

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2013

Bc. TOMÁŠ KADAŇKA

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Mobilní hra s ekologickým motivem
Bc. Tomáš Kadaňka

Diplomová práce
2013



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš Kadaňka**
Osobní číslo: **D11861**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Aplikovaná informatika v dopravě**
Název tématu: **Mobilní hra s ekologickým motivem**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky v dopravě**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Navržení pravidel a princip hry.

Návrh a implementace hry na mobilní platformu Windows Phone.

Hra bude realizována technologií XNA a jazykem C#.

Grafická část bude konstruována ve 3D prostoru.

Téma hry bude motivováno do současného problému s ekologií a hra bude seznamovat hráče s problematikou ekologické stopy.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **40 normostran**

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

Seznam odborné literatury:

1. NAGEL, CH. et al. C# 2008. Programujeme profesionálně. Brno : Computer Press, 2009. ISBN 80-251-1181-4.
2. REED, Aaron. Learning XNA 4.0. Sebastopol,: O'REILLY, 2011. ISBN 978-1-449-39462-2.
3. PETZOLD, Charles. Programming Windows Phone 7. Redmond: Microsoft Press, 2010. ISBN 978-0-7356-4335-2.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Karel Greiner, Ph.D.
Katedra informatiky v dopravě

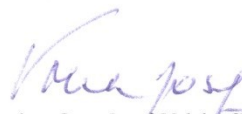
Datum zadání diplomové práce: **6. prosince 2012**

Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2013**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.



doc. Ing. Josef Volek, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 6. prosince 2012

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 23. 5. 2013

Tomáš Kadaňka

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Bc. Editě Teznerové za podporu při vypracovávání této práce, Bc. Janu Tluchořovi a Bc. Jakubu Rykrovi za to, že jsme se pustili do společného projektu.

ANOTACE

Předmětem této práce je tvorba mobilní hry s ekologickým motivem. Hra je vytvořena pomocí technologie XNA pro mobilní platformu Windows Phone, realizována jazykem C#. Téma hry je motivováno do současného problému s ekologií a hra seznamuje hráče s problematikou ekologické stopy.

Práce obsahuje návrh pravidel a jednotlivých herních principů. V praktické části je proveden návrh pomocí UML a realizace hry založená na principu herní smyčky. Herní část obsahuje městskou strukturu ve 3D prostoru a je ovládána pomocí dotykových gest.

Hra je postavena na atraktivním vzhledu a velmi jednoduchém ovládní, aby ji hráč intuitivně pochopil.

KLÍČOVÁ SLOVA

Windows Phone, XNA, Ekostopa, C#, Hra, Game Design

TITLE

Mobile game with an ecological theme

ANNOTATION

The objective of this work is the creation of mobile games with ecological theme. The game is created using XNA technology for the mobile platform, Windows Phone, implemented by C#. The theme of the game is motivated in the current issue of ecology and the game introduces players to the issue of the ecological footprint.

The work includes design rules and principles of each game. In the practical part design using UML and implementation of games based on the principle of the game loop. Game section includes urban structure in 3D space and is controlled via touch gestures.

The game is built on an attractive appearance and easy to control, to a player intuitively understood.

KEYWORDS

Windows Phone, XNA, Ecological Footprint, C#, Game, Game Design

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	14
SEZNAM ZKRATEK	15
ÚVOD	17
1.1 ČLENĚNÍ	17
1.2 ŘEŠENÍ	18
1.3 TÝM.....	18
1.4 VÝVOJ	18
2 EKOLOGIE.....	20
2.1 EKOLOGICKÉ PROBLÉMY SOUČASNOSTI.....	20
2.2 EKOLOGICKÁ STOPA	21
2.2.1 <i>Ekologická stopa České republiky</i>	23
2.2.2 <i>Výpočet</i>	24
2.3 JAK SE EKOLOGICKÁ STOPA POČÍTÁ	24
3 WINDOWS PHONE.....	28
3.1 HISTORIE	28
3.2 PLATFORMA WINDOWS PHONE	29
3.3 MOBILNÍ PLATFORMY	30
3.3.1 <i>Google Android</i>	30
3.3.2 <i>Apple iOS</i>	31
3.4 VÝVOJ	32
3.5 MARKETPLACE	33
3.6 OVLÁDÁNÍ.....	34
4 XNA.....	37
4.1 POPIS.....	37
4.2 HERNÍ SMYČKA.....	37
4.1 CONTENT PIPELINE	38
4.2 2D GRAFIKA	38
4.3 3D GRAFIKA	39
4.4 MATICE PROSTORU, VÝHLEDU A PROJEKCE	40
4.4.1 <i>Matice prostoru</i>	40
4.4.2 <i>Matice výhledu</i>	40

4.4.3	<i>Matice Projekce</i>	41
4.5	SKELETON ANIMATION.....	42
4.6	SKYBOX	42
5	THE IMPRINT	44
5.1	POPIS.....	44
5.2	ŽÁNŘ	44
5.3	HERNÍ SVĚT	45
5.4	Hlavní rys	46
5.5	CÍLOVÁ SKUPINA.....	46
5.6	KLÍČOVÉ RYSY HRY.....	47
5.6.1	<i>Krajina</i>	47
5.6.2	<i>Online svět</i>	48
5.6.3	<i>Výzvy</i>	48
5.7	OSTATNÍ RYSY HRY	49
5.8	INOVACE.....	49
5.9	MOTIVAČNÍ PRVKY.....	50
5.9.1	<i>Instatní</i>	50
5.9.2	<i>Obsahové</i>	50
5.9.3	<i>Modulární</i>	50
5.10	MOTIVACE	50
5.11	OVLÁDÁNÍ.....	51
5.12	GRAFIKA	51
5.13	ONLINE PRINCIP.....	51
6	GAME DESIGN	53
6.1	HERNÍ PRINCIP	53
6.2	EKOLOGICKÁ STOPA VE HŘE	53
6.3	SUROVINY	55
6.3.1	<i>Úložiště</i>	55
6.3.2	<i>Zdroje</i>	55
6.3.3	<i>Peníze</i>	56
6.3.4	<i>EkoStopa</i>	57
6.3.5	<i>Energie</i>	57
6.3.6	<i>Potraviny</i>	57
6.3.7	<i>Pracovní pozice</i>	57
6.3.8	<i>Výrobky</i>	57
6.3.9	<i>Odpady</i>	58
6.4	MĚSTO.....	58

6.5	BUDOVY	58
6.5.1	<i>Řídící budovy</i>	59
6.5.2	<i>Obytné budovy</i>	62
6.5.3	<i>Ekologické budovy</i>	65
6.5.4	<i>Logistické budovy</i>	68
6.6	VÝSTAVBA BUDOV	71
6.7	MANIPULACE S BUDOVAMI	71
6.8	DIALOGY BUDOV	72
6.8.1	<i>Signalizační koule</i>	72
6.8.2	<i>Dialogové okno</i>	73
6.8.3	<i>Pohybové ikonky</i>	74
6.9	LOGIKA BUDOV	74
6.10	OVLÁDÁNÍ POHLEDU	75
6.11	HERNÍ NABÍDKY	75
7	NÁVRH	77
7.1	STRUKTURA HRY	77
7.1.1	<i>Knihovny</i>	77
7.1.2	<i>Resources</i>	78
7.1.3	<i>Persistence</i>	78
7.1.4	<i>Logic</i>	78
7.1.5	<i>Game</i>	79
7.2	COMPONENTS	79
7.3	TOUCH	81
7.4	CAMERA	84
7.4.1	<i>Camera Basic</i>	86
7.4.2	<i>Camera Zoom</i>	86
7.4.3	<i>Camera Rotate</i>	86
7.4.4	<i>Camera Move</i>	86
7.5	GEOMETRY	86
7.6	NÁVRH MĚSTA	87
7.6.1	<i>Budovy</i>	88
7.6.2	<i>Město</i>	91
7.6.3	<i>Struktura města</i>	94
7.6.4	<i>Akce</i>	95
7.6.5	<i>Dialogy</i>	97
7.7	MENU	98
7.8	DOMY	99

7.9	SUROVINY	101
7.10	EFEKTY	102
7.10.1	<i>Back</i>	102
7.10.2	<i>Cubic</i>	102
7.10.3	<i>Exponential</i>	103
7.10.4	<i>Power</i>	103
7.10.5	<i>Quartic</i>	103
7.10.6	<i>Kruhový seznam</i>	103
7.11	SYNCHRONIZACE	104
8	ZÁVĚR	106
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	107
	SEZNAM PŘÍLOH	111

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 ILUSTRACNÍ OBRÁZEK SKLÁDKY.....	21
OBRÁZEK 2 EKOLOGICKÁ STOPA.....	22
OBRÁZEK 3 HISTORIE WINDOWS MOBILE.....	28
OBRÁZEK 4 HISTORIE WINDOWS MOBILE/PHONE	29
OBRÁZEK 5 LOGO WINDOWS PHONE 8.....	29
OBRÁZEK 6 OPERAČNÍ SYSTÉM WINDOWS PHONE	30
OBRÁZEK 7 LOGO ANDROID.....	30
OBRÁZEK 8 OPERAČNÍ SYSTÉM ANDROID.....	31
OBRÁZEK 9 LOGO IOS	31
OBRÁZEK 10 OPERAČNÍ SYSTÉM IOS	31
OBRÁZEK 11 UKÁZKA KÓDU V OBJECT-C.....	32
OBRÁZEK 12 LOGO SILVERLIGHT.....	32
OBRÁZEK 13 LOGO XNA.....	32
OBRÁZEK 14 LOGO DIRECTX.....	33
OBRÁZEK 15 MARKETPLACE	34
OBRÁZEK 16 MARKETPLACE PROCES SCHVALOVÁNÍ.....	34
OBRÁZEK 17 HERNÍ SMYČKA.....	37
OBRÁZEK 18 2D SOUŘADNÝ SYSTÉM	39
OBRÁZEK 19 UKÁZKA 3D HRY VYTVOŘENÉ POMOCÍ XNA	39
OBRÁZEK 20 WORD, VIEW A PROJECTION MATICE	40
OBRÁZEK 21 WORLD MATICE.....	40
OBRÁZEK 22 KAMERA	41
OBRÁZEK 23 ROH ULICE V IZOMETRII A PERSPEKTIVĚ.....	41
OBRÁZEK 24 OBRÁZEK 24 SKELETON ANIMATION	42
OBRÁZEK 25 SKYBOX.....	43
OBRÁZEK 26 HERNÍ SVĚT	45
OBRÁZEK 27 EKOSTOPA NA SVĚTĚ.....	47
OBRÁZEK 28 HERNÍ VRSTVY	49
OBRÁZEK 29 IKONA PENĚŽ	56
OBRÁZEK 30 IKONA EKOSTOPY	57
OBRÁZEK 31 IKONA POTRAVIN	57
OBRÁZEK 32 IKONA ODPADŮ	58
OBRÁZEK 33 PŘEHLED BUDOV.....	59
OBRÁZEK 34 DETAIL BUDOVY.....	59
OBRÁZEK 35 RADNICE	61
OBRÁZEK 36 AMBASÁDA	62

OBRÁZEK 37 KLASICKÝ DŮM	63
OBRÁZEK 38 ČINŽÁK	64
OBRÁZEK 39 LUXUSNÍ DŮM	65
OBRÁZEK 40 ZAHRÁDKA	66
OBRÁZEK 41 POPELÁŘI	67
OBRÁZEK 42 PARK	68
OBRÁZEK 43 OBCHOD S POTRAVINAMI	69
OBRÁZEK 44 DEPO	70
OBRÁZEK 45 AUTOBUSOVÁ ZASTÁVKA	71
OBRÁZEK 46 PŘESOUVACÍ MÓD.....	72
OBRÁZEK 47 SIGNALIZAČNÍ KOULE	73
OBRÁZEK 48 DIALOGOVÉ OKNO	73
OBRÁZEK 49 POHYBOVÉ IKONKY.....	74
OBRÁZEK 50 OVLÁDÁNÍ POHLEDU.....	75
OBRÁZEK 51 HLAVNÍ MENU.....	75
OBRÁZEK 52 SPLASHSCREEN	76
OBRÁZEK 53 DIAGRAM VRSTEV – NÁVRH HRY	77
OBRÁZEK 54 DIAGRAM TŘÍD – KOMPONENTY.....	80
OBRÁZEK 55 OBLASTI DOTYKU	82
OBRÁZEK 56 DIAGRAM TŘÍD – DOTYKY	83
OBRÁZEK 57 DIAGRAM TŘÍD – KAMERA	85
OBRÁZEK 58 POVRCHOVÁ REPREZENTACE	87
OBRÁZEK 59 NORMÁLA TROJÚHELNÍKU	87
OBRÁZEK 60 DIAGRAM VRSTEV – NÁVRH MĚSTA.....	88
OBRÁZEK 61 DIAGRAM TŘÍD – BUDOVOY	88
OBRÁZEK 62 DIAGRAM TŘÍD – MODEL BUDOVOY	89
OBRÁZEK 63 DIAGRAM TŘÍD – LOGIKA BUDOV.....	90
OBRÁZEK 64 DIAGRAM TŘÍD – SEZNAM BUDOV	91
OBRÁZEK 65 DIAGRAM TŘÍD – MĚSTO	91
OBRÁZEK 66 DIAGRAM TŘÍD – SEZNAM KATEGORIÍ.....	92
OBRÁZEK 67 DIAGRAM TŘÍD – LOGIKA MĚSTA	93
OBRÁZEK 68 DIAGRAM TŘÍD – STRUKTURA MĚSTA	94
OBRÁZEK 69 DIAGRAM TŘÍD – AKCE	96
OBRÁZEK 70 DIAGRAM TŘÍD – DIALOGY	97
OBRÁZEK 71 DIAGRAM TŘÍD – MENU	99
OBRÁZEK 72 DIAGRAM TŘÍD – DOMY	100
OBRÁZEK 73 DIAGRAM TŘÍD – SUROVINY	101
OBRÁZEK 74 ANIMACE BACK	102

OBRÁZEK 75 ANIMACE CUBIC	102
OBRÁZEK 76 ANIMACE CUBIC	103
OBRÁZEK 77 ANIMACE POWER	103
OBRÁZEK 78 ANIMACE QUARTIC	103
OBRÁZEK 79 KRUHOVÝ SEZNAM	103
OBRÁZEK 80 DIAGRAM TŘÍD – KRUHOVÝ SEZNAM	104

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 ŽÁROVKY – VSTUPNÍ DATA	25
TABULKA 2 CFL – VSTUPNÍ DATA	26
TABULKA 3 VÝPOČET – ŽÁROVKY	26
TABULKA 4 VÝPOČET – CFL	26
TABULKA 5 GESTA	35
TABULKA 6 EKOSTOPA THE IMPRINT.....	54
TABULKA 7 PŘEHLED SUROVIN.....	56
TABULKA 8 RADNICE – OBECNÉ INFORMACE.....	60
TABULKA 9 RADNICE – PŘEDPOKLADY	60
TABULKA 10 RADNICE – PŘEHLED AKCÍ	61
TABULKA 11 AMBASÁDA – OBECNÉ INFORMACE	62
TABULKA 12 KLASICKÝ DŮM – OBECNÉ INFORMACE	63
TABULKA 13 ČINŽÁK – OBECNÉ INFORMACE.....	64
TABULKA 14 LUXUSNÍ DŮM – OBECNÉ INFORMACE	65
TABULKA 15 ZAHRÁDKA – OBECNÉ INFORMACE	66
TABULKA 16 POPELÁŘI – OBECNÉ INFORMACE.....	67
TABULKA 17 PARK – OBECNÉ INFORMACE	68
TABULKA 18 OBCHOD S POTRAVINAMI – OBECNÉ INFORMACE.....	69
TABULKA 19 DEPO PRO MĚSTSKOU DOPRAVU – OBECNÉ INFORMACE.....	69
TABULKA 20 AUTOBUSOVÁ ZASTÁVKA – OBECNÉ INFORMACE	70
TABULKA 21 STAVY SIGNALIZAČNÍ KOULE	73

SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	Význam
API	Application Programming Interface – označuje v informatice rozhraní pro programování aplikací. (1)
ARM	Acorn RISC Machine – architektura procesorů vyvinutá v Británii firmou ARM Limited. (1)
RISC	Royal Institution of Chartered Surveyors – označuje v informatice jednu z architektur mikroprocesorů. (1)
CFL	Compact fluorescent lamps – kompaktní zářivka s energeticky úsporným světlem. (1)
ČR	Česká Republika – stát na území Česka ve střední Evropě. (1)
ec	Ekologická stopa města se získá součtem všech Eko House a Eko Factory.
ef	Ekostopa, kterou vytváří podniky pro svou výrobu.
eh	Ekologická stopa definovaná chováním obyvatel domu.
es	Celkový ekologický prostor ve městě.
FTP	First-person shooter – podžánr akčních počítačových her charakteristický simulací vlastního pohledu herní postavy. (1)
gha	Globální hektar
HP	Hewlett-Packard – nadnárodní firma vyrábějící elektroniku. (1)
LCA	Life Cycle Assessment – metoda posuzování životního cyklu produktu nebo služby z hlediska jeho působení na životní prostředí. (1)
LG	Lucky Goldstar – jihokorejská firma vyrábějící elektroniku. (1)

Zkratka	Význam
MIPS	Million Instruction Per Second – jednotka výkonnosti počítače, která udává počet zpracovaných instrukcí za sekundu. (1)
MS SQL	Microsoft SLQ Server je relační databázový a analytický systém. (1)
SQL	Structured Query Language – standardizovaný dotazovací jazyk používaný pro práci s daty v relačních databázích. (1)
PNG	Portable Network Graphics – grafický formát určený pro bezztrátovou kompresi rastrové grafiky. (1)
RAM	Random-access memory je v informatice typ paměti, u níž je libovolné paměťové místo přístupné za stejnou vybavovací dobu. (1)
TFS	Team Foundation Server – produkt společnosti Microsoft, který nabízí verzování, sběr dat, reporting a sledování projektu při vývoji softwaru. (1)
UML	Unified Modeling Language je grafický jazyk pro vizualizaci, specifikaci, navrhování a dokumentaci programových systémů. (1)
UV	Ultraviolet je elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než má viditelné světlo, avšak delší než má rentgenové záření. (1)
WCF	Windows Communication Foundation je technologie pro vývoj webových služeb a komunikační infrastruktury aplikací. (1)
Windows CE	Windows Compact Edition je operační systém firmy Microsoft pro malé počítače. (1)
WP	Windows Phone je obchodní název mobilního operačního systému firmy Microsoft. (1)

Úvod

Cílem této práce je vytvoření mobilní hry na platformě Windows Phone. Řešená část hry je součástí online hry The IMPrint, která má za cíl poukázat na problémy vyspělých zemí s ekologickým dopadem jejich chování. Celá hra vzniká za pomoci Bc. Jakuba Rykra a Bc. Jana Tluchoře a řešení je rozloženo do 3 částí. Řešením této práce je 3D město. Hráč je uveden do pozice starosty vlastního města a jeho cílem je zabezpečit potřeby obyvatel a zároveň je nucen snižovat ekologickou stopu svých obyvatel.

Další částí hry je multiplayer, který řeší Bc. Jakub Rykr, a poslední částí jsou výzvy. Ty prozatím řešeny nejsou, neboť se jedná o poslední nadstavbu nad jádrem hry a pro její realizaci je nutné mít dokončené jádro.

1.1 ČLENĚNÍ

Teoretická část práce v úvodu popisuje základní ekologické problémy, které mají nějakou vazbu ke hře, nebo jsou to aktuální palčivé problémy. Je zde také vysvětlena ekologická stopa, která je jedním z prvků hry. Pro ukázkou je uveden i výpočet.

Další část se věnuje platformě, pro níž je hra vytvořena. Nachází se zde i popis nejatraktivnějších konkurentů. Závěr této kapitoly poukazuje na publikaci hry a možnosti ovládní.

Kapitola XNA uvádí jednu ze dvou alternativ pro vývoj na Windows Phone 7, ale primárně určenou pro vývoj her. Kapitola popisuje kromě základních myšlenek této technologie, také problematiku technologií a principů, které byly použity při tvorbě hry. Je zde vysvětlen princip herní smyčky, správa obsahových zdrojů, jako jsou modely a obrázky, 2D a 3D grafika a její použití. Hlavní částí pro tuto hru bylo reprezentování prvků v prostoru pomocí matic, projekční a pohledová matice a k čemu slouží. Vysvětluje základní principy animací.

Teoretická část vysvětluje tvorbu pravidel a popis hry. Kapitola popisuje, kam lze hru zařadit z hlediska žánru a jaká je její cílová skupina. Dále je vysvětleno jádro hry, ale také popis vyšších vrstev a to včetně těch plánovaných. Závěrem je zde představen princip tvorby grafiky a online princip, kde tyto části řeší další členové týmu. Je to zde uvedeno pro ucelený přehled o hře, aby bylo jasné, jak vypadá po designové stránce, ale také jaké je její synchronizační řešení.

Závěr teoretické části práce tvoří Game Design, který definuje veškerá pravidla hry a její ovládání. Obsahuje kompletní seznam budov, jejich popis a vlastnosti. Kromě budov je zde také uveden seznam surovin a manipulace s nimi.

Praktická část práce, se zaměřuje na vytvoření návrhu hry. Ten obsahuje diagramy tříd a vrstev. U herního vývoje není běžné používat k vývoji modelování požadavků nebo případu užití. Úvodem je zobrazen diagram vrstev a podčásti této kapitoly popisují komponenty jednotlivých vrstev. U komponentů je popsáno principiální fungování, složení a jejich schéma v digramu tříd.

1.2 ŘEŠENÍ

Aplikace je rozdělena do třech vrstev:

- Město
- Online princip
- Výzvy

Práce řeší městskou část, ale jsou zde nastíněny nebo popsány některé online principy, které s touto částí úzce souvisí. Město je realizováno ve 3D prostoru pomocí technologie XNA. Celá hra je založena na herní smyčce, kdy se periodicky střídají stav aktualizace a vykreslení. Architektura hry je postavena dvouúrovňovým modelem.

1.3 TÝM

Základní verze hry, městská a online část je tvořena tříčlenným týmem:

- Bc. Tomáš Kadaňka – vedoucí a programátor městské částí ve 3D prostoru, Game design – vytvoření pravidel a principu hry.
- Bc. Jakub Rykr – programátor databáze a krajinné části ve 2D prostoru (celé pod názvem Online princip)
- Bc. Jan Tluchoř – grafik 2D textur a 3D modelů.

1.4 VÝVOJ

Jelikož na vývoji této hry se podílí víc lidí, je nutné koordinovat práci a zajistit sdílení materiálu. Téměř veškerou část požadované funkcionality zajišťuje Server Team Foundation 2010, kde programátoři si pomocí tohoto nástroje sdílí kód a kde je i dobrá podpora řešení

kolizí apod. Filozofii načítání grafického obsahu v XNA a použití resources ve hře využívá i grafik ke vkládání modelů a textur do projektu. Visual Studio, ve kterém je realizován vývoj, podporuje i návrh pomocí UML. Ten je opět sdílen pomocí TFS. Textové podklady jako pravidla jsou sdíleny prostřednictvím webového úložiště Sky Drive. Organizace práce a řízení probíhalo osobně, jelikož se jedná o menší vývojový tým.

2 EKOLOGIE

2.1 EKOLOGICKÉ PROBLÉMY SOUČASNOSTI

Současná civilizace se potýká s řadou problémů, které jí zneprůjemňují každodenní život, ale hlavně mají fatální důsledky pro budoucí generace. Člověk během své existence stále vyvíjí nové produkty, u nichž se donedávna do velké míry neřešila recyklace nebo likvidace. V poslední době lidé zjistili, že jejich působení a ovlivňování celé planety nese své důsledky a pokud lidé nezmění své dosavadní chování, mohou tím životní prostředí nenávratně zničit. V současné době lze sledovat negativní změny promítnuté do ovzduší, vody i půdy.

Jedním z nejzávažnějších problémů, který ovlivňuje flóru, faunu i kvalitu ovzduší, je kácení deštných pralesů. Každoročně je zničena oblast tropických pralesů, která je větší než rozloha státu New York. To má za následek masivní vymírání mnoha živočišných druhů. Kácení tropických pralesů se provádí z důvodů chování dobytka, těžby nerostných surovin, získávání dřeva, tvorby vodních přehrad pro výrobu energie atd. Tyto aktivity jsou ve většině případů podporovány vládou.

Ozonová díra a skleníkový efekt mají také zásadní vliv na naši planetu. Pojem ozonová díra si můžeme představit jako oblast stratosféry s oslabenou vrstvou ozonu. Bylo prokázáno, že ztenčování ozónové vrstvy a tím způsobené intenzivnější pronikání UV záření k povrchu Země může mít negativní vlivy i na životní prostředí, a to konkrétně na výnosy zemědělských plodin, rozvoj fytoplanktonu v mořích, a může i ovlivňovat dědičné vlohly rostlin a živočichů. Skleníkový efekt je přírodní jev, který přispívá k udržování teplot vhodných pro život. Funguje díky plynům v atmosféře, protože mají schopnost pohlcovat infračervené paprsky, které vyzařuje povrch Země. Na skleníkový efekt mají negativní účinky plyny, které jsou způsobené aktivitou lidí, jako je odlesňování a spalování fosilních paliv. (2)
(3)

Člověk stojí i za dalšími závažnými ekologickými problémy – odpady. Odpady produkované lidmi ovlivňují všechny složky životního prostředí. Za znečištěním ovzduší, vody a půdy stojí obzvláště nesprávné nakládání s odpady, tedy jejich recyklace nebo likvidace. Tato situace není zdaleka způsobená jen tím, že v lepším případě se zapomene něco vytrít. Velké nebezpečí, které ve většině všech případů přímo souvisí i s naším zdravím, spočívá obzvláště v našem přístupu k nebezpečným odpadům. S odpady jsou přímo spojeny i skládky, které mění vzhled krajiny. Další negativní vliv na životní prostředí má i přeprava

odpadů, poněvadž kromě znečištění spotřebovává i další zdroje. Spalování odpadů přispívá ke změně klimatu. (4)



Zdroj: (4)

Obrázek 1 Ilustrační obrázek skládky

Doprava je také jedním z hlavních faktorů, který v současné době snižuje kvalitu životního prostředí. Mezi hlavní dopady dopravy, hrající zásadní roli ve znečišťování životního prostředí, patří vypouštění velkého množství škodlivých látek do ovzduší, hluk, vibrace a zábor ploch. Doprava je také spojena se získáváním ropy a ta má také negativní dopad na životní prostředí. Dopravní cesty představují pro řadu organismů výraznou překážku, například v jejich přemísťování. Největší zatížení životního prostředí z pohledu přepravy představuje individuální automobilová a letecká doprava. (5)

2.2 EKOLOGICKÁ STOPA

Ekologickou stopu můžeme popsat jako jednotku, která nám znázorňuje, jak velkou plochu produktivní půdy potřebujeme k zajištění našich požadavků. Zahrnuje v sobě vše od potravin, různých druhů energií, dopravování až po konečný vyprodukovaný odpad. Můžeme tak porovnávat jednotlivé lidské činnosti z hlediska jejich dopadů na životní prostředí.

Ekologickou stopu je možno spočítat z libovolné lidské činnosti – od ranního šálku čaje až po roční fungování celého státu. Jestliže počítáme ekologickou stopu pro jasně vymezené území třeba město nebo stát, můžeme tak snadno zjistit, zda je jeho ekologická stopa ve výsledné hodnotě větší nebo srovnatelná, než jsou jeho aktuální možnosti.

Studenti Karlovy Univerzity se zabývali výpočtem ekologické stopy průměrného obyvatele České republiky a dostali se k číslu 6,7 hektarů na osobu a rok. Přitom maximální doporučená hodnota je 2 hektary na osobu. V tomto konkrétním případě vzniká takzvaný ekologický „dluh“. Takovýto stav se neobejde bez následných budoucích důsledků.

Následující tabulka zobrazuje jednotlivé druhy přepravy osob a jejich ekologickou stopu. Jsou zde započítány kromě pohonných hmot i emise, údržba a zastavěné plochy.

Typ dopravního prostředku								
Taxi	Osobní automobil	Letadlo	Autobus	Motocykl	Trajekt	Vlak	Kolo	Chůze
680	590	500	430	370	220	210	20	0

Obrázek 2 Ekologická stopa

Zdroj: Přepřacováno podle (6)

Z tabulky je zřejmé, že nejméně zatěžuje přírodu pěší chůze a jízda na kole. Tento fakt lze asi jen těžko označit za překvapující.

Lidé se běžně mylně domnívají, že letecká doprava z hlediska ekologie patří k těm nejvíce znečišťujícím životní prostředí. V tabulce ale můžeme vidět, že mezi největší „znečišťovatele“ nepatří letecká doprava, ale přeprava osobním automobilem. Pokud bychom naměřili hodnoty pro Českou republiku, tak by díky starším typům vozidel na našich silnicích dopadla doprava osobními automobily ještě o poznání hůře. Ekologickou stopu taxíků zhoršuje především jejich místo pohybu, tedy jízda po městě, která s sebou nese pomalejší jízdu než kdekoliv jinde, dále čekání na klienta se zapnutým motorem a podobně. Jako nejekologičtější rychlost automobilů byla uvedena rychlost kolem 70 až 80 kilometrů za hodinu.

Za povšimnutí stojí i těsný rozestup hodnot ekologické stopy mezi letadlem a autobusem. Letadlo získává přednost před ostatními dopravními prostředky díky své velké kapacitě a vysoké rychlosti přepravy osob a zboží. Klasický autobus jezdící na naftu naopak ztrácí svou výhodu ze stejných důvodů jako automobily ve městech.

V České republice můžeme považovat za nejekologičtější způsob hromadné osobní dopravy nepochybně vlak i přes paradox, že vlaková doprava je ve své podstatě historicky nejstarší. (6)

2.2.1 EKOLOGICKÁ STOPA ČESKÉ REPUBLIKY

Ekologickou stopu můžeme chápat jako stopu produkce. Jinými slovy stopa produkce vyjadřuje souhrn nároků na bioproduktivní plochy na území České republiky. Dalším důležitým ukazatelem je ekologická stopa spotřeby. Tu můžeme chápat jako souhrn nároků ekonomiky České republiky na biokapacitu v celkovém měřítku.

Podle účtů, vytvořeném v Centru pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy v roce 2010, zaujímá ekologická stopa produkce České republiky přes 61 milionů globálních hektarů (gha). V případě, že bychom brali v úvahu celkové nároky na globální biokapacitu (ekologickou stopu spotřeby), dosahuje souhrnná ekologická stopa 60 milionů globálních hektarů.

Převažující složkou celkové ekologické stopy je uhlíková stopa. Tu můžeme chápat jako nároky bioproduktivního území na vstřebání emisí skleníkových plynů ve výši 34 mil. gha. Stopa produkce území využívaného člověkem dosahuje 25,3 mil. gha. Hodnoty ekologické stopy v globálně vážených hektarech přesahují aktuální rozlohu ČR v aktuálních hektarech (7,8 milionů hektarů) mnohonásobně, protože území ČR je pro většinu plodin významně produktivnější než území s průměrnou globální produktivitou. Například ekvivalentní faktor zemědělské půdy, která zaujímá více než polovinu území ČR je 2,51, tzn. obdělávaná půda je 2,51krát produktivnější než průměrně produktivní plocha na zemi. Vyšší výnosy jsou dosažené i díky energetickým a materiálovým vstupům do zemědělství, což se projevuje i ve vyšší uhlíkové stopě.

Nicméně údaje o aktuální produktivitě a produktivitě počítané v ekologické stopě nejsou úplně souměřitelné vzhledem ke způsobu výpočtu ekologické stopy. Důležité je srovnání s dostupnou biokapacitou (27,4 milionů globálních hektarů), kde ČR významně přestřeluje dostupnou obnovnou schopnost přírody. Čím je to způsobeno? (7)

2.2.2 VÝPOČET

2.3 JAK SE EKOLOGICKÁ STOPA POČÍTÁ

V praxi se používají dva základní způsoby výpočtu ekologické stopy. První z nich zkoumá zdroje, které člověk bere z přírody, jako je například dřevo, obilí apod. Z těchto zdrojů se vyrábějí předměty denní spotřeby, které jíme nebo nosíme na sobě. Druhý způsob výpočtu ekologické stopy je zaměřen na jednotlivé kategorie spotřeby mající podobu hotových výrobků. Oba způsoby vedou nepochybně ke stejnému cíli – převést lidskou spotřebu na velikost používané plochy.

Oba způsoby výpočtu se od sebe nepatrně liší, protože na regionálních, národních a globálních úrovních jsou k dispozici jiná data a pro ta by se nemohl použít pouze jeden postup výpočtu. Národní statistiky uvádějí údaje, z kterých můžeme zjistit, kolik národ jako celek spotřebuje například obilnin. Statistiky nám mohou poskytnout i údaje o spotřebě chleba u jednotlivce. Pokud chceme vypočítat ekostopy celé země, pak pro jejich výpočet je nejvhodnější metodou výpočet zaměřený na zdroje. Naopak u odhadu ekostopy jedince je vhodnější se orientovat na jeho spotřebu, ze které se dále odvodí množství zdrojů, co byly použity na její zajištění.

Kalkulace ekologické stopy je založena na pěti faktech:

1. Můžeme kvantitativně určit většinu zdrojů, co spotřebováváme, a zároveň také odpadů, které vytváříme. Tyto informace je většinou možné získat z oficiálních statistik.
2. Velká část těchto zkoumaných zdrojů a odpadů může být převedena na odpovídající plochy biologicky plodné země (tj. plochy orné půdy, pastvin, lesů, vodní plochy apod., zpravidla ekosystémové plochy nutné k zabezpečení životadárných systémů).
3. Tyto odlišné plochy mohou být vyjádřeny ve shodných jednotkách (hektarech), ale jen pokud jsou setříděny podle produkce biomasy. Jinými slovy, každý hektar, který může patřit poli, lesu, vodním plochám apod., může být převeden na příslušnou plochu s globálně průměrnou produktivitou.
4. Vzhledem k tomu, že každá tato plocha má své specifické využití a každý standardizovaný hektar odpovídá shodnému množství biologické produktivity, lze tedy tyto hektary vzájemně sčítat. Celek potom vytváří souhrnnou poptávku lidstva po přírodních zdrojích.

5. Celkovou poptávku společnosti je možné srovnat s přírodní nabídkou ekologických služeb, kterou nám náš svět nabízí. Lze totiž odhadnout souhrnnou část země, která je biologicky produktivní.

Do konzervativního odhadu se započítává každá plocha pouze jednou, i když zajišťuje dvě nebo více ekologických služeb zároveň. Pod pojmem „více ekologických služeb“ si můžeme představit například les, který nám poskytuje dřevo a zároveň i užitkovou vodu. (8)

2.3.1.1 Příklad z praxe: Klasická žárovka vs. kompaktní zářivka

2.3.1.1.1 Výchozí předpoklady

Žárovky, standardní či reflektorové, jsou dodnes nejběžnějším a nejméně hospodárným zdrojem světla, které člověk používá. Bylo zjištěno, že na světlo se přemění pouze 3 – 5 % spotřebované energie. Studie životního cyklu žárovek poukazují, že 90 % dopadu žárovky na životní prostředí je uskutečňováno během používání a pouze 10 % při její výrobě a likvidaci. Ve studii se počítá se žárovkou o výkonu 60 W.

Kompaktní zářivky (Compact fluorescent lamps – CFL) mají mnohem větší účinnost oproti běžným žárovkám a jejich spotřeba se pohybuje okolo 15 – 25 %. Navíc mají i další výhodu, kterou je jejich nízká povrchová teplota. Bylo zjištěno, že kompaktní zářivky mají téměř 8x delší životnost než žárovky. V tomto případě počítáme se zářivkou o výkonu 13 W. V analýze tedy porovnáváme 8 žárovek s 1 CFL.

Analýza životního cyklu žárovek a zářivek, která byla vytvořena v Dánsku, ukazuje, že na výrobu žárovky je potřeba 0,3 kWh, na výrobu CFL zářivky 1,7 kWh. Environmentální následek likvidace žárovky nebereme v úvahu. V případě CFL, které obsahují rtuť, je nutná separace jako nebezpečný odpad. Počítáme s identickou spotřebou energie na jejich likvidaci (1,7 kWh). (8)

2.3.1.1.2 Vstupní data a výpočet

Tabulka 1 Žárovky – vstupní data

Žárovky – vstupní data			
	Hodnota	Jednotka	Zdroj dat
Výroba žárovky – 1 ks	0,3	kWh	LCA

Výroba žárovky – 8 ks	2,4	kWh	LCA
Provoz žárovky – 8000 hodin (60 W)	480,0	kWh	LCA
Energie celkem	482,4	kWh	LCA
ES 1 kWh	1,544	gm2	vlastní výpočet

Zdroj: (8)

Tabulka 2 CFL – vstupní data

<i>CFL – vstupní data</i>			
	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj dat</i>
<i>Výroba CFL – 1 ks</i>	<i>1,7</i>	<i>kWh</i>	<i>LCA</i>
<i>Likvidace CFL – 1 ks</i>	<i>1,7</i>	<i>kWh</i>	<i>LCA</i>
<i>Provoz CFL – 8000 hodin (13 W)</i>	<i>104,0</i>	<i>kWh</i>	<i>LCA</i>
<i>Energie celkem</i>	<i>107,4</i>	<i>kWh</i>	<i>LCA</i>

Zdroj: (8)

Tabulka 3 Výpočet – žárovky

<i>Žárovky – výpočet</i>		
<i>Položka</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotka</i>
<i>ES žárovky/8000 hodin</i>	<i>744,826</i>	<i>gm2</i>
<i>ES žárovky/8000 hodin</i>	<i>0,074</i>	<i>gha</i>

Zdroj: (8)

Tabulka 4 Výpočet – CFL

<i>CFL – výpočet</i>		
<i>Položka</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotka</i>

ES CFL/8000 hodin	165,826	gm2
ES CFL/8000 hodin	0,017	gha

Zdroj: (8)

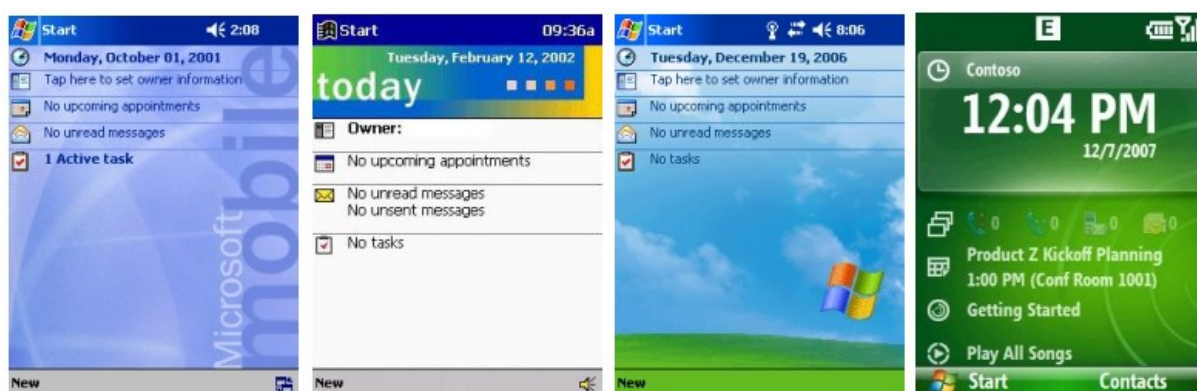
3 WINDOWS PHONE

3.1 HISTORIE

V roce 1995 byl v laboratořích Microsoftu spuštěn projekt nesoucí název Pegasus, který měl za úkol vytvořit zcela nový systém včetně jádra. Systém by měl mít extrémně malé požadavky nejen na místo a paměť, ale také na výkon hardwarových komponent. Na vývoji se podíleli vývojáři ze společností jako je HP, LG nebo Philips. Měli za úkol vytvořit několik zařízení, které budou s novým systémem kompatibilní a budou splňovat nastavené minimální požadavky. Microsoft totiž tento systém vyvíjel především pro malá kapesní zařízení ovládané především stylusem.

Windows Mobile je jedním z nejstarších mobilních operačních systémů a za svých deset let působení bylo uvedeno přes dvanáct verzí. V roce 2000 byla uvedena první verze, která nesla název Pocket PC 2000 („Rapier“) a byla postavena na systému Windows CE 3.0. Tento systém byl určený především pro kapesní počítačové zařízení, ale našlo se i pár výjimek. Windows Mobile se vizuálně podobal desktopovým verzím Windows 98. Disponoval kancelářskými nástroji typu Microsoft Office (Word, Excel, Outlook), ale také mediálním vybavením jako je Windows Media.

Nejznámější verzí Windows Mobile je pátá verze. Přinesla upravené DirectX rozhraní pro práci s 3D grafikou a mnohem větší výdrž baterie, díky střídání flash paměti a RAM. Důsledkem toho nemusela být RAM neustále napájena a spotřeba baterie se tak snížila. (9)
(10)



Zdroj: (9)

Obrázek 3 Historie Windows Mobile

Windows CE (1996)
Pocket PC 2000
Pocket PC 2002
Windows Mobile 2003
Windows Mobile 5 (2005)
Windows Mobile 6 (2006)
Windows Mobile 6.1 (2007)
Windows Mobile 6.5 (2009)
Windows Phone 7 (2010)
Windows Phone 7.5 "Mango" (únor 2011)
Windows Phone 7.5 "Tango" (červenec 2011)
Windows Phone 8 "Appolo" (červen 2012)
Windows Phone 7.8 " (leden 2013)

Obrázek 4 Historie Windows Mobile/Phone

3.2 PLATFORMA WINDOWS PHONE

Windows Phone vznikl jako nástupce Windows Mobile. Přinesl nové uživatelské rozhraní, odlišný způsob ovládání, způsob distribuce aplikací a mnoho dalších změn. Oproti Windows Mobile, zaměřený na pokročilé uživatele a firemní použití, se Windows Phone 7 zaměřil na spotřebitelskou část trhu.



Zdroj: (11)

Obrázek 5 Logo Windows Phone 8

Po generaci Windows Phone 7.x přišel Microsoft s verzí Windows Phone 8 s mnohými změnami. Vývojáři už mají konečně k dispozici potřebná API, která ve verzi 7 chyběla a mohou přistupovat k nativnímu kódu. Co se ovšem nezměnilo, je grafické rozhraní, kde i osmá verze je motivována do „Microsoft design style“ (dříve Metro style).

Jádro Windows Phone 7.5 bylo postaveno na Windows Embedded Compact Edition 6.0 R3 a částečně na Windows Embedded CE 7.0. Zároveň zde byla zajištěna kompatibilita s čipy x86, ARM, MIPS apod. Windows Phone 8 je po technické stránce úplně jiným systémem. Do telefonů se dostává systémové jádro desktopové/tabletové verze Windows 8.
(12) (13) (14)



Obrázek 6 Operační systém Windows Phone

Zroj: (15)

3.3 MOBILNÍ PLATFORMY

3.3.1 GOOGLE ANDROID

V roce 2005 začala firma Google jednat o koupi malého kalifornského startupu Android, Inc. V listopadu 2007 Google oznámil vývoj na otevřené softwarové platformě pro mobilní telefony s názvem Android založené na Linuxu. V září 2008 byla představena první verze Android 1.0. Tento systém je nejrychleji rostoucím, ale zároveň také nejrozšířenějším mobilním operačním systémem.



Obrázek 7 Logo Android

Zdroj: (16)

Pro Android je vývoj určen primárně v jazyce Java, ale lze také psát do nativního kódu v jazyce C/C++. Java pro Android není úplně totožná s klasickou Javou, liší se modulem, který má za úkol zpracovávat tzv. mezikód. U Javy je to Java Virtual Machine a android využívá Dalvik. Google vytvořil Virtual Machine optimalizovaný pro mobilní prostředí. Dalvik má instrukce úspornější v binárním zápisu, ale také emulaci. (17) (16)



Zdroj: (18)

Obrázek 8 Operační systém Android

3.3.2 APPLE IOS

Na operačním systému iOS jsou postavena zařízení, jako jsou iPhone, iPad, iPod Touch či Apple TV. iOS je uzavřený systém, který je určen pouze pro zařízení od firmy Apple. Tento systém vychází z desktopového operačního systému Mac OS X. Distribuce se realizuje pouze přes App Store, kde každá aplikace prochází schvalovacím procesem ze strany Apple. Na iOS lze vyvíjet pomocí jazyku C a Objective-C prostřednictvím vývojového prostředí XCode, které je nabízené zdarma. Objective-C je objektově orientovaný jazyk, který vychází z jazyka Smalltalk a jazyka C. První verze iPhone byla ohlášena v roce 2007 a stala se tak symbolem pro operační systém přizpůsobený pro ovládání prsty. (16) (19)



Zdroj: (16)

Obrázek 9 Logo iOS



Zdroj: (19)

Obrázek 10 Operační systém iOS


```

@implementation MyClass
- (id)initWithString:(NSString *) aName
{
    if (self = [nil;
        name = [aName copy];
        return self;
    ]
    }
+ (MyClass *)createClassWithString: (NSString *) aName
{
    return [[[self alloc] initWithString:aName] autorelease];
}
@end

```

Zdroj: (20)

Obrázek 11 Ukázka kódu v Object-C

3.4 VÝVOJ

Pro zařízení s operačním systémem Windows Phone 7.x se dá vyvíjet pouze dvěma způsoby. Vývoj aplikací je realizován pomocí technologie Silverlight for Windows Phone, která vychází ve svém základu ze Silverlight pro vývoj webových aplikací. Tato technologie je určena především pro vytváření interaktivních aplikací plných animací a vektorové grafiky, využívajících připojení k internetu a podobně.



Zdroj: (12)

Obrázek 12 Logo Silverlight

Druhá možnost vývoje je pomocí XNA. Tato technologie je uzpůsobena pro vývoj 2D a 3D her.



Zdroj: (12)

Obrázek 13 Logo Xna

Windows Phone 8 už předpokládá jiný přístup k vývoji her a to pomocí nativního kódu. Microsoft XNA Framework přesunul poněkud do pozadí a pro Windows 8 nebyla vyhlášena jeho přímá podpora. Pro vývoj je zde určeno DirectX s jazykem C++. Microsoft se bude starat o vývoj kvalitního základu (DirectX) a vývoj knihoven (framework a engine) postavených nad DirectX nechá na ostatních.



Obrázek 14 Logo DirectX

Zdroj: (21)

Aplikace napsané pro Windows Phone 7.x zůstávají kompatibilní s Windows Phone 8, ale programy napsané přímo pro Windows Phone 8 není možné spustit z důvodu odlišného jádra na starších Windows Phone 7. (12)

3.5 MARKETPLACE













Marketplace je virtuální obchod společnosti Microsoft se zábavou. Nalezne se zde tisíce aplikací a her pro operační systém Windows Phone. Na Marketplace lze nakupovat jak z telefonu, tak prostřednictvím stránek Windows Phone Store na webu, nebo dokonce i z počítače Mac nebo zařízení iPad.

Provoz Windows Phone Marketplace byl zahájen v říjnu r. 2010. Jeho systém je založen na takzvaném „try-before-you-buy“, neboli možnosti si nejdříve stáhnout zkušební demo verzi aplikace a až poté rozhodnout o koupi plné verze. Obchod je rozdělen do 16 hlavních kategorií a 25 podkategorií. Vývojáři musí zaplatit poplatek 99 dolarů k získání licence pro umístění placených aplikací. 30% z prodané částky si bere Microsoft a 70% dostane autor aplikace. Studenti, zapojení do programu DreamSpark, mohou do obchodu přispívat zcela zdarma. (9) (22)

Aby aplikace mohla být umístěna na Marketplace, je potřeba kromě samotné aplikace ještě několik dalších věcí: účet LiveID, snímky aplikace, popis aplikace, určit země, pro které má být aplikace dostupná, a kolik by měla stát. Prakticky je minimum 5 souborů: Aplikační XAP, 3 titulní obrázky aplikace v rozměrech 173x173, 99x99 a 200x200 například ve formátu PNG a alespoň jeden snímek aplikace. Po té aplikace prochází ověřovacím procesem, který znázorňuje *obrázek 16*. (23)

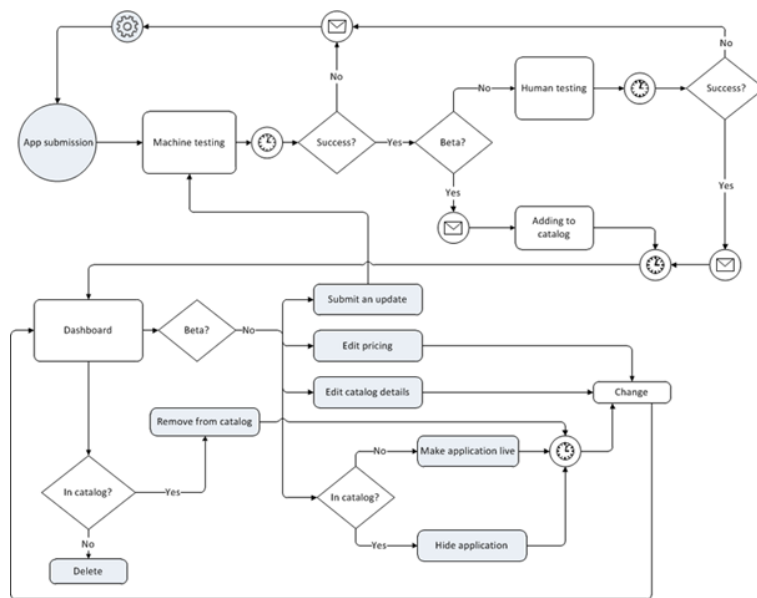
Hry

vše | Xbox | Oblíbené zdarma | Nové+populární | Oblíbené placené | Nejlépe hodnocené

<ul style="list-style-type: none"> akční + adventury karetní + deskové klasické naučné rodinné hudební plošinové puzzle + minihry závodní + letecké s rolemi (rpg) střílečky sportovní + oddechové strategické + simulační Xbox Companion 	 <p>Ice Age Village ★★★★★ Hodnocení: 8 Zdarma</p>	 <p>Galactic Reign ★★★★★ Hodnocení: 10 103,99 Kč</p>	 <p>Skulls of the Shogun ★★★★★ Hodnocení: 12 103,99 Kč</p>	 <p>geoDefense Swarm ★★★★★ Hodnocení: 28 62,49 Kč</p>	 <p>Civilization Revolution ★★★★★ Hodnocení: 26 62,49 Kč</p>	 <p>Bug Village ★★★★★ Hodnocení: 83 Zdarma</p>
	 <p>Battlewagon ★★★★★ Hodnocení: 3 21,00 Kč</p>	 <p>Beards & Beaks ★★★★★ Hodnocení: 7 62,49 Kč</p>	 <p>Plants vs. Zombies ★★★★★ Hodnocení: 77 103,99 Kč</p>	 <p>geoDefense ★★★★★ Hodnocení: 45 62,49 Kč</p>	 <p>Harbor Master ★★★★★ Hodnocení: 11 62,49 Kč</p>	 <p>Game Room - Lunar Lander ★★★★★ Hodnocení: 1 62,49 Kč</p>

Zdroj: (22)

Obrázek 15 Marketplace






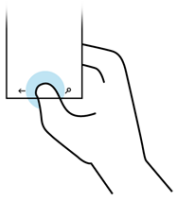
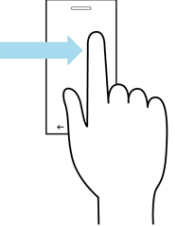
Zdroj: (23)

Obrázek 16 Marketplace proces schvalování

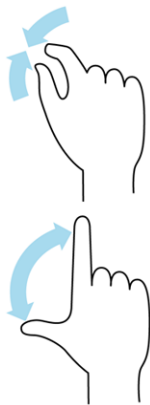
3.6 OVLÁDÁNÍ

Tabulka 5 zobrazuje seznam důležitých gest, která mají spojitost s touto prací. Některé byly využity v praktické části.

Tabulka 5 Gesta

Gesto	K čemu slouží
<p>Klepnutí</p> 	<p>Otevře nebo spustí položku, na kterou klepnete.</p>
<p>Poklepání</p> 	<p>Otevře místní nabídku (jako kliknutí pravým tlačítkem myši).</p>
<p>Klepnutí a přidržení</p> 	<p>Slouží k postupnému zvětšování nebo zmenšování.</p>
<p>Stisknutí</p> 	<p>Provede primární funkci tlačítka.</p>
<p>Posunutí</p> 	<p>Slouží k procházení obrazovek nebo nabídek zvolenou rychlostí.</p>

Stažení a roztažení
prstů



Slouží k postupnému oddálení nebo přiblížení mapy, webové stránky
nebo obrázku.

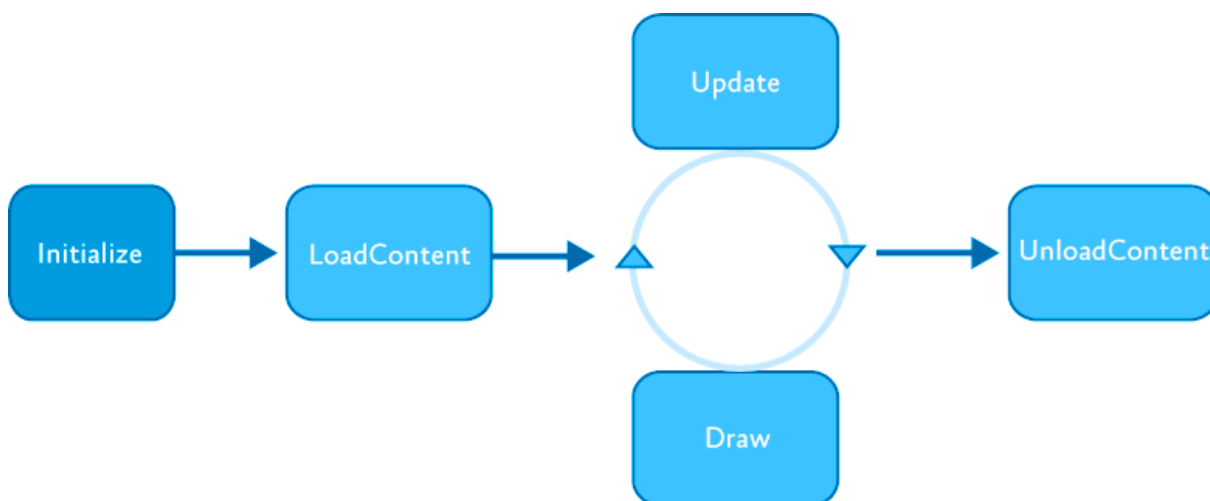
Zdroj: (22)

4 XNA

4.1 POPIS

XNA je Framework postavený nad technologií DirectX určený pro vývoj 2D a 3D her. DirectX je ve své podstatě sada knihoven, které umožňují přímé ovládání grafické karty. Tímto způsobem lze dosáhnout vysokého výkonu, ale za cenu nízkoúrovňového vývoje. S příchodem technologie.NET a moderního jazyka C# představila společnost Microsoft novou verzi DirectX, tzv. Managed DirectX. Managed DirectX dokázal využít velkou část výkonu DirectX (uvádí se kolem cca 90%) a zároveň umožňoval vysokoúrovňovou práci. Postupně z Managed DirectX vzniklo XNA. Název XNA vznikl pomocí Morseovy abecedy, kde spojení znaků pro N a A vyjadřuje znak X. Úkolem této technologie je zjednodušení práce vývojářům a zároveň přináší možnost programování stejným způsobem pro telefony, herní konzole a počítače. Vývojáři odpadá starost s nízkoúrovňovými záležitostmi, jako je načítání obrázků a modelů ze souborů nebo správné obnovování vykreslovacího okna. XNA disponuje předem připravenou herní smyčkou, metodami pro načítání dat, aktualizací stavu hry, funkcí pro přehrávání hudby, rozpoznáváním gest na displeji nebo matematickými výpočty s vektory a maticemi. (12) (24)

4.2 HERNÍ SMYČKA



Obrázek 17 Herní smyčka

Zdroj: (25)

Většina her je postavená na principu donekonečna se opakujícího cyklu. V každém takovém cyklu hra provede posloupnost příkazů realizujících průběh, zareaguje na hráčův vstup a vykreslí grafiku na display. Tomuto principu se říká herní smyčka. I když se může zdát, že

hra nic nedělá, ve skutečnosti se stále smyčka provádí. Je to rozdílný přístup od tzv. událostmi řízeného programování, používaného při vytváření běžných okenních aplikací.

První věc po spuštění hry je volání metody `Initialize`, ve které se inicializují základní hodnoty a proměnné. Další metodou je `LoadContent`, kde se načtou do paměti z grafické karty textury, zvuky, modely apod.

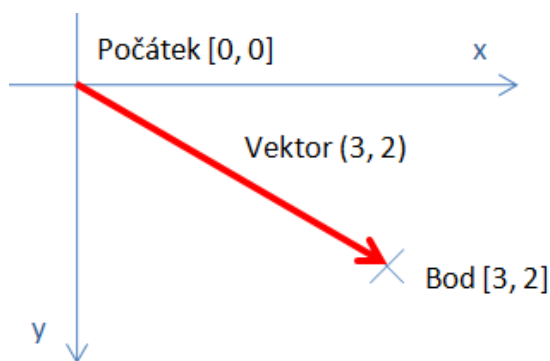
Následně se hra dostane do jádra smyčky, kdy jsou stále dokola periodicky volány metody `Update` a `Draw`. Metoda `Update` řeší herní logiku, jako jsou hráčovy vstupy, kolize, herní logika apod. Metoda `Draw` má na starosti pouze vykreslení grafiky hry na display. Vykreslování v XNA je založeno na filozofii smazání stávajícího a opětovného vykreslení. Microsoft udává, že ve většině případů je tento způsob mnohem rychlejší než překreslování pouze změněných částí. XNA již řeší spoustu věcí za nás, například limit počtu překreslení obrazovky za vteřinu. U XNA pro WP7 je to 30 snímků za vteřinu. Pro srovnání XNA pro XBox vykresluje 60 snímků za vteřinu. `UnloadContent` se volá při ukončení hry. (26)

4.1 CONTENT PIPELINE

XNA přineslo i jiný pohled v načítání obsahu a to pomocí tzv. Content Pipeline. Jde tedy o společné rozhraní pro načítání a práci s herním obsahem, konkrétně s texturami, modely, shadery apod. Po provedení kompilace projektu se všechny herní obsah v Content Pipeline, pomocí použití vhodného Content Importer pro daný typ obsahu, zabalí a zkonvertuje do formátu `xnb`. Jedním důvodem pro tento přístup byla také kompatibilita s konzolemi XBox 360, protože ty nepracují shodným způsobem s file systémem tak jako v.NET Framework. (27)

4.2 2D GRAFIKA

2D souřadnicový systém určí pozici čehokoliv jedním dvousložkovým vektorem, což je dvojice souřadnic.



Zdroj: (27)

Obrázek 18 2D souřadný systém

Základním bodem ve 2D prostoru je počátek souřadného systému se souřadnicí $[0, 0]$. U WP je to levý horní roh displeje. Pro vyjádření pozice nějakého bodu ve 2D prostoru, např. pozice bodu $[3, 2]$, je reprezentován pomocí dvousložkového vektoru.

V XNA pro vykreslení 2D grafiky se používá `SpriteBatch` a jeho metoda `Draw`. (27)

4.3 3D GRAFIKA

Na displeji se zobrazuje pohled na prostorový svět, jako by se na něj dívalo pomocí kamery. Z pohledu kamery se objekty mohou překrývat a některé nemusí kamera vidět vůbec. Pomocí 3D grafiky bývají renderované FPS střílečky, ale například i strategie nebo prostorové logické hry.

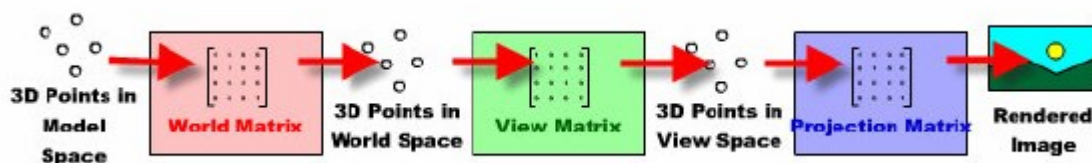
Aby mohly být smysluplně vykresleny objekty ve 3D prostoru, je nutná znalost alespoň údaje o pozici a směru natočení kamery. Také je potřeba znát způsob promítání prostoru na monitor neboli projekce. Tyto hodnoty se obvykle uchovávají v maticích. (27) (26)



Zdroj: (28)

Obrázek 19 Ukázka 3D hry vytvořené pomocí XNA

4.4 MATICE PROSTORU, VÝHLEDU A PROJEKCE



Zdroj: (29)

Obrázek 20 Word, View a Projection matice

Obrázek 20 vyjadřuje posloupnost operací mezi definováním pozice modelu a jeho zobrazením na displeji. Model je umístěn do prostoru, kde následný krok akceptuje pozici kamery a její směr. Tím pádem může určit z jaké strany je model viditelný nebo jestli jej něco nezakrývá. Posledním krokem je převedení modelu z 3D pozice na 2D pozici displeje.

Vyjádření v maticích je velmi efektivní a poměrně rychlé na výpočty. Grafické karty jsou totiž speciálně navrženy tak, aby uměly co nejrychleji násobit matice, takže celý výpočet je sice časově náročný, ale karta je na to připravena. (27)

4.4.1 MATICE PROSTORU

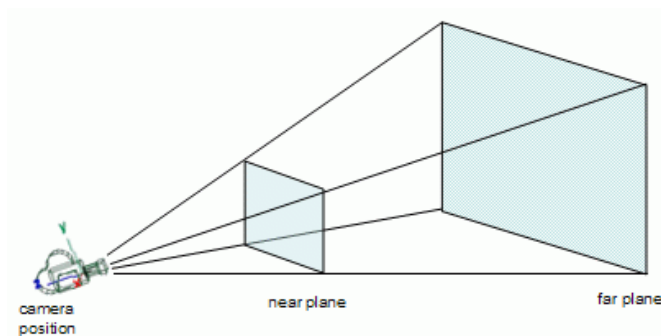
World Matrix udává pozici objektu v prostoru. Tato matice však obsahuje další informace o objektu jako je rotace a měřítko. Prostorová matice má rozměry 4x4, viz obrázek 21, kde první 3 řádky a sloupce obsahují právě zmiňované údaje o měřítku a rotaci objektu (modře zvýrazněný prostor). Poslední 4. řádek vyjadřuje pozici objektu (žlutý prostor). (27)



Obrázek 21 World matice

4.4.2 MATICE VÝHLEDU

View Matrix neboli matice výhledu říká, odkud a kam se dívá, ale také musí určit, kde je vrchní strana kamery. XNA má nástroje pro sestavení takové matice jako je `Matrix.CreateLookAt`. Této metodě se předávají třísloužkové vektory (`Vector3`), které určují pozici, směr a vrchní stranu kamery. (27)



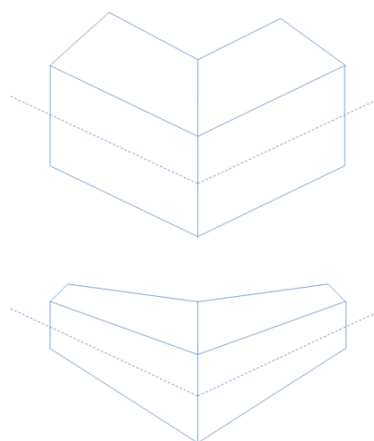
Zdroj: (30)

Obrázek 22 Kamera

Obrázek 22 reprezentuje jehlan, který vidí kamera. Předměty těsně před kamerou by vypadaly příliš zkresleně, proto se vykreslují jen předměty za přední ořezovou plochou (near plane). Opačně – předměty příliš vzdálené, se nevykreslují vůbec. Tím se zamezí ztrátě výkonu, který by počítač spotřeboval k vykreslení téměř neviditelných objektů, například takových, které se stejně vejdu jen do několika pixelů na hranici rozlišení monitoru. Vykresluje se jen to, co je před zadní ořezovou plochou (far plane). (27)

4.4.3 MATICE PROJEKCE

Existuje mnoho druhů projekcí, jako je volné rovnoběžné promítání nebo Mongeovo promítání. V hrách se ovšem uplatňují trochu jiné typy projekcí:



Zdroj: (27)

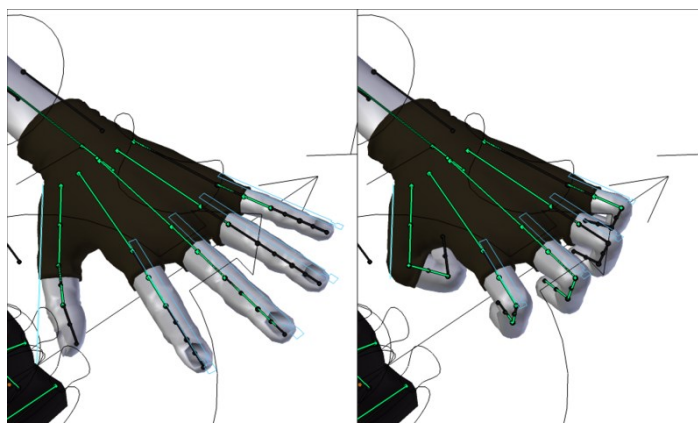
Obrázek 23 Roh ulice v izometrii a perspektivě

Obrázek 23 zobrazuje roh ulice nahoře v izometrii a dole v perspektivě. Izometrie zachovává rovnoběžnost hran. Naproti tomu v perspektivě je zachována jen rovnoběžnost svislých hran, vodorovné hrany se sbíhají k sobě. Izometrie je často využívána ve strategických hrách, perspektiva se používá převážně ve 3D hrách. Existuje ještě spousta dalších metod k zobrazení 3D prostor do 2D plochy.

4.5 SKELETON ANIMATION

Skeleton animation je technika v počítačové animaci, ve které jsou 3D modely reprezentovány ve dvou částech: povrchová část k vizuální reprezentaci modelu (tzv. skin nebo pletivo) a hierarchická sada propojených kostí (tzv. kostra nebo souprava), která slouží k animaci. Tato technika je nejčastěji využívána pro animaci lidské postavy nebo obecně pro organické modelování. Určuje proces animace více intuitivně a stejná technika může být použita pro řízení deformace všech objektů – dveře, lžice, budova nebo galaxie. Není však záměrem této metody napodobit reálné anatomické struktury nebo fyzikální procesy, ale slouží pouze k řízené deformaci struktury modelu.

Tato technika se využívá k vytváření řady kostí. Každá kost má trojrozměrnou reprezentaci, která zahrnuje její pozici, měřítko a orientaci. Dále každá kost má vazbu na nadřazené kosti, jsou totiž hierarchicky organizovány. Pokud je přesouvána stehenní kost, zároveň se bude pohybovat taky holenní kost. (31)



Zdroj: (31)

Obrázek 24 Obrázek 24 Skeleton animation

4.6 SKYBOX

Skybox je technika, jež dělá scény větší a působivější pro diváka pomocí textury, která je 360 stupňů kolem kamery. Textura je často kombinací mezi nebem a typem terénu, jako jsou hory atd. Jak hráč prozkoumává své okolí, pořád vidí část textury skybox, která za skutečnými modely vyplní prázdné pixely.

Skybox je velká kostka s texturami a v jejím středu je umístěna kamera. Jak se kamera pohybuje, vždy snímá část stěn uvnitř kostky, a tak divák nikdy nedosáhne horizontu na scéně. Textura na kostce je vytvořena, tak aby v případě, pokud jsou řezy správně složené, vytvářela pohled, ve kterém jsou vnitřní plochy dokonale vyrovnány mezi sebou a vytvářejí plynulé pozadí pro kameru uvnitř kostky. (32)



Zdroj: (32)

Obrázek 25 Skybox

Textury musí být speciálně upravené, aby nebylo poznat, že se jedná o krychli, a to především kvůli perspektivnímu zobrazení. U skyboxu musí být tedy textury oblohy speciálně vytvořené pro tento účel. Většinou je obraz renderován ve 3D programu promítáním pohledu do několika navzájem pravoúhlých směrů. Skládáním vygenerovaných textur do pravoúhlé stěny se dosáhne přesně stejné reprodukce obrazu jako v okamžiku snímání. Výsledkem je vyvarování se nežádoucího perspektivního zobrazení a tvar krychle nelze rozpoznat. Kamera renderovacího programu generujícího texturu musí mít pozorovací úhel 90° . (33)

5 THE IMPRINT

5.1 POPIS

The IMPrint je online hra, která má za cíl poukázat na problémy vyspělých zemí s ekologickým dopadem jejich chování. Hráči mohou v napínavém online souboji usilovat o nadvládu herního světa a při cestě k pokroku musí řešit své ekologické chování. Hráč je uveden do pozice starosty města, kde je jeho cílem zabezpečit potřeby svých obyvatel a zároveň je nucen snižovat ekologickou stopu, kterou každý obyvatel soustavně vytváří. Ekologická stopa je ve své podstatě odpověď na otázku, zda lidská populace žije v hranicích únosné ekologické kapacity. Tato ekologicko-ekonomická hra je tedy stavěná na principu současného problému, který se dá shrnout jednou metaforou: „*Představte si ekonomiku jako velké zvíře. Jak velkou pastvinu potřebujeme, abychom toto zvíře uživil?*“ (8)

5.2 ŽÁNŘ

The IMPrint zapadá do kategorie herních žánrů jako budovatelská simulační hra. Simulační hry jsou vytvořeny s cílem uvést hráče do role, kde má na starosti kontrolu nad určitou činností, kterou se pokouší provádět co nejreálněji.

V užším slova smyslu je většina her simulace, protože nemohou existovat bez simulování reálného aspektu života. Nicméně simulační žánry zahrnují pouze hry, které se zaměřují na napodobení reálných aktivit. To však neznamená, že simulační hry musí být zcela reálné. Charakteristickým rysem těchto her je jejich důraz na realismus a detaily srovnatelné s těmi, se kterými se setkáváme v reálném životě.

Simulační hry lze rozdělit do pěti hlavních skupin:

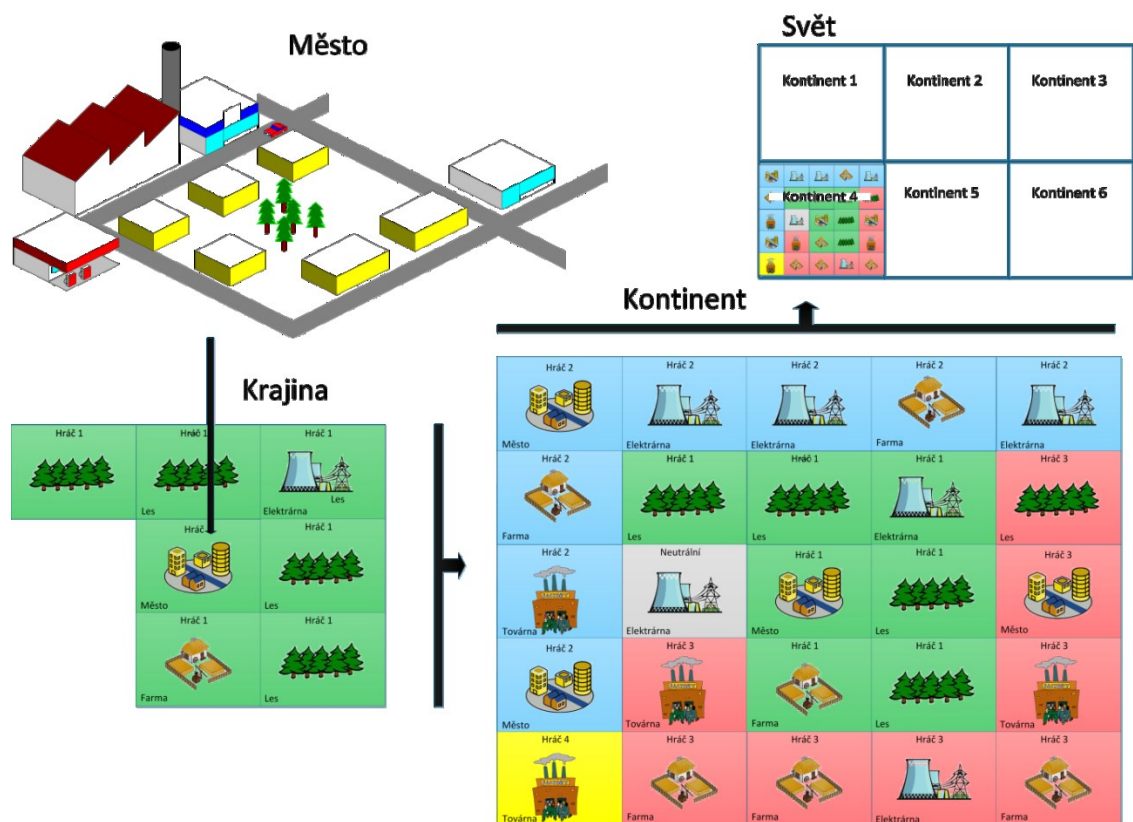
- V manažerské simulaci je hráč v pozici manažera nebo v podobné roli.
- Stavební simulace spočívá především ve stavbě města apod.
- Životní simulace se zabývá lidským životem nebo životem obecně.
- Profesionální/sociální simulace jsou určeny pro specifické sociální činnosti a profese.
- Simulátor vozidel apod. Simulace umožňuje hráči přímou kontrolu nad vozidlem s určitým smyslem pro realismus. Jedná se například o letadla nebo kosmické lodě.

The IMPrint zapadá do prvních třech podkategorií. Hráč se nachází v roli starosty města, který se stará o rozvoj a výstavbu města. Do třetí podkategorie The IMPrint zapadá díky ekologickému tématu a tím je ekostopa, o kterou se musí hráč při rozvoji města starat. (34)

5.3 HERNÍ SVĚT

Hra je dle dějové linie zasazena do současného reálného světa. Design hry je směřován do kreslené podoby. Herní svět se skládá ze 4 typů pohledů. Jednotlivé pohledy zobrazuje *obrázek 26*.

- První pohled zobrazuje město ve 3D grafice. Hráč zde má možnosti natáčet si kameru dle vlastní libosti. Realizace tohoto pohledu je součástí dané práce.
- Krajinný pohled představuje město a jeho nejbližší okolí. Zde je použita 2D grafika.
- Kontinent je zobrazen pohledem na širší okolí krajiny, ale jen do určité míry, po té se hráč bude muset posouvat po mapě. Kontinent je tvořen 2D grafikou.
- Svět zobrazuje pouze kontinenty. Tento pohled je opět tvořen 2D grafikou.



Obrázek 26 Herní svět

5.4 HLAVNÍ RYS

Jádrem hry (Core feature) je budování a řízení města. Hráč ovládá svá města z pozice starosty. U rozvoje města je hráč limitován svými zdroji a vztahy s okolními spoluhráči. Jedním z důležitých cílů hry je právě stabilizovat svá města do soběstačné podoby a dále je rozvíjet do ekonomicky prosperujícího stádia. Ke splnění tohoto cíle je zapotřebí dostatek finančních zdrojů. Hlavní cestou k získání peněz jsou příjmy z nájmu obytných budov, kde jednotliví obyvatelé odvádějí hráči daně. Obyvatelé však ve svém běžném životě požadují různé druhy předmětů, služeb a v závislosti na jejich životním stylu vytvářejí svou ekologickou stopu. Ta určuje, kolik hektarů půdy (ve hře to jsou stavební dílky) potřebuje ke svému životu každý obyvatel. Tímto faktorem se vytváří limit pro získání prostoru k novým stavbám. Aby hráč mohl efektivněji zastavět plochu svého města a tím pádem maximalizovat svůj zisk, musí se snažit minimalizovat ekologickou stopu svých obyvatel. K tomu mu pomáhají různé druhy budov – jako jsou popeláři (různá úroveň třídění odpadu) nebo městská doprava, která pomáhá tím, že lidé využívající hromadnou dopravu snižují ekologický dopad na okolí, než kdyby jezdili autem.

Ve hře existuje mnoho různých omezení a vztahů, které hráč musí cestou za pokrokem řešit. Jedním z nich jsou okolní podmínky. Jedná se o továrny v okolí hráčova města nebo o samotné soupeře a spoluhráče, kteří mohou působit na města hráče.

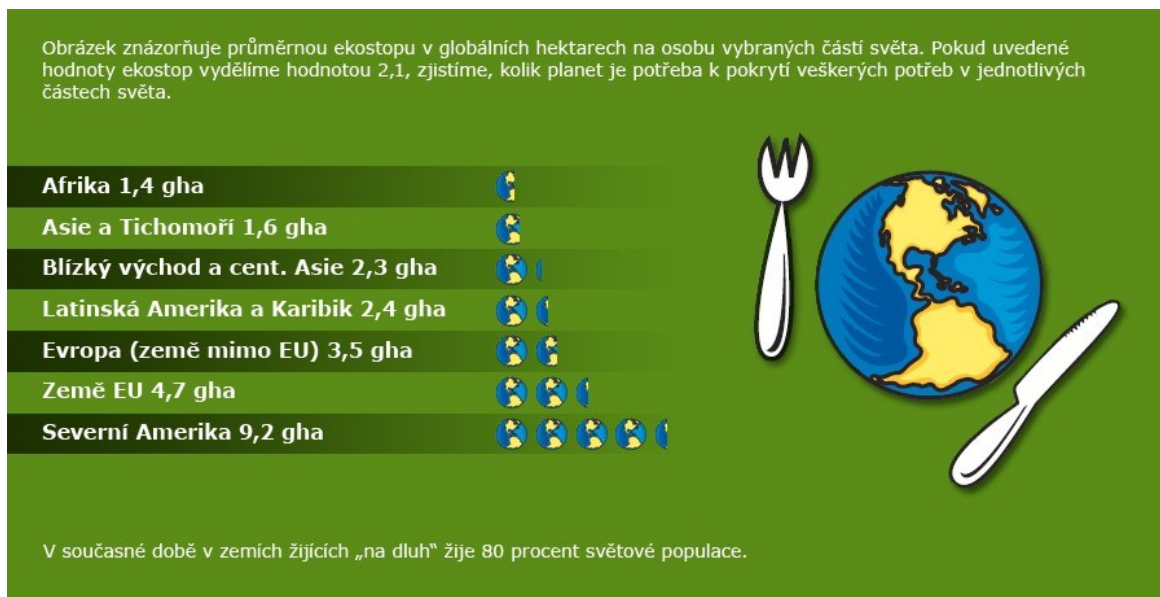
Mezi hlavní prvky hry patří stavba nových budov a vylepšování stávajících. Je zde také různá manipulace s budovami podle jejich charakteru. Dalším prvkem je hledisko, určující jestli je budova v aktivním stavu a tím pádem produkuje a zároveň spotřebovává suroviny.

5.5 CÍLOVÁ SKUPINA

Hra je cílena pro majitele chytrých telefonů s operačním systémem Windows Phone. Má za úkol předávat hráči poznatky o ekologickém chování nebo-li o ekologické stopě obyvatel. Dle statistik, které zjišťovaly míru zátěže o ekostopě (viz *obrázek 27*), jsou vhodnou cílovou skupinou obyvatelé Evropy a Severní Ameriky, kde je splněn předpoklad dobré dostupnosti a rozšířenosti chytrých telefonů.

Pokud se zaměříme na obyvatele dle jejich chování, zdravotního stavu, národnosti, víry a podobně, tak tato hra je určena pro všechny. Nemá za úkol zlepšovat zdravotní stav

obyvatel nebo doporučovat zdravý styl života, ale cílem je informovat hráče o ekologickém chování k naší planetě.



Obrázek 27 Ekostopa na světě

Zdroj: (8)

Cílem této práce je vytvoření mobilní hry a jako každá hra by měla být cílena svou hratelností a tématem na určitou věkovou strukturu. Jelikož se jedná o online hru s ekologickým motivem, je možné ji zaměřit na širší cílovou skupinu

Cílová skupina:

10 – 13 preteen

13 – 18 teen

18 – 24 young adult

24 – 35 twenties and thirties

5.6 KLÍČOVÉ RYSY HRY

Klíčové rysy hry (Key feature) jsou nadstavby nad vlastním jádrem hry. Vyšší vrstvy nejsou zahrnuty v této práci, ale jsou zpracovány ostatními členy týmu. Klíčové rysy udávají, jak bude vypadat celková podoba hry. Tyto části již do jisté míry ovlivňují jádro hry.

5.6.1 KRAJINA

Krajina rozšiřuje možnosti města. Především umožňuje získat dodavatele produktů a služeb pro potřeby obyvatel, ale také jsou zde krajinné typy budov pro zlepšení ekologické stopy.

Hráč při své cestě za pokrokem bude potřebovat získat co nejvíc krajinných oblastí kvůli jejich zdrojům. Zde je velký prostor pro taktiku a soupeření.

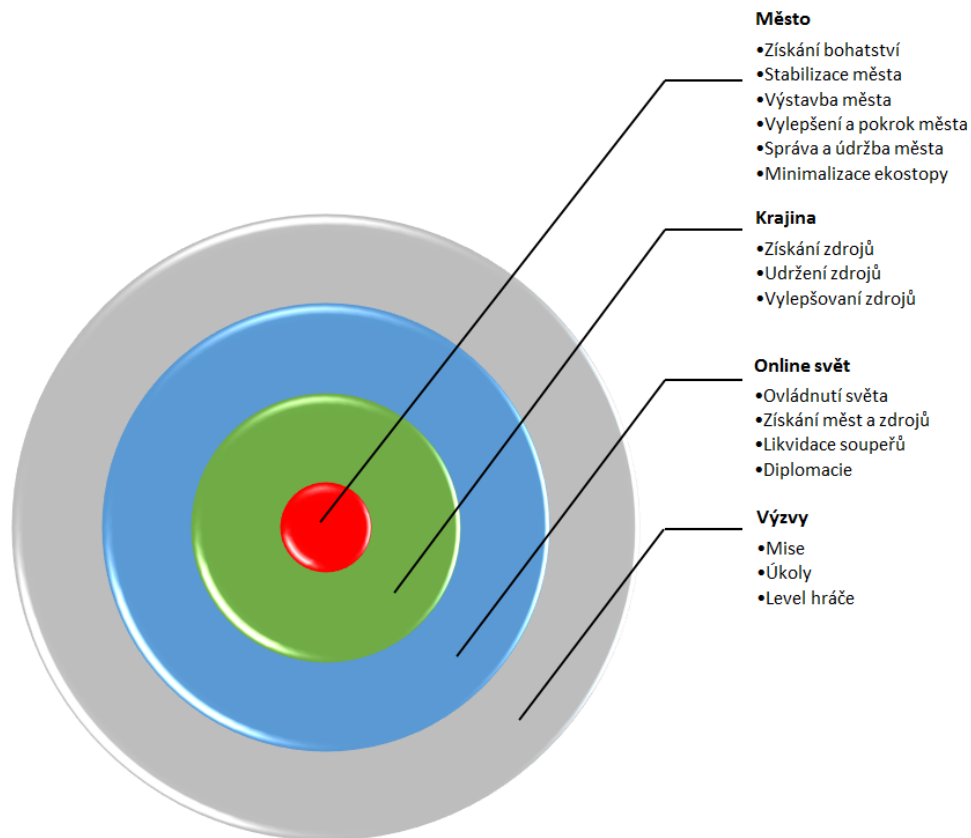
5.6.2 ONLINE SVĚT

Online svět vkládá do hry online prvky – soupeření s ostatními hráči, ale také umožňuje vytvářet navzájem prospěšné vztahy – aliance, korporace apod. Zde je rovněž prostor pro rivalitu a soupeření. Hráči se otevírá možnost získat další města. V této hře je zaveden i zajímavý princip dobývání měst, a to ekonomickou cestou. Hráč se snaží získat oprávnění na řízení soupeřova města tím, že ekonomicky zasahuje do jeho trhu. Také se zde zavádí nový prvek v online hrách – hráč může soupeře podrobit, tím nad ním získá nadvládu a může ho tedy legislativně řídit.

5.6.3 VÝZVY

Tato vrstva vytváří pro hráče další motivační položky. Výzvy je budou doprovázet po celou hru, kdy je nejprve během tutoriálu hrající odměňován za splnění úkolů, až po extrémně těžké úkoly proti ostatním hráčům.

Dále vrstva výzvy přidává prvek ke srovnání výkonnosti hráčů, a to úrovní hráče, která vytváří žebříčky zúčastněných dle nasbíraných zkušeností. Dalším zajímavým herním prvkem je možnost vytvářet výzvy pro hrající od ostatních účastníků za nějaký motivační prvek, například suroviny, továrny apod.



Obrázek 28 Herní vrstvy

5.7 OSTATNÍ RYSY HRY

Ostatní rysy hry (Other feature) určují další možné nastavení nad hlavní vrstvy. Tato část se zaměřuje na směr, kterým se má ubírat budoucí rozšíření hry.

Hra bude obsahovat rozdílnou povahu obyvatel, kde střední vrstva obyvatel preferuje jiné hodnoty u zboží než vyšší vrstva. Legislativa, kterou bude hráč ovládat podrobené ostatní hráče, skýtá možnost určování velikosti daní, jež dobyteli musí podrobení hráči odvádět. Zároveň tito dobyteli musí reagovat na žádosti o dotace od podrobených protihráčů. Dále je možné rozšíření online principu o statistiky měst, států, hráčů a jejich srovnání. Výzvy, jež se nedají odmítnout, budou přinášet hráčům unikátní vlastnosti, které nemohou získat jinou cestou.

5.8 INOVACE

Ve hře je plánované použití různých druhů inovativních prvků, které nebyly nikde použity nebo nejsou běžně používány v ostatních hrách stejného žánru.

- Diplomacie – hráči budou pevněji svázáni např. aliancí. Krize jednoho hráče se projeví negativně u všech jeho spojenců. Pokud je zničen jeden spojenec, ostatní

budou touto tragédií postiženi, např. ztrátou části kapitálu. Naopak aliance je výhodná pro ostatní spojence. Pokud si jeden z hráčů, který je součástí aliance, postaví speciální druh budovy, zvyšuje zisk všem hráčům v alianci.

- Dobývání – hráči kromě možnosti zničení soupeře mohou zvolit možnost podrobit si nepřítele, čímž si nepřítel zachrání život. Dobyvateli vznikne možnost částečně řídit podrobeného hráče pomocí legislativy.
- Boje – nový způsob likvidace soupeře, a to ekonomickou cestou. Prostředkem ke zničení je získat pracovní sílu ze soupeřova města, čímž dojde k vyřazení průmyslu nebo naopak zaplavení trhu svými výrobky.
- Ovládnutí města – hráč bude s každým úspěšným útokem získávat pravomoc v řízení soupeřova města.

5.9 MOTIVAČNÍ PRVKY

5.9.1 INSTATNÍ

Tyto motivační prvky řeší hráč nejčastěji. Jedná se především o starost o peníze. Ve hře se tím rozumí nakládání s penězi, aby hráčovy investice nebyly znehodnoceny nebo svou pasivitou nepřišel o část příjmu.

5.9.2 OBSAHOVÉ

Výzvy tohoto druhu jsou dlouhodobějšího charakteru. Mezi motivační prvky patří obstarání dostatečného množství zdrojů, aby hráčovy budovy byly v provozu a aby zabezpečení města vydrželo v konkurenčním boji.

5.9.3 MODULÁRNÍ

Nejvýše položenými výzvami jsou ty modulární. V našem případě se jedná o online princip a o to získání co největšího území a o jeho zabezpečení.

5.10 MOTIVACE

Ve svém jádře vychází z motivačních prvků, je to podstatný aspekt našeho chování. Hráč usiluje o nějaký druh odměny. Zde je dobré si uvědomit, jaký druh odměny hráč ze hry získává.

- Skutečná odměna – pocit jedinečnosti, očekávání zážitku, zábava

- Vedlejší odměna – peníze, pochvala

Klíčovými prvky hry jsou zvědavost, překvapení a naděje. Napínavost hry zvyšuje právě nejistota následků hráčova chování, reakce soupeře na jeho chování. Zvědavý je hráč na to, jaký přinese výsledek jeho aktivita. Hrající má naději, že výsledek bude přesně takový, jaký si přeje.

5.11 OVLÁDÁNÍ

Hra by měla mít co nejjednodušší a co nejsrozumitelnější ovládání. Hráč by měl už při prvním spuštění intuitivně tušit, jak se daná hra bude ovládat. Pokud jsou ve hře ovládací prvky, které nejsou úplně na první pohled srozumitelné, o to víc je musíme hráči vysvětlit. The IMPrint je navrženo tak, aby ovládání bylo opravdu co nejjednodušší. Na ovládání stačí pouze trojice dotyků – klepnutí, posunutí, stažení a roztažení prstů. Přehled dotyků zobrazuje *tabulka 5*. Hra zareaguje podle svého stavu, ale také dle místa a způsobu hráčova gesta. Gestem by se mělo provést přesně to, co hráč očekává. Pro příklad, hráč táhnul prstem zprava doleva, hra je ve stavu prohlížení města a je aktivní mód pro rotaci. Hra provede rotaci kolem budovy, na které je ohnisko herní kamery (hráčův pohled).

5.12 GRAFIKA

Vzhledem k cílové skupině byl grafický návrh orientován do podoby představující průnik mezi realistickou a kreslenou grafikou. Grafické prvky ve hře jsou 2D a 3D charakteru. K jejich realizaci sloužila skupina softwarů. 3D budovy byly převážně modelovány pomocí ArchiCAD 16, kde získaly tvar. Dalším krokem byl import do Blendru pro texturování modelu. Výsledný formát modelů, který akceptuje XNA, jsou soubory s koncovkou.fbx a.x. 2D grafika byla realizována převážně pomocí programu Photoshop a Corel. Texty ve hře jsou tvořeny pomocí fontu Segoe WP.

5.13 ONLINE PRINCIP

Online princip je zajišťován pomocí dvou částí. První je relační databáze zajišťující persistenci dat. Do databáze jsou ukládány veškeré herní informace potřebné k online hraní. Pro platformu, na níž běží uložště, byl zvolen cloud – Microsoft Windows Azure. Databáze obsažená na cloudu je typu MS SQL 2012, kterou poskytuje platforma Windows Azure.

K propojení databází a mobilní aplikace bylo nutné vytvořit službu pro klienta (mobilní aplikace), která zajišťuje přenos dat. Komunikaci se službami iniciují klienti z

mobilní aplikace. Pro tyto služby je použita technologie WCF. Stejná technologie je použita na straně cloudu. Služby podporují více uživatelský přístup. Hlavní úložiště podporuje transakce a disponuje prostředky k zajištění integrity dat. K uskutečnění komunikace v rámci mobilní aplikace jsou použity proxy objekty, které komunikují se službami. Tato komunikace je prováděna v asynchronním režimu. Identifikace a autentizace klientů za účelem zajištění určité bezpečnosti je realizována pouze na úrovni jména uživatele, které klient odesílá ve většině požadavků službě.

Online princip také zahrnuje vytvoření herních principů, jako jsou aliance, hráčský profil, možnosti používání herního světa. Je zde také řešena krajinná část hry, kde hráči mohou obsazovat města a zjišťovat informace o jiných hráčích a jejich městech.

6 GAME DESIGN

6.1 HERNÍ PRINCIP

The IMPrint se skládá ze dvou herních světů. První a hlavní částí je město, druhou částí je okolí města, které je dále děleno na dílčí části. Tato práce je zaměřena na část město. Hlavní popis se bude týkat města, ale částečně také druhé části, protože obě jsou dostatečně provázané.

Základním principem hry je výstavba města. K tomu potřebujeme mít dostatek zdrojů a surovin. Kromě obecně známých surovin – jako jsou peníze, energie a odpady, tu je přidána nová, svým způsobem zvláštní, surovina. Do hry je přidána surovina typu ekostopa, která není prostředkem k rozvoji, ale limitujícím faktorem. Hráči nemusí mít obavu, že by tato surovina byla složitě pochopitelná. Zacházení s ní je stejné jako s ostatními. Pouze rozšiřuje možnosti hry.

Hráč má tedy k dispozici budovy a nějaké suroviny, za které si lze budovu postavit. Aby se nám z tohoto stala hra, musí být přidána i herní logika. Proto další možností, kterou hráč ve hře má, je manipulace s budovami. Tato část v sobě nese kromě úprav budovy i komplexní provázanost, kterou hráč bude během hry poznávat. Konkrétně je toto popisováno v některé z následujících kapitol, ale pro seznámení můžeme uvést, že každá budova má kromě základních operací, jako je vylepšení, možnost přesunutí budovy, také akce, které působí na ostatní budovy nebo hráče. Tímto způsobem můžeme například nastavit dodávky zboží ke spojenci nebo naopak podkopávat ekonomiku soupeře.

Další kapitoly konkrétně vysvětlují, co je a jak se projevuje ekologická stopa ve hře, jaké máme druhy surovin, co za budovy může hráč postavit a za jakých podmínek. Závěr tvoří popis výstavby a manipulace budov. Zakončení je obecného stylu, a to ovládání pohledů a herní nabídky.

6.2 EKOLOGICKÁ STOPA VE HŘE

Ekologická stopa představuje měřítko lidského nároku na zemský ekosystém. Určuje, kolik metrů čtverečních země potřebuje člověk k dané činnosti. Jednotka obsahuje vše od získání potravin, dopravu až po odpad, který člověk vyprodukuje. Pro výpočty na úrovni města, státu, celé Země se používá jednotka globální hektar.

Ve hře The IMPrint lze však tuto veličinu považovat za surovinu. Je nutné tuto ekologickou stopu rozdělit na dílčí části dle charakteru dat, které bude daná stopa sdělovat. Dělení a popis zobrazuje *tabulka 6.* (8)

Tabulka 6 Ekostopa The IMPrint

Název	Zkratka	Popis
Eko City	ec	Ekologická stopa města. Získá se součtem všech Eko House a Eko Factory.
Eko House	eh	Ekologická stopa chování obyvatel jednoho domu. Vypočítá se dle chování obyvatel domu. To znamená, že tuto hodnotu ovlivňuje, co obyvatelé konzumují, čím cestují atd. Tato stopa je ovlivňována i okolními činiteli (Eko Factory) jako je autobusová zastávka, popeláři apod.
Eko Space	es	Je jediná stopa, která neurčuje míru zátěže ekologické stopy, ale celkový prostor v daném městě.
Eko Factory	ef	Ekostopa, kterou vytváří podniky pro svou výrobu apod. Tato hodnota může být kladná, např. popeláři, ale i záporná, jako továrny atd. Eko Factory vytvářejí i krajinné budovy nebo spojenci či nepřátelé.

Ve hře je hráč omezen kromě stavebního prostoru také ekologickým prostorem (Eko Space). Tento ekologický prostor není vizuálně vidět, ale jeho charakterem je povolit hráči stavbu pouze tolika budov, aby jeho obyvatelé nežili na ekologický dluh. Pokud je vyjádřeno v reálném světě, lze si toto omezení představit tak, že na planetě může být pouze tolik lidí, aby jejich celková ekologická stopa nepřesáhla jednu planetu.

Celková podmínka výstavby je tedy dána omezením – Eko Space musí být větší nebo rovno součtu Eko House a Eko Factory. Eko House je průměr chování všech obyvatel jednoho domu a Eko Factory je chování výrobních budov.

Ve hře se může stát, že hráč celkovou Eko House zhorší a potom by tento součet přesáhl Eko Space. Hra toto řeší sama automaticky tím, že hráči deaktivuje minimální počet domů produkující Eko House, tak aby byla podmínka opět splněna.

6.3 SUROVINY

Za suroviny může hráč stavět a vylepšovat budovy. Kromě těchto základních operací se platí surovinami aktivace stavů, vyvolání různých událostí, ale i vybírání, placení poplatků. Budovy pro svůj chod požadují jistý příjem surovin, jinak je budova nefunkční a neprodukuje žádný příjem.

Suroviny lze rozdělit do sedmi kategorií:

1. Peníze
2. Ekostopa (ec, eh, es, ef)
3. Energie
4. Potraviny
5. Pracovní pozice
6. Výrobky
7. Odpady

Dále lze suroviny rozdělit dle charakteru požití:

- Úložiště
- Zdroje

6.3.1 ÚLOŽIŠTĚ

Úložiště uchovává aktuální množství suroviny. Samotné úložiště nic neprodukuje ani nespotřebovává. Tuto kategorii si lze představit jako pokladnici, lze do ní vložit a vybrat z ní libovolnou částku. Pokladnice má pouze odpovědnost za konzistentní uchování hodnoty peněz.

6.3.2 ZDROJE

Zdroje (poskytovatelé) neumějí udržet jakoukoliv hodnotu, ale dovedou generovat nebo spotřebovávat surovinu o libovolné velikosti. V příkladu s pokladnicí je zdrojem proces, co vybírá nebo vkládá peněžní částku. Ale poskytovatele lze použít i jiným zajímavým způsobem. Například u některých surovin není potřeba kumulovat hodnoty. Zde lze využít zdroj jako spotřebitele. Nejlepším příkladem je elektrárna. Ta produkuje 20 jednotek elektřiny za 1s (zdroj produkuje 20 j/s). V případě, že elektřinu nikdo nepotřebuje, nelze tuto surovinu

uložit do úložiště, kde bychom si ji mohli spotřebovat později. U této suroviny se nám nevyužitá elektřina ztrácí. Ke spotřebě této suroviny musíme využít další zdroj, který má produkci se zápornou hodnotou. Tím pádem elektřinu neprodukuje, ale spotřebovává. Příkladem je obytná budova, která má spotřebu 2 jednotky za 1s (zdroj -2j/s).

Tabulka 7 Přehled surovin

Surovina	Uložiště	Poskytovatelé
Peníze	ano	ano
Eko City	ne	ano
Eko House	ne	ano
Eko Space	ne	ano
Eko Factory	ne	ano
Energie	ne	ano
Potraviny	ne	ano
Pracovní pozice	ne	ano
Výrobky	ne	ano
Odpady	ne	ano

6.3.3 PENÍZE

Za surovinu, s kterou může hráč aktivně nakládat, lze si za ní nakupovat služby, budovy a vylepšení. Je to jediná jednotka, s kterou se obchoduje. Tuto surovinu lze použít k interakci s ostatními hráči. Hráč ji převážně získává z nájmu za obytné budovy, ale také od ostatních hráčů nebo z aliance.



Obrázek 29 Ikona peněz

6.3.4 EKOSTOPA

Podrobnosti viz kapitola 6.3.4. Ekostopy produkují všechny budovy, a to včetně města. Rozdíl je pouze v druhu herní ekostopy.



Obrázek 30 Ikona ekostopy

6.3.5 ENERGIE

Energie slouží k chodu všech budov a je produkována na krajině elektrárnami. Není součástí řešení této práce, jedná se o rozšíření do budoucna.

6.3.6 POTRAVINY

Potraviny představují potravu pro obyvatele. V největší míře se produkují na krajinných farmách, ale také je lze produkovat ve městě pomocí speciálních budov. Další možností je postavit u obytné budovy zahrádku, která jí pokryje částečně potřebu této suroviny. Potraviny jsou spotřebovány obytnými budovami.



Obrázek 31 Ikona potravin

6.3.7 PRACOVNÍ POZICE

Pracovní pozice je surovina, která představuje zaměstnání pro obyvatele města. Tuto surovinu produkují téměř všechny budovy kromě obytných. Opět se jedná o surovinu, která rozšíří možnosti hry.

6.3.8 VÝROBKY

Výrobky si kupují obyvatelé města. Hra neřeší jejich prodej a marketing. Výrobky jsou konzumovány obyvateli stejným principem jako ostatní suroviny. Jedná se o rozšíření do budoucna.

6.3.9 ODPADY

Odpady produkují obytné budovy. Popeláři a jiné podobné typy budov odpad odebírají a recyklují, popřípadě likvidují dle charakteru a úrovně budovy.



Obrázek 32 Ikona odpadů

6.4 MĚSTO

Město zapouzdřuje množinu hráčových budov a komunikací. Aby hráč mohl stavět budovy, disponuje město také městskou pokladnicí, která uchovává aktuální stav surovin – převážně peněz. Každé město má svoji vlastní pokladnici. Kromě ní obsahuje také dva druhy zdrojů, které slouží k interakci s okolím:

- Zdroje působící na alianci.
- Zdroje působící na nepřátele.

Zdroje působící na alianci působí na všechny členy hráčovi aliance, zatímco na nepřítelů působí tento zdroj jen pokud se nepřítel nalézá od hráčova města v určitém poloměru. Tímto principem se více zabývá práce s řešením online principu.

Město patří vždy jednomu hráči a má také vlastní úroveň, která je odrazem vyspělosti města. Jednou ze základních věcí ve městě je maximální prostor k zastavení – takzvaný Eko Space. Toto území nelze rozšířit ani zmenšit.

6.5 BUDOVY

Jádrem hry jsou budovy. Pomocí nich hráč ovládá hru, získává peníze, ale také mu vznikají potřeby na jejich chod.

Budovy se dělí na dvě hlavní kategorie:

- Městské budovy
- Krajinné budovy

Tato práce řeší pouze budovy městské. Ty lze rozdělit do podkategorií dle jejich chování a vlastností:

- Řídící budovy
- Obytné budovy
- Ekologické budovy
- Logistické budovy

Budovy obsahují dvě kategorie zdrojů surovin. První kategorie určuje, jaké množství surovin budova produkuje nebo spotřebovává. Druhou kategorií je ovlivnění zdrojů ostatních budov. To souvisí s oblastí, na kterou budova působí. Působení ovlivňuje převážně pouze obytné budovy, ale záleží na charakteru budovy, která tímto působením disponuje. Většina budov obsahuje množinu akcí, které lze za poplatek vyvolat po určitou dobu působí. Může se jednat o akce typu zvýšení příjmu nebo ovlivnění soupeřových měst.



Obrázek 33 Přehled budov



Obrázek 34 Detail budovy

6.5.1 ŘÍDÍCÍ BUDOVY

Řídící budovy mají jedno zvláštní omezení oproti ostatním kategoriím. Každá budova toho typu může být obsažena maximálně jednou v každém městě. Ono by ani víc jednotek nemělo smysl, protože tyto budovy mají spíš charakter omezení a případně možnosti pro komunikaci – ovládání ostatních hráčů.

6.5.1.1 Radnice

Jediná budova, která musí být obsažena ve hře, umožňuje stavět ostatní budovy. Ta je také anomálií oproti ostatním tím, že generuje nízký příjem peněz. Ten se s úrovní budovy nezvyšuje. Každá nová úroveň radnice odemyká omezení limitující maximální úroveň, do níž se mohou ostatní budovy vylepšit. Žádná jiná budova nesmí mít větší úroveň než radnice. Úroveň města v online principu je totožná s úrovní radnice.

Tabulka 8 Radnice – obecné informace

Název	Radnice
Druh	Řídící budovy
Počet stavěcích dílků	9
Šířka (počet dílků)	3
Délka (počet dílků)	3
Maximální počet budov	1
Minimální počet budov	1
Působení	Na celé město včetně budov.
Cena	zdarma

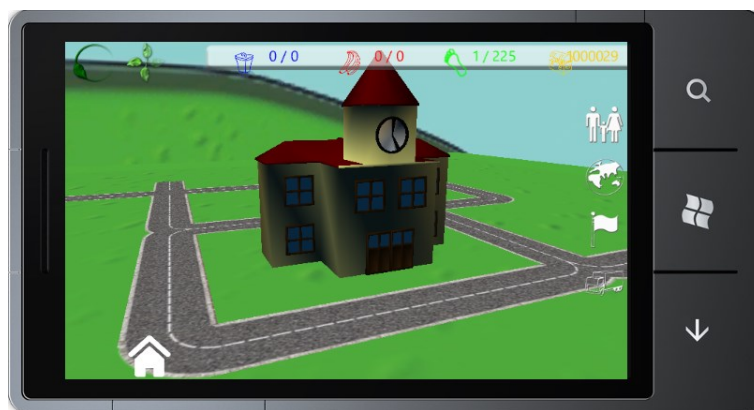
Tabulka 9 Radnice – předpoklady

Level	Cena [peníze]	Předpoklady	Vlastnosti
1	Zdarma		
2	500	1x Klasická budova – úroveň 1	Povoluje budovy 2. úrovně.
3	1 000	1x Řeznictví – úroveň 2	Povoluje budovy 3. úrovně.
4	2 000	1x Luxusní budova – úroveň 3 1x Klasická budova – úroveň 3	Povoluje budovy 4. úrovně.
5	4 000	1x Popeláři – úroveň 4	Povoluje budovy 5. úrovně.

Level	Cena [peníze]	Předpoklady	Vlastnosti
6	8 000	2x Činžák – úroveň 4	Povoluje budovy 6. úrovně.
7	16 000	1x Depo – úroveň 5	Povoluje budovy 7. úrovně.
8	32 000	3x Zastávka	Povoluje budovy 8. úrovně.
9	64 000	1x Ambasáda – úroveň 8	Povoluje budovy 9. úrovně.
10	128 000	5x Jakákoliv obytná budova – úroveň 9	Povoluje budovy 10. úrovně.

Tabulka 10 Radnice – přehled akcí

Název akce	Popis
Zvýšení	Zvyšuje příjem peněz z radnice po určitou dobu. Zároveň produkuje větší hodnotu Eko Factory.



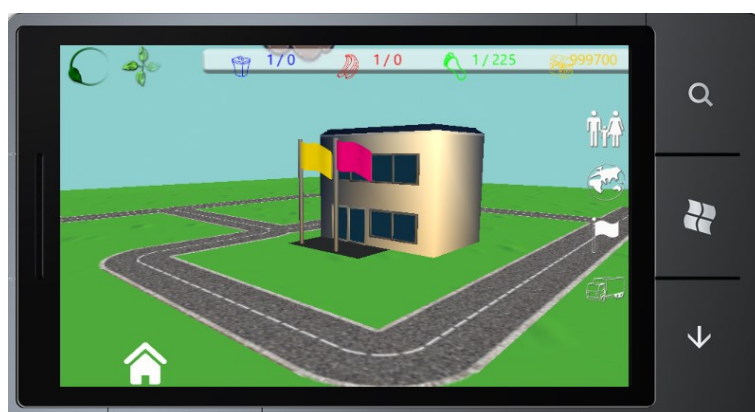
Obrázek 35 Radnice

6.5.1.2 Ambasáda

Umožňuje vzájemnou interakci mezi hráči. Tato budova působí jak na spojence, tak na soupeře. Ovlivňuje hodnoty působení na hráče v profilu města, kde pomocí online principu jsou pak tyto hodnoty aplikovány na hráčovy spojence a nepřátele v okolí. Ambasáda nemá žádný kladný vliv na hráčovo město nebo budovy v něm obsažené, ke svému fungování potřebuje dostatek surovin a vytváří znatelnou ekologickou stopu. Ambasáda je budova sloužící převážně pro online princip.

Tabulka 11 Ambasáda – obecné informace

Název	Ambasáda
Druh	Řídící budovy
Počet stavěcích dílků	8
Šířka (počet dílků)	4
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	1
Minimální počet budov	0
Působení	Na zdroje města ovlivňující spojence a soupeře.
Cena	300 jednotek peněz



Obrázek 36 Ambasáda

6.5.2 OBYTNÉ BUDOVY

Obytné budovy jsou jedním z nejdůležitějších typů budov. Lze jich postavit libovolný počet. V těchto budovách žijí lidé a z jejich chování se vypočítá ekologická stopa. Tento typ budov konzumuje většinu surovin. Míra konzumace je přepočítaná na počet obyvatel a na jejich postavení. V jedné budově žijí obyvatelé stejného postavení a mají stejné potřeby a spotřebu. Pokud by se charakter spotřeby kalkuloval pro každého obyvatele zvlášť, hráč by nemusel intuitivně pochopit, o jaké vztahy se tu jedná. Proto je zde zavedena jistá míra abstrakce. Výsledkem je Eko House pro danou budovu, v které je zahrnuto průměrné ekologické chování obyvatel tohoto domu. Obytná budova nemá Eko Factory, jelikož tento faktor je již zahrnut do Eko House.

Jedním z hlavních charakterů obytných budov je generování příjmu hráči. Smyslem je, aby obyvatelé budov platili daně a tím pádem z nich hráč získal příjem do své pokladnice. Na druhou stranu obyvatelé požadují určité suroviny. Pokud se budově suroviny nedostávají, je vyřazena do neaktivního stavu. V tomto stavu nic neprodukuje ani nespotřebovává.

6.5.2.1 *Klasický dům*

Klasický dům obývá menší rodina o čtyřech členech. Obyvatelé této budovy mají běžné potřeby a nejsou nijak nároční. Produkuje však oproti jiným také nižší příjem. Jejich ekologická stopa však vzhledem k chování těchto obyvatel tolik nezatěžuje okolí.

Tabulka 12 Klasický dům – obecné informace

Název	Klasický dům
Druh	Obytné budovy
Počet stavěcích dílků	4
Šířka (počet dílků)	2
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	Žádný rozsah
Cena	50



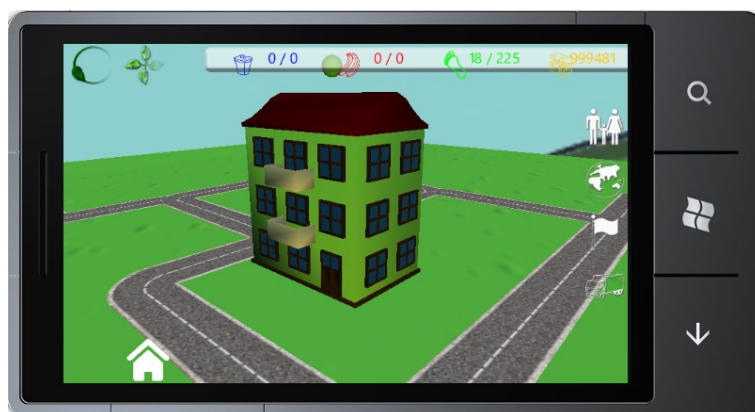
Obrázek 37 Klasický dům

6.5.2.2 Činžák

Je obytná budova, kde žije hodně lidí na malém prostoru. Jsou skromnějšího charakteru a nepotřebují tolik surovin pro svůj život. Výjimkou je však produkce odpadu, která je vzhledem k počtu lidí celkem vysoká. Ekologická stopa je vyšší ale jen díky tomu, že zde žije víc lidí na malém prostoru. Průměrné ekologické chování obyvatel je velmi slušné. Bohužel příjmy do pokladnice od jednotlivých lidí nejsou moc veliké, ale součtem to dává pěknou sumu.

Tabulka 13 Činžák – obecné informace

Název	Činžák
Druh	Obytné budovy
Počet stavěcích dílků	6
Šířka (počet dílků)	3
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	Žádný rozsah
Cena	180



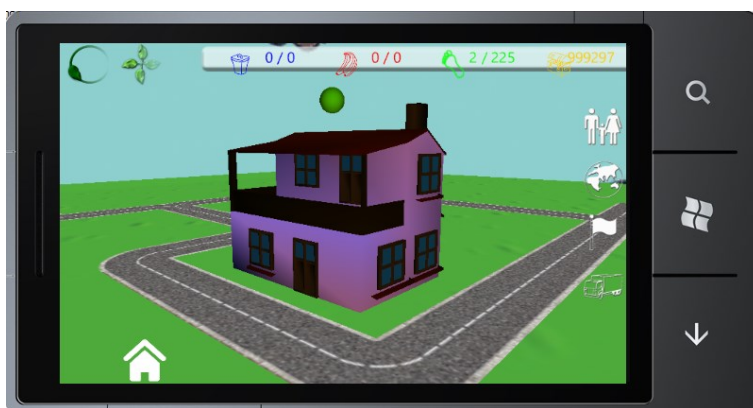
Obrázek 38 Činžák

6.5.2.3 Luxusní dům

Společenská vrstva, která spotřebuje obrovské množství surovin, ale také produkuje velké příjmy pro město. Bohužel to má za následek také razantní ekologickou stopu. Pořizovací náklady na tuto budovu jsou enormní, jelikož obyvatelé této budovy požadují to nejlepší.

Tabulka 14 Luxusní dům – obecné informace

Název	Luxusní dům
Druh	Obytné budovy
Počet stavěcích dílků	6
Šířka (počet dílků)	3
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	Žádný rozsah
Cena	200



Obrázek 39 Luxusní dům

6.5.3 EKOLOGICKÉ BUDOVY

Ekologické budovy se snaží působit šetrně na životní prostředí a snaží se řešit problémy chování obyvatel města.

6.5.3.1 Zahrádka

Ovlivňuje ve svém okolí spotřebu potravin, působí pouze na své sousedy. Zahrádka ovlivňuje pouze obytné budovy a musí být umístěna v těsné blízkosti obytné budovy. Umožňuje lidem produkovat si zeleninu a ovoce, a proto nepotřebují tolik jídla nakupovat. Tímto způsobem je snížena ekologická stopa těchto obyvatel, jelikož se snižuje zátěž na životní prostředí balením a dovozem jídla.

Tabulka 15 Zahrádka – obecné informace

Název	Zahrádka
Druh	Ekologické budovy
Počet stavěcích dílků	1
Šířka (počet dílků)	1
Délka (počet dílků)	1
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	1 dílek
Cena	70



Obrázek 40 Zahrádka

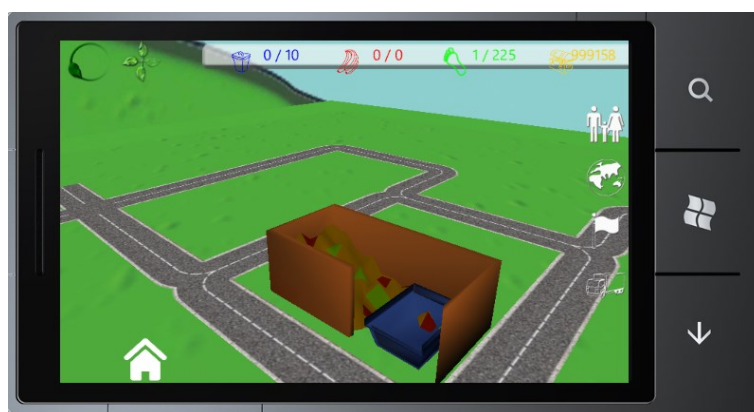
6.5.3.2 Popeláři

Jediná budova, pomocí níž lze likvidovat odpad, jenž je vyprodukován ostatními budovami. Popeláři ke své činnosti vyžadují paušální příjem surovin. Kromě toho také vytvářejí vysokou

ekologickou stopu. Tato budova je v kategorii ekologické z důvodu prospěšné likvidace odpadu, který zatěžuje životní prostředí, ale při této činnosti budova sama produkuje zátěž na životní prostředí.

Tabulka 16 Popeláři – obecné informace

Název	Popeláři
Druh	Ekologické budovy
Počet stavěcích dílků	6
Šířka (počet dílků)	3
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	10
Minimální počet budov	0
Působení	Celá oblast
Cena	100



Obrázek 41 Popeláři

6.5.3.3 Park

Park zpřijemňuje prostředí města, ale zároveň je domovem menších zvířat. Budova je výrazným činitelem, který zmenšuje ekostopu budov v okolí parku.

Tabulka 17 Park – obecné informace

Název	Park
Druh	Ekologické budovy
Počet stavěcích dílků	4
Šířka (počet dílků)	2
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	2 dílky
Cena	260



Obrázek 42 Park

6.5.4 LOGISTICKÉ BUDOVY

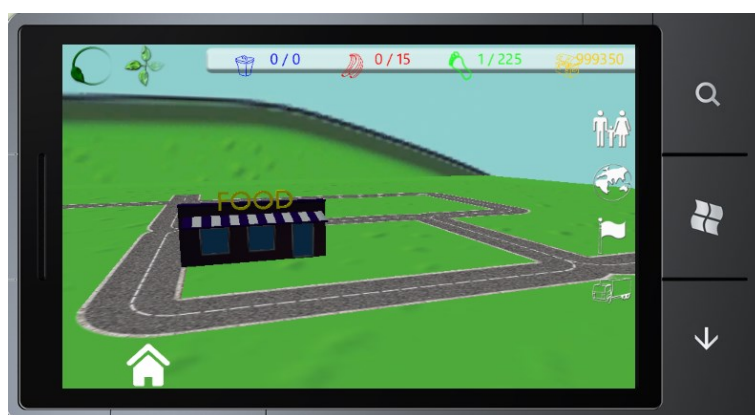
Logistické budovy zajišťují suroviny pro město, ale také mohou mít kladný vliv na ekologii města, například zavedením městské dopravy.

6.5.4.1 *Obchod s potravinami*

Obchod zajišťuje budovy potravinami. Tento proces však výrazně zatěžuje životní prostředí okolí města. Je to dáno tím, že potraviny musí být do něčeho zabaleny a to je spojeno s negativním faktorem výroby těchto obalů. Potraviny musí být do města dopraveny a následně skladovány.

Tabulka 18 Obchod s potravinami – obecné informace

Název	Obchod s potravinami
Druh	Logistické budovy
Počet stavěcích dílků	4
Šířka (počet dílků)	2
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	Žádný rozsah
Cena	260



Obrázek 43 Obchod s potravinami

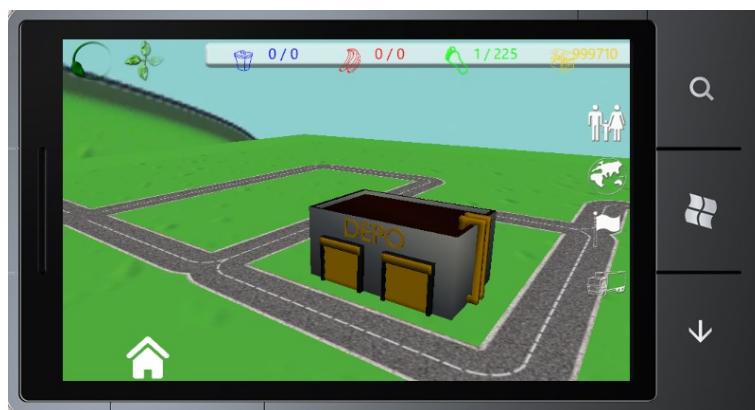
6.5.4.2 Depo pro městskou dopravu

Depo je podmínkou pro nasazení městské dopravy. Tato budova negativně působí na ekologickou stopu okolí, ale umožňuje postavit zastávky, které naopak mají kladný vliv na životní prostředí. Tato budova musí sousedit se silnicí.

Tabulka 19 Depo pro městskou dopravu – obecné informace

Název	Depo pro městskou dopravu
Druh	Logistické budovy
Počet stavěcích dílků	6

Název	Depo pro městskou dopravu
Šířka (počet dílků)	3
Délka (počet dílků)	2
Maximální počet budov	1
Minimální počet budov	0
Působení	Žádný rozsah
Cena	290



Obrázek 44 Depo

6.5.4.3 *Autobusová zastávka*

Zastávka snižuje množství lidí, které jezdí autem. To má pozitivní dopad na ekologickou stopu v okolí budovy. Zastávku nelze vytvořit, pokud neexistuje depo. Stavba musí sousedit s komunikací.

Tabulka 20 Autobusová zastávka – obecné informace

Název	Autobusová zastávka
Druh	Logistické budovy
Počet stavěcích dílků	1
Šířka (počet dílků)	1
Délka (počet dílků)	1

Název	Autobusová zastávka
Maximální počet budov	20
Minimální počet budov	0
Působení	3 dílky
Cena	100



Obrázek 45 Autobusová zastávka

6.6 VÝSTAVBA BUDOV

Budovy jsou rozděleny podle kategorií, proto před samotnou stavbou je nutno zvolit danou kategorii. Dalším krokem je volba konkrétního druhu budovy. Před samotnou stavbou dochází ke kontrole, zdali je dostatek prostředků na jejich realizaci. Kontroluje se pouze dostatek peněžního kapitálu. Budovu lze tedy postavit i přesto, že je nedostatek ostatních zdrojů. Ovšem po dostavení přejde budova do neaktivního stavu.

Stavba budovy je prováděna ve dvou fázích. První fází je zvolení druhu budovy a kontrola prostředků. Poté se budova dostane do druhé fáze a tou je manipulační mód. Tento mód je popsán v kapitole 6.7. Po skončení módu je budova plně zařazena do kontextu hry, produkuje a spotřebovává suroviny a má k dispozici logiku pro hráče.

6.7 MANIPULACE S BUDOVAMI

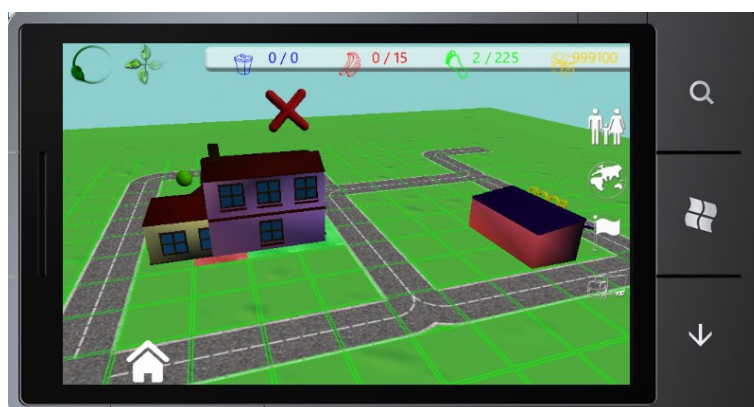
Aby šlo s budovou manipulovat, musí se budova nejprve dostat do manipulačního módu. K aktivaci tohoto módu dojde automaticky při stavbě nové budovy, nebo pokud si hráč zvolí volbu přesunutí v dialogu budovy.

Manipulační mód je aktivní pouze pro jednu zvolenou budovu. Uživatel pomocí gesta posunutí posouvá budovu na zvolenou pozici. Zde se projevuje přednostní fronta dotyků, kde jsou tato gesta registrována po dobu, kdy je mód aktivní.

Kromě samotné realizace přesunu zde figuruje i detekce kolizí, aby hráč měl pohodlné přesouvání. Může v tomto módu přesunout budovu i na obsazené pozice. Je to z toho důvodu, že na požadovaný přesun je nutné vynaložit více gest. Tato kolize je detekována, následně graficky znázorněna a hráči je zablokována volba pro potvrzení umístění budovy.

Detekce kolizí funguje na jednotlivé stavební dílky. Pokud se budova rozkládá přes více stavebních dílků, je grafické varování znázorněno pouze pro ty dílky, kde opravdu dochází ke kolizi.

Dalším omezujícím faktorem u přesouvání jsou konkrétní vlastnosti budovy. Pokud přesunujeme zastávku, je nutné ji umístit vedle silnice. Pokud se zastávka nenachází vedle silnice, je opět graficky znázorněno, že tato pozice není pro daný objekt validní.



Obrázek 46 Přesouvací mód

6.8 DIALOGY BUDOV

Dialogy slouží k ovládání budov, ale také k signalizaci stavů. Budovy mají standardně 3 druhy informačních dialogů:

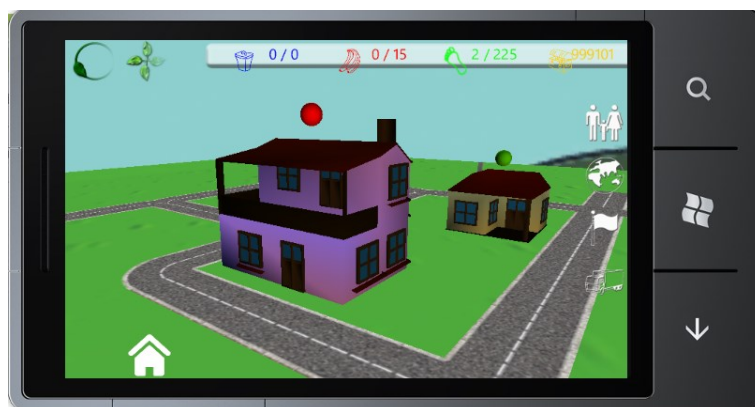
1. Signalizační koule
2. Dialogové okno
3. Pohybové ikonky

6.8.1 SIGNALIZAČNÍ KOULE

Pasivní prvek, který se nachází těsně nad budovou ve standardním módu. Signalizuje hráči dle barevné škály, v jakém stavu se budova nachází.

Tabulka 21 Stavby signalizační koule

Barva	Stav
Zelená	Budova je aktivní.
Červená	Budova je mimo provoz.



Obrázek 47 Signalizační koule

6.8.2 DIALOGOVÉ OKNO

Pomocí dialogového okna lze budovy ovládat, nastavovat či získávat informace. Okno se roztáhne na téměř celou obrazovku ve 2D formátu.

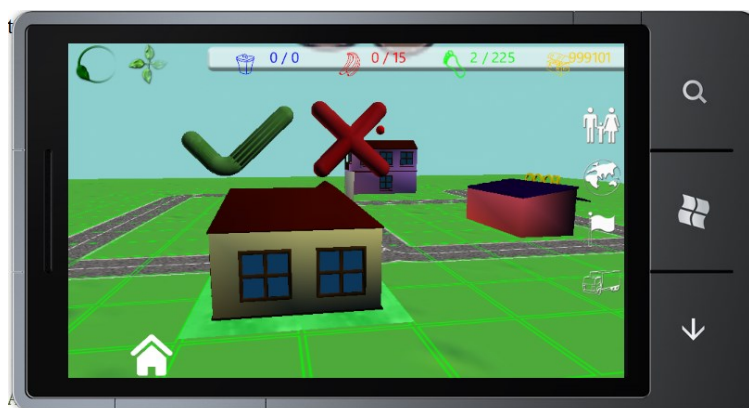
Vzhled okna souvisí s tématem hry a představuje lidské chodidlo. Chodilo je spojené s pojmem ekostopa. Dialog je rozdělen do několika záložek dle charakteru operací a informací. Tlačítka jsou stylově umístěna do prstů chodidla. Pomocí těchto tlačítek se budova ovládá.



Obrázek 48 Dialogové okno

6.8.3 POHYBOVÉ IKONKY

Pomocí dialogového okna se zvolí volba Zapnout režim přesunu. Po té se nad budovou místo stavové koule zobrazí dvě ikony, pomocí nichž lze akceptovat změnu polohy budovy nebo stornovat do původní pozice.



Obrázek 49 Pohybové ikonky

6.9 LOGIKA BUDOV

Logiku hry určují události hry, které se tvoří pomocí akcí, k nimž má přístup každá budova, ale zná pouze sadu pro svoji potřebu. Akce budov ovládají hru a lze je vyvolat pomocí dialogů. Základní operací pro každou budovu je možnost přesunu, odstranění a přejmenování budovy. Samozřejmě je ve hře možnost vytvoření budovy.

Budova má také možnost vylepšení. Hra umožňuje vylepšení až do desáté úrovně. Přináší lepší vlastnosti budov, zvýšené příjmy, ale také odemyká další možnosti. Má také svá úskalí a těmi jsou zvýšené náklady na údržbu budovy. Hráč musí volit vhodnou kombinaci mezi počtem budov a jejich úrovní vylepšení.

Každá budova má dva stavy:

- Aktivní
- Neaktivní

Standartní stav budovy je aktivní stav. V případě, že se budova dostane do neaktivního stavu, přestává generovat příjmy, ale zároveň také nic nespotřebovává. Hráč může budovu přepnout do neaktivního nebo aktivního stavu manuálně, pomocí dialogu. Do neaktivního stavu budovu také přepíná samotná hra. To se děje v případě, kdy poptávka po surovinách převažuje nabídku.

6.10 OVLÁDÁNÍ POHLEDU

Kameru lze ovládat pomocí dvojice ikon. Ikona symbolizující kruh znázorňuje mód rotace. Kříž umožňuje posouvat kameru do stran. Vždy jeden mód je aktivní. Kromě této dvojice funkcionalit lze pohled přibližovat a oddalovat. Zoom je aktivní po celou dobu hry.



Obrázek 50 Ovládaní pohledu

6.11 HERNÍ NABÍDKY

Pro organizaci průběhu hry se používají herní nabídky. Herní nabídku dělíme do následujících kategorií:

- Start
- Splashscreen
- About
- Settings

Start je hlavní nabídkou hry. Hráč si pomocí tlačítka zvolí, jestli chce vstoupit do hry, zjistit si informace o hře nebo změnit nastavení hry.



Obrázek 51 Hlavní menu

Splashscreen je zobrazen po dobu, než je hra načtena. The IMPrint spouští splashscreen dvoufázově. První fází je spuštění hry, kde se provádí minimum inicializace. Cílem je rychlé spuštění. Další fází je spuštění hry, kde je opět spuštěn splashscreen, dokud se nenačte celá hra. Tato operace je výrazně pomalejší. Hra je však optimalizována a načtení dat z databáze běží paralelně s načtením grafického obsahu hry.

Splashscreen obsahuje efekt, který po ukončení zmizí splashscreen do neviditelnosti. K tomuto efektu bylo potřeba definovat dva stavy, jelikož vykreslení má na starosti smyčka. Dalším krokem bylo prostřednictvím spritebatch nastavení grafické karty míchání barev při vykreslování.



Obrázek 52 Splashscreen

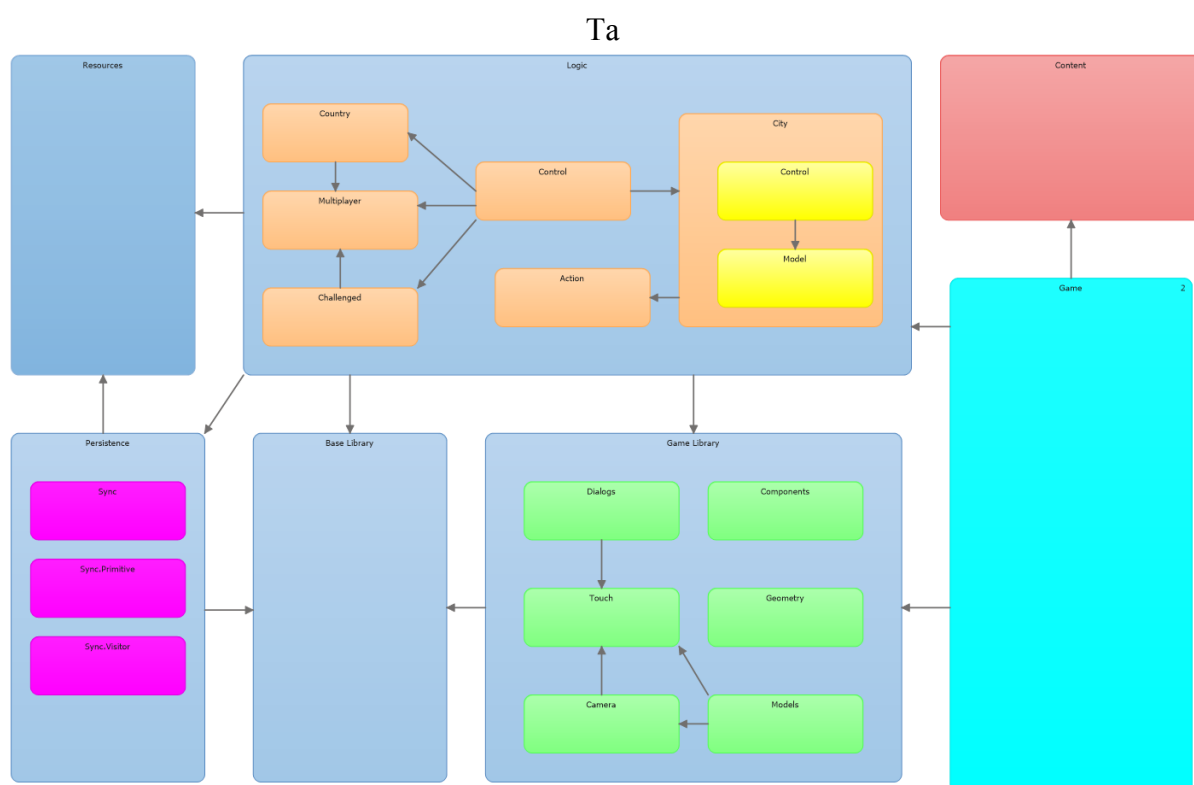
About má pouze informační charakter, settings umožňuje zvolit jazyk hry a zapnout nebo vypnout zvuk.

7 NÁVRH

7.1 STRUKTURA HRY

Realizace hry je rozdělena do několika samostatných modulů. *obrázek 53*, reprezentuje grafický návrh jednotlivých modulů. Obrázek zobrazuje diagram vrstev celé hry.

Při návrhu her nastal problém s nalezením nějakého obecného návrhového vzoru, podle kterého by šlo vybudovat hru. Vzhledem k tomuto aspektu a také s faktem, že hry mají absenci vrstvy `View`, tak jak je známá z aplikací, se realizace stavěla na dvouvrstevném návrhu. Základem je model pro uchování dat, textur a informací o grafice. Druhou vrstvou je hybridní controller, který kromě herní logiky také obsluhuje grafickou vrstvu, stará se o vstupy a reaguje na ně.



Obrázek 53 Diagram vrstev – návrh hry

7.1.1 KNIHOVNY

Základní knihovnou je `BaseLib`, jenž slouží k obecným věcem, které se mohou týkat jakékoliv aplikace. Jsou zde uloženy různé datové struktury, například R-tree a podobně. Ovšem i tato knihovna má své omezení a tou je aplikovatelnost na Windows Phone. V této knihovně také nalezneme operace pro uložení dat do Isolated storage.

Další knihovnou je `GameLib`. Ta je určena přímo pro vytváření her. Komponenty tvořené pro tuto knihovnu mají obecný charakter a lze je použít i v jiných projektech nebo je lze rozšířit do požadované podoby. Základem této knihovny jsou komponenty pro dotyk, kameru a správu komponent. Kromě těchto klíčových věcí obsahuje knihovna také `sprite` pro pohyb ve 2D prostoru a základní model pro objekty ve 3D prostoru. Kolekce animací je napsaná dle vzoru animací v `Silverlight`, aby implementace byla co nejintuitivnější. Obsahuje také dialogová okna, u kterých lze přizpůsobit vzhled a rozložení pro konkrétní použití.

Kromě dalších pomocných komponent stojí za zmínku ještě kolekce primitivních tvarů jak pro 2D, tak 3D grafiku.

7.1.2 RESOURCES

Zdroje jsou menší vrstvou oproti ostatním, ale to neznamená, že by byly o to méně důležité. Zdroje představují suroviny ve hře. Nachází se zde důmyslný návrh poskytovatelů a úložišť pro použití ve hře. Tato vrstva je samostatná, jelikož `persistence` využívá znalosti této struktury k synchronizaci.

7.1.3 PERSISTENCE

Naprostá většina této vrstvy už je mimo rozsah této práce, až na výjimku `Sync.Primitive`. Tento model zahrnuje kolekce rozhraní, které obsahují vlastnosti určené k synchronizaci. Z těchto kolekcí se pak ve vyšší vrstvě implementují budovy.

7.1.4 LOGIC

Nejvyšší a nejkomplexnější vrstva celé hry. Dělí se do řady menších vrstev. Tato vrstva tvoří herní logiku a obsluhuje uživatelské vstupy, režíruje synchronizaci a zajišťuje vykreslování.

7.1.4.1 *Control*

Tato vrstva řídí absolutně všechno. Obsahuje `controlery` pro ovládání jednotlivých světů (městský, krajinný), také se stará o jednotlivé stavy hry a přechody mezi nimi. Kromě těchto zajišťuje spouštění hlavního menu a hry. Zajišťuje inicializaci a načtení posledního stavu hry. Také detekuje, zdali je hra uspaná, běží nebo hráč spouští hru poprvé. Menu bylo řešeno tak, aby bylo co nejpřehlednější. Proto nabízí místo obvyklých třech tlačítek – nová hra, pokračuj ve hře a vytvoř hru, jen jediné tlačítko s titulkem – jdi do hry. `Controler` sám rozpozná, o jaký stav se jedná a patřičně zareaguje.

Multiplayer, Challenged a Country tato práce neřeší, částečně je toto téma popsáno v Game Design.

7.1.4.2 City

Městská struktura je rozdělena do dvou základních vrstev a do sady podvrstev. Základní rozdělení je Model a Controller. Sekundární vrstvy neřeší rozdělení dle struktury objektů, ale podle jejich logiky. Sekundární pravidlo je aplikováno jak na Model, tak na Controller. Podrobnosti o sekundárním rozdělení jsou vysvětleny v kapitole 7.6.

7.1.4.3 Action

Vrstva, která definuje převážně rozhraní pro objekty, které nabízejí jak funkcionalitu pro akce, tak rozhraní pro akce budov, podmínek a podobně. Kromě tohoto jsou zde obsaženy už konkrétní realizace často používaných akcí. Tato vrstva slouží pro potřeby města.

7.1.5 GAME

Vrstva Game vytváří hlavní smyčku a stará se o `ComponentManager`. Dále je zde nastavení grafické karty a inicializace komponent, jako je manažer dotyků apod. Content slouží k uchování a poskytování zdrojů ve hře. Názvy jednotlivých prvků v content jsou uchovány pomocí resources pro lokalizaci. Proto se v content nemusí dodržovat názvy objektů, pokud dojde k jejich aktualizace v resources.

7.2 COMPONENTS

XNA má vlastní strukturu pro manipulaci s `GameComponent`, tedy pro ovládání smyčky. Bohužel ve hře The IMPrint bylo zapotřebí aplikovat do 3D grafiky 2D grafiku a tím pádem vznikl požadavek na přesný sled vykreslení některých prvků. Konkrétním příkladem je skybox, což je krychle, která obklopuje kameru a tím vytváří dojem pozadí. Tento prvek musí být vykreslen první, jelikož je to 2D textura, jež by jinak překryla ostatní 3D modely. Dalším příkladem je menu. To naopak musí být vykresleno poslední, aby bylo vždy čitelné. Menu by však šlo vykreslovat pomocí skládání primitivních objektů (trojúhelníků), které by byly texturovány daným motivem. Toto by však nebylo dlouhodobé řešení, jelikož bylo zapotřebí řešit přechody mezi 2D grafikou menu a 3D grafikou hry, která je řešena pomocí splashscreen.

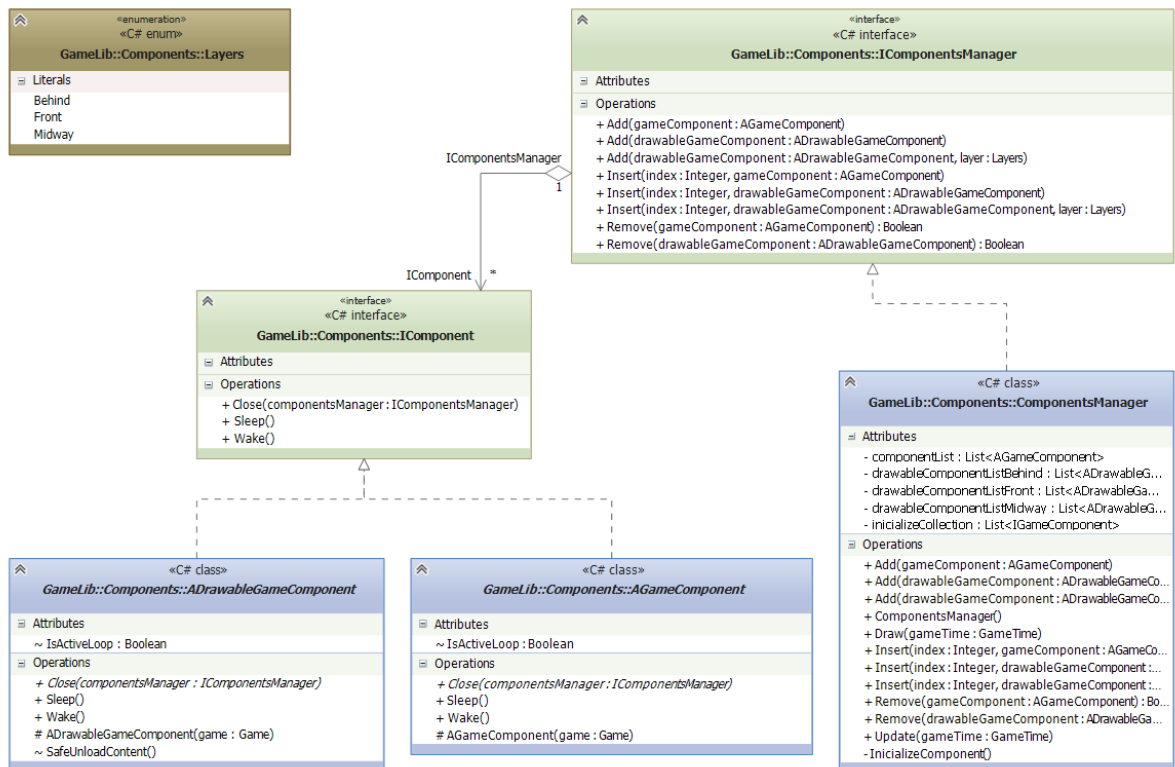
Řešením bylo přepsat XNA kolekci `GameComponentCollection` novou kolekcí, která by vyřešila dané problémy. Byla vytvořena nová třída `ComponentsManager` a ta vyřešila problém tím, že rozdělila vykreslování do tří vrstev:

- Popředí – určeno pro tlačítka, menu, informační texty, přehled surovin.
- Pozadí – slouží pro skybox, zemi apod.
- Uprostřed – 3D grafika u které se hloubka jednotlivých objektů určuje souřadnicemi.

Kromě této funkcionality byly také rozšířeny standartní XNA, komponenty určené pro smyčku, a to `GameComponent` a `DrawableGameComponent`. Vznikly nové odvozené třídy, rozšířené o novou funkcionalitu, a jsou jim definovány nové stavy, ve kterých se mohou nacházet:

- `Close` – daná komponenta má být trvale vyjmuta ze smyčky.
- `Wake` – probuzení z hibernace a znovu zapojení do smyčky. Komponenta se musí nacházet ve stavu `uspání`.
- `Sleep` – uspí komponentu a tím je dočasně vyjmuta ze smyčky, dokud není voláno probuzení.

Veškeré komponenty používané ve hře jsou potomky těchto odvozených komponent.



Obrázek 54 Diagram tříd – komponenty

7.3 TOUCH

Pro dotyky byla vytvořena univerzální knihovna, kterou lze použít v jakémkoliv projektu XNA. Základní myšlenkou knihovny je registrace dotyků.

Touch knihovna je založená na určování priority dotyků. Nabízí 5 základních priorit:

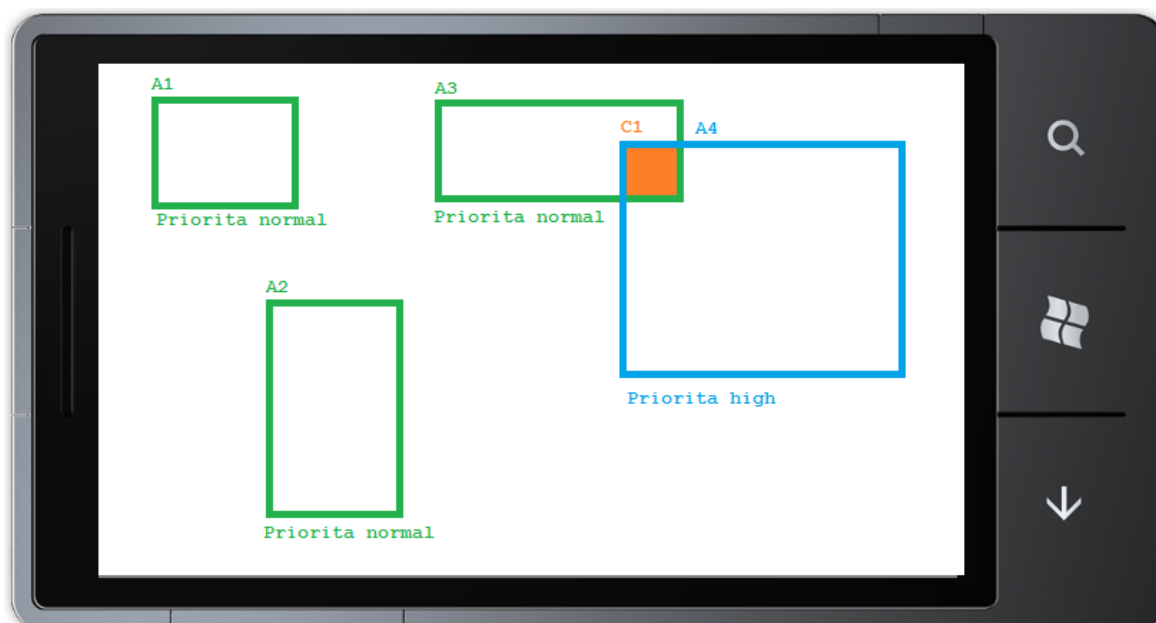
- High
- LargeNormal
- Normal
- LowNormal
- Small

Rozdělení těchto priorit v projektu záleží čistě na určení jejich použití. Příkladem může být, že menu a tlačítka mají vysokou prioritu oproti označení budov. Důvodem tohoto principu jsou kolize, kdy může vzniknout případ, kde se nachází část budovy za položkou menu, a po dotyku musí být jasné, která komponenta tento dotyk zpracuje. Dalším pravidlem pro tuto knihovnu je způsob organizace stejných priorit. Řeší se to dle času registrace objektu a to tak, že objekt, který byl dřív registrován, je dřív zpracován.

Tato knihovna zavádí určitou terminologii. Objekt, který chce odebírat dotyky, je zákazník (odběratel dotyku). Aby se jím mohl stát, musí implementovat rozhraní `ITouchCustomer`. Pomocí tohoto rozhraní bude získávat informace o dotyku. Podklady pro příklad zobrazuje obrázek 55, kde byl zaznamenán dotek v oranžové oblasti C1. Třída `TouchManager` začne postupně rozesílat informace o dotyku všem registrovaným objektům. Pokud vezmeme v úvahu, že objekty byly registrovány dle pořadí jejich indexů, tak `TouchManager` zašle informaci o dotyku v následující posloupnosti:

1. A4 zpracoval dotyk, dotyk se nachází v jeho oblasti.
2. A1 nezpracoval dotyk, dotyk se nenachází v jeho oblasti.
3. A2 nezpracoval dotyk, dotyk se nenachází v jeho oblasti.
4. A3 zpracoval dotyk, dotyk se nachází v jeho oblasti.
5. Rozesílání ukončeno, jelikož již není komu tuto informaci předat.

A4 bude informován první, jelikož má vyšší prioritu než ostatní.



Obrázek 55 Oblasti dotyku

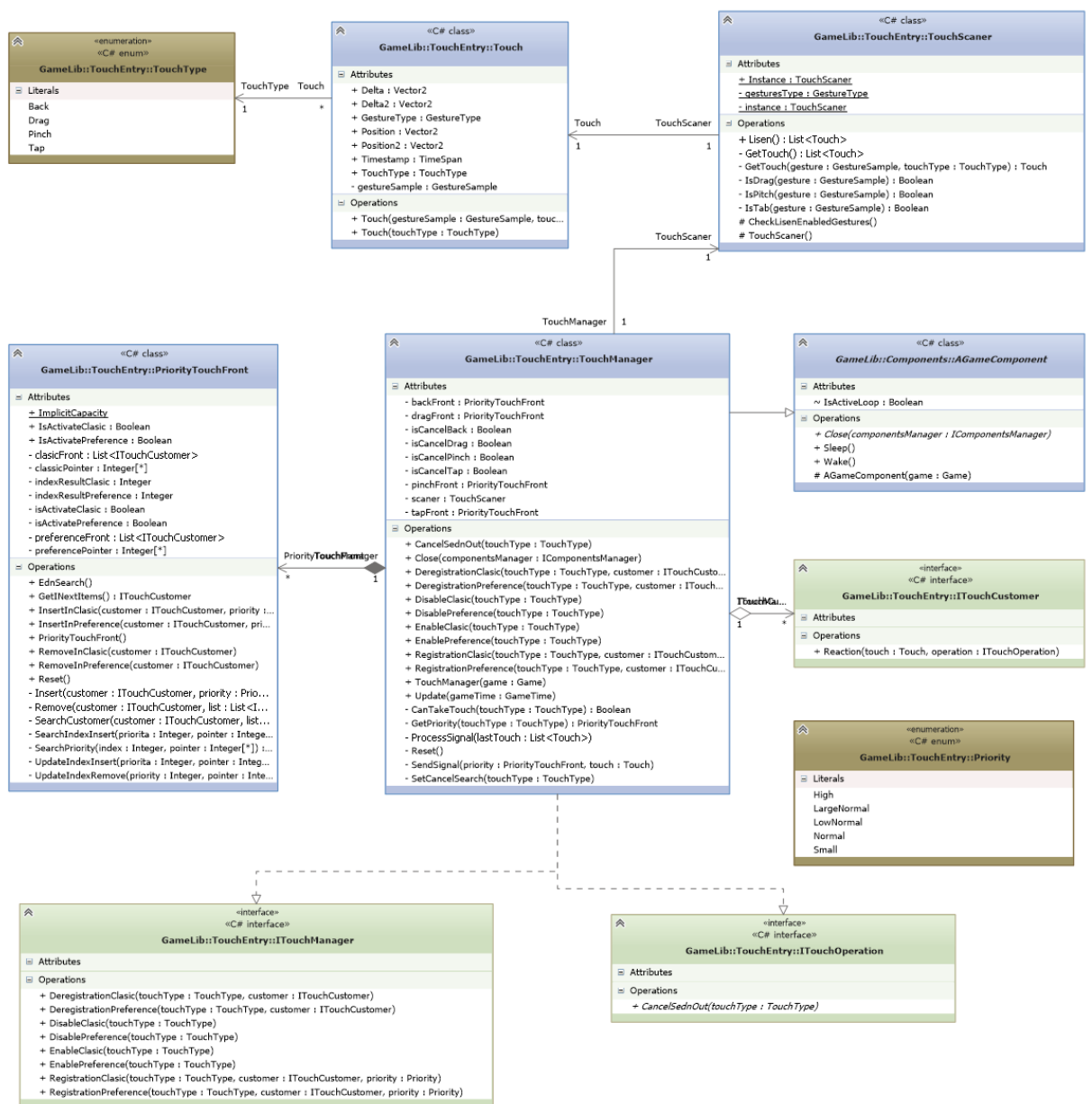
Kromě této funkcionality dostanou odběratelé dotyku možnost stornovat rozesílání o aktuálním dotyku dalším objektům ve frontě. Nejčastěji již objekt na aktuální dotyk zareagoval a v případě kolizí by neměl být další prvek obsloužen. Například se může stát, že v hráčově zorném úhlu pohledu jedna budova překrývá druhou. Pokud on označí první (viditelnou budovu), aby byla smazána, nesmí být také smazána druhá budova. V předcházejícím příkladu by výstup mohl vypadat takto, pokud realizujeme dotek do oblasti A1, která má nastaveno storno pro další rozesílání.

1. A4 nezpracoval dotyk, dotyk se nenachází v jeho oblasti.
2. A1 zpracoval dotyk, dotyk se nachází v jeho oblasti. A1 zaslalo požadavek o ukončení dalšího rozesílání.
3. Rozesílání ukončeno.

Touch knihovna reaguje na sérii gest. V současném stavu umí reagovat na gesta, která byla předmětem této práce. Knihovna je však připravena na rozšíření pro další gesta. Aktuálně podporovaná gesta:

- Drag (Posunutí) – uživatel táhne prstem po obrazovce.
- Pinch (Stažení a roztažení prstů) – dotek například pro zoom. Uživatel dvěma prsty realizuje pohyb k sobě nebo od sebe.
- Tap (Klepnutí) – uživatel se jednou dotkne displeje prstem.
- Back – reakce tlačítka Back přístroje.

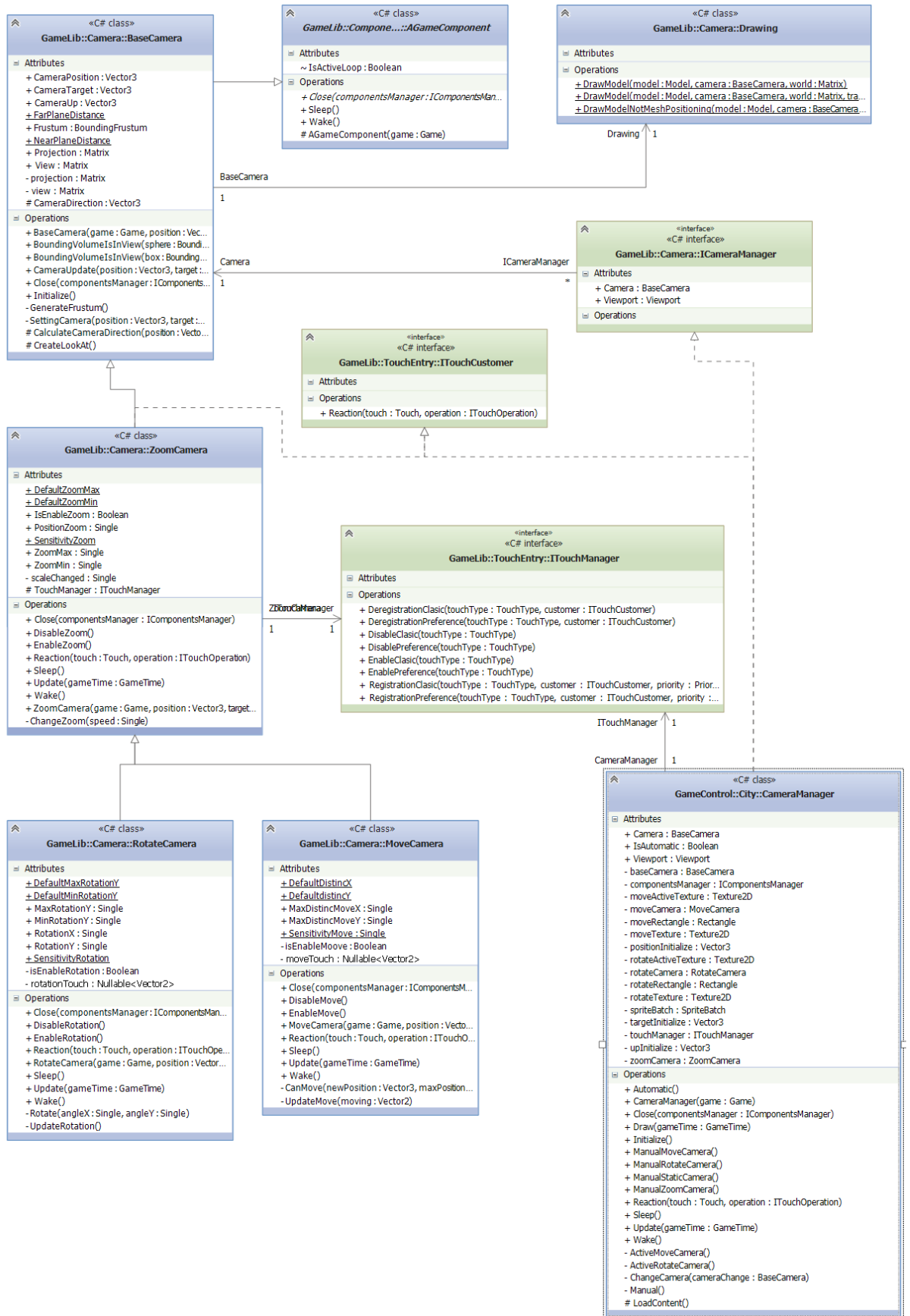
Další důležitou funkcionalitou jsou přednostní fronty pro dotyky. Každý druh dotyku má svoji základní prioritní frontu a přednostní frontu. Pokud má objekt standardně nízkou prioritu odběru dotyku, ale nastane situace, kdy tento objekt potřebuje mít dočasně nejvyšší prioritu nebo alespoň vyšší než určitá skupina prvků, zaregistruje se tento objekt na nezbytně nutnou dobu do této přednostní fronty. Konkrétním příkladem může být gesto posunutí, kdy standardně na tento dotyk s vysokou prioritou reaguje kamera. Pomocí tohoto gesta se rotuje. Pokud si hráč zvolil možnost – „přesun zvolené budovy“, tím pádem je požadovaná reakce hry přesunutí budovy, ale zároveň je nežádoucí, aby se pohybovala kamera. Což by mělo za následek matení hráče, jelikož hra nedělá to, co on čekal. Řešením je po dobu tohoto přesouvacího módu mít tento mód registrován v přednostní frontě.



Obrázek 56 Diagram tříd – dotyky

7.4 CAMERA

Hra je ovládána pomocí 4 druhů kamer, které jsou zapouzdřeny ve třídě `CameraManager`. Tento manažer má za úkol kromě přepínání kamer také vykreslení přepínacích tlačítek pro kamery. Jak je vidět, tato třída je implementovaná na vyšší vrstvě a konkrétní implementace závisí až na charakteru použití kamer. Základem této třídy je rozhraní `ICameraManager`, které je často používáno na nižších vrstvách kódu. Toto rozhraní má za úkol pouze poskytovat aktuální kameru bez ohledu na to, jaká to je. 3D modely potřebují znát pohledovou a projekční matici k tomu, aby mohly být vykresleny. Použití je mnohostranné, například skyboxu potřebuje znát úhel pohledu, aby mohl určit, jakou má vykreslit stěnu.



Obrázek 57 Diagram tříd – kamera

7.4.1 CAMERA BASIC

Základní statická kamera, sloužící k definování základních matic. Slouží k použití snímání objektů, které nevyžadují jakýkoliv posun kamery. Zapouzdřuje směrnicí vrchní strany, směr natočení a pozici kamery. Z těchto informací kalkuluje pohledovou a projekční maticí, kde u projekční matice je nastaven poloměr zobrazení 45° . Dále obsahuje operace ke zjištění trojrozměrné oblasti, která je vidět na obrazovce. Toto slouží převážně k optimalizaci vykreslování tak, že se zjišťuje, jestli se objekt nachází v této oblasti a má být vykreslen.

7.4.2 CAMERA ZOOM

Rozšiřuje možnosti základní kamery o možnosti přiblížení a oddálení. K této funkcionalitě tato třída využívá `TouchManager` pro snímání gest. Poté je gesto vyhodnoceno, aktualizuje se pozice kamery a je přepočítána pohledová matice.

7.4.3 CAMERA ROTATE

Třída odvozena od `ZoomCamera`. Kromě funkce zoom má také rotační funkčnost. Tato kamera dokáže rotovat kolem bodu, na který se dívá, a to ve všech směrech. Postupně se sem přidalo omezení, aby kamera rotovala pouze nad plochou. Kamera se nesmí dostat pod úroveň země. Tyto rotace byly vypočítány pomocí Quaternionů.

Quaterniony jsou zobecněním komplexních čísel ve 3D soustavě. Zde je třeba zavést jednu reálnou a tři imaginární složky. Quaternion je uspořádaná čtveřice (w, x, y, z) , kde w je skalár a x, y, z je 3D vektor. Právě nejčastěji se quaterniony používají při interpolaci orientace (35).

7.4.4 CAMERA MOVE

Pohybová kamera je alternativou rotační kamery a má shodného předka zoom kameru. Oproti rotační funkcionalitě jsou zde prováděny posuny kamery podle os. Tady se však také skrývá záludnost, jelikož tato kamera se musí pohybovat podle toho, jak je natočená. Zde bylo zapotřebí přepočítávat kolmice podle aktuálního pohledu kamery.

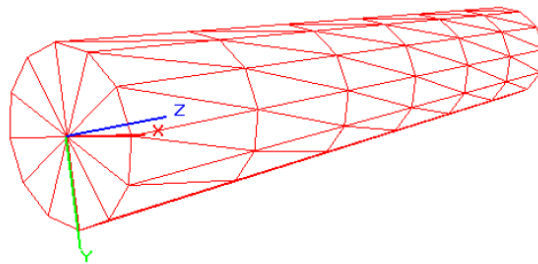
7.5 GEOMETRY

Pro vykreslování primitivních obrazců 2D a 3D grafiky byly pro tuto práci vytvořeny dvě sady knihoven. Obrazce 2D grafiky jsou určeny spíše pro testování, zato obrazce 3D grafiky jsou využity v celé práci. Nejčastěji použitým obrazcem je obdélník s možností definice

textury. Jelikož pro silnice, zemi a podobné obrazce by výroba 3D modelů byla složitá, nároky na hru by se mnohonásobně zvětšily a efekt by byl minimální, je vhodnější použít obrazec, který je možné vložit do 3D prostoru a nastavit mu texturu.

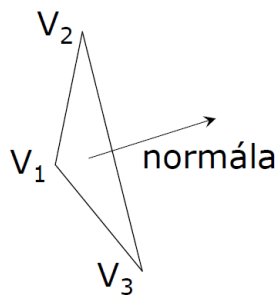
Tyto primitivní objekty jsou reprezentovány pomocí trojúhelníků. Objekty složené z primitivních obrazců jsou typicky uzavřené a nikdy nevidíme dovnitř. Každý trojúhelník má přední a zadní stranu, kde se vykresluje jen přední. Přední stranu určíme podle zvolené konvence a normálového vektoru. Normála se spočítá jako vektorový součin.

$$(V_3 - V_1) \times (V_2 - V_1)$$



Obrázek 58 Povrchová reprezentace

Zdroj: (36)



Obrázek 59 Normála trojúhelníku

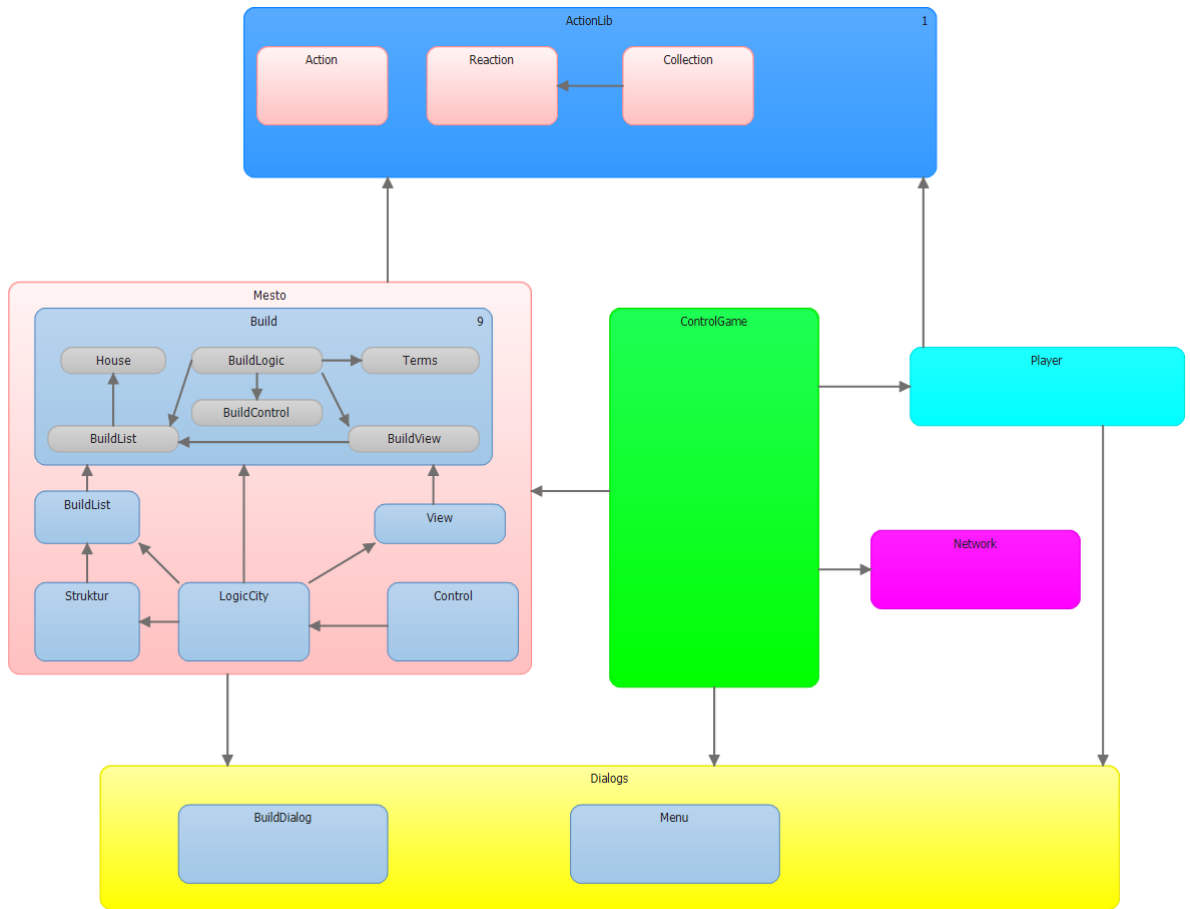
Zdroj: (36)

Mapování textur pobíhá pomocí U, V souřadnic. Principiálně se na 3D povrch objektu namapuje 2D obrázek pomocí UV mapování. Textury významně vylepšují vzhled modelu. (36)

7.6 NÁVRH MĚSTA

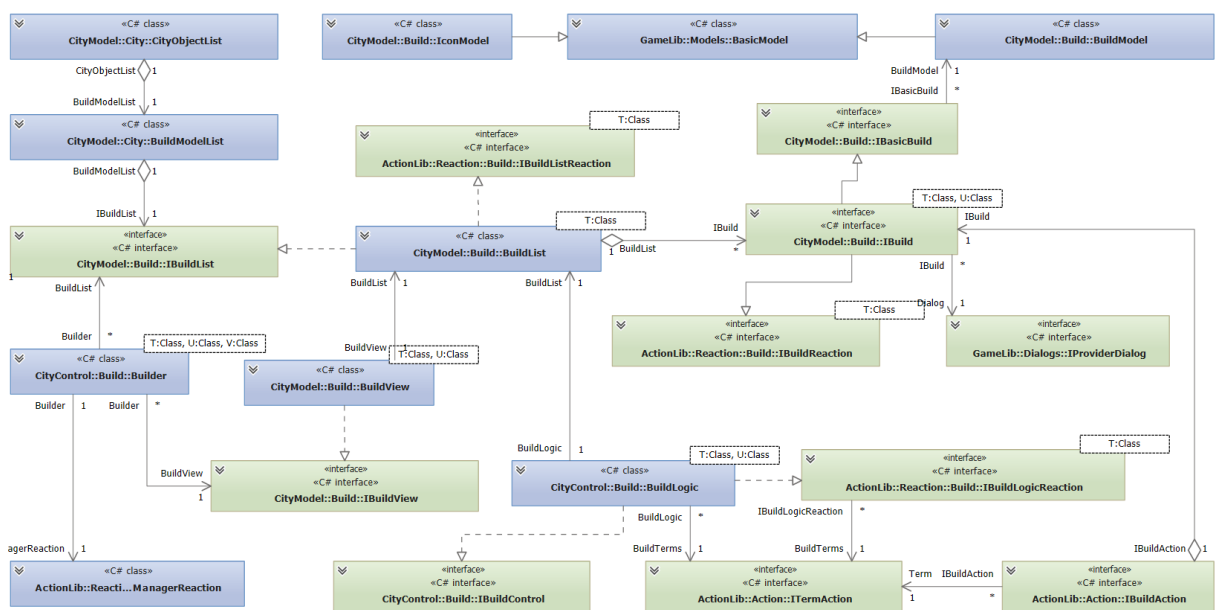
Návrh městského principu je složen z jednotlivých vrstev, kde základem je ControlGame. Ten řídí veškerou logiku hry, stará se o synchronizaci řízení aktuálního města a správce dialogů. Klíčové pro hru je však město. Tato vrstva je složena z důmyslných podvrstev, kde jsou nejdůležitější částí budovy a struktura. Další vrstvou jsou akce, pomocí nichž je celý návrh trošku odlišný od klasického budování aplikací, ale získaly se tím možnosti lehce

utvářet logiku budov. Poslední vrstvou pro tuto kapitolu jsou dialogy, pomocí nichž se ovládá každá jednotlivá budova.



Obrázek 60 Diagram vrstev – návrh města

7.6.1 BUDOVY



Obrázek 61 Diagram tříd – budovy

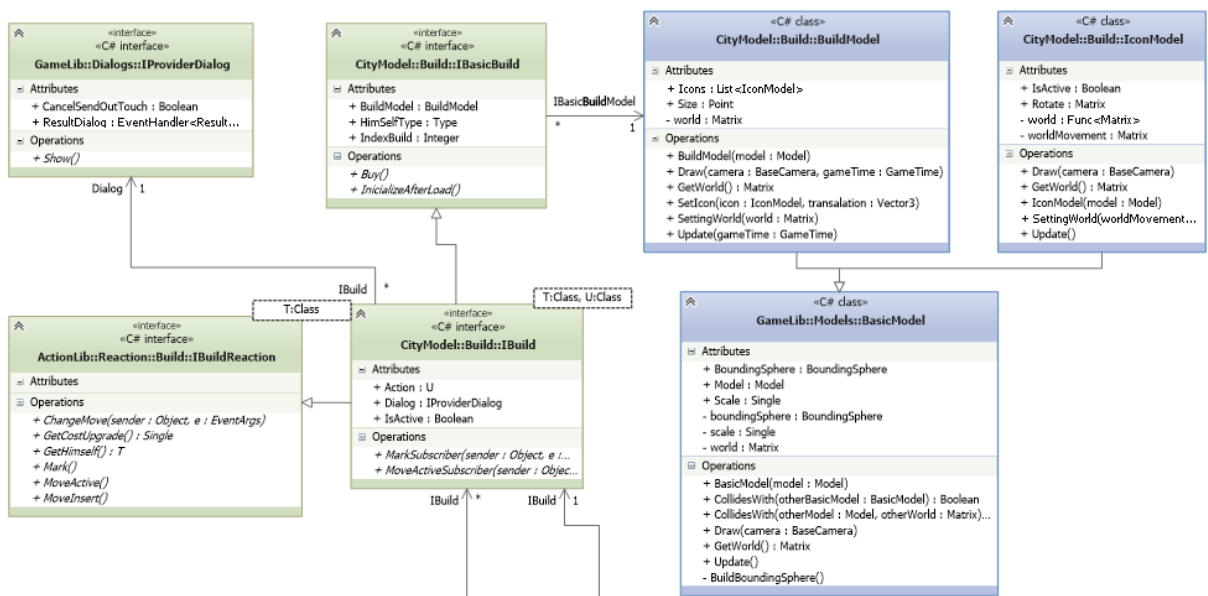
Vrstva budovy je určena pro správu budov, kde tato struktura má na starosti jejich organizaci. Jednotlivé budovy jsou rozděleny do kolekcí dle svého typu.

Diagram, který zobrazuje *obrázek 62*, obsahuje návrh základních tříd a rozhraní pro budovy. Základní rozhraní `IBasicBuild` identifikuje budovu v seznamu budov. Tato identifikace je nezávislá na databázové identifikaci a slouží pro efektivní vyhledávání budov ve struktuře města. Zajímavé je, že identifikace budovy obsahuje i příznak, podle kterého se určí, z jaké kolekce budova pochází. Id je budově přiřazen až ve chvíli, kdy je budova vložena do kolekce.

Kromě této věci rozhraní obsahuje vlastnost typu `BuildModel`, což je třída, která je určena pro vykreslení 3D modelu, jenž představuje danou budovu. `BuildModel` zapouzdřuje pozici ve 3D soustavě, dále určuje tvar budovy pomocí vlastnosti `size`, což představuje šířku a délku budovy. Další metody využívá od předka `BasicModel`, jako je vykreslení budov a aktualizace stavu, přepočítání pozic jednotlivých částí modelu, pokud budova animuje apod.

`IconModel` je podobného charakteru jako `BuildModel` s tím rozdílem, že třída není určena pro jeden model budovy, ale pro sérii modelů ikon, které mají stejný charakter.

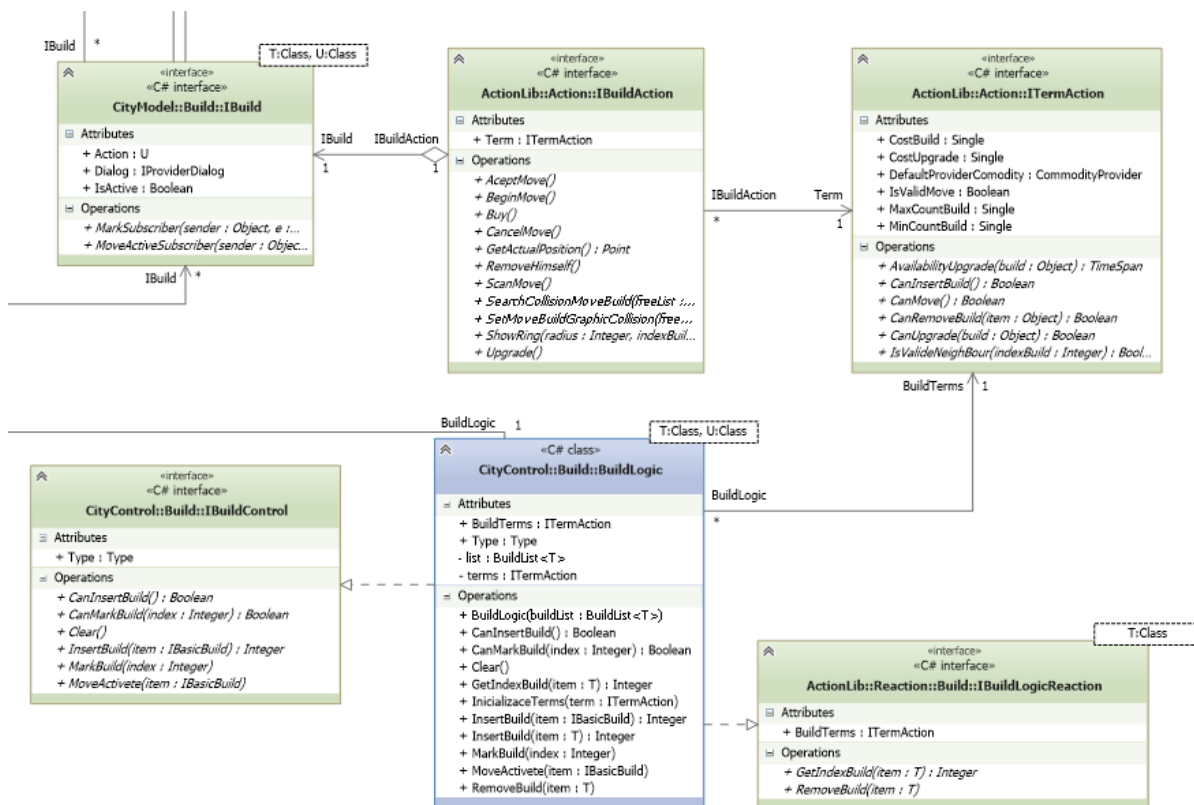
`IBuild` obsahuje veškerou zmíněnou funkcionalitu. Rozhraní poskytuje operace především vyšším vrstvám, kde už je zapotřebí znát typ budovy, kterou toto rozhraní reprezentuje. Tato třída registruje pomocí `IBuildReaction` částečně svou funkcionalitu pro využití pomocí akcí. `IProviderDialog` je rozhraní pro přístup k dialogu budovy.



Obrázek 62 Diagram tříd – model budovy

Obrázek 63 je určen převážně pro manipulaci s kolekcí budov. Je zde také rozhraní `IBuildControl`, které slouží ke komunikaci s `BuildLogic`. Třída s logikou se stará o operace s budovou, jako je vložení budovy a zaslání vzkazu budově oznamující označení aktuální budovy. Po této události budova vyvolá svůj dialog. Zpětná vazba od dialogu napoví třídě s budovou, kterou akci vyvolat.

Na diagramu je také vidět vazba s knihovnou akcí. Tato část bude podrobněji vysvětlena v kapitole 7.

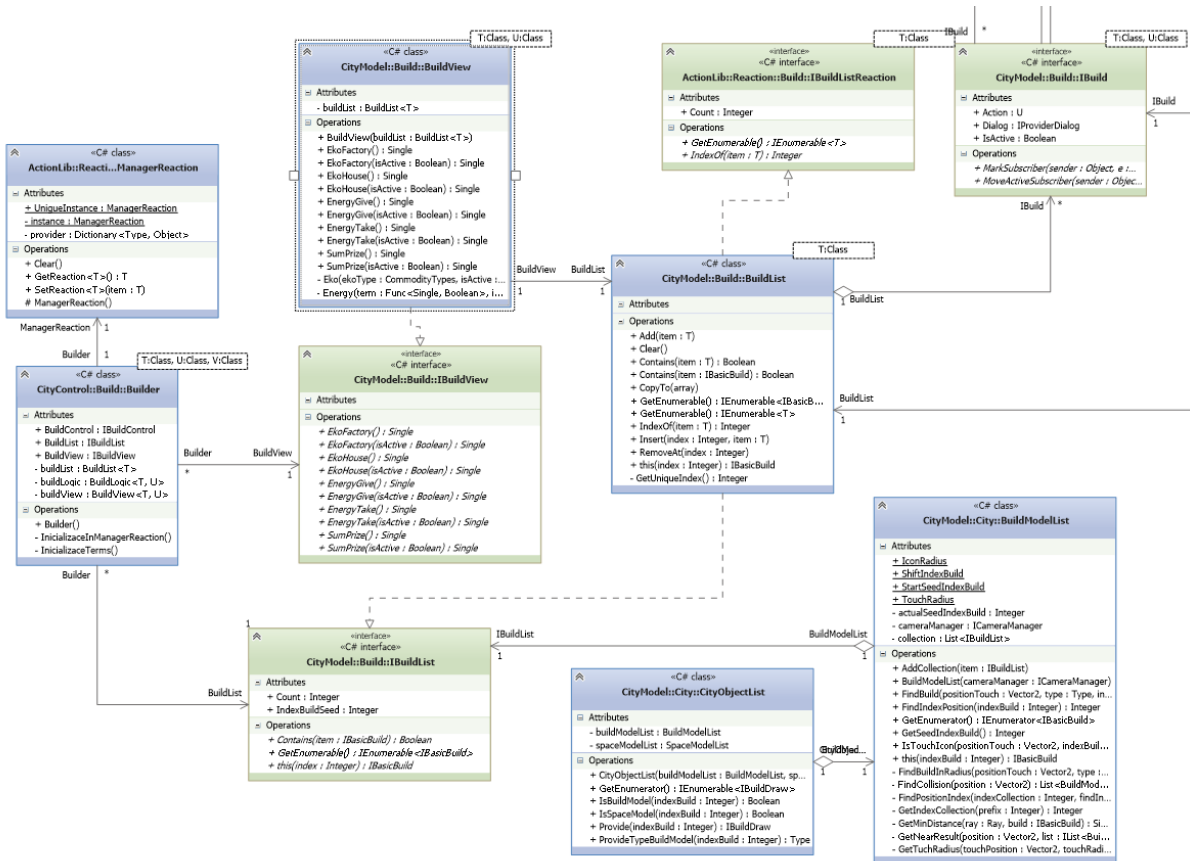


Obrázek 63 Diagram tříd – logika budov

Obrázek 64 představuje poslední část z vrstvy budov. Hlavní doménou této části je seznam budov, kterou reprezentuje seznam `BuildList`.

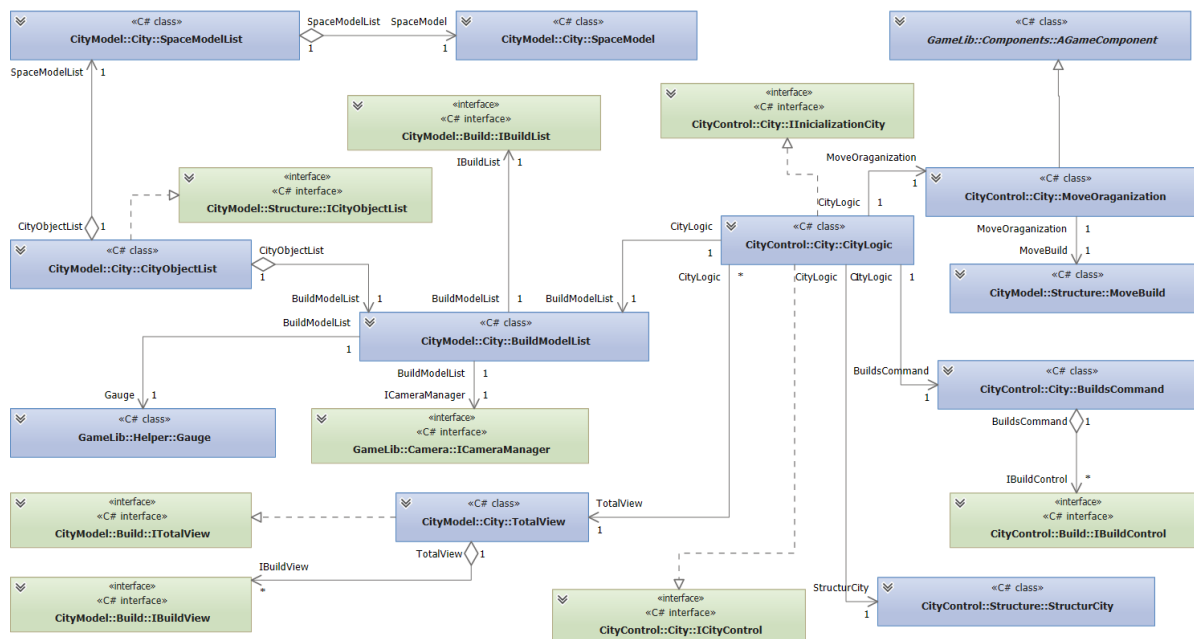
`BuildView` je třída, která má za úkol dělat reporty nad touto konkrétní kolekcí budov. Slouží zejména pro získávání dat o souhrnu příjmů budov a odběr surovin. Pomocí této třídy je možné zjistit například aktuální odběr elektřiny pro tento typ budov. Velké využití se najde při definici podmínek pro chod budov nebo stavbu.

`Builder` je třída, která se stará o inicializaci těchto struktur a zároveň uchovává instance těchto položek.



Obrázek 64 Diagram tříd – seznam budov

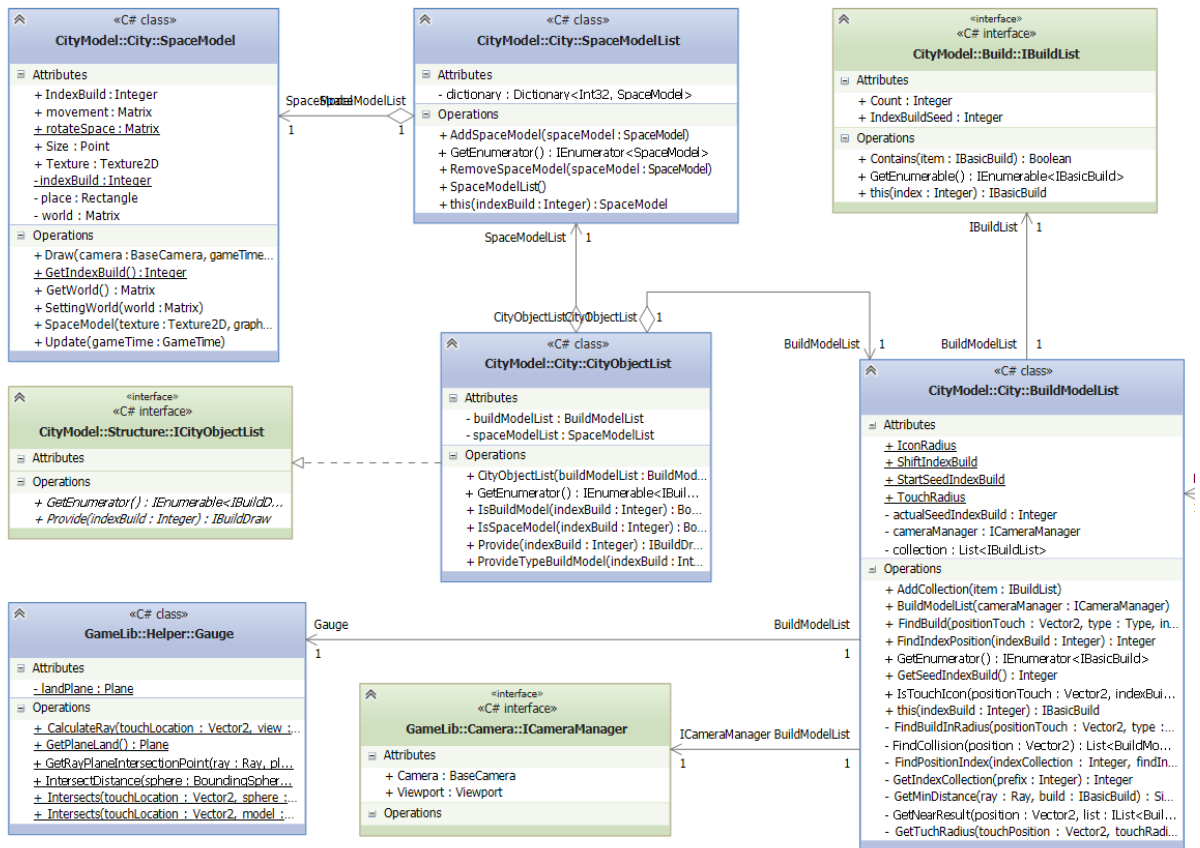
7.6.2 MĚSTO



Obrázek 65 Diagram tříd – město

Město zapouzdřuje veškerou funkcionalitu z kolekce budov a struktury města. Oproti kolekcím budov přidává tato vrstva alternativu k budovám `SpaceModel`. Tato třída

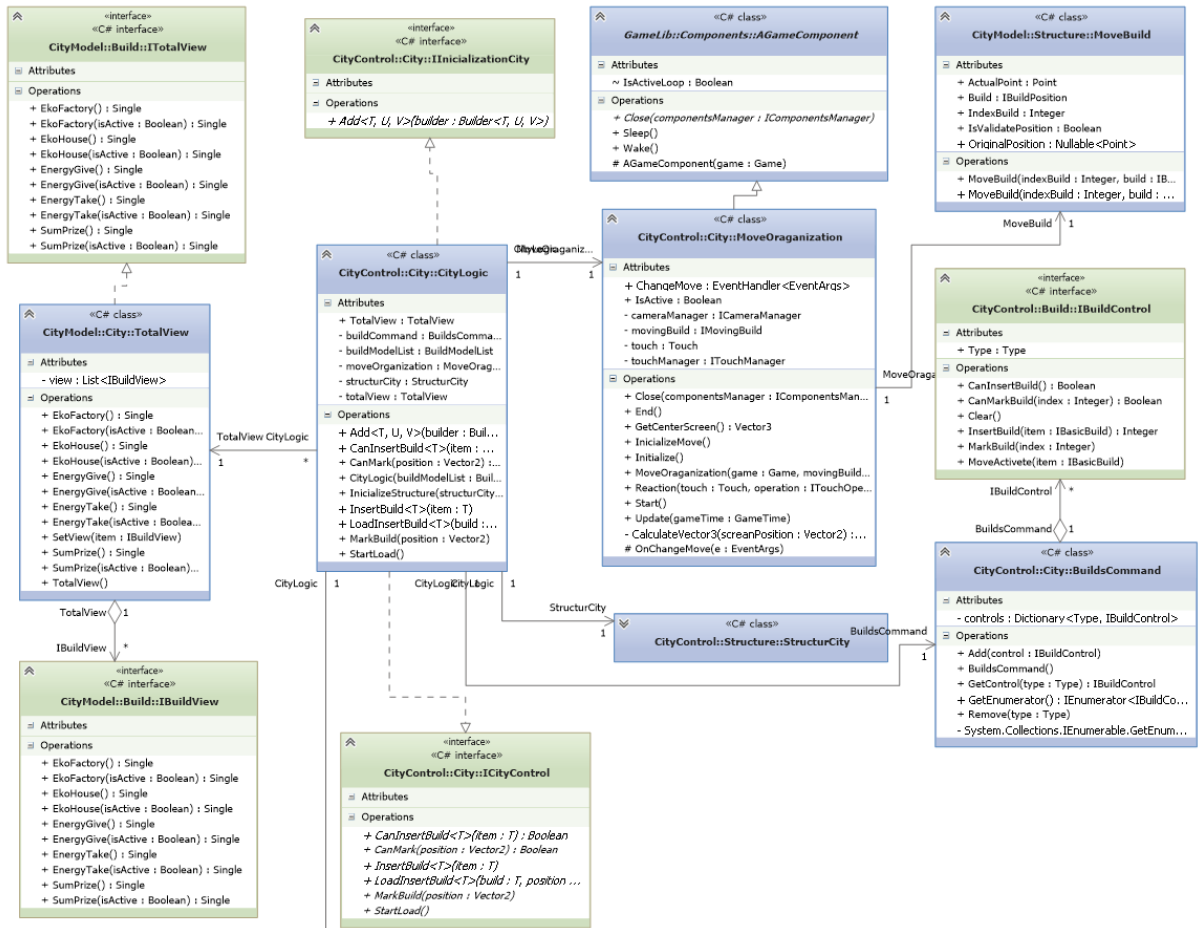
reprezentuje 2D objekty v 3D prostoru. Využití je zejména pro komunikace. Prostorový model se chová stejně jako budovy, realizuje se zde kolize s ostatními objekty a podobně. Předpoklad je tu prozatím jiný – tyto objekty mají statický charakter. Realizace je postavená na třídách z balíčku Geometry.



Obrázek 66 Diagram tříd – seznam kategorií

BuildModelList obsahuje seznam budov ze všech kategorií. Tato úroveň zná pouze rozhraní IBasicBuild. K identifikaci konkrétního typu budovy slouží kolekce IBuildControl. Díky znalosti všech budov je tato třída ideální pro vyhledávání. Toto vyhledávání však hledá budovy, které hráč označil svým dotykem na displeji. Základní myšlenkou je zjistit, jaký bod ve 3D prostoru se rovná bodu na displeji, který je vyjádřen 2D soustavou. Podmínkou je ovšem možnost různého natočení kamery a tím i libovolné natočení ploch, na kterých jsou budovy postaveny. K tomuto řešení bylo nutné napsat třídu Gauge. Ta umí vypočítat přímku z hráčova dotyku pomocí projekční a pohledové matice. Po té se z průniku s rovinou zjistí konkrétní bod dotyku. Další vlastností této třídy je zahrnutí určité oblasti kolem bodu, které vyhodnotil TouchManger jako dotyk, aby se započítala nepřesnost dotyku prstu.

Město vytvořilo jeden seznam `CityObjectList`. Obsahuje všechny druhy budov a tyto nové prostorové modely. Využití je tu zejména pro identifikaci objektů v prostoru, ale také vykreslování a manipulaci s objekty. Tato třída má nejvíce využití ve struktuře města.



Obrázek 67 Diagram tříd – logika města

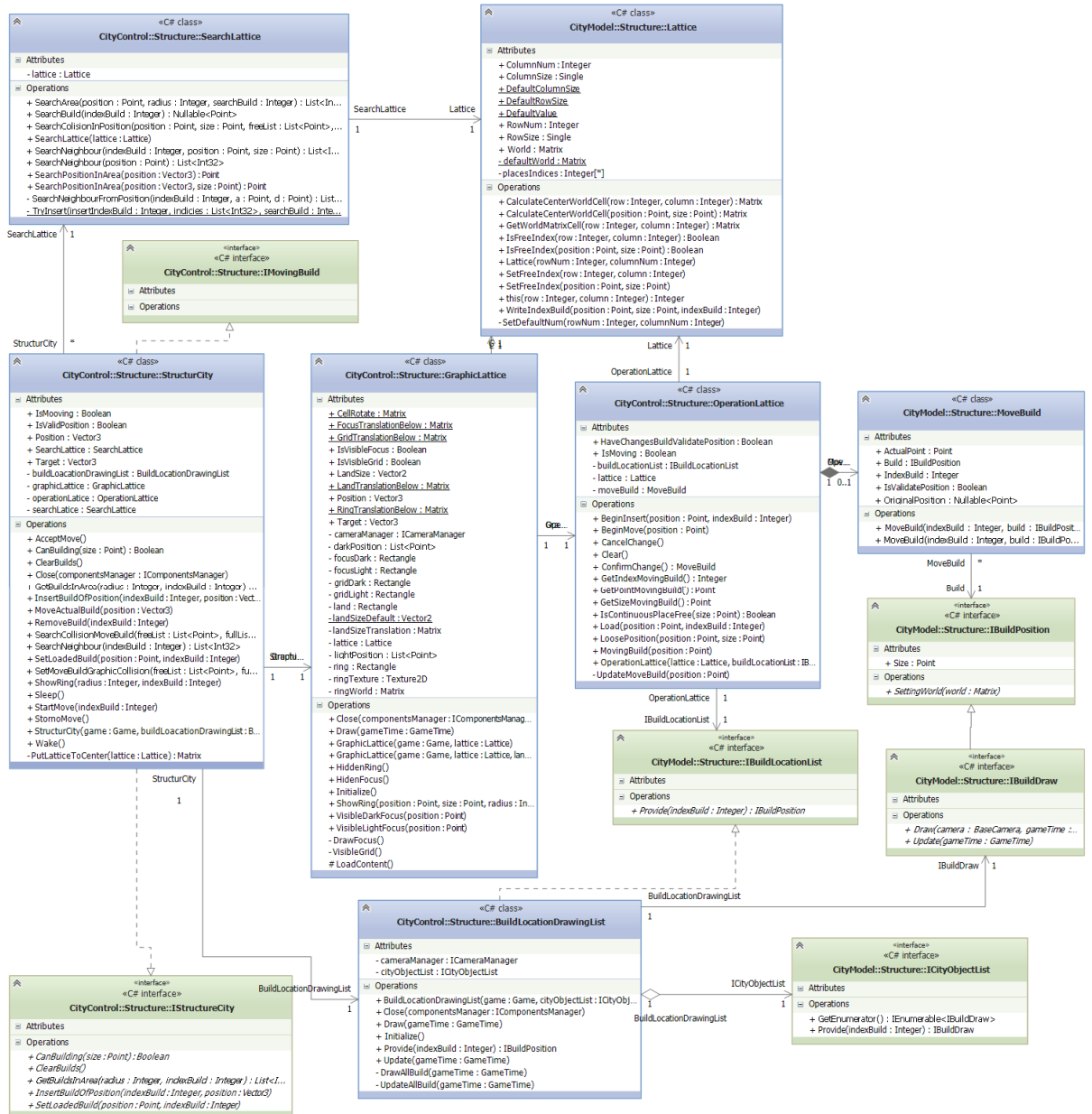
`BuildsComand` obsahuje všechny typu `IBuildControl`, proto je tato třída schopna poskytnout konkrétní `IBuildControl` z informace o typu. Využití je mnohostranné, například pokud je potřeba vložit novou instanci budovy do kolekce, tak se získá od `BuildsComand` patřičný control a pomocí něj se vloží nová instance.

Obdobně jako ve vrstvě budovy je v této vrstvě chytrá třída, co vše řídí. Pomocí rozhraní s ní lze komunikovat. `CityLogic` má kromě obdobné funkcionality, ale na abstraktnější úrovni, také na starosti načítání stavů a dat města.

`MoveOrganization` je třída, která se aktivuje pouze v módu přemísťování a stará se o celý průběh přemísťování. Obsahuje také funkcionality o informování pomocí událostí o změně pozice budovy.

Poslední částí jsou pohledy. Opět se jedná o analogickou třídu ve vrstvě budovy, ale zde se jedná o globální hodnoty.

7.6.3 STRUKTURA MĚSTA



Obrázek 68 Diagram tříd – struktura města

Struktura města zná minimum informací o datech, se kterými pracuje. Nerozpozná rozdíl mezi silnicí a budovou, ale co je důležité, zná rozměry budov. Jednotlivé budovy identifikuje pod jejich id, které je popsáno v části o vrstvě budovy.

Základem je matice, která reprezentuje jednotlivé sektory města. Třída **Lattice** umí přiřadit budovy do sektorů (záleží na šířce budovy). Dále si drží informace o sektorech, jejich

velikosti a počtu. Umí uvolnit a zjistit obsazenost sektoru. Matice také provádí výpočet souřadnic 3D prostoru, v níž se nachází zjišťovaný sektor. Toto jsou veškeré odpovědnosti, které tato třída má. Jejím úkolem je spíš sloužit jako báze dat pro řídicí struktury.

S maticí pracuje pouze jedna třída, která má právo zápisu a provádění změny. Touto třídou je `OperationLattice`. Provádí kontrolu volného souvislého prostoru, uchovává informace o aktuálně přesouvaném objektu. Tyto informace jsou drženy ve speciální třídě `MoveBuild`, důsledkem toho je možné stornovat nebo potvrdit změny o přesunu.

`GraphicLattice` také pracuje s maticí, ale tato třída má na starosti grafiku spojenou s maticí, jako je vykreslení mřížky a země pod maticí.

Další třída, která pracuje s daty z matice, je `SearchLattice`. Umí vyhledávat objekty v matici, nalézt sousedy objektu, kolizní oblasti, ale také souřadnice objektu.

`BuildLocationDrawingList` – třída, která má na starosti vykreslení objektů a identifikaci pomocí id. Třída pracuje pouze s daty, které poskytuje rozhraní `ICityObjectList`. Tato data představují silnice a budovy.

Třída `StrukturCity` zapouzdřuje veškerou funkcionalitu této vrstvy. Je odvozena od komponenty se smyčkou a zároveň řídí jednotlivé operace a objekty.

Rozhraní `IBuildPosition` určuje podmínky, které mají mít modely, aby je bylo možné použít v matici. Jde především o jejich tvar a o možnost jim přiřadit světovou matici.

`IBuildDraw` rozšiřuje možnosti modelu o vykreslení a aktualizování stavu. Obě funkcionality jsou prováděny na této vrstvě pomocí třídy `BuildLocationDrawingList`.

7.6.4 AKCE

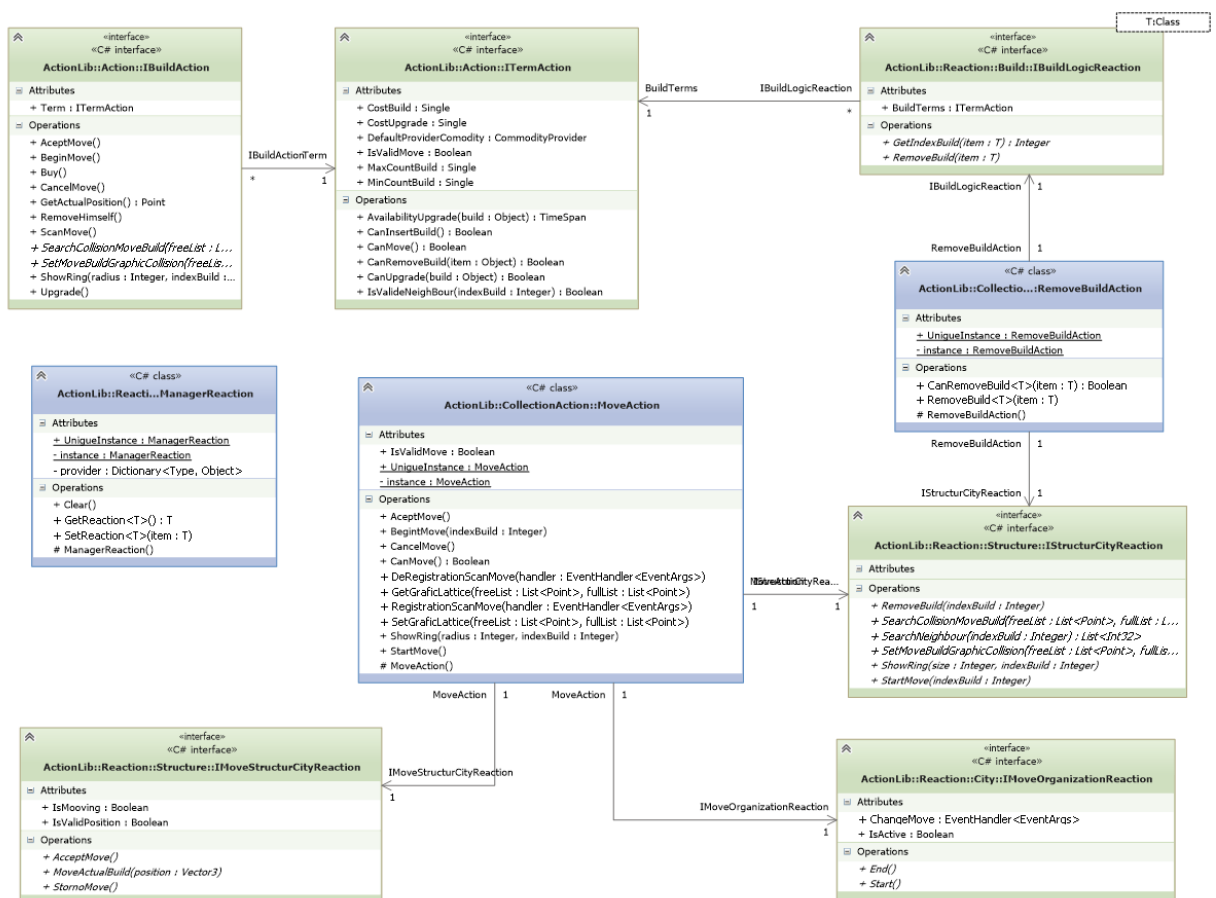
Tato vrstva poskytuje přepisy tříd, které obsahují sadu metod a vlastností a nabízejí je k využití. Akce jsou použity převážně u budov. Díky tomu mají všechny budovy stejnou strukturu, ale liší se množinou akcí, kterou využívají. Akce se skládají ze tří částí:

- `Action`
- `Collection`
- `Reaction`

`Action` slouží k definování množiny operací, které lze pomocí akcí využít. Základem jsou akce pro budovy a jejich podmínky. Rozhraní `IBuildAction` poskytuje budovám

možnost vylepšení, zahájení přesunu budov, ale také odstranění budovy. `ITermAction` zase definuje cenu vylepšení, maximální počet budov a podmínky, za kterých se může postavit nová stavba apod.

Kolekce již obsahují předpřipravené akce, které jsou využívány více třídami, jako je přesunutí budovy nebo její odstranění. Tyto funkce jsou obecného charakteru. Tak se jejich implementace pro jednotlivé budovy neliší. Liší se pouze podmínky, za jakých mohou být tyto akce aplikovány. Podmínky řeší pomocí instance odvozené na míru pro danou budovu od rozhraní `ITermAction`.

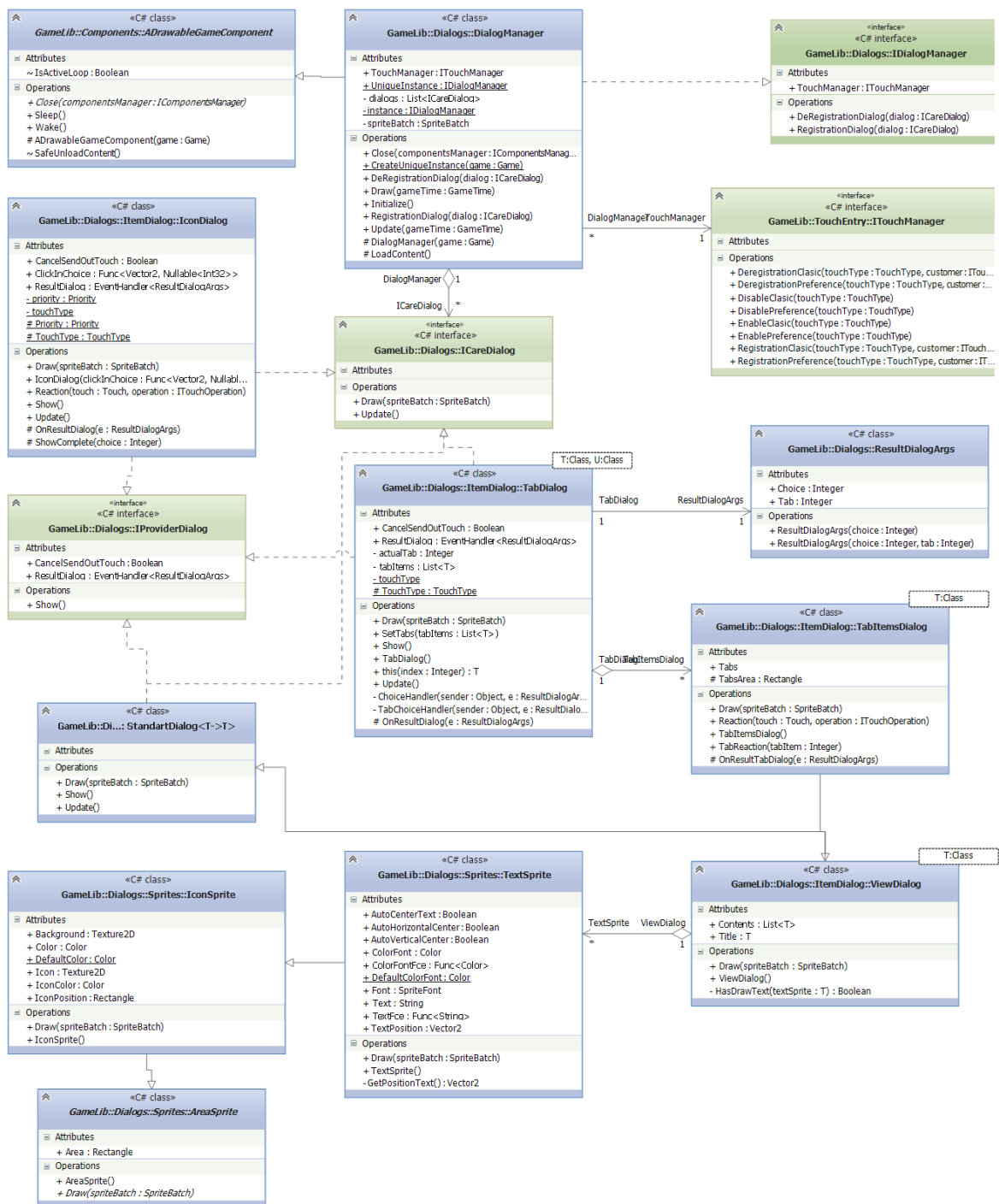


Obrázek 69 Diagram tříd – akce

Reakce obsahuje množinu rozhraní jednotlivých tříd. Tyto udávají možnosti, které nabízejí jednotlivé třídy pro použití v akcích. Zde se také nachází problematická část návrhu realizovaného pomocí akcí. Tímto problémem je zajištění konzistentního použití takto poskytované funkcionality. Částečné řešení problému je vytvoření kolekce akcí, které již obsahují validní použití, ale stále zde zůstává možnost špatného využití přímo pomocí poskytovaných rozhraní. Oproti tomuto nedostatku však tento návrh přináší obrovskou flexibilitu při definování života budov. Pomocí těchto akcí není problém vytvořit jedinou

strukturu pro všechny budovy a odlišit jejich logiku pomocí tohoto principu. Tímto lze snadno definovat budovám téměř jakoukoliv funkcionalitu nebo omezující podmínky. Veškeré instance reakcí spravuje třída `ManagerReaction`, kde jsou podle potřeby instance registrovány k využití. Manažer reakcí tedy poskytuje a spravuje instance reakcí.

7.6.5 DIALOGY



Obrázek 70 Diagram tříd – dialogy

Dialogy jsou tvořeny v sestavení `BaseLib`, a proto mají zcela univerzální charakter. Je zde použita velká míra dědičnosti a genericity pro konkrétní použití dialogu na míru potřebám. Lze tedy vyvolat prostý dialog s textem nebo strukturovaný dialog s tabulátory, tlačítka a ikonkami.

Základní třídou je `DialogManger`, u kterého se registrují jednotlivé dialogy. Principiálně dialogy fungují tak, aby konkrétní dialog vlastnila třída, která jej využívá. Dialogy jsou převážně ve stavu nečinnosti, ale jen do té doby, než je vlastník dialogu probudí do stavu činnosti. Jelikož každý dialog zná manažera dialogů, lze využít této znalosti. Dialog zašle manažeru žádost o registraci do stavu činnosti. Manažer zaregistruje požadavek a tím nabídne k dialogu možnosti využití smyčky, jako je vykreslování, aktualizace stavu, ale také snímání gesta hráče.

Okno dialogu je tvořeno z hierarchie potomků třídy `StandardDialog`. `StandardDialog` obsahuje pouze pozadí a sadu tlačítek. `ViewDialog` rozšiřuje možnosti o nadpis a obsah. Třída `TabItemsDialog` zase definuje zobrazení záložek. Toto lze však využít až společně s třídou `TabDialog`, která obsahuje kolekci tabulátorů a stará se o přepínání záložek. Všechny třídy dialogu implementují rozhraní `IProviderDialog`, které definuje možnosti pro využití třídou zapouzdřující daný dialog. Druhým implementovaným rozhraním je `ICareDialog`, pomocí kterého manažer manipuluje se zaregistrovaným dialogem.

Tlačítka, obsah a titulek je definován hierarchií tříd odvozených od `AreaSprite`. `AreaSprite` pouze určuje rozměry oblastí. `IconSprite` umožňuje definovat pozadí a grafickou ikonu o libovolné pozici. Posledním hierarchickým potomkem je třída `TextSprite`, která rozšiřuje možnosti o zadání textu a jeho zarovnání. Jelikož hry nejsou uzpůsobeny pro formulářové využití, bylo nutné systém zarovnání vytvořit. Je k tomu nutná znalost fontu a tím pádem možnost si vypočítat rozměry textu. V XNA je velikost a tvar písmen definována ve fontu. Příkladem může být i triviální změna velikosti písma. Znamená v XNA nové načtení jiné sady fontů s požadovanou velikostí.

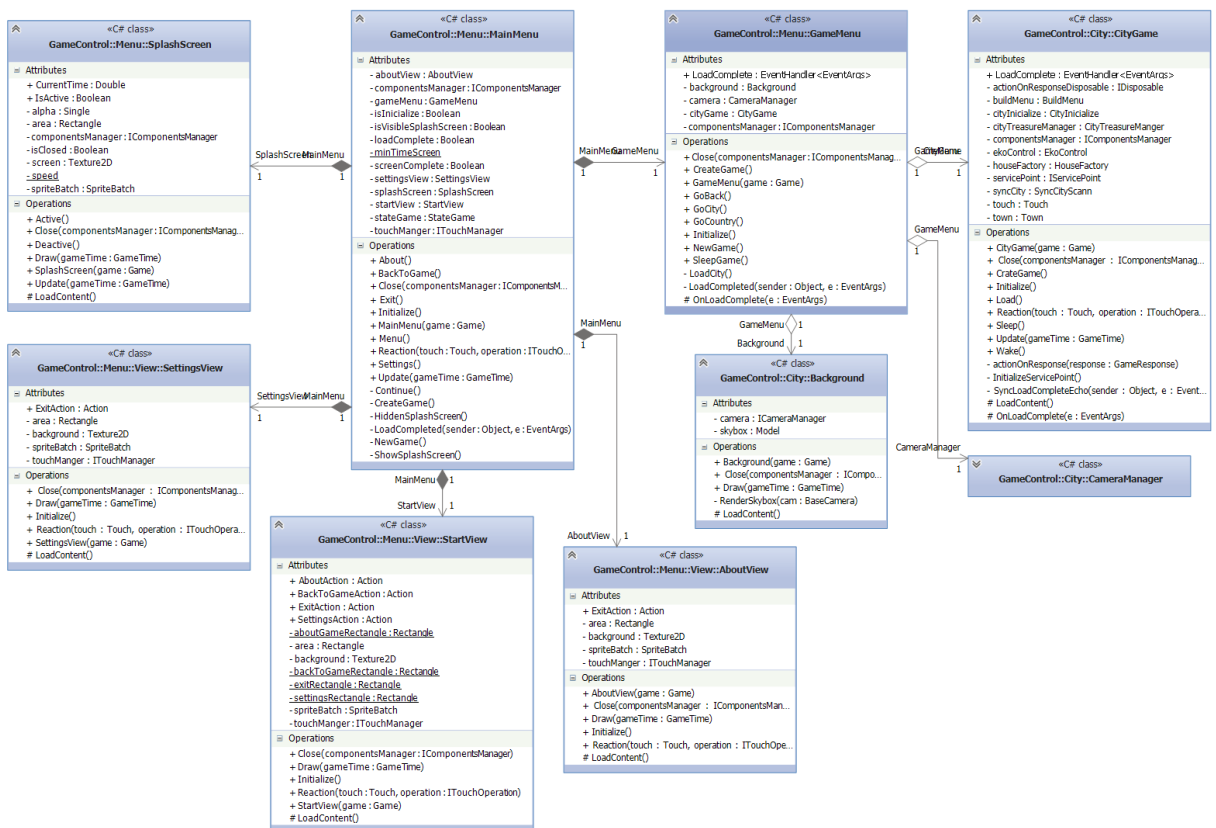
7.7 MENU

Je hlavní a první navigační struktura, s kterou se hráč setká. Menu se dá rozdělit do hlavního menu a herního menu. Vizuálně se jeví jako jediné menu, ale každé menu pracuje se svými stavy a manipuluje s jinými komponentami hry. Hlavní menu při volbě „jít do hry“, předá

řízení hernímu menu a to dle charakteru požadavku zahájí či načte hru do požadovaného pohledu.

MainMenu přepíná hru mezi startovní, informační obrazovkou a obrazovkou pro nastavení. Dále může spouštět hru nebo spíše předá řízení GameMenu. Kromě tohoto principu umí hlavní menu pracovat se splashscreen. Této funkcionalitě také využívá herní menu. SplashScreen je řešen pomocí dvojice stavů, a to aktivní stav a vypnutí. Při vypínání je totiž aktivována animace, která nechá rozplynout obrázek do neviditelnosti.

GameMenu řeší, který pohled se má spustit nebo přepnout. Základním pohledem je město a výchozí spuštění je směřováno sem. GameMenu také získává zpětnou vazbu od kontrolu CityGame, který ho informuje o načtení položek. GameMenu řeší uspání a ukončení hry. Zajišťuje také první spuštění nebo vytvoření hry. Kromě CityGame pracuje s CameraManager a Background, což je vykreslování pozadí pomocí skyboxu.

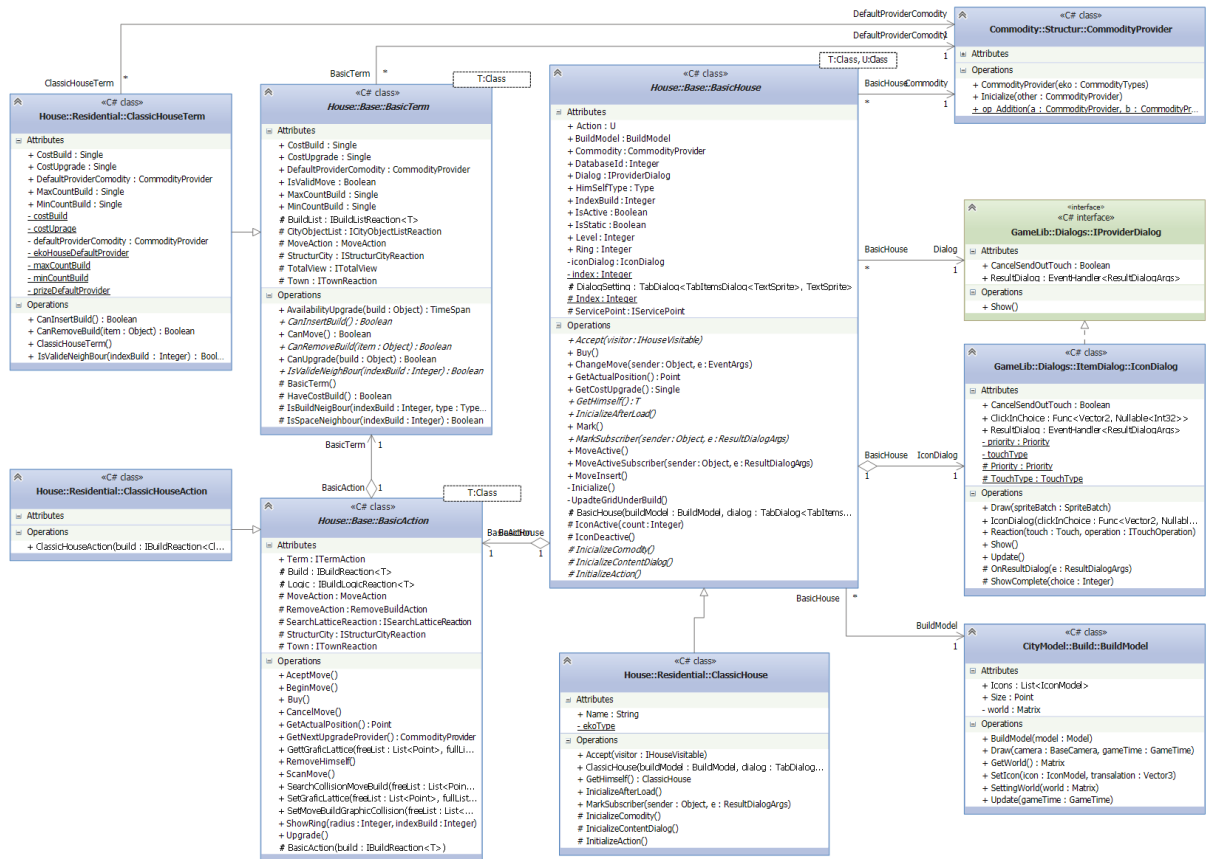


Obrázek 71 Diagram tříd – menu

7.8 DOMY

Domy představují hlavní objekty celé hry. Jedná se o třídy, které budují logiku hry. Budovy jsou tvořeny takzvanými trojicemi tříd – podmínka, akce a samotná struktura budovy.

Podmínky tvoří instance od abstraktní třídy `BasicTerm`, která implementuje rozhraní `ITermAction`. `BasicTerm`, obsahuje obecné podmínky pro všechny budovy nebo předepsané metody a vlastnosti. Většinu metod lze v potomkovi přetížit a doplnit do požadované formy. *Obrázek 72* zobrazuje konečnou instanci pro klasický dům `ClassicHouseTerm`.



Obrázek 72 Diagram tříd – domy

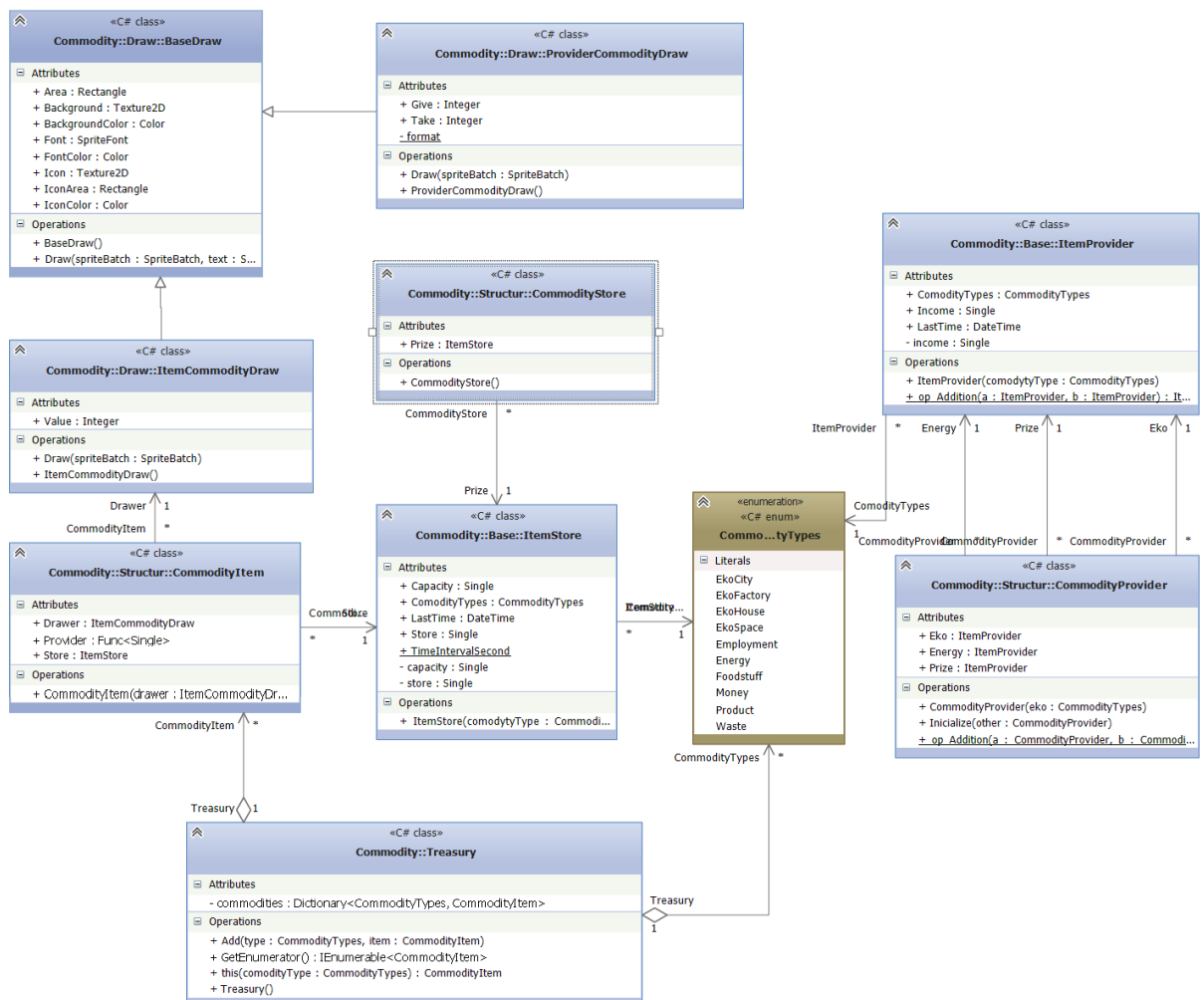
Hlavní logiku budov tvoří akce. Základ pro akce budov tvoří abstraktní třída `BasicAction`, která implementuje rozhraní `IBuildAction`. Akce realizují veškerou funkcionalitu, o kterou budova požádá. Budova neumí realizovat téměř žádnou logiku, ale zná akci, která ji umí realizovat.

Budova obsahuje základní vlastnosti, jako jsou suroviny, dialogy a akce. Má také veřejnou metodu `Mark`, pomocí které se realizuje veškerá logika budov. Označením budovy je vyvolán dialog. Dle zpětné vazby dialogu je následně vyvolána odpovídající událost. Budova kromě obecných vlastností obsahuje také 3D model budovy zapouzdřený ve třídě `BuildModel`.

7.9 SUROVINY

Suroviny se dělí dle charakteru použití na zdroje a úložiště. Obě mají shodnou filozofii a tou je zapisování časového razítka poslední změny. `ItemProvider` obsahuje velikost a typ příjmu. Rozhraní `ItemStore` obsahuje kromě velikosti zásob, také jejich horní hranici. Spodní hranicí je vždy nula. `Treasury` je takzvanou pokladnicí města a slouží pro jeho účely.

Kompletní seznam typů surovin obsahuje výčetový typ `CommodityTypes`. Zvláštností u použití `CommodityProvider` je, že zde není určeno, o jakou se jedná ekostopu. Tato informace je definována až přímo v místě použití. Proto je zde jen jedna vlastnost `Eko` a její přesný typ se určí výčetným typem. Třídy s postfixem `draw` jsou určeny pro informační vykreslování stavů surovin.



Obrázek 73 Diagram tříd – suroviny

7.10 EFEKTY

Pro účely této hry bylo zapotřebí vytvořit menu pro budovy a jiné položky. XNA bohužel nemá definované žádné komponenty pro toto použití. Je nutné si takový seznam vytvořit. Design seznamu do konceptu nejlépe zapadal ve tvaru kruhu. Realizován je pomocí principu pohybu hmotného bodu po kružnici. Zde bohužel tento rovnoměrný pohyb nevypadá přirozeně a je zapotřebí použít nějakou animaci. Silverlight byl vybaven sadou animací, které měly požadovaný průběh. Bohužel XNA takovou funkcionalitu neobsahuje. Proto bylo nutné takovou kolekci vytvořit. Další vlastností, kterou by tato kolekce měla obsahovat, je schopnost odrážet obdobnou signaturu, jako mají animace v Silverlight. (37)

Každá animační funkce má svůj charakteristický průběh a navíc nabízí tři režimy:

- In – klasický průběh funkce.
- Out – opačný průběh funkce; graf je otočen o 180 stupňů.
- InOut – průběh je rozdělen na dvě poloviny, první polovina průběhu se skládá z In a druhá z Out.

7.10.1 BACK

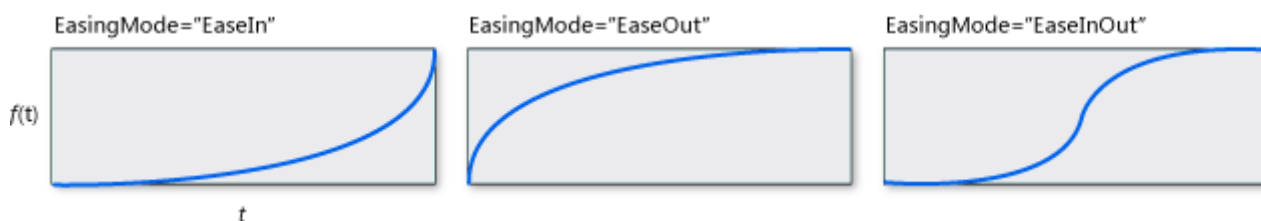
Animace Back se na okamžik dostává do záporných hodnot. Příkladem využití této animace může být auto rozjíždějící se do kopce, kdy udělá neparný pohyb vzad, než se rozjede. (37)



Obrázek 74 Animace Back

Zdroj: (37)

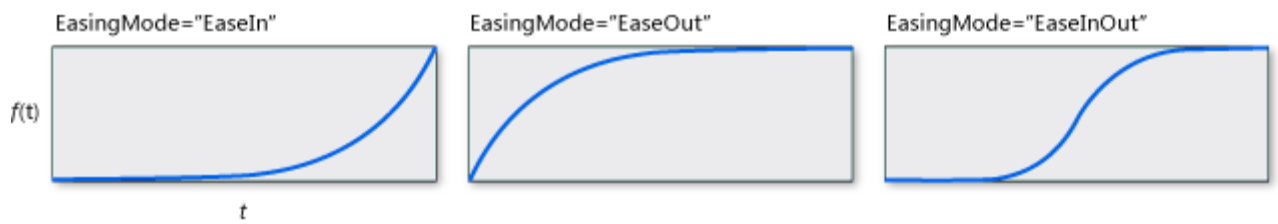
7.10.2 CUBIC



Obrázek 75 Animace Cubic

Zdroj: (37)

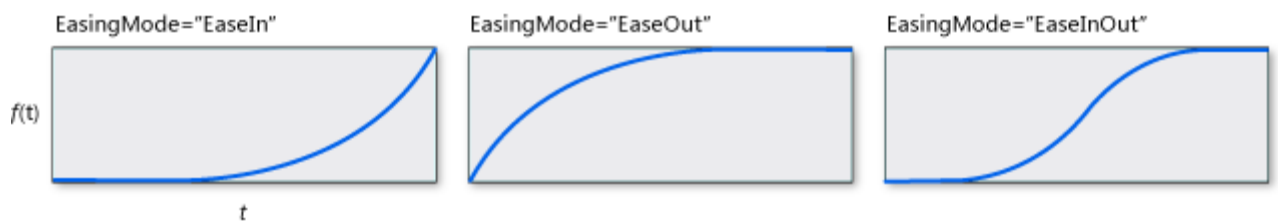
7.10.3 EXPONENTIAL



Zdroj: (37)

Obrázek 76 Animace Cubic

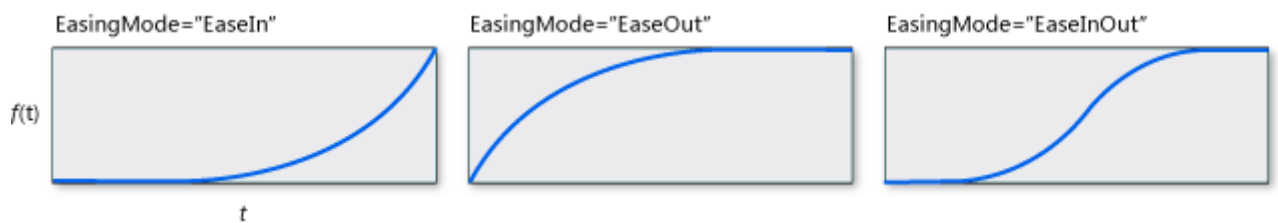
7.10.4 POWER



Zdroj: (37)

Obrázek 77 Animace Power

7.10.5 QUARTIC



Zdroj: (37)

Obrázek 78 Animace Quartic

7.10.6 KRUHOVÝ SEZNAM

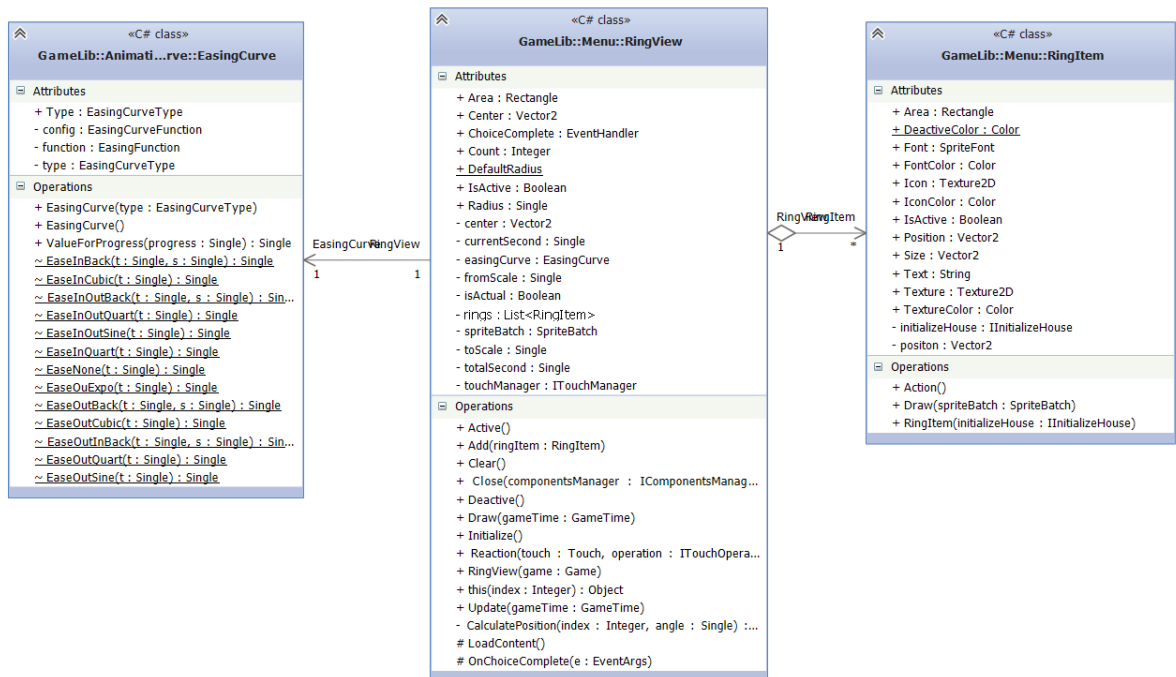
Na kruhový seznam je použita animace back. Tím pádem ovládání tohoto seznamu se stává atraktivnější.



Obrázek 79 Kruhový seznam

Kruhový seznam se skládá ze struktury RingView, která obsahuje seznam položek menu a stará se o vykreslení menu. Také snímá vstupy od hráče pomocí manažera dotyků a z délky posunu hráčova prstu kalkuluje rychlost a dobu otáčení. Tato třída je odvozena od komponenty se smyčkou. Tak se zároveň stará o vykreslení menu. Jednotlivé položky seznamu představuje třída RingItem. Ta kromě vlastností udávajících její vzhled a pozici, obsahuje delegát, který určuje, zdali je volba dostupná a samozřejmě také reakci na volbu.

(38)



Obrázek 80 Diagram tříd – kruhový seznam

7.11 SYNCHRONIZACE

Synchronizace probíhá pomocí tříd v komponentě Sync. Základní část synchronizace je načtení při zahájení hry. Tímto způsobem je také vyřešeno přepínání stavů aplikace na platformě WP. Načítání probíhá dvoufázově, jelikož model budov je budován tak, že budovy nemají informaci o tom, na jaké se nacházejí pozici. Při vložení nové budovy je také nutné obejít stav přemísťování. První fáze tedy zajišťuje načtení budov, jejich typu a pozici. Následně jsou tyto budovy vloženy do struktury. Pak tyto budovy vyvolají událost, kde požadují svou inicializaci. Na ni reaguje Sync a naplní je aktuálními daty.

Další variantou synchronizace je update. Pokud dojde u budovy ke změně, odešle požadavek na zapsání do úložiště, který je opět strukturou Sync realizován. Obdobnou funkcionalitou je odstranění. S žádostí o odstranění je požadavek také zaregistrován.

Další variantou aktualizace je sledování změn na straně serveru. Pokud cizí vliv, jako je událost od protihráče nebo spojence, zapůsobí na hráčovo město, je nutné na tuto změnu zareagovat. Toto je opět řešeno pomocí registrování událostí ve třídách struktury `Sync`. Město jednou za časový interval vyvolá pro všechny budovy událost, pomocí níž se budova zaregistruje. `Sync` poté porovná, jestli má budova aktuální data. Pokud ne, data aktualizuje. Struktura města na tuto aktualizace zareaguje a akceptuje ji do herního režimu.

8 ZÁVĚR

Hra je plně funkční a splňuje body zadání diplomové práce. Řešení je provázáno s online principem budovaným Bc. Jakubem Rykrem, kde je pomocí rozhraní a herních komponent kód této části práce separován od online principu. Grafická část hry je řešena Bc. Janem Tluchořem. Ke grafické části byla pomocí kódu v pozadí přidána řada efektů, které už jsou součástí tohoto řešení. Práce nám umožnila vyzkoušet vývoj hry v malém týmu.

Hra nese název The IMPrint a je vytvořena pro mobilní platformu Windows Phone 7, ale zároveň je plně funkční na novější verzi tohoto operačního systému – Windows Phone 8. The IMPrint je online hra, jejímž cílem je poukázat na problémy s ekologickým dopadem na chování ve vyspělých státech. Zapadá do kategorie herních žánrů jako budovatelská simulační hra, kde hráč je uveden do pozice starosty vlastního města. Jeho cílem je zabezpečit potřeby obyvatel a zároveň je nucen snižovat ekologickou stopu svých obyvatel.

Ekologická stopa je ve své podstatě odpověď na otázku, zda lidská populace žije na hranicích únosné ekologické kapacity. Tato ekologicko-ekonomická hra poukazuje na současný palčivý problém světa.

Realizace hry je provedena pomocí technologie XNA a jazyku C#. Struktura hry je tvořena pomocí modulů a v průběhu vývoje vznikly univerzální knihovny, které je možné použít při tvorbě dalších her. Hra má českou a anglickou lokalizaci. V práci je kromě realizace hry také řešen game design hry, a to od vytvoření herních principů až po motivační prvky hry.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. *Wikipedia*. [Online] <http://cs.wikipedia.org/>.
2. Ekologické problémy světa. *Elea*. [Online] 4. 4 2010. <http://elea.blog.cz/1003/ekologicke-problemy-sveta>.
3. ozón Problematika ztenčování ozónové vrstvy. *MASARYKOVA UNIVERZITA*. [Online] http://www.sci.muni.cz/~dobro/ozon_1.htm.
4. Vítejte v kapitole Odpady! *Vítejte na Zemi...* [Online] <http://www.cittadella.cz/cenia/index.php?p=uvod&site=odpady>.
5. Vliv dopravy na životní prostředí. *Ekopolis*. [Online] <http://www.ekopolis.cz/ekowiki/pojmy/vliv-dopravy-na-%C5%BEivotn%C3%AD-prost%C5%99ed%C3%AD.aspx>.
6. Ekologická stopa - porovnání ekologičnosti. *Příroda.cz*. [Online] 9. 7 2004. [Citace: 2013.] <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=113>.
7. Ekologická stopa České republiky. *ekologická stopa.cz*. [Online] 7. 2 2012. [http://www.ekologickastopa.cz/ekologicka-stop-a-ceske-republiky.htm](http://www.ekologickastopa.cz/ekologicka-stopa/208-326-ekologicka-stop-a-ceske-republiky.htm).
8. Hra o Zemi. [Online] 2007. <http://www.hraozemi.cz/>.
9. **Smrček, Jakub**. OS Windows Mobile/Phone: strmá cesta historií. *Cnews.cz*. [Online] 1. 4 2011. <http://www.cnews.cz/os-windows-mobilephone-strma-cesta-historii>.
10. **Javůrek, Karel**. Živě T-10: Windows CE a strach z dotyku. *Zive*. [Online] 30. 4 2010. <http://www.zive.cz/clanky/zive-t-10-windows-ce-a-strach-z-dotyku/sc-3-a-152062/default.aspx>.
11. Windows Phone 8 Portico. *Future-technology*. [Online] 2012. <http://www.windows8.future-technology.com/tag/windows-phone-8-portico/>.
12. **Slavíček, Tomáš**. Programování výkonných her pro Windows Phone 7. *Zive*. [Online] 16. 3 2011. <http://www.zive.cz/clanky/programovani-vykonnych-her-pro-windows-phone-7/sc-3-a-156230/default.aspx>.

13. **Hrma, Jiří.** Windows Phone 8: Velká recenze nové generace operačního systému od Microsoftu . *Smartmania.cz*. [Online] 2. 11 2012. <http://smartmania.cz/recenze/windows-phone-8-velka-recenze-nove-generace-operacniho-systemu-od-microsoftu-3621>.
14. **Mádr, Vojtěch.** ITBIZ. *Proč Windows Phone 8 nepůjde na současných telefonech s Windows Phone 7.5*. [Online] 13. 8 2012. <http://www.itbiz.cz/clanky/proc-windows-phone-8-nepujde-na-soucasnych-telefonech-s-windows-phone-7-5>.
15. Microsoft Windows Phone 8 Support . *TechtBeat*. [Online] 19. 4 2013. <http://techbeat.com/2013/03/microsoft-windows-phone-8-support-ending-july-2014/>.
16. Sun marketing. *Informace o mobilních platformách*. [Online] <http://www.sunmarketing.cz/mobilni-aplikace/informace-o-mobilnich-platformach>.
17. **Petřek, Pavel.** Vývoj pro Android – I. *Zdroják*. [Online] 10. 5 2010. <http://www.zdrojak.cz/clanky/vyvoj-pro-android-i/>.
18. Android: 3in1 Technology System. *Unicentrix Tech Blog*. [Online] [Citace:] <http://www.unicentrix.net/android-3in1-technology-system/>.
19. Apple Historie. *Apple iPhone 2G*. [Online] <http://applehistorie.cz/historie-produkty/apple-iphone-2g/>.
20. iPhone: Úvod do Objective-C. *Dredwerkz*. [Online] http://www.dredwerkz.cz/iphone/ip_objc_primer.html.
21. **Bešťák, Ondřej.** EXTRAHARDWARE.cz. *DirectX 11 – konkurence i k OpenCL*. [Online] 17. 4 2009. <http://extrahardware.cnews.cz/directx-11-konkurence-i-pro-opencl>.
22. *Windows Phone*. [Online] <http://www.windowsphone.com>.
23. **Corporation, Microsoft.** *Czech MSDN Blog* . [Online] <http://blogs.msdn.com/b/vyvojari/>.
24. *devbook.cz*. [Online] <http://www.devbook.cz/>.
25. **Višan, Adrian-Florin.** Anatomy of a XNA project. *I Love Shaders* . [Online] 13. 4 2011. <http://iloveshaders.blogspot.cz/2011/04/anatomy-of-xna-project.html>.
26. **Slavíček, Tomáš.** Vývoj her v XNA. *CZECH GAMER*. [Online] 2010. <http://www.czechgamer.com/game/vyvoj-her-v-XNA.html>.

27. **Herceg, Tomáš.** Seznámení s XNA frameworkem. *vbnet.cz*. [Online] 14. 2 2008. http://www.vbnet.cz/clanek--75-xna_2_0_ve_vb_net_dil_1_seznameni_s_xna_frameworkem.aspx.
28. *Racing game*. [Online] <http://exdream.com/XnaRacingGame/Default.aspx>.
29. RB Whitaker's Wiki. [Online] <http://rbwhitaker.wikidot.com/basic-matrices>.
30. *View Frustum Culling Tutorial*. [Online] http://zach.in.tu-clausthal.de/teaching/cg_literatur/lighthouse3d_view_frustum_culling/index.html.
31. Skeletal animation. *Wikipedia*. [Online] 15. 4 2013. http://en.wikipedia.org/wiki/Skeletal_animation.
32. **Meiri, Etay.** Tutorial 25 - SkyBox. *Modern OpenGL Tutorials*. [Online] 19. 10 2010. <http://ogldev.atSPACE.co.uk/www/tutorial25/tutorial25.html>.
33. **Němeček, Miroslav.** Metody 3D grafiky . *Devbook*. [Online] <http://www.devbook.cz/petr-lite-tutorial-metody-3d-grafiky-obloha-5>.
34. Genre Definitions. *Mobygames*. [Online] <http://www.mobygames.com/glossary/genres>.
35. QUATERNIONY. *K3dEngine - OpenGL Game Engine*. [Online] 16. 8 2007. <http://kengine.sourceforge.net/tutorial/vc/quaternion.htm>.
36. **Jan Burian, Michal Hapala.** Počítačové hry a animace. *PHA*. [Online] [Citace:] <https://cent.felk.cvut.cz/predmety/39PHA/>.
37. Animace. *Microsoft Silverlight*. [Online] <http://silverlight.cs.vsb.cz/05-animace.aspx>.
38. Sparta. *Nokia Developer*. [Online] <https://projects.developer.nokia.com/sparta/browser/sparta>.
39. **NAGEL, CH. et al.** *C# 2008. Programujeme profesionálně*. Brno : Computer Press, 2009. ISBN 80-251-1181-4.
40. **James, Sean.** *3D Graphics with XNA Game Studio 4.0*. Birmingham : Packt Publishing Ltd., 2010. ISBN 978-1-849690-04-1.
41. **Reed, Araon.** *Learning XNA 4.0*. Sebastopol : Aaron Reed, 2010. ISBN 978-1-449-39462-2.
42. **Yang, Zheng.** *Windows Phone 7 XNA Cookbook*. Birmingham : Packt Publishing Ltd., 2012. ISBN 978-1-84969-120-8.

43. **Miles, Rob.** Guide Text Entry in Windows Phone . *robmiles.com*. [Online] 18. 11 2011. <http://www.robmiles.com/journal/2011/11/18/guide-text-entry-in-windows-phone.html>.
44. **Bedřich Beneš, Jiří Sochor, Petr Felkel, Jiří Žára.** *Moderní počítačová grafika*. Brno : COMPUTER PRESS , 2005. ISBN 80-251-0454-0.
45. **Mickey Gousset, Brian Keller, Ajoy Krishnamoorthy, Martin Woodward.** *Řízení životního cyklu aplikací ve Visual Studiu 2010*. Brno : Zoner Press, 2010. ISBN 978-80-7413-102-8 .
46. **Ila Neustadt, Jim Arlow.** *UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací*. Brno : COMPUTER PRESS , 2007. EAN 9788025115039 .
47. **Jirkovský, Jan.** *Game Industry*. místo neznámé : D.A.M.O. , 2011. ISBN 9788090438712 .
48. —. *Game industry 2*. místo neznámé : D.A.M.O., 2012. ISBN 978-80-904387-3-6 .

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A CD se zdrojovými kódy aplikace