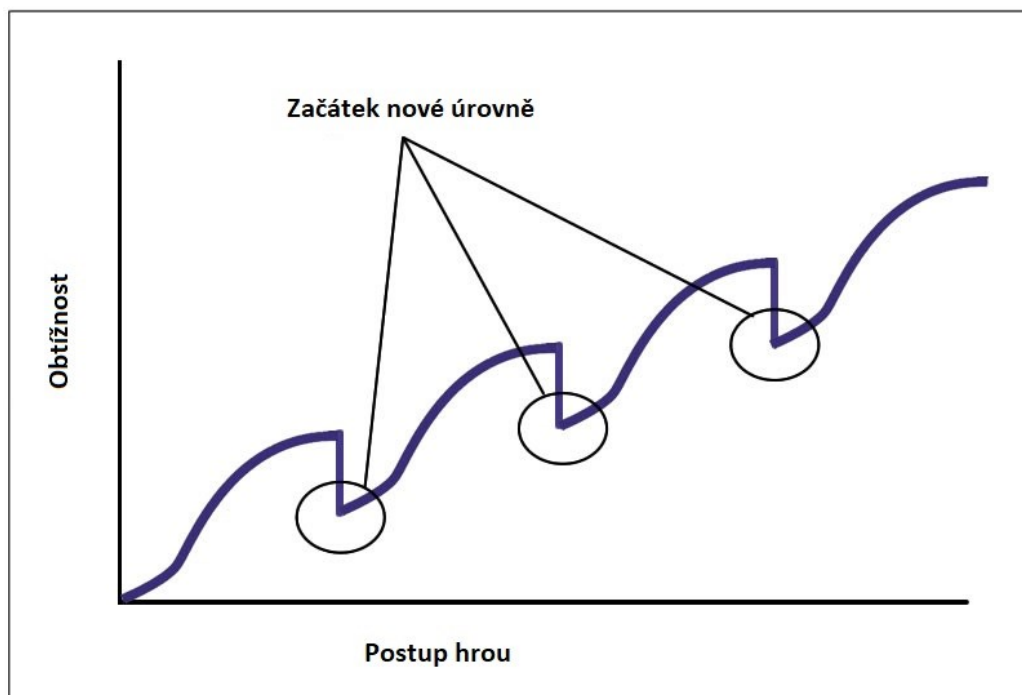
Historie návrhu se dá rozdělit na 3 základní skupiny: – „Arcade era“, „Composite era“ a „Set piece era“. Data u samotných érá neznamenají, že by se používaly jen v těch letech, prvky těchto érá najdeme i v novodobých hrách. [4, 2]



Obr. 3 SPACE INVADERS [54]

1.3.1 Arcade Era (1978-1985)

V této éře vznikl trend obtížnosti, který je označován jako „NISHIKADO MOTION“ (Obr. 4).



Obr. 4 NISHIKADO MOTION [55]

Nishikado motion je centrální princip herního designu obtížnosti. V této éře vývojáři dokázali měnit obtížnost především změnou a velikostí nepřátel nebo překážek, rychlostí nepřátel, nebo počtem nepřátel. Např. ve hře Space invaders se lodě zrychlují, v Asteroids, Missile command se asteroidy a rakety zrychlují a přibývají.

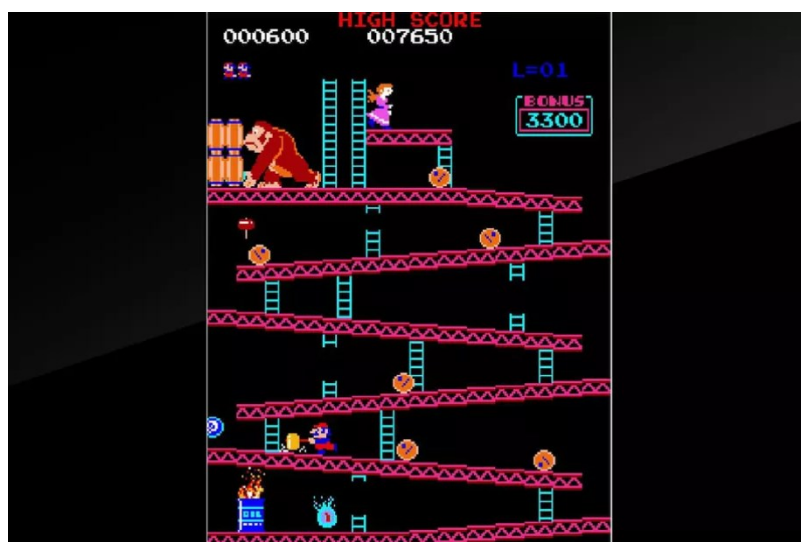
Další novinkou v této éře byly „Power Ups“. Nejvíce ikonický „power up“ „energizer“ byl vytvořen ve hře PACMAN, přičemž měnil hru z defenzivní na ofenzivní. Toto bylo rozší-

řeno v arkádové hře od tvůrce Shigeru Miyamoto „Donkey KONG“ (Obr. 5). Zde byla před-stavena první mechanika, která změnila žánr hry. Pokud hráč vzal „power up“ kladivo, hra se změnila z platformové hry na akční hru kladivo zakázalo lezení a skákání, ale umožnilo ničit barely. V roce 1983 videoherní průmysl zažil velký úpadek, protože arkádové hry používaly velmi limitovaný systém NST (Number, Spacing, Time) obtížnosti a už nebylo možné vyrobit nové originální hry, a tak se staly pro společnost nudné až do roku 1985, kdy přichází hra „Super Mario Bros.“ [4, 33]

1.3.2 Composite Era (1985-1998)

Tato éra začala výše zmiňovanou hrou Super Mario Bros a vyznačovala se hrami, které většinou měli aspoň dva žánry. Dovednosti z jednoho žánru pomáhaly vyřešit problémy druhého a hra volně přecházela z prvního žánru do druhého a z druhého do prvního, například Mario level 1-2 - více nepřátel, víc akční hra než plošinovka. Mario level 1-3 – méně nepřátel, více plošinovka.

Takový design umožňoval vývojářům více pracovat s obtížností ve hrách a pokud hra začala být nudná, mohli vývojáři změnit žánr a oživit hru. Vzniklo zde spoustu nových žánrů, ale většina byla jen kombinací těch stávajících (platformová akční hra, závodní střílečka, real-time strategie). Tento styl her téměř skoro nahradil arkádové hry a používá se ve hrách do dnes (Ori, Portal, Fallout).[4, 34]



Obr. 5 Donkey Kong [57]

1.3.3 Set piece era (1998 – současnost)

První hra v této éře je Half-Life (Obr.6). Level je poskládán po částech, tj. chodby s méně nepřáteli, velké místnosti s více nepřáteli, obnovení zásob a životů před každou částí – později toto bylo zredukováno automatickou regenerací života nebo štítů a náboji z nepřátel. V této éře začaly vznikat studia vytvářející velké hry (AAA hry). Vývoj se rozděluje na dvě skupiny – „VISION“ – zde jsou hlavní vývojáři, designéři a umělci. „IMPLEMENTATION“ – zde jsou vývojáři, designéři a umělci. Obě skupiny spolu musí komunikovat a předávat si nápady, aby tento způsob vývoje mohl fungovat.



Obr. 6 HALF-LIFE [56]

Mění se i obtížnost a výzvy ve hře – v composite a arcade éře výzvy trvaly jen několik málo sekund, naproti tomu, zde trvají podstatně delší dobu. Taktéž hry jsou kvantitativně založeny, aby se ušetřil čas a náklady. Nicméně, někdy může mít tento přístup pro studio negativní dopad, pokud výrazně upřednostní kvantitu nad kvalitou.

Mechaniky hry jsou představeny hned na začátku a mění se pouze prostředí, oponenti, nebo používané předměty, aby hra zůstávala zajímavá. Pokud bychom chtěli měnit mechaniku velké 3D hry někde uprostřed vývoje, vyžadovalo by to spoustu času a prostředků. Většina her vyvíjená tímto postupem jsou FPS (First Person Shooter), ale objevuje se i v jiných žánrech (World of Warcraft – MMORPG, GTA – Third Person Shooter). Od roku 2011 se rozmohl vývoj Indie her, které mají taktéž dopad na herní design, ale je ještě příliš brzy na to říct jaký.[4, 35]

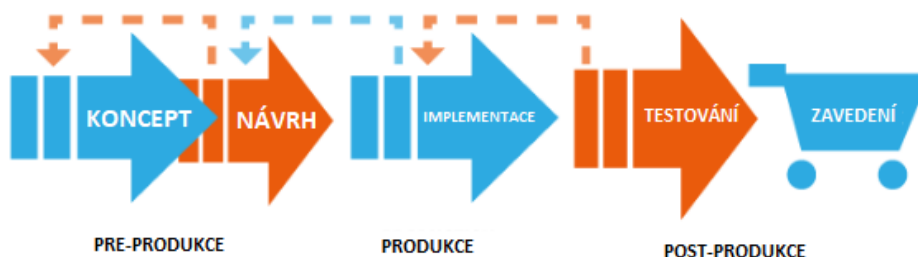
2 VÝVOJ POČÍTAČOVÝCH HER

Vývoj počítačových her je proces, který se zabývá návrhem, analýzou, implementací, testováním a publikováním počítačových her (Obr. 7). [32] Ve velkých týmech bývají tyto funkce odděleny, ale pokud vyvíjí hru jednotlivec, mohou být tyto procesy více provázané. [1]

Hra začíná nápadem, který je základnou pro celou hru a je postupně rozšiřován až do prvotního konceptu. Podle nápadu se určí žánr. Koncept může být sequel, rozšířený nápad, nebo tzv. license-based (tzn. podle knihy, filmu, nebo osobnosti). [10] Koncept se může měnit s počtem lidí, času a rozpočtu. [9]

Poté jsou rozděleny role a přichází samostatný vývoj hry, který se skládá z modelování nebo kreslení charakterů a předmětů, vytváření levelů, programování herních mechanik, vytváření a nahrávání zvuků, vytváření a implementování algoritmů pro boj a obchod, psaní dialogů a dalších věcí, které se odvíjí od zvoleného žánru hry.

Jakmile jsou všechny části spojeny dohromady ve výsledný produkt, začíná testování. Vždy je vhodnější, aby byl tester jiná osoba než vývojář. [9, 10]



Obr. 7 Diagram vývoje hry [58]

2.1 Pre-produkce

Zde se vytvoří game design dokument, podle kterého začnou pracovat programátoři. Ti zahájí vývoj softwaru a vytvoří technical report, ve kterém jsou specifikovány použité technologie a engine, ve kterém budou hru vyvíjet. Následně umělci vytvoří grafiku hry a producenti společně s manažery spojí všechny týmy dohromady a vygenerují časový plán. [10]

2.1.1 Design počítačových her

Herní design je proces vytvoření koncepčního nápadu hry a přeměna tohoto nápadu na vhodný návrh hratelné hry. Je to široká oblast, která kombinuje programování, kreativní psaní a grafický design. Kvalita herního designu závisí na velikosti, zkušenosti a prostředcích týmu. Hlavní úkol herního designu – herního designéra – je navrhnout hru, která bude zajímavá a zábavná pro hráče. Tato definice neplatí, pokud hra slouží jen k profitu, v tomto případě je úkol designéra navrhnout hru, která firmě vydělá co nejvíc peněz. Videohry jsou velmi komplexní – od map, přes kód, až po příběh a přesně toto má herní designér na starosti. [5, 7]

2.1.1.1 *Herní designér*

Každá hra je na počátku jen koncept. Tento koncept bývá vytvořen týmem designérů. Jak již bylo naznačeno, herní návrhář musí mít schopnosti spisovatele, umělce a programátora. Pokud je hra jen trochu komplexní, je vhodné vytvořit tzv. „game design document“ (viz kapitola 1.3.2). Designéři dále určují herní mechaniky, designy charakterů, zápletku a příběh, mapy, cílové publikum, požadavky, konečné termíny, rozpočet a další věci, týkající se dané hry.

Existují rozmanité role, do kterých se zahrnují i testeři hry. Každý designér by měl být aspoň chvíli tester. Hlavní designéři koordinují tým a zodpovídají za dobrou komunikaci mezi ostatními týmy. Designéři mechaniky zodpovídají za herní mechaniky a další role. Každá část hry má svého designéra – pokud se jedná o menší tým, designér může mít i víc rolí. [6, 7]

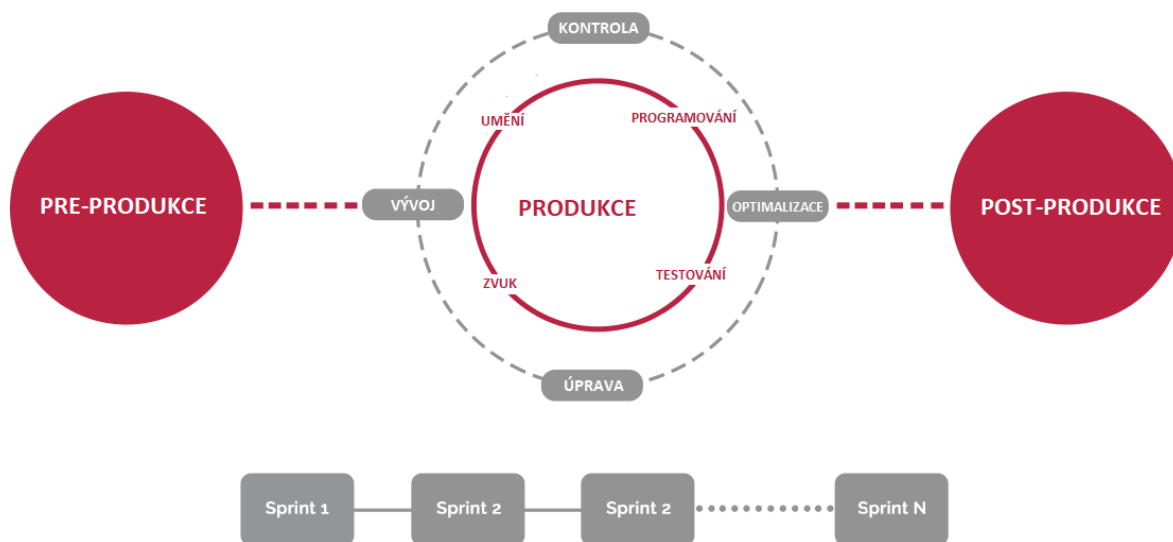
2.1.1.2 *Game Design Dokument*

Je standardem herního vývoje, pokud je vyvíjena jen jednoduchá hra, tento dokument není potřeba. Měl by být konzistentní a specifický natolik, aby jakkoliv velký tým věděl, jaká hra se přesně bude vyvíjet. Měl by taktéž zahrnovat jakoukoliv důležitou změnu hry. Součástí je i zápletku a příběh, postavy, mechaniky a vše co je potřeba vědět k vývoji hry.

Definuje se zde měřítko, v jakém bude hra vyvinuta – lokace, mapa, apod. Tento dokument nemusí být plně dokončený před začátkem vývoje, ale může být postupně rozšiřován spolu s růstem hry. Nemusí obsahovat každou věc ve hře, protože obzvláště u velkých her by to bylo příliš komplikované, a tudíž i časově a finančně náročné; nicméně by dokument měl plně obsáhnout koncept vyvíjené hry. [8]

2.2 Produkce

Postup produkce je zobrazen na Obr. 8. Jedná se o nejdůležitější část, kde všechny oddělení vývoje začnou pracovat. Týmy musí být synchronní a dobře komunikovat. Čím větší je vývojářské studio, tím jsou v této fázi větší rizika. [10] Je důležité zde začít dávat dohromady hru jako celek. Vytvářet herní moduly, pokud hru vyvíjíte agilně, tak seřadit sprinty od nejvíc důležitých částí her po ty nejméně důležité. Designéři musí začít vytvářet herní postavy, objekty, předměty, prostředí, animace, efekty a všechno co se vzhledu hry týče. Vyvíjí se zde level-design, uživatelské prostředí. Balancuje se zde ekonomika hry, souborové systémy, obtížnosti. Produkuje se zvuk, hudba, hudební efekty. Probíhá taktéž optimalizace hry. [36]



Obr. 8 Produkce [36]

2.3 Post-produkce

Testovací část, hra je již vyvinuta a je potřeba najít zbylé bugy (alpha testing, beta testing, atd...) Grafika a hratelnost by zde již měly být vyladěny. Tato fáze zahrnuje vývoj hry i po jejím uvedení na trh (patche, updaty, údržba hry). [10]

3 HERNÍ ŽÁNRY

Existuje mnoho naprosto odlišných videoher, které jsou typicky rozděleny podle herního žánru. Herní žánry mohou obsahovat i sub-žánry. [11]

3.1 Obecný popis žánrů

3.1.1 Akční hry - FPS/TPS

Tento žánr her většinou nutí hráče používat jeho reflexy, koordinaci očí a rukou a jeho reakční čas. Převládají zde mechaniky jako běh, skákání, střelení, bránění, lezení a podobně. Na konci levelu potom většinou čeká boj s bossem. Obtížnost se většinou zvyšuje s postupem hry. V tomto žánru se vyskytují hry jako Call of Duty (obr. 9) nebo GTA. [13]

FPS žánr se vyznačuje tak, že hráč vidí to co vidí ovládaná postava očima. TPS naopak zobrazuje ovládanou postavu celou a hráč vidí většinou záda postavy. [37]



Obr. 9 Call of Duty Black Ops IV [59]

3.1.1.1 Battle Royal

Tento žánr se poměrně nedávno (k roku 2019) rozšířil o nový velmi úspěšný sub-žánr „Battle-Royal“ (vznikl v roce 2017 jako mod do hry H1Z1). Je založený na mechanice, kde 100 lidí je vysazeno na ostrově, a nemají k dispozici žádné věci. Ty poté musí nalézt a zůstat poslední ve hře, přičemž se hráčům postupně zmenšuje herní pole. V tomto sub-žánru je zasazena finančně nejúspěšnější hra v historii s názvem „Fortnite“ (Obr. 10), která je „Free to play“ (tzn. Zdarma ke hraní) jak na konzolách, počítači či mobilu.– Finančně nejúspěšnější se stala díky mikrotransakcím, které ovšem neovlivňují sílu hráče ve hře nýbrž

jen jeho vzhled. Další úspěšný průkopník žánru je hra „PlayerUnknown’s Battlegrounds“, která má dokonce i svou e-sport ligu.



Obr. 10 Fortnite [60]

3.1.2 Sportovní hry

Žánr, který simuluje skutečný nebo vymyšlený sport. Mechaniky v tomto žánru jsou stejné jako ve sportu, který imitují – běh, plavání, přesnost, střelba a další. Hry tohoto žánru jsou například NHL (obr. 10) nebo FIFA. [14]



Obr. 11 NHL 2019 [61]

3.1.3 Adventury

Jedná se o žánr, který je typicky založený na příběhu hry. Mechaniky použité v tomto žánru jsou zaměřeny hlavně na řešení problémů/hlavo lamů, odhalování příběhu a zkoumání světa. Adventura může být založena prakticky na jakémkoliv principu. V poslední době se rozmohly adventury jako interaktivní filmy (Netflix – Bandersnatch, Studio Telltale Ga-

mes, Heavy Rain). Patří zde hry jako Grim Fandago (Obr. 12), Blade Runner, nebo výše zmiňovaný Heavy Rain. [18]



Obr. 12 Grim Fandago [62]

3.1.3.1 Akční adventury

Adventury obsahují velmi úspěšný sub-žánr „akční adventury“. Je to kombinace adventury a elementů akční hry. Většinou je založen na klasické adventuře, ve které není příliš akce, ale je dodána formou miniher. Tento sub-žánr se soustředí jak na hráčovu schopnost řešení problému, tak na reflexy. Akční adventury jsou tituly jako „Tomb Raider“ (Obr. 13), „Resident Evil“, nebo „Legends of Zelda“. [16]



Obr. 13 Tomb Raider - Lara Croft [38]

3.1.4 RPG

Role-playing game je žánr, který umožňuje hráči kontrolovat fiktivní postavu, se kterou žije život ve fiktivním světě. RPG má spoustu variací (Action RPG, MMORPG, Strategy RPG), ale obvyčejné je založeno na vylepšitelném prostředí, soubojovém systému s využi-

tím menu a hlavním úkolu (questu), který doprovází hráče po celou hru. RPG žánr vznikl na bázi papírové hry „Dungeons & Dragons“ a jednou z nejúspěšnějších her v tomto žánru i z celkového hlediska je World of Warcraft (Obr. 14). [17]



Obr. 14 World of Warcraft [63]

3.1.5 Akční – bojovky

Forma akční hry, která spočívá v souboji dvou nebo více postav na jedné obrazovce (Tekken, Smash Bros, Mortal Kombat (Obr. 15)). Často se jedná o hry pro více hráčů. Soustředí se na hráčův postřeh, reflexy a paměť, např. kombinace tlačítek dokáže vyvolat silnější útok nebo více útoků po sobě, tzv. kombo. [20]



Obr. 15 Mortal Kombat X[64]

3.1.6 Závodní hry

Mechanika hry je většinou dostat své auto, či jiný dopravní prostředek do cíle co nejrychleji. Vyskytují se tu hry jako Need for Speed, Project Gotham Racing (Obr. 16), Crew apod. Tyto hry testují hráčovo předvídání, reflexy a schopnost řízení, buď jen na klávesnici, nebo

popřípadě na ovladači ve tvaru volantu. Hry jsou konceptuálně založeny na skutečném modelu řízení, ale objevují se i závodní hry, které zasahují do jiných žánrů (Burnout, Carmageddon nebo Mario Kart). [19]



Obr. 16 Project Gotham Racing 2 [19]

3.1.7 Strategie

Strategie dělíme na tahové, reálné a manažerské. V tahových, jak už říká název, se hraje na tahy. Cílem je porazit oponenta pomocí tahů svými jednotkami, přičemž se většími tahy střídají (např. v Heroes of Might and Magic). [37] Reálné jsou časově založený žánr, který se soustředí na vhodné využití zdrojů k porážce oponenta. Tyto strategie nutí hráče přemýšlet pod tlakem a vedou je k rychlému rozhodování. Real-time strategie jsou například „Starcraft“, „Warcraft III“ (Obr. 17) nebo „Age of Empires“. [21] Manažerské jsou potom takové, kde se snažíme vybudovat město, dům, objekt, fotbalový tým. [37]



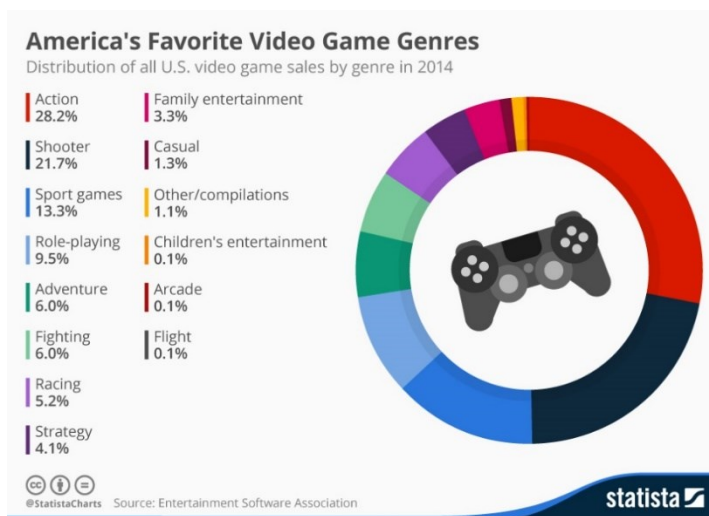
Obr. 17 Warcraft III [65]

3.2 Nejpopulárnější žánry v letech 2014-2018

Nejpopulárnější žánry se každých několik let mění, a to díky novým technologiím, grafikám, herním mechanikám a zábavnosti.

3.2.1 2014

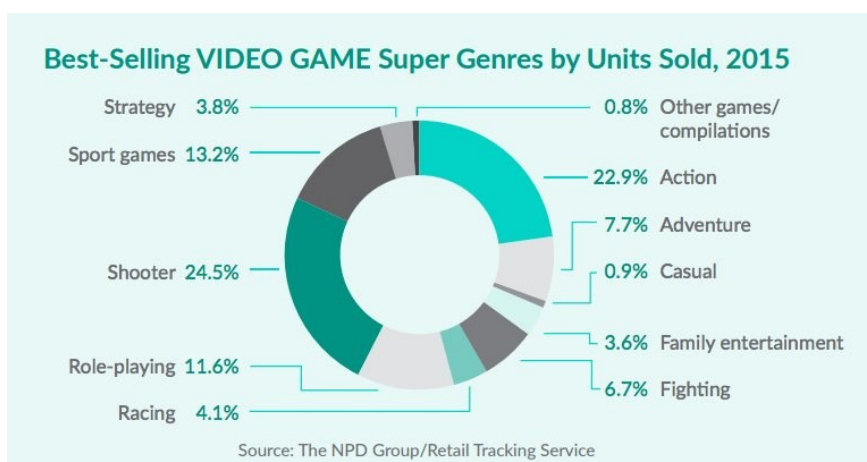
V roce 2014 na území USA vypadaly nejhranější žánry takto (Obr. 18), zbytek světa byl na tom velmi podobně. [39]



Obr. 18 Nejvíce populární žánry v roce 2014 [39]

3.2.2 2015

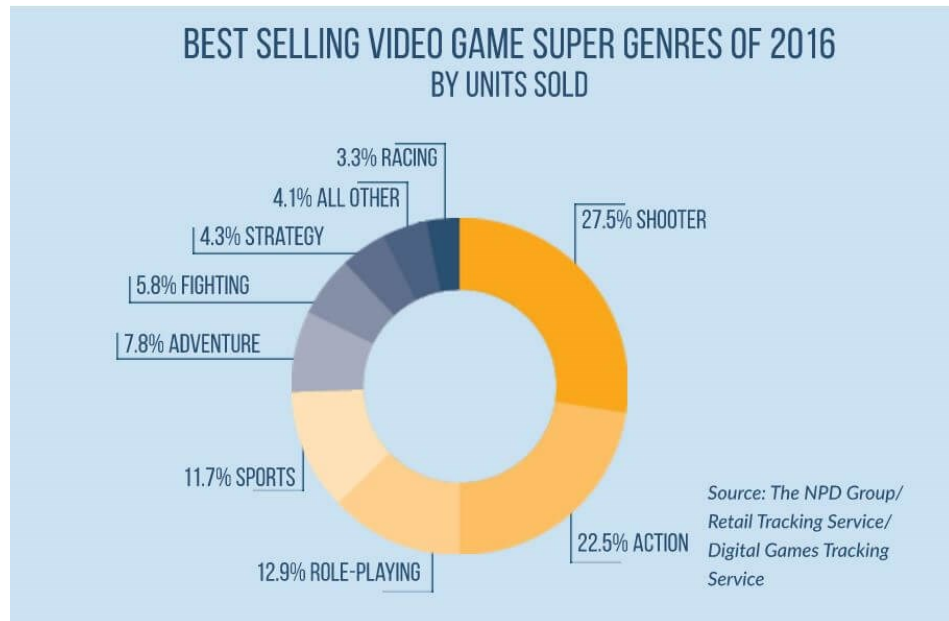
V roce 2015 se předběhly akční hry střílečky. Graf (Obr. 19) zobrazuje nejpopulárnější žánry na území USA. [40]



Obr. 19 Herní žánry v roce 2015 [40]

3.2.3 2016

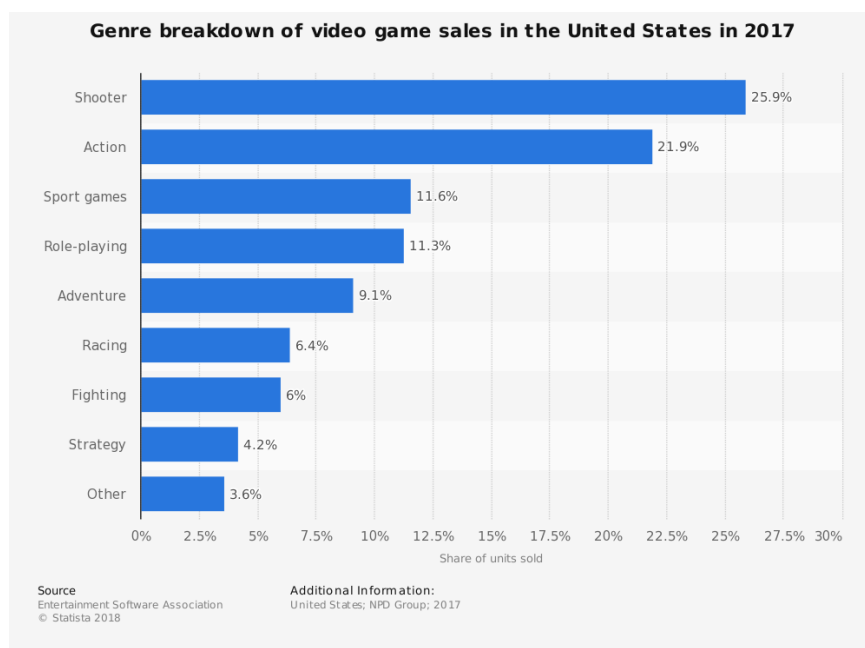
V roce 2016 (Obr. 20) zůstali první dvě místa nezměněná, až na 3. místo se dostaly role-playing hry a tím předběhly sportovní hry. [41]



Obr. 20 Nejhranější žánry v roce 2016 [41]

3.2.4 2017

V roce 2017 (Obr. 21) se vyšvihly zpět na své 3. místo sportovní hry. Pořadí prvních dvou míst se nezměnilo. [42]



Obr. 21 Nejoblíbenější žánry v roce 2017 [42]

3.2.5 2018

Podle stránky blog.technavio.com je nejúspěšnější žánr roku 2018 Akční hry. Poté následují sportovní hry, poté Battle-Royale, což je ale sub žánr stříleček. Čtvrté místo jsou akční adventury, což je stejný případ jako u třetího místa, ale naopak je to sub žánr adventur. Takže páté místo, které je z pohledů žánrů třetí místo zaujímají RPG. Nynější čtvrté místo obsazují Adventury a páté místo závodní hry. Bohužel pro tento rok se nenabízí žádný graf, který by obsahoval nějaká procenta a čísla a tak budu muset tento rok z vyhodnocení v číslech vynechat a pouze je srovnám s pořadím. [43]

3.2.6 Vyhodnocení

Z předchozích grafů můžeme zcela jasně vyhodnotit, že nejúspěšnější žánr moderních her jsou střílečky, které mají největší podíl na poli oblíbenosti herních žánrů. Druhý nejoblíbenější žánr jsou akční hry a na třetím místě oblíbenosti jsou sportovní hry. Zbylé dvě sledované místa poté obsazují RPG a Adventury.

Tabulka 1 Nejpopulárnější herní žánry

Nejpopulárnější žánry celkově (průměry žánrů 2014-2017)		2018
1	Střílečky 31.58 %	Akční hry
2	Akční 28.57 %	Sportovní hry
3	Sportovní 15.79 %	Střílečky
4	RPG 14.36 %	Adventury
5	Adventury 9.7 %	Závodní hry

4 HERNÍ A GRAFICKÝ ENGINE

4.1 Herní engine

Herní engine je architektura/kolekce softwaru, kterou používají vývojáři pro chod hry (tak jako motor auta slouží k chodu auta). Průměrný herní engine obsahuje naprogramovanou fyziku, obsluhu vstupních periférií (klávesnice, myš, gamepad aj.), zpracování multimediálních souborů (2D/3D objekty, materiály, animace, zvuky apod.), renderování, skriptování, detekci kolize, umělou inteligenci (AI) a spoustu dalších funkcí. Tyto engine lze rozšířit o takzvaný „Middleware“, který nám umožňuje vylepšit jednotlivé prvky engine. Existuje velké množství game engineů (Unity, Unreal engine, Frostbite, Xenko) a společnosti si je vytváří, aby při tvoření nových her šetřili čas a peníze. [22, 23, 24] Každý engine podporuje různé druhy vyšších programovacích jazyků pro skriptování nad herními objekty. Herní frameworky dále nabízí svá prostředí pro zjednodušení práce s animacemi, zvukem, lokalizací a práci s videem pro cut-scény. Správné využití herního engine vede ke znouvoupoužitelnosti herních objektů ve více produktech. Standardem se staly už i vlastní diagnostické nástroje pro profilování herních scén. [44]

4.1.1 Grafika

Pro většinu her, engine dokáží poskytnout prostředky, které jsou schopny rychle renderovat scénu, nebo přistupovat ke grafickému API, aby vyvíjená hra měla co možná nejlepší vizuální styl. [25]

4.1.2 Audio

Herní engine obsahují velkou knihovnu pro přehrávání zvuků a hudby, které lze přidat do hry. Podporují i software třetích stran, skrz který si lze hudbu poskládat, zpracovávat, nebo nahrát [25]

4.1.3 Fyzika

System fyziky je pro herní engine zásadní. Mělo by být možné nastavit ho tak, jak je to ve vyvíjené hře potřeba bez nutnosti programovat celou fyziku od začátku. Jinými slovy, je důležité naprogramovat fyzikální systém obecně, a pro konkrétní prostředí pouze měnit parametry (tíhové zrychlení, hustota vzduchu apod.). [25]

4.1.4 Scripting

Mnoho herních enginů taktéž obsahuje už nascriptované řešení různých problémů, například pro ovládání kamery, interakci mezi herními elementy nebo animace charakterů. Vývojáři musí mít nicméně možnost vytvářet si i vlastní skripty. [25]

4.1.5 Příklady herních enginů

4.1.5.1 Unreal Engine 4

Vyvíjen společností Epic Games. Tento engine je zdarma k použití, ale z případných prodejů hry se poté firmě odvádí 5 % z ceny. V tomto enginu jsou vytvořeny hry jako „Unreal Tournament“, „Fortnite“. Slibuje plnou podporu všeho, bez potřeby dokupování částí enginu. Je otevřený pro veřejnost. Podporuje většinu velkých moderních platforem a umožňuje vývoj také pro VR zařízení. V současné době se jedná o jeden z nejúspěšnějších enginů. [26]

4.1.5.2 Frostbite Engine

Vytvořen společností EA Games. Tento engine není dostupný pro veřejnost, pouze pro vývojáře EA Games. Běží na něm hry jako je „Battlefield V“, „Anthem“ nebo „FIFA“. Podporuje taktéž většinu velkých moderních platforem a také VR. [27]

4.1.5.3 Unity3D Engine

Pravděpodobně nejznámější herní engine. Pro veřejnost je zdarma, poté nabízí různé placené tarify. Podporuje všechny základní funkce moderních herních enginů, např. 2D/3D/VR, fyzikální enginy, algoritmy pro tzv. pathfinding (hledání cesty), možnost vytvářet vlastní nástroje apod.. Jedná se o multiplatformní aplikaci, která podporuje více jak 25 platforem od konzolí až po mobilní telefony. [28]

4.1.5.4 Godot Engine

Tento herní engine je vyvíjen pod licencí open-source. Splňuje všechny aspekty moderního game enginu, včetně podpory tvorby vlastních nástrojů. Obsahuje velké knihovny pro usnadnění vývoje hry (nástroj na animování, nástroj na tvoření map, práce s pixely). Podporuje 2D i 3D grafiku, a je možné v něm používat programovací jazyky C#, C++, GDScript a dalších. Na disku zabírá jen málo místa (v poslední verzi jen přibližně 40MB) a je podporován na většině platforem (iOS, Android, Windows, OS X, Linux, ...). [29, 45]

4.1.5.5 *CryEngine*

Engine vyvíjen společností Crytek GmbH. Dle popisu vývojářů tohoto enginu je CryEngine první all-in-one vývojářské řešení, které slouží k vytváření úžasných her a stojí za tituly jako „Ryse: Son of Rome“ nebo „Crysis“. Tento engine podporuje většinu moderních platforem (Windows, Linux, Playstation 4, Xbox One, Oculus Rift a další). Tento engine pracuje pod Crytek „royalty based model“, což znamená, že 5% zisků je nutné předat společnosti Crytek. To ovšem neplatí pro prvních 5000USD, ty jsou royalty free – to znamená, že tento prvotní zisk se společností neodvádí. Engine zabírá okolo 8GB a má relativně nízkou hardwarovou náročnost (doporučené požadavky i5 2300 nebo FX8150 a NVIDIA GeForce 660Ti nebo Radeon HD 7950). [46, 47]

4.2 Grafický engine

Jedná se o kolekce softwaru, která se stará o běh grafické scény. Obsahuje větší úroveň abstrakce pro grafiku a zvládá i komplexní chování objektů. Dále obsahuje základní komponenty (tlačítka, fonty, texty, okna), podporuje video a zvuk, multi-oknový nebo fullscreenový přístup. Abstraktní přístup ke vstupním zařízením a větší úroveň abstrakce pro zvuk, takže je možné umísťovat zvuk na různé pozice ve scéně. Grafický engine je vždy součástí herního enginu, nicméně, lze ho použít i samostatně. [24]

4.2.1 Příklady grafických enginů

4.2.1.1 *OpenGL*

OpenGL je prostředí pro vývoj přenosných, interaktivních 2D i 3D aplikací vyvíjeno společností Khronos Group. Dle vývojářů je OpenGL nejrozšířenější API (application programming interface). OpenGL je založeno na rychlosti aplikace. Podporuje renderování, mapování textur, speciální efekty a další funkce. Taktéž je multiplatformní – funguje téměř na všem – UNIX pracovní stanice, Windows, MacOS. Podporuje jazyky Ada, C, C++, Fortran, Python, Perl a Java. Je možné jej rozšířit o jakoukoliv část, která je pro projekt potřeba. [48]

4.2.1.2 *OGRE*

Grafický engine napsaný v C++ vývojovým studiem Ogre. Vydáváno pod MIT licenci, takže je zdarma. Je založeno na vytváření scén a obsahuje spoustu pluginů pro renderování jakékoliv situace. Podporuje Direct3D, OpenGL a WebGL. Je multiplatformní – windows,

linux, Mac OSX, Android a iOS. Podporuje práci s materiálem, meshy, animace, efekty, tvorbu scén i práci se zvukem. [49, 50]

5 HERNÍ ENGINE XENKO

Herní engine Xenko (Obr. 22) byl vytvořen studiem s názvem „Silicon Studio“. Od srpna 2018 jej společnost uvolnila veřejnosti pod licencí open-source (konkrétně MIT), tzn., že cokoliv, co uživatel vytvoří, patří jemu. Studio stále finančně podporuje vývojáře, kteří na herním engineu pracují, ale postupně se jej snaží předat komunitě. Herní engine podporuje plat-formy Windows, Android, iOS, Xbox One, Universal Windows Platforms (UWP) a experimentálně i Linux. Umožňuje už také vývoj pro většinu VR headsetů. [30]

5.1 Popis

Xenko obsahuje funkce typického moderního herního engineu, který umožňuje intuitivně a efektivně vyvíjet hru. Editory zjednodušují a automatizují typické pracovní postupy. Tento engine je také designován, aby se dal jednoduše vylepšovat. Dokáže upravit jakoukoliv část vyvíjené hry. Pro skriptování využívá jazyk C#, ve kterém je také vytvořen. Pro svůj chod vyžaduje instalaci aplikace Visual Studio (stačí i verze Community) Dle vyjádření vývojářů je engine Xenko dobře optimalizován. [31]

5.2 Funkce

Obsahuje tzv. grafický kompozitor, který umožňuje přizpůsobení renderování pomocí vizuálního programování. Xenko dokáže automaticky upravovat více stejných objektů zároveň. Taktéž zde můžeme upravovat uživatelské rozhraní (UI) a scénu hry. Je možné editovat modely postav a animace. Xenko má vestavěnou fyziku, detekci kolizí a navigační mesh, které lze využít pro tzv. pathfinding. [31]

5.3 Grafika

Moderní renderovací engine dokáže zobrazit vizuálně kvalitní hry. Obsahuje velký počet materiálů, světel, post-efektů, Podporuje tzv. Multi-Threading a grafické API příští generace (next-gen). [31]



Obr. 22 Xenko [31]

5.4 Srovnání herních enginů

Tato kapitola srovnává herní enginy samotné. V tabulce 2 najdeme porovnání 4 kategorií a to jaká je cena enginu nebo jestli je zdarma, pod jakou licenci vychází, zdali je k dispozici zdrojový kód a možnost vývoje her ve VR. Většina herních enginů ale reaguje na nové funkce ostatních enginů nebo herního průmyslu, takže většinou pokud něco obsahuje nějaký větší herní engine, je pravděpodobné, že ostatní to budou obsahovat taktéž. [31, 65, 66, 28, 29, 47]

Tabulka 2 Srovnání herních enginů

	Cena	Licence	Zdrojový kód	Podpora OS
Xenko	Zdarma	MIT	K dispozici	Windows, Android, iOS, Linux
Unreal Engine 4	Zdarma a po obratu 3000 USD za čtvrtletí	Unreal Engine EULA	K dispozici pro předplatitele	Windows PC, PlayStation 4, Xbox One, Mac OS X,

	5% royalties.			iOS, Android, AR, VR, Linux, SteamOS, HTML5
Unity3D Engine	Zdarma do 100 tisíc USD ročně, Plus edice 35 usd měsíčně, PRO edice 125 USD měsíčně	Unity Personal, Unity Plus, Unity Professional	K dispozici	Všechny hlavní mobilní a desktopové OS, konzolové OS
Godot Engine	Zdarma	MIT	K dispozici	Windows, linux, Mac, iOS a Android
CryEngine	Do 5000 USD výtěku bez royaltit poté 5%	Royalty based model	K dispozici	Windows, Linux, PlayStation 4, Xbox One, Oculus Rift, OSVR, PSVR and HTC Vive + Mobilní platformy

II. PRAKTICKÁ ČÁST

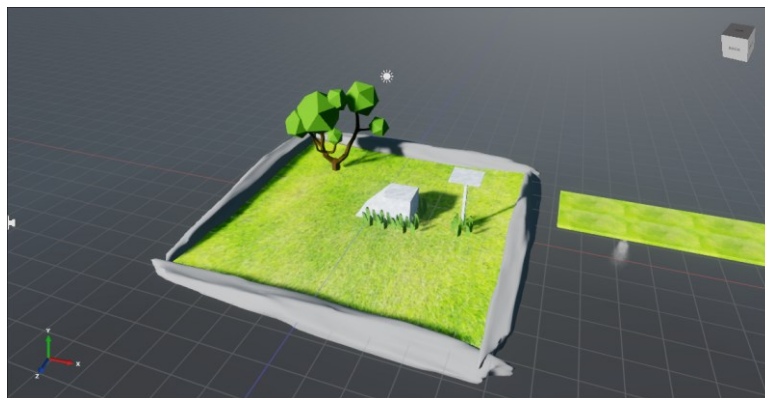
6 ŠABLONOVÁ PROSTŘEDÍ

6.1 Akční Plošinovka / Adventura

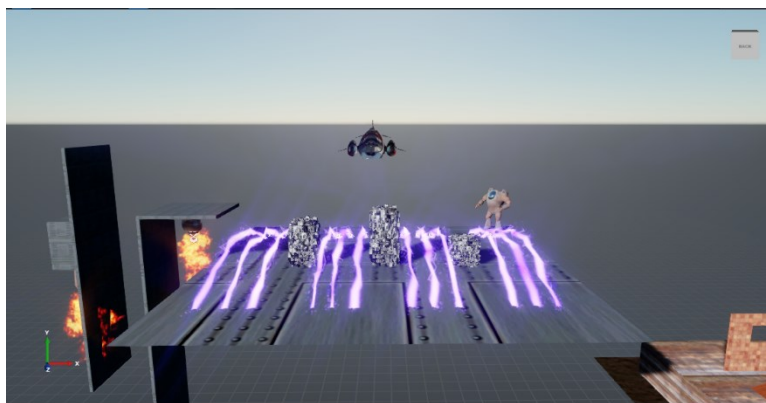
Základní šablona se skládá ze 4 plošin a 2 přechodových ploch. Tato šablona v případě akční plošinovky nabízí hráči využít dovednosti jako jsou načasování, postřeh nebo odhad. V případě využití šablony pro adventuru, by nutila hráče používat logiku. Tato šablona se ovládá pomocí tlačítek A – vlevo, D – vpravo a mezerník – skok.

6.1.1 Popis šablony

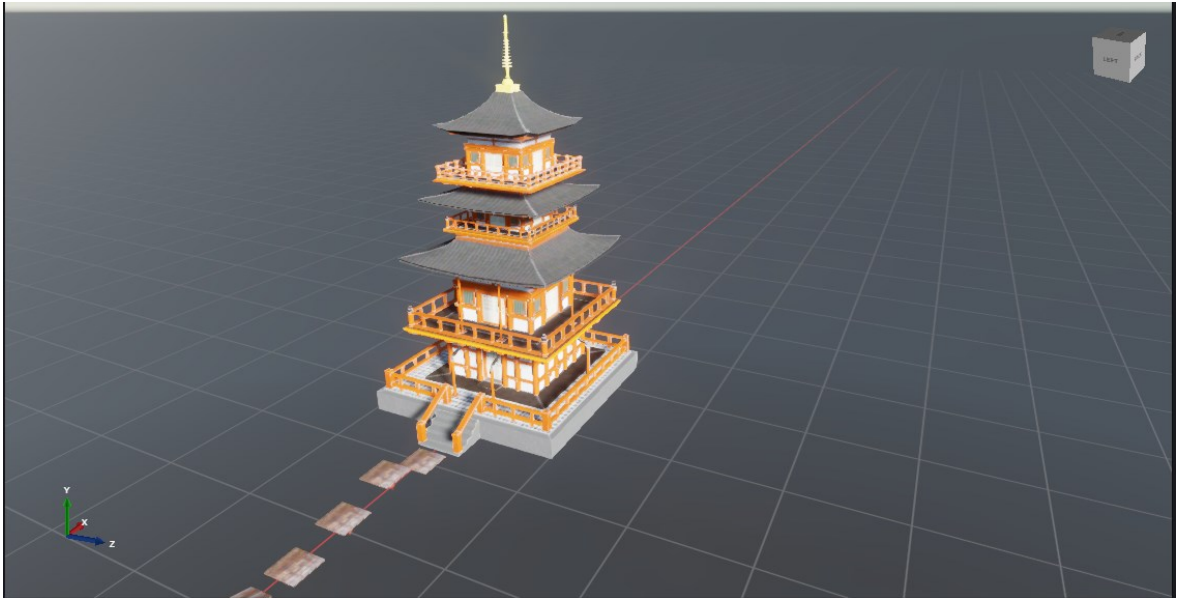
V úvodní části hry se hráč seznámí se základním ovládáním a čekají ho pouze jednoduché úkoly. Poté se na hráče postupně úroveň hry nabaluje, musí využívat odhad, načasování, postřeh. Zhruba uprostřed mapy je odpočinková plošina, kde hráč může doplnit životy, pokud nějaké ztratil. Ve finální části je možnost pro rozšíření šablony o další scénu uvnitř chrámu, který je koncem této mapy.



Obr. 23 Start



Obr. 24 Plošina 2 Budoucnost



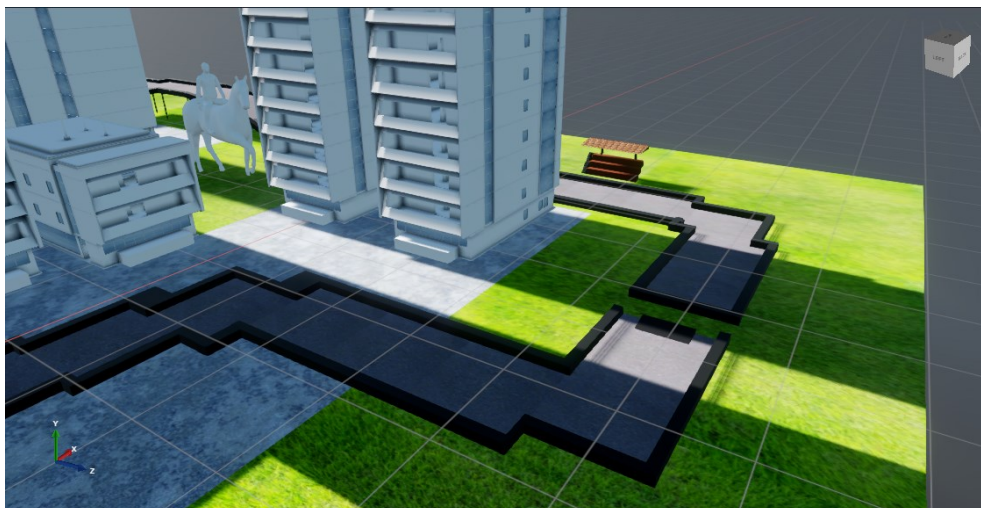
Obr. 25 Plošina 4 Japonsko

6.2 Závodní Hra

Závodní šablona je zasazena na závodní okruh do městského prostředí. Je zde kladen důraz na cit, postřeh a schopnost odhadnutí situace hráče. Šablona je rozdělena na dvanáct částí, které se postupně mění. Objekt v této šabloně se ovládá pomocí klasické kombinace W – dopředu, S – dozadu, A – vlevo, D – vpravo a myší se ovládá kamera. Lze zde ovládat objekt, kterým lze projet celý okruh.

6.2.1 Popis šablony

Tato šablona obsahuje závodní prvky mapy s příměsí akčních prvků, jako jsou skoky a šikmá zatáčka. Šablona je koncipována spíše pro jedno než více aut, které by mělo za úkol projet dráhu v co nejrychlejším čase.



Obr. 26 První zatáčky a skok



Obr. 27 Kopec

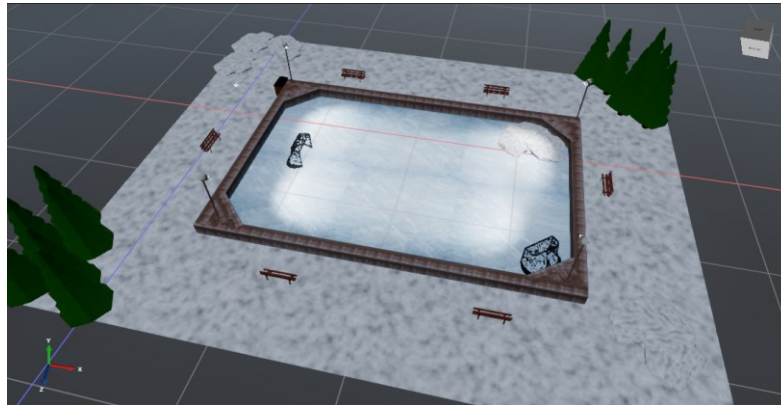


Obr. 28 Šikmá zatáčka

6.3 Sportovní Hra

Tato šablona se zaměřuje na sport hokej a byla pojata z prostředí neprofesionálního hokeje, takzvaného vesnického hokeje. Šablona obsahuje jednu scénu s hřištěm, které má dvě

branky, ale používá se jen jedna. Typ hry je pro 1-3 hráče na jednu branku. V současné podobě šablona podporuje jen jednoho hráče. Tato šablona se ovládá stejně jako závodní hra, jen se zde neovládá kamera myší, nýbrž je statická. V této šabloně jde odrážet puk a bruslit.



Obr. 29 Hřiště

6.4 Střílečka FPS/TPS

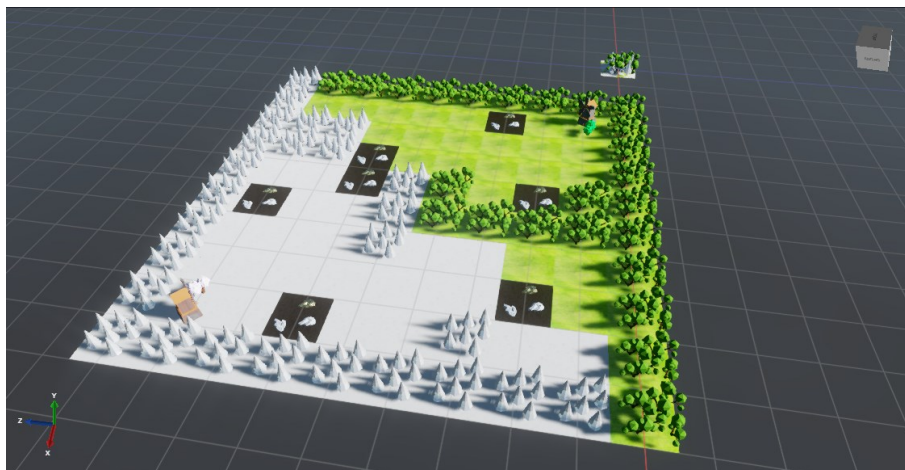
Tato šablona je vytvořena čistě z Xenko prvků a bude použita pro technické demo. po dohodě s vedoucím práce, je kvůli zachování celistvosti popisu, a tudíž i přehlednosti, šablona spolu s jejím rozšířením uvedena až v kapitole "8 TECHNICKÉ DEMO FPS".

6.5 RPG/Strategie

Tato šablona se skládá ze základní mapy, která obsahuje základní prvky pro oba tyto žánry. V šabloně se nachází tři prvky, které jsou umístěny na souřadnicích X:0 Y:0 Z:0, protože Xenko při kopírování entit, kopíruje i souřadnice entity, takže pokud chcete, aby se entita nacházela na přesném místě, musí být skládací komponenty umístěny přes sebe.

6.5.1 Popis šablony

Mapa se skládá z těžebních částí, zimní části a letní části, které slouží pro rozlišení hráčů a je poskládána z jednotlivých prvků.



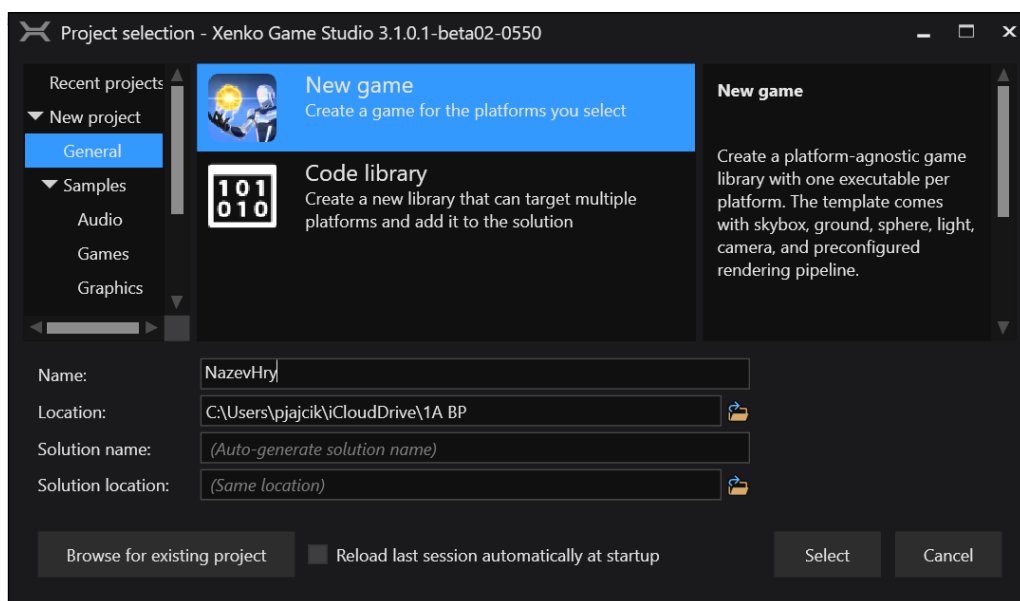
Obr. 30 Mapa

7 NÁVOD NA TVORBU ŠABLONOVÝCH PROSTŘEDÍ PRO ZAČÁTEČNÍKY

Předpokládané požadavky pro tento návod je nainstalované Xenko Studio min. verze 3.1.0.1. Návod na instalaci je k nalezení v dokumentaci Xenka. A základní zkušenosti s ovládáním a chováním Xenko Studia.

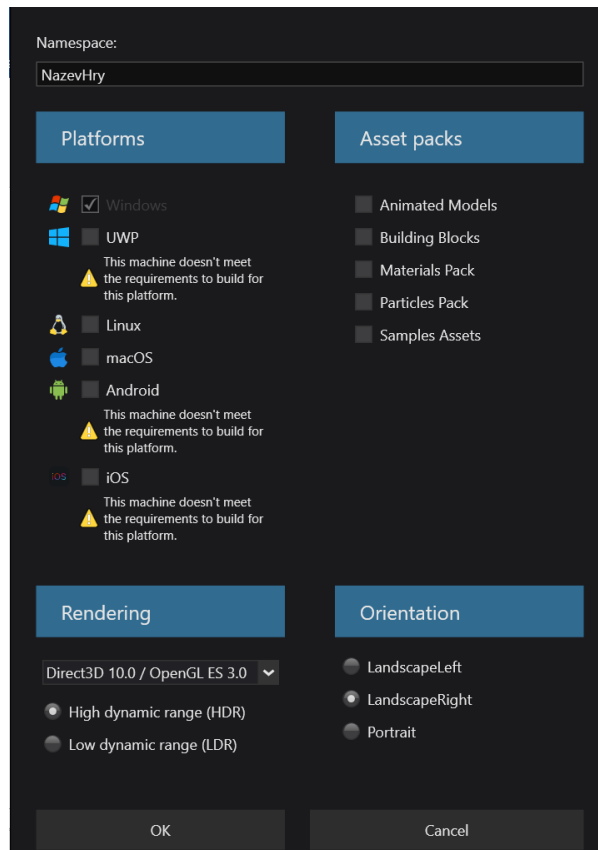
7.1 Vytvoření projektu

Po zapnutí studia Xenko se nám zobrazí obrazovka, na které klikneme na „New Game“ v podsložce „General“. Vyplníme název hry a klikneme na tlačítko „Select“. Pokud už projekt máme a chceme jen otevřít svůj projekt, najdeme ho v záložce „Recent Projects“ nebo použijeme tlačítko „Browse for Existing Project“ a zadáme cestu našeho projektu. Můžeme si též zvolit svůj projekt z před-vytvořených ukázek v záložce „Samples“.



Obr. 31 Vytvoření Projektu

Poté zvolíme podporované platformy, vykreslování scény (vhodné je nechat to co tam je). Pokud chceme tak nějaký balíček prvků (modely, textury, zvuk) vytvořené Xenko Studiem a orientaci scény. Následně zmáčkneme tlačítko „Ok“.



Obr. 32 Vytvoření hry

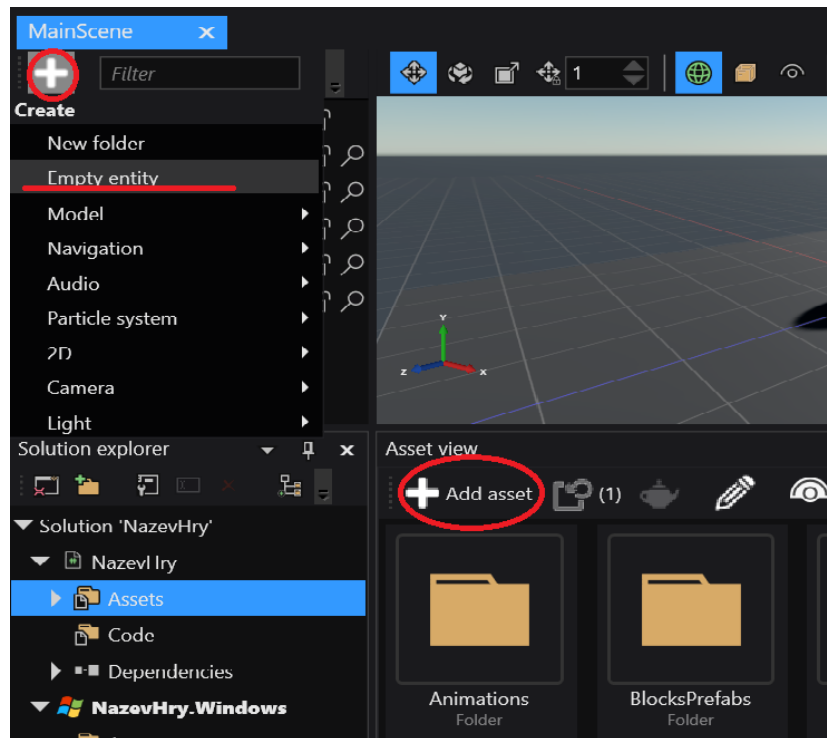
Následně se nám vytvoří skoro prázdná scéna naší hry. První spuštění trvá trochu déle, obzvláště když si naimportujete hodně balíčků.

7.2 Přidání entity do scény

Jsou dva způsoby jak vytvořit entitu. První je, že vytvoříme prázdnou entitu od začátku a postupně na ni budeme nabalovat jednotlivé prvky nebo už máme předpřipavenou entitu, vymodelovanou třeba v 3DS MAX a vyexportovanou do formátu fbx, anebo čistě staženou z internetu v tomtéž formátu, který je Xenko Studiem podporován. V tomto bodě doporučuji po každé přidání entitě Xenko Studio uložit, protože se může stát, že vlivem nějakého bugu vám při přidání většího množství entit nebo nějaké vadné entity nepůjde projekt uložit a ztratíte tak všechny změny.

7.2.1 Vytvoření prázdné Entity

Prázdnou entitu vytvoříme tak, že klikneme na + buď v „Asset View“ nebo ve „Scene View“ a zvolíme „Empty entity“. Této entitě můžeme poté přiřadit různé prvky. Zatím se naše entita vytvoří prázdná, pouze se souřadnicemi, rotací a velikostí.



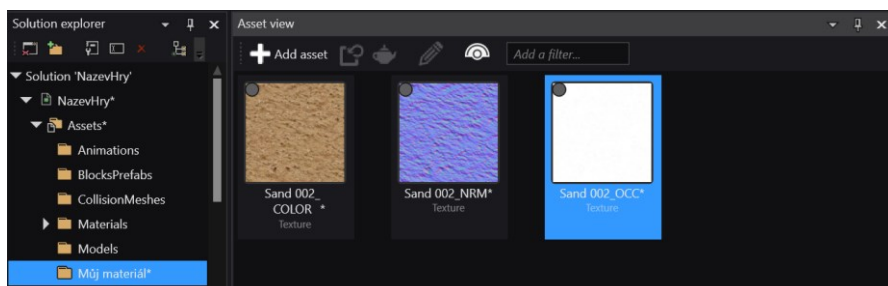
Obr. 33 Vytvoření prázdné entity

7.2.2 Přidání hotové entity do scény

Základní krok je stejný jako při přidání nové entity, jen zvolíme nějakou jinou převolenou položku, pokud chceme vložit objekt do scény, tak zvolíme třeba „Model“. Nebo můžeme přímo z okna „Asset view“ přetáhnout vybranou entitu přímo do scény (jak do „Scene View“ tak do náhledového okna).

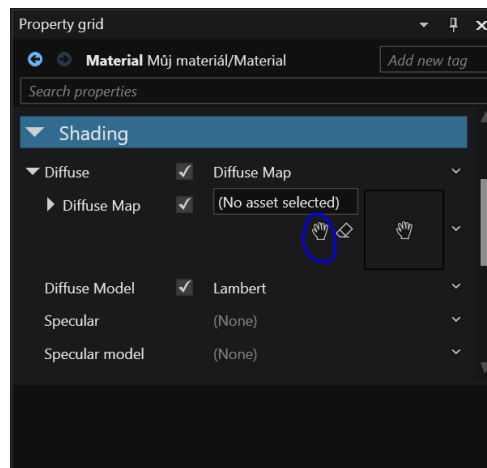
7.3 Tvorba materiálu

K vytvoření materiálu budeme potřebovat minimálně jednu texturu, výhoda je poté mít normálovou mapu, pro vytvoření 3D vzhledu textury a třeba Occlusion mapu. V tomto návodu si ukážeme vytvoření hlíny. První krok je přetáhnout si do „Asset View“ svoje textury.



Obr. 34 Moje Textury

V další kroku si vytvoříme materiál, který se tvoří stejně jako jakákoliv jiná entita. Zde doporučuji vytvořit si „Diffuse materiál“ je už předpřipravený, takže většinou stačí přiřadit jen texturu. Tyto textury přiřadíme v „Property Grid“ materiálu tak, že klikneme na ručičku s popisem „select an asset“.

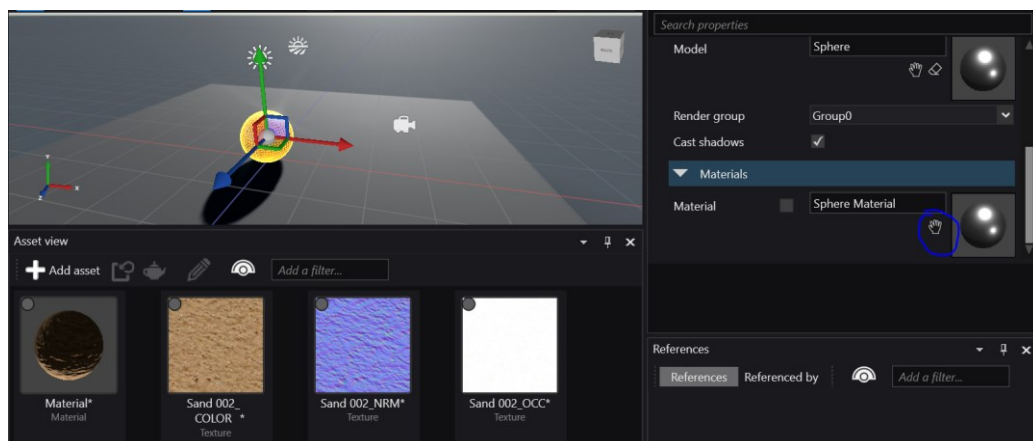


Obr. 35 Výběr prvku

Poté se nám objeví okno, ve kterém zvolíme danou texturu, a tím se přiřadí k materiálu. To stejné udělám pro normálovou mapu, která se nachází v možnosti „Surface“ a „occlusion“ mapu ve stejnojmenné možnosti a náš materiál je hotový.

7.4 Přiřazení materiálu entitě

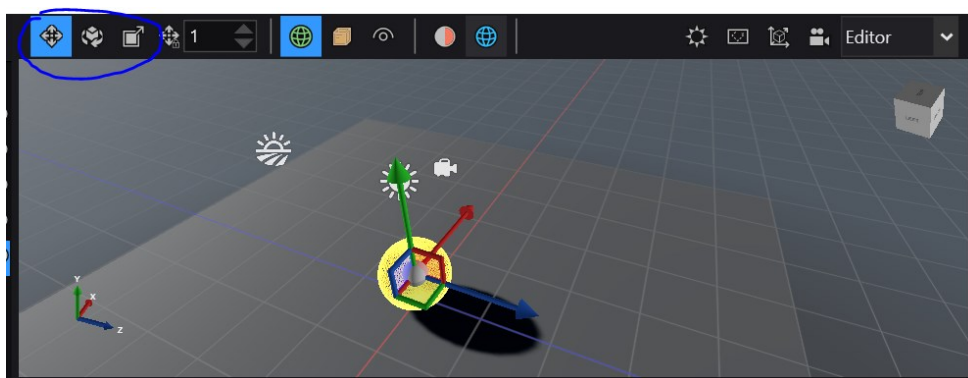
Pro přiřazení materiálu entitě potřebujeme entitu, která má přiřazený model a materiál se přiřazuje právě tomuto modelu. Tento postup funguje podobně jako vytvoření materiálu. V „Property Grid“ si najdeme kolonku model a v ní část materiál, kde stejným způsobem jako texturu materiálu, můžeme přiřadit materiál modelu.



Obr. 36 Přiřazení materiálu

7.5 Práce s entitou

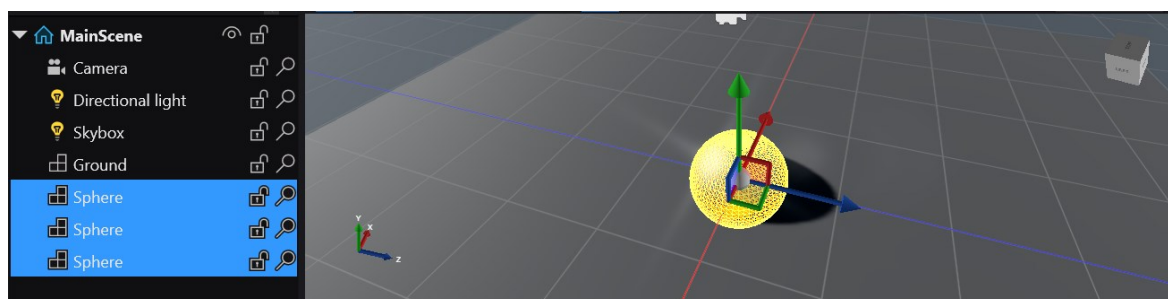
Entitě můžeme v „Property Grid“ přiřadit prakticky jakoukoliv komponentu. Takže jde s entitou provádět jakákoliv operace. Pomocí možnosti „model“ můžeme entitě přiřadit tvar, pomocí „Animations“ animaci a tak dále. Základní pohyb, rotaci a zvětšování či zmenšování ovládat v náhledovém okně pomocí šipek kolem entity. Tyto módy přepínáme vyznačenými tlačítky na Obr. 47. První tlačítko (klávesa W) ovládá pozici entity, druhé (klávesa E) ovládá rotaci entity a třetí (klávesa R) velikost objektu. Pokud taháme za bílý objekt uvnitř entity, upravujeme všechny tři osy (X, Y, Z) zároveň.



Obr. 37 Náhledové okno

7.6 Práce s Asset Editorem

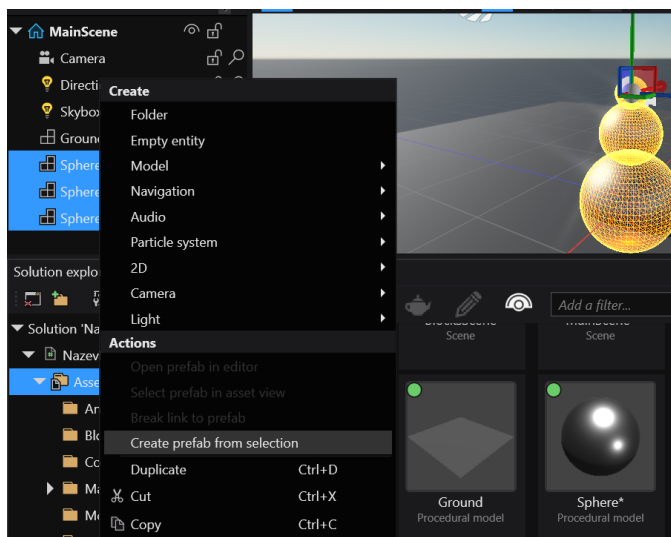
„Asset editor“ slouží většinou, pokud si vytvoříte z více modelů jeden model a chcete jej spravovat v oddělném prostředí. Ukážeme si jak na základní mapě vytvořit model sněhuláka, následně jej nakopírovat a upravit všechny sněhuláky jednou změnou právě v „Asset Editoru“. První krok je vytvoření sněhuláka, do scény přidáme tři „Sphere“ na souřadnice 0, 0, 0.



Obr. 38 Základ

Druhý krok je změnit velikost („scale“) druhé entity na 0.6, 0.6, 0.6. Tohoto docílíme v „Property Grid“. Třetí krok je použít zelenou šipku a vytáhnout koule nad sebe, tak aby

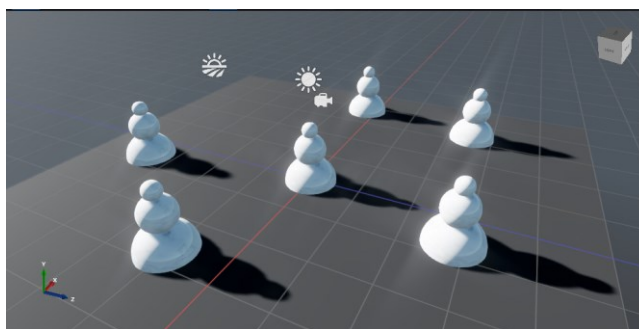
vytvořily sněhuláka. Poté označíme všechny koule a klikneme na ně pravým tlačítkem a zvolíme možnost „Create prefab from selection“.



Obr. 39 vytvoření skupiny prvků

Následně v „Solution Explorer“ nalezneme svého sněhuláka a vložíme párkrát do naší scény. A rozmístíme po mapě pomocí červené a modré šipky. Pokud bychom tam našeho sněhuláka vložili jednou a chtěli ho kopírovat, tak si musíme dát pozor na to, abychom před kopírováním vždy kliknuli na sněhuláka v „Scene View“ a ne v náhledovém okně, pokud klikneme na sněhuláka v náhledovém okně a dáme CTRL+C, tak se nic nekopíruje.

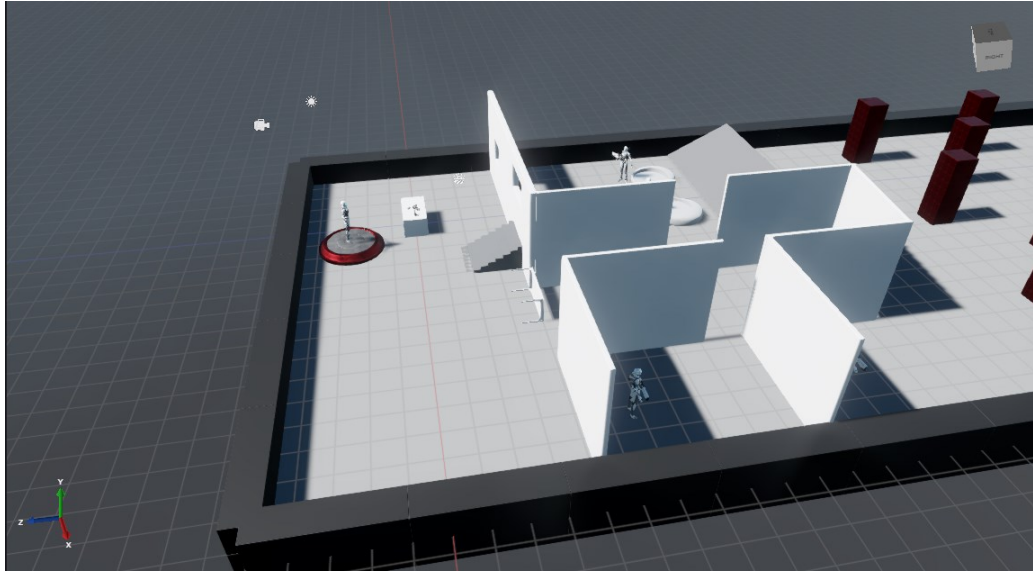
V další části nastavíme sněhulákům bílou barvu. První krok je dvakrát kliknout na našeho sněhuláka v „Asset View“, tímto se nám otevře „Asset Editor“ ve kterém vidíme náš samotný objekt. Přiřadíme každé entitě v „Asset View“ materiál a dáme uložit – pokud budeme dělat všechny entity stejně, tak můžeme v „Scene View“ označit všechny entity a nastavit jim materiál hromadně. Pokud máte importovaný balíček s materiály, tak zvolíme materiál „Marble“ a uložíme asset. V náhledovém okně vidíme, že se změnili všichni sněhuláci.



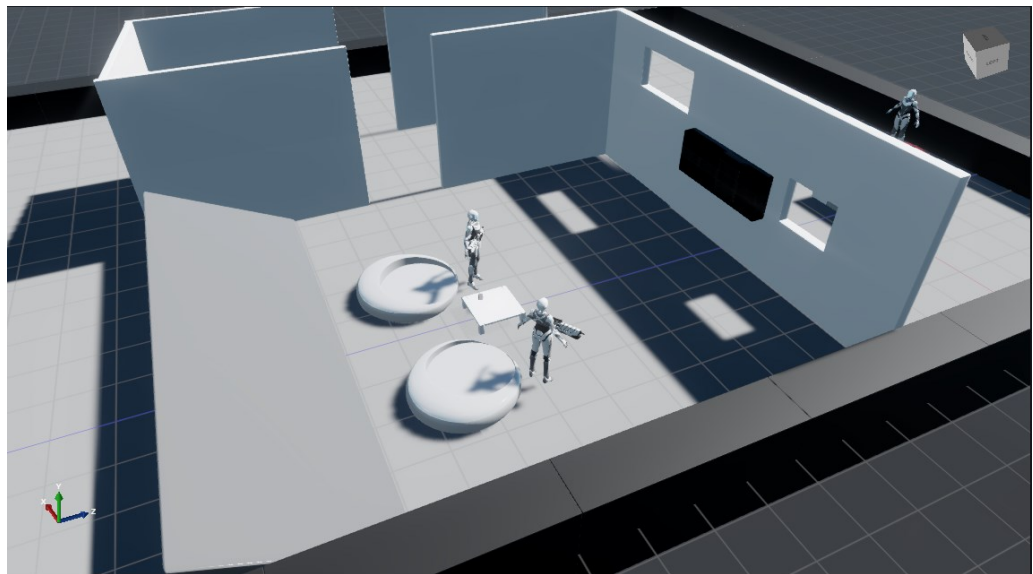
Obr. 40 Sněhuláci

8 TECHNICKÉ DEMO FPS

Hra začíná v obytném domě, kde hráč získá své vybavení a musí postupně stylem CQB se probíjet z domu. Dům obsahuje 3 místnosti, první je seznamovací, v ostatních se poté nachází nepřátelé a zásoby.

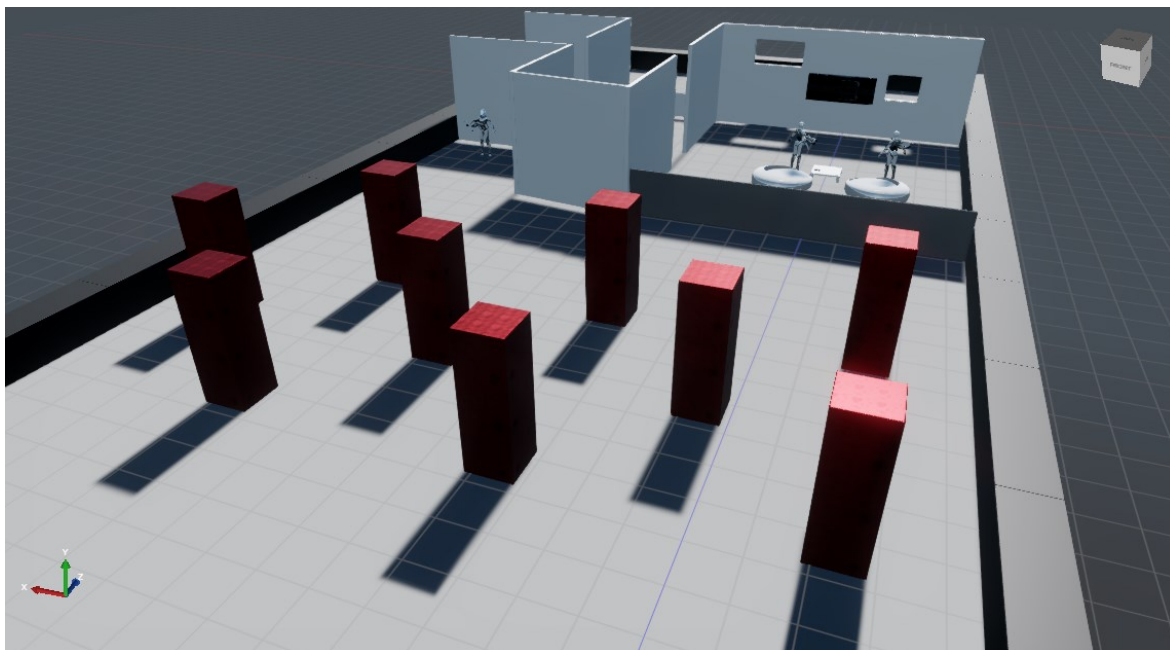


Obr. 41 Dům

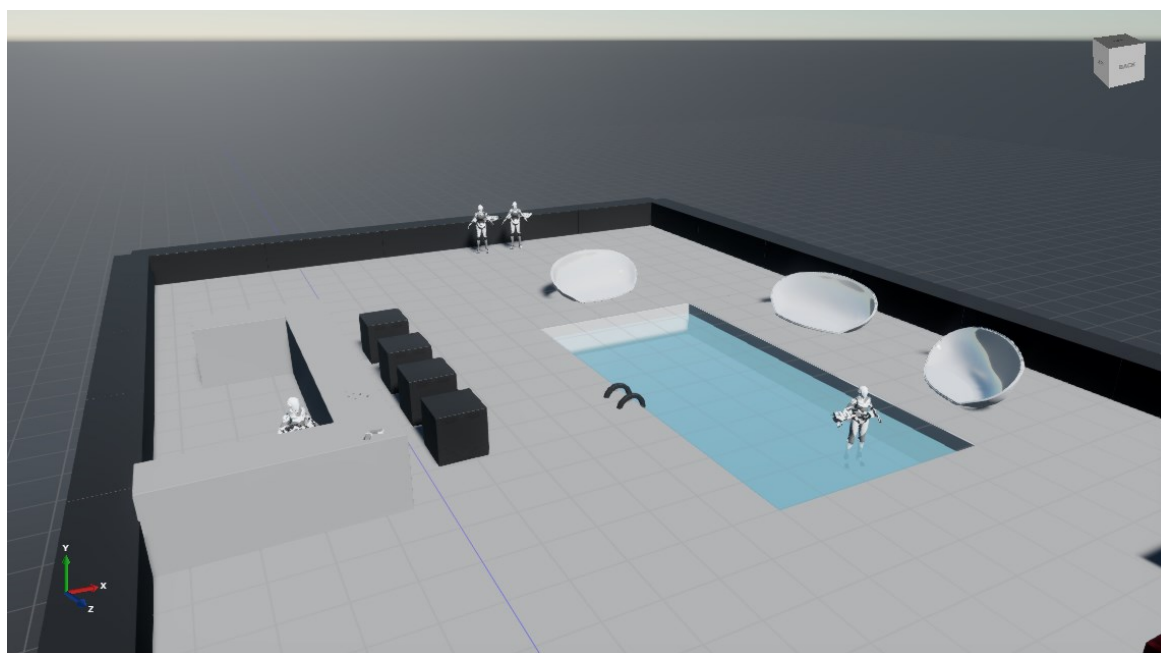


Obr. 42 Obývací pokoj

Druhá polovina mapy se nachází ve venkovním prostředí, které bere inspiraci z různých ostatních prostředí (Matrix, reálné prostředí,...). Na konci této části je bar, který slouží k doplnění zásob do dalšího kola.



Obr. 43 Sloupy

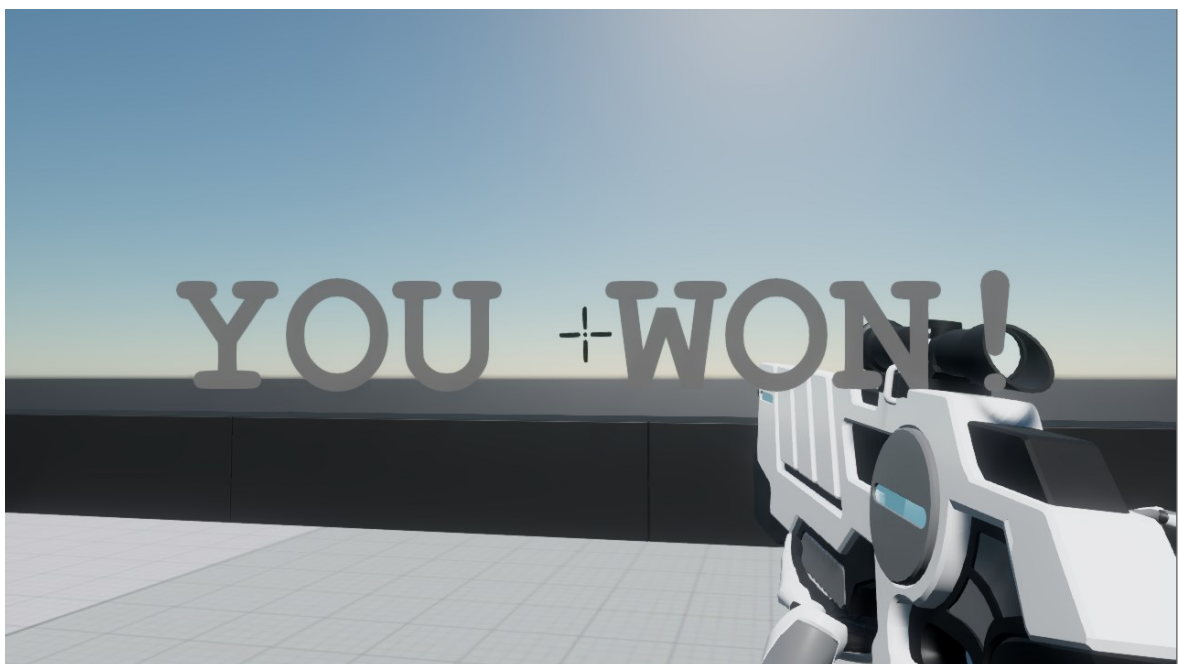


Obr. 44 Zahrada

Hra začíná úvodním UI s tlačítkem play, které je potřeba stisknout. V tomto demu se nachází 8 rozmístěných figurín, které je potřeba střílet, aby bylo demo úspěšně dokončeno. Demo ukazuje možnost kolizí střelby a figurín, omezení nábojů v zásobníku nebo třeba různé typy kolizí.



Obr. 45 UI



Obr. 46 UI Konec

Zde se používají tři typy kolizí. První je „Character Collider“ (růžová mřížka), který se používá pro objekty, které by se měly pohybovat nebo sloužit jako postavy ve hře. Druhý je Rigidbody (zelená mřížka), tento „Collider“ slouží pro objekty, které nemají být statické – v tomto demu jsou to figuríny, pokud by se tyto figuríny pohybovaly, tak by musely mít nastavený „Character collider“. Poslední typ collideru je „Static“ (červená mřížka). Tento typ se v demu používá pro všechny statické věci, jako jsou podlahy, stěny a podobné.

Dále jsou zde implementovány animace, které jsou nastaveny pomocí skriptu Animation-Controller.cs a tento skript dokáže přiřadit předepsané animace jakémukoliv objektu s modulem „Animations“.

V neposlední řadě je zde implementována fyzika, která souvisí s výše zmiňovanými collidery. Figuríny a objekty mají různě nastavenou hmotu, tak aby alespoň trochu reálně odpovídaly skutečnosti.

V této ukázce se hráč setká se základními mechaniky tohoto herního žánru, kterých musí využít, aby prošel tímto kolem. Toto demo se ovládá kombinací myši a klávesnice. W – dopředu, S – dozadu, A – vlevo, S – dozadu, R – přebíjení, mezerník – skok, levé tlačítko myši – střelba.

9 NÁVOD PRO VYTVOŘENÍ TECHNICKÉHO DEMA

Celkový postup vytvoření technického dema v sobě zahrnuje i postup z předchozího návodu pro tvorbu šablon.

9.1 Popis skriptů

Xenko Studio obsahuje 3 typy skriptů – Startup skripty, Synchronní skripty a Asynchronní skripty. Startup skripty se provádí jen při objevení nebo smazání entity. Používají se třeba pro správu herních elementů (vytváření nových entit). Obsahují metodu Start(), ve které se píše, co samotný skript dělá a mohou obsahovat metodu Cancel(), která říká, co se stane po odstranění skriptu.

```
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Text;
4 using Xenko.Engine;
5
6 namespace NavezHry
7 {
8     public class StartupScriptSample : StartupScript
9     {
10         public override void Start()
11         {
12             // Zde jde kód nebo metody, které se mají provádět
13         }
14     }
15 }
16
```

Obr. 47 Startup Skript

Synchronní skripty se provádí při každém snímku hry a přestanou se provádět po odstranění entity s přiřazeným skriptem. Tento skript může obsahovat metodu Start(), která je stejná jako v předchozím odstavci, poté metodu Update(), která provádí obsah každý snímek a může mít metodu Cancel(), která je taktéž stejná jako ve startup skriptu.

```
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Text;
4 using Xenko.Engine;
5
6 namespace NavezHry
7 {
8     public class SyncScriptSample : SyncScript
9     {
10         public override void Update()
11         {
12             throw new NotImplementedException();
13             // Zde jde kód nebo metody, které se mají provádět
14         }
15     }
16 }
17
```

Obr. 48 Synchronní skript

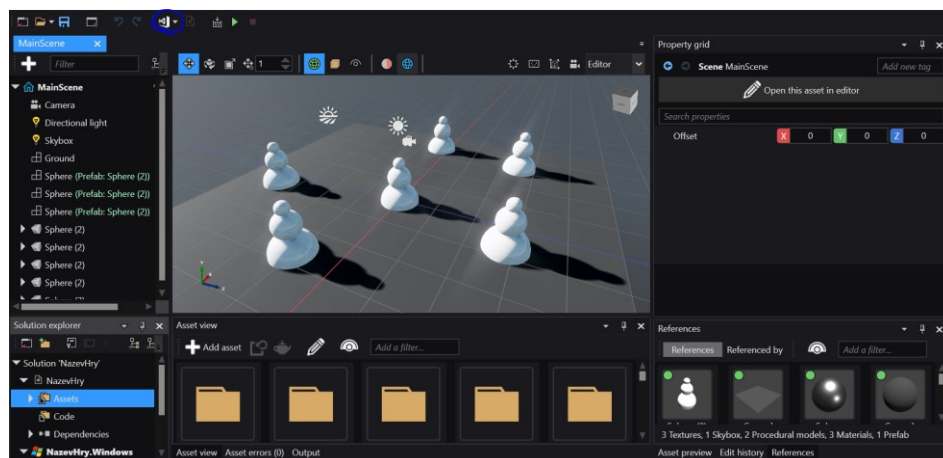
Asynchronní skripty jsou provedeny pouze jednou a zrušeny, když jsou odebrány ze scény. Používají metodu `Execute()`, která provádí asynchronní skript a metodu `Cancel()`, která je opět stejná. Tento script se používá pro události (event) a spouštěče (trigger).

```
1 using System;
2 using System.Collections.Generic;
3 using System.Text;
4 using System.Threading.Tasks;
5 using Xenko.Engine;
6
7 namespace NazevHry
8 {
9     0 references
10    public class AsyncScriptSample : AsyncScript
11    {
12        0 references
13        public override Task Execute()
14        {
15            throw new NotImplementedException();
16            // Zde jde kód nebo metody, které se mají provádět
17        }
18    }
19 }
```

Obr. 49 Asynchronní skript

9.1.1 Vytvoření skriptu

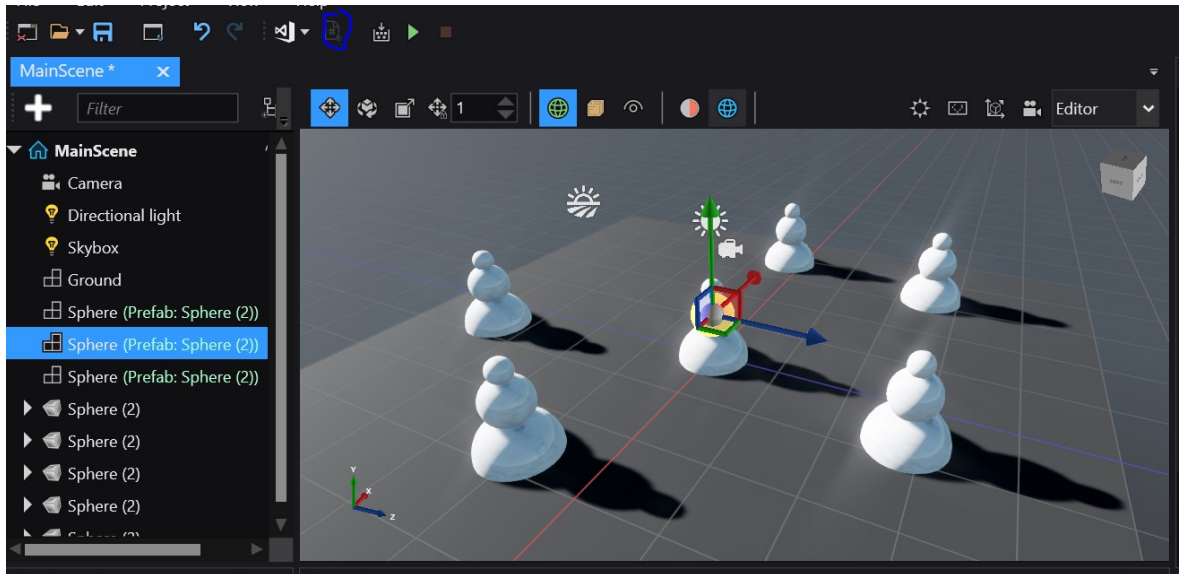
Pro vytvoření skriptu použijeme tlačítko, které nám otevře Visual Studio. Tento návod používá Visual Studio 2019. Poté vytvoříme novou třídu a v názvu třídy specifikujeme, který skript chceme. Musíme si dát pozor na to, abychom nastavili třídu na „public“ jinak se nám nebude skript zobrazovat v „Property Grid“, ale pouze v „Asset View“ ve složce „Code“. U všech skriptů musíme naimportovat balíček „Xenko.Engine“.



Obr. 50 Visual Studio Link

9.2 Přirazení skriptu entitě

Skript se přiřazuje entitě podobně jako cokoliv jiného. Buď přetáhneme náš vybraný skript z „Asset View“ ze složky code do „Property Grid“ entity anebo ho zvolíme přímo v „Property Grid“ entity tlačítkem „Add Component“. Pokud nemáte nastaveno automatické obnovení Xenko studia, doporučuji projekt po každé úpravě skriptu sestavit (F6) anebo použít tlačítko pro obnovení kódu.



Obr. 51 Obnovení kódu

ZÁVĚR

V rámci této práce byla popsána historie herního vývoje, která ukazuje, jak vývoj probíhal dříve a jak vypadá dnes. Dále je zde vyhodnoceno pět nejpůvodnějších herních žánrů na současném trhu, který je ale díky nedostatku zpracovaných dat omezen pouze na půdu Spojených států amerických.

Pro těchto pět žánrů byla vymodelována šablonová prostředí, která prezentují jejich herní mechaniky. Poté bylo rozšířeno šablonové prostředí s názvem „FPS/TPS střílečka“ do technického dema, které ukazuje možnosti Xenko Game Studia a samotného enginu.

V neposlední řadě je zpracován popis některých herních enginů (včetně enginu Xenko), které se vyskytují na současném trhu a tyto enginy jsou mezi sebou porovnány. Tato práce prokázala, že je možné ve zvoleném herním enginu vytvořit jakoukoliv populární počítačovou hru. Výhodou tohoto enginu je možnost jeho použití zdarma i pro komerčně zaměřené produkty a určitá podobnost prostředí s Unity enginem. V enginu je také k dispozici možnost nalezení cesty pro pohybující se entity pomocí systému tzv. „Navigation meshes“. Na druhou stranu zde chybí implementace aspoň obecných principů umělé inteligence postav, kterou je tak nutné doprogramovat pomocí skriptů a externích knihoven. I přesto se ale Xenko jeví jako zdařilá alternativa k placeným herním enginům a díky otevřeným zdrojovým kódům může být v budoucnu o tuto funkčnost rozšířena.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] The Video Game Development Process [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.gamedesigning.org/video-game-development/>
- [2] Robin. History of Gaming. Daily Infographic [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.dailyinfographic.com/evolution-of-video-games-in-one-epic-timeline>
- [3] The Father of the Video Game: The Ralph Baer Prototypes and Electronic Games [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.si.edu/spotlight/the-father-of-the-video-game-the-ralph-baer-prototypes-and-electronic-games/video-game-history>
- [4] HOLLEMAN, Patrick. The History and Evolution of Videogame Design - The Game Design Extracts Episode 1. In: Youtube [online]. 2018 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ct8a3D7FvB0>
- [5] Game Designing [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.gamedesigning.org/>
- [6] What does a video game designer do? [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.careerexplorer.com/careers/video-game-designer/>
- [7] What is Game Design [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.internationalstudent.com/study-game-design/what-is-game-design/>
- [8] Create Your First Game Design Document [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.gamedesigning.org/learn/game-design-document/>
- [9] What Is Video Game Development [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.internationalstudent.com/study-video-game-development/what-is-video-game-development/>
- [10] THADANI, Rahul. Video Game Development Process. Techspirited [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://techspirited.com/video-game-development-process>
- [11] Vince. The Many Different Types of Video Games & Their Subgenres. Idtech [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.idtech.com/blog/different-types-of-video-game-genres>
- [12] Top 10 Most Popular Game Genres in the World 2018 [online]. [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.technavio.com/blog/top-10-most-popular-game-genres>

- [13] OXFORD, Nadia. What's the Definition of an Action Game?. Life Wire [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.lifewire.com/nintendo-action-game-1126179>
- [14] HOSH, William L. Electronic sports game. Britannica [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/electronic-sports-game>
- [15] HORNSHAW, Phil. The history of Battle Royale: From mod to worldwide phenomenon. Digital Trends [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.digitaltrends.com/gaming/history-of-battle-royale-games/>
- [16] Action-adventure game [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: https://videogamehistory.fandom.com/wiki/Action-adventure_game
- [17] Role-Playing Game [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/27052/role-playing-game-rpg>
- [18] BRONSTRING, Marek. What are adventure games?. Adventure Gamers [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://adventuregamers.com/articles/view/17547>
- [19] STAFF, Xbox Wire. Know Your Genres: Racing Games [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://news.xbox.com/en-us/2015/09/17/games-know-your-genres-racing/>
- [20] Fighting Game [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/27154/fighting-game>
- [21] Real-Time Strategy (RTS) [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/1923/real-time-strategy-rts>
- [22] The Top 10 Video Game Engines [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.gamedesigning.org/career/video-game-engines/>
- [23] OMX Staff. The most crucial part of video-game development explained - and how it powered Fortnite's runaway success. Games Radar [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.gamesradar.com/what-is-a-game-engine-and-what-does-it-do/>
- [24] What exactly is a video game engine? What can a game do with these engines that it cannot do without them? [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.quora.com/What-exactly-is-a-video-game-engine-What-can-a-game-do-with-these-engines-that-it-cannot-do-without-them>

- [25] Game engines—how do they work? [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://unity3d.com/what-is-a-game-engine>
- [26] What is Unreal Engine [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.unrealengine.com/en-US/what-is-unreal-engine-4>
- [27] FROSTBITE THE ENGINE [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.ea.com/frostbite/engine>
- [28] The world's leading real-time creation platform [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://unity3d.com/unity>
- [29] THE GAME ENGINE YOU WAITED FOR. [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://godotengine.org/>
- [30] FAQ [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://xenko.com/faq/>
- [31] Xenko Features [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://xenko.com/features/>
- [32] SAINI, Anupama. How to create a production plan concept – Important Phases to consider. Ommzi [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.ommzi.com/create-production-plan-concept-important-phases-consider/>
- [33] Space Invaders at 40: 'I tried soldiers, but shooting people was frowned upon' [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/games/2018/jun/04/space-invaders-at-40-tomohiro-nishikado-interview>
- [34] Part 3: Later Development & Genre Innovation in the Composite Era [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://thegamedesignforum.com/features/GDH_3.html
- [35] Video Game History [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.history.com/topics/inventions/history-of-video-games>
- [36] PROCESS [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: PROCESS [online]. In: . [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.juegostudio.com/process>
- [37] BENCOVÁ, Jana. Vznik a vývoj počítačových her z pohledu počítačové grafiky. Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova univerzita Filosofická fakulta Ústav hudební vědy Teorie interaktivních médií. Vedoucí práce Mgr. Tomáš Staudek, Ph.D.
- [38] TAKAHASHI, Dean. Shadow of the Tomb Raider hands-on — 4 hours of gritty, epic jungle gameplay [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z:

<https://venturebeat.com/2018/08/10/shadow-of-the-tomb-raider-hands-on-4-hours-of-gritty-epic-jungle-gameplay/>

[39] MCCARTHY, Niall. Statista [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.statista.com/chart/3599/americas-favorite-video-game-genres/>

[40] The most popular Video Game genres by unit sales in the US for 2015. [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://twitter.com/zhugeex/status/725778188496998400>

[41] The Hottest Video Game Trends of 2017 [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://plarium.com/en/blog/trends-online-gaming-2017/>

[42] Genre breakdown of video game sales in the United States in 2017 [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/189592/breakdown-of-us-video-game-sales-2009-by-genre/>

[43] Top 10 Most Popular Game Genres in the World 2018 [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://blog.technavio.com/blog/top-10-most-popular-game-genres>

[44] VESELÝ, Jan. Vývoj technologií počítačových her. Praha, 2017. Bakalářská práce. UNICORN COLLEGE Katedra informačních technologií.

[45] What are the best 3D game engines? [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.slant.co/topics/1495/~best-3d-game-engines>

[46] THE POWER TO ACHIEVE YOUR VISION [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.cryengine.com>

[47] FAQ [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.cryengine.com/faq>

[48] OpenGL Overview [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.opengl.org/about/>

[49] Features [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.ogre3d.org/about/features>

[50] About [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.ogre3d.org/about>

[51] ITO, Joi. Spacewar! ejecutándose en un PDP-1 del Museo Histórico de Ordenadores. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://es.wikipedia.org/wiki/Spacewar!#/media/File:Spacewar!-PDP-1-20070512.jpg>

- [52] LUPTON, Johnny. ATARI “PONG” IS 45 YEARS OLD TODAY!. Fun Stock Retro [online]. [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.funstockretro.co.uk/news/atari-pong-is-45-years-old-today/>
- [53] The Original ‘Space Invaders’ Is a Meditation on 1970s America’s Deepest Fears Read more: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/original-space-invaders-icon-1970s-America-180969393/#y9t16iSutJCXBxfV.99> Give the gift of Smithsonian magazine for only \$12! <http://bit.ly/1cGUiGv> Follow us: @SmithsonianMag on Twitter [online]. [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/original-space-invaders-icon-1970s-America-180969393/>
- [54] Part One Continued: Action Games and their Impact on Diablo 2 [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: http://thegamedesignforum.com/features/RD_D2_4.html
- [55] ITO, Joi. Spacewar! ejecutándose en un PDP-1 del Museo Histórico de Ordenadores. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://es.wikipedia.org/wiki/Spacewar!#/media/File:Spacewar!-PDP-1-20070512.jpg>
- [56] BYFORD, Sam. Original arcade Donkey Kong comes to Nintendo Switch in first-ever re-release. The Verge [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2018/6/14/17466778/donkey-kong-arcade-version-nintendo-switch-e3-2018>
- [57] OZITECHNOLOGY. Game Development Process in Chicago. Ozi Technology [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://games.ozitechnology.com/2018/01/25/game-development-process-chicago/>
- [58] DINGMAN, Hayden. Call of Duty: Black Ops 4 review impressions: Come for battle royale, stay for battle royale. PC World [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.pcworld.com/article/3313321/call-of-duty-black-ops-4-review.html>
- [59] CONCEPT TO SHOW TRAP ITEMS IN THE HUD [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://fortniteinsider.com/concept-to-show-trap-items-in-the-hud/>
- [60] GOALIE DK. NHL 2019/20 Stanley Cup Final - Game 6 [online]. In: . [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Kqwd0k76ld0>
- [61] Grim Fandango Remastered [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: https://store.steampowered.com/app/316790/Grim_Fandango_Remastered/

- [62] ALLEN, Jennifer. World of Warcraft: Battle for Azeroth Review. Trusted Reviews [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.trustedreviews.com/reviews/world-of-warcraft-battle-for-azeroth>
- [63] Review: Mortal Kombat XL (PS4) [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <http://www.psnation.com/2016/03/26/review-mortal-kombat-xl-ps4/>
- [64] HOOD, Vic. Blizzard are (probably) about to make a Warcraft 3 announcement. PC Games N [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.pcgamesn.com/warcraft-iii/blizzard-warcraft-3-remaster-announcement>
- [65] FREQUENTLY ASKED QUESTIONS (FAQ) [online]. [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.unrealengine.com/en-US/faq>
- [66] Unity Store [online]. [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: https://store.unity.com/?_ga=2.192639338.1193294515.1557770409-1190064907.1518715333&button=addseats-newssubscriptions

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

2D	2 dimensional
3D	3 dimensional
AAA	Titul vydaný korporátním studiem
AI	Artificial Inteligence
API	Application Programming Interface
CQB	Close Quarter Battle
FBX	Grafický formát
FIFA	Mezinárodní fotbalová organizace
FPS	First Person Shooter
GB	Gigabyte
GMBH	Společnost s ručením omezeným
GTA	Grand Theft Auto
iOS	Operační systém pro mobilní zařízení od Apple
MB	Megabyte
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MMORPG	Massive Multiplayer Online Role Playing Game
NHL	National Hockey League
NST	Number, Spacing, Time
OSX	Operační systém pro desktopová zařízení od Apple
RPG	Role playing game
TPS	Third Person Shooter
UI	User interface
UNIX	ochranná známka operačního systému vytvořeného v Bellových laboratořích
USA	United States of America
USD	Americký dollar

UWP Universal Windows Platform

VR Virtual Reality

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 PDP-1 SPACEWAR [52]	11
Obr. 2 Pong automat [53]	12
Obr. 3 SPACE INVADERS [54]	13
Obr. 4 NISHIKADO MOTION [55]	13
Obr. 5 Donkey Kong [57]	14
Obr. 6 HALF-LIFE [56]	15
Obr. 7 Diagram vývoje hry [58]	16
Obr. 8 Produkce [36]	18
Obr. 9 Call of Duty Black Ops IV [59]	19
Obr. 10 Fortnite [60]	20
Obr. 11 NHL 2019 [61]	20
Obr. 12 Grim Fandago [62]	21
Obr. 13 Tomb Raider - Lara Croft [38]	21
Obr. 14 World of Warcraft [63]	22
Obr. 15 Mortal Kombat X[64]	22
Obr. 16 Project Gotham Racing 2 [19]	23
Obr. 17 Warcraft III [65]	23
Obr. 18 Nejvíce populární žánry v roce 2014 [39]	24
Obr. 19 Herní žánry v roce 2015 [40]	24
Obr. 20 Nejhranější žánry v roce 2016 [41]	25
Obr. 21 Nejoblíbenější žánry v roce 2017 [42]	25
Obr. 22 Xenko [31]	32
Obr. 23 Start	35
Obr. 24 Plošina 2 Budoucnost	35
Obr. 25 Plošina 4 Japonsko	36
Obr. 26 První zatáčky a skok	37
Obr. 27 Kopec	37
Obr. 28 Šikmá zatáčka	37
Obr. 29 Hřiště	38
Obr. 30 Mapa	39
Obr. 31 Vytvoření Projektu	40
Obr. 32 Vytvoření hry	41

Obr. 33 Vytvoření prázdné entity	42
Obr. 34 Moje Textury	42
Obr. 35 Výběr prvku	43
Obr. 36 Přřazení materiálu.....	43
Obr. 37 Náhledové okno	44
Obr. 38 Základ	44
Obr. 39 vytvoření skupiny prvků	45
Obr. 40 Sněhuláci	45
Obr. 41 Dům	46
Obr. 42 Obývací pokoj.....	46
Obr. 43 Sloupy	47
Obr. 44 Zahrada	47
Obr. 45 UI	48
Obr. 46 UI Konec.....	48
Obr. 47 Startup Skript.....	50
Obr. 48 Synchronní skript.....	50
Obr. 49 Asynchronní skript	51
Obr. 50 Visual Studio Link.....	51
Obr. 51 Obnovení kódu	52

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Nejpopulárnější herní žánry.....	26
Tabulka 2 Srovnání herních enginů	32