

Prototyp hry Star Liberation

Štěpán Trvaj

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Digitální design

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Štěpán Trvaj
Osobní číslo: K20132
Studijní program: B8206 Výtvarná umění
Studijní obor: Multimédia a design – Digitální design
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Prototyp počítačové hry

Zásady pro vypracování

1. Rešerše inspiračních zdrojů vztahujících se k tématu práce
 2. Vlastní analýza poznatků pro následnou práci s tématem
 3. Variantní řešení
 4. Postup zpracování vybrané varianty řešení
 5. Tvorba prezentace zvoleného řešení
- a) teoretická část v rozsahu 25-30 normostran textu
b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce
c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 2.8 m²

Rozsah bakalářské práce: viz Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

THORN, Alan. *Pro Unity Game Development with C#*. New York: Apress, 2014. ISBN 978-1430267461.
JIRKOVSKÝ, Jan. *Game Industry 2*. Praha, Česká republika: D.A.M.O., 2012. ISBN 978-80-904387-3-6.
HARRIS, Duncan a Alex WILTSHIRE. *Making Videogames: The Art of Creating Digital Worlds*. London (UK): Thames & Hudson, 2022. ISBN 978-0500023143.
TEKINBAS, Katie Salen a Eric ZIMMERMAN. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, 2003. ISBN 978-0262240451.

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Michal Ščuglík**
Ateliér Digitální design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2023**



Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

MgA. Bohuslav Stránský, Ph.D.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 15. 3. 2023

Jméno a příjmení studenta: ŠTĚPÁN TRVAJ
podpis studenta

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je vytvořit prototyp a koncept počítačové hry. Zvolil jsem si sci-fi počítačovou hru, která se odehrává ve vesmíru. v první kapitole se budu věnovat definici sci-fi, historii a žánrovému rozdělení. Ve druhé kapitole budu probírat podrobně různé inspirační zdroje, ze kterých jsem čerpal při designu své hry. v posledních dvou kapitolách do podrobnosti popíšu koncept hry, včetně herních mechanik, artstylu a příběhu. Zároveň zde popíšu částečně proces vývoje herního prototypu, jaké technologie jsem použil a jak je projekt strukturovaný co se týče programovacího hlediska.

Klíčová slova: počítačová hra, game design, worldbuilding, art direction, programování, koncept art

ABSTRACT

The aim of the bachelor thesis is to create a prototype and concept of a computer game. I have chosen a sci-fi computer game that takes place in space. In the first chapter I will discuss the definition of science fiction, the history and the genre division. In the second chapter I will discuss in detail the various sources of inspiration that I drew from when designing my game. In the last two chapters I will describe the concept of the game in detail, including game mechanics, artstyle, and story. I will also describe in part the process of developing the game prototype, what technologies I used, and how the project is structured in terms of programming.

Keywords: videogame, game design, worldbuilding, art direction, programming, concept art

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 SCI-FI ŽÁNŘ	11
1.1 ÚVOD KE SCI-FI.....	11
1.2 STRUČNÁ HISTORIE SCI-FI ŽÁNŘU.....	11
1.3 TÉMATA SCI-FI.....	12
1.4 ŽÁNROVÉ ROZDĚLENÍ SCI-FI.....	12
1.5 STĚŽEJNÍ DÍLA ŽÁNŘU.....	12
2 SCI-FI TÉMATIKA V MÉDIÍCH	13
2.1 VIDEOHRY.....	13
2.1.1 FTL: Faster Than Light.....	13
2.1.1.1 Cestování vesmírem.....	14
2.1.1.2 Zbraňový systém FTL.....	14
2.1.2 Into the Breach.....	14
2.1.3 Starsector.....	15
2.1.4 Stellaris.....	16
2.1.5 Hollow Knight.....	17
2.2 FILMY.....	17
2.2.1 Dune (2021).....	17
2.3 KOMIKSY.....	18
2.3.1 Moebius (Jean Giraud).....	18
2.4 GOTICKÁ ARCHITEKTURA.....	19
II PRAKTICKÁ ČÁST	21
3 PROJEKT	22
3.1 PROCES TVORBY.....	22
3.1.1 Prerekvizity k tvorbě hry.....	22
3.1.1.1 Ideální hráč.....	22
3.1.1.2 Pro koho hra není určena.....	23
3.1.1.3 Rozsah hry.....	23
3.1.1.4 Prototyp.....	23
3.1.2 Začátky.....	23
3.1.3 Verze 2.0.....	25
3.2 HLAVNÍ KONCEPT VE ZKRATCE.....	28
3.3 KONCEPT.....	28
3.3.1 Výtvarný styl.....	28
3.3.1.1 Popředí vs pozadí.....	30
3.3.2 Úvod do hry.....	31
3.3.3 Tutoriál level.....	31
3.3.3.1 Proč vůbec dělat tutoriál level?.....	32
3.3.3.2 Můj tutoriál level.....	32

3.3.4	Herní mechaniky.....	33
3.3.4.1	Zbraňový systém.....	33
3.3.4.2	Ovládací prvky lodi.....	34
3.3.4.3	Navigace.....	34
3.3.4.4	Filosofie nízkých čísel.....	35
3.3.4.5	Štíty.....	35
3.4	PŘÍBĚH.....	36
3.4.1	Politika a diplomacie v herním světě.....	36
3.4.2	Herní dialogy.....	37
3.5	VÝSTUPY.....	38
3.5.1	Demo hry.....	38
3.6	WORLDBUILDING.....	39
3.7	HERNÍ LOKACE.....	41
3.8	CESTOVÁNÍ PO SVĚTĚ.....	41
4	TECHNICKÁ ČÁST PROJEKTU.....	42
4.1	PROČ PROHLÍZEČ?.....	42
4.2	STRUKTURA PROJEKTU.....	42
4.2.1	Základní struktura.....	42
4.2.2	Lighting systém.....	45
4.2.3	Herní fyzika.....	46
4.3	TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA.....	46
4.3.1	Fog paint.....	47
4.3.2	Editor collision.....	47
4.3.3	Spray mode.....	48
4.3.4	Random rotation.....	48
4.3.5	Hitbox editace.....	48
4.4	INTERAKCE.....	50
4.5	NPC AI.....	51
4.6	HERNÍ DIALOGY.....	51
4.6.1	Dynamické dialogy.....	53
	ZÁVĚR.....	54
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	55
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	57
	SEZNAM TABULEK.....	59
	SEZNAM PŘÍLOH.....	60

ÚVOD

Už od útlého věku jsem měl rád hry. Zní to jako klišé, ale je to pravda. Když mi bylo asi 8 let, kreslil jsem na papíry co jsem si půjčil od dědy jednoduché hry ve stylu Člověče nezlob se. v těchto primitivních hrách několik hráčů poskakovalo po cestičce vytvořené z malých políček a cílem bylo dostat se na konec. Na některých polích byl třeba meč, nebo monstrum, a pokud měl hráč meč, mohl se monstrem vyhnout a poskočit o políčko dopředu. Pokud ho však neměl, musel se vrátit o 3 pole zpět.

Asi si dokážete představit, že jednoduchých pravidel v podobném duchu nebylo problém pro dítě ve školním věku vymyslet kvanta. Proto mě taky tvorba těchto primitivních her, kterými jsem trápil svoje mladší rodinné příslušníky v době bez počítačů, nikdy neomrzela. Alespoň ne do doby, když jsem si koupil svůj první počítač, potom jsem už nedělal nic jiného než hrál Counter-Strike.

Jako dítě mě samozřejmě nenapadlo, že jednou budu mít k dispozici nástroje a zkušenosti, které by mi umožnily vytvářet počítačové hry. v posledních letech jsem se dostal shodou okolností do bodu, kde tyto možnosti mám a řekl jsem si, že by to byla škoda nevyužít takové příležitosti, dokud nejsem ještě zatížen prací a povinnostmi, které by mi bránily se takové věci věnovat. i když je pro mě těžké si představit, že bych se v budoucnosti živil tvorbou her, tak se stejně rád učím nové věci.

Teď už bych se měl ale dostat k důvodu, proč jsem se rozhodl vytvořit sci-fi počítačovou hru, která se odehrává ve vesmíru. Mám nějaký zvláštní vztah k těmto věcem? Musím se přiznat, že ano, žánr sci-fi obecně mě velmi láká tematicky, a je plný zajímavých myšlenek a příběhů. Chci se podílet na kultuře, ke které mám vztah, a nejlepší způsob jakým to udělat je pokusit se vytvořit něco, co by třeba i v ostatních inspirovalo podobné pocity. Je samozřejmě nepravděpodobné že se mi podaří vytvořit cokoliv hodnotného, ale člověk to musí stejně zkusit.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SCI-FI ŽÁNŘ

1.1 Úvod ke sci-fi

Historie žánru science-fiction je velmi komplikovaná, protože se v zásadě nejedná o jeden žánr, ale spíše kolekci několika žánrů. Je proto nanejvýš složité shrnout celou podstatu sci-fi žánru do několika odstavců v úvodu bakalářské práce. Během své dlouholeté historie se objevilo několik různých definic sci-fi.

Například Darko Suvin napsal v roce 1972, že sci-fi je "literární žánr, jehož nutnou a postačující podmínkou je přítomnost a interakce odcizení a poznání a jehož hlavním formálním prostředkem je imaginativní rámec alternativní k autorovu empirickému prostředí." (SUVIN, 1972, vlastní překlad)

Už ale i dříve se někteří snažili o ucelenou definici, třeba James Oster Bailey napsal v roce 1947 že "vědecká fikce je vyprávění o imaginárním vynálezu nebo objevu v oblasti přírodních věd a následných dobrodružstvích a zážitcích ... Musí se jednat o vědecký objev - něco, co autor alespoň racionálně zdůvodní jako vědecky uskutečnitelné." (BAILEY, 1947, vlastní překlad)

Není jednoduché určit která definice je nejvhodnější, nejedná se koneckonců o vědeckou disciplínu, ale o součást kultury a ta je vždy proměnná a těžce uchopitelná. Osobně se domnívám že ve sci-fi musí hrát roli technologie a pohled do budoucnosti, bez toho by se jednalo jen o fantasy žánr.

1.2 Stručná historie sci-fi žánru

Sci-fi jako žánr samotný se jen velmi těžko definuje. Je tomu tak pravděpodobně proto, že má žánr opravdu dlouholetou historii, a samotné počátky spadají už někdy do období před naším letopočtem. Existuje mnoho příkladů literatury, které se považují za předchůdce sci-fi.

Například ve 2. století n. l. vzniklo dílo s názvem a *True Story*, jež by se dalo považovat za spadající do žánru sci-fi. Jedná se o dílo satirizující exotické a bizarní příběhy, jež byly ve své době velmi běžné a jejich autoři je většinou předkládali jako pravdivé.

Za zmínku třeba stojí i dílo Johaneše Keplera z roku 1608, *Somnium*. Zde autor vypráví o cestě na měsíc a pravděpodobně se jedná o první moment v historii, kdy s tímto nápadem někdo přišel.

Nesmím opomenout také dílo Julese Verna, jež se řadí mezi příklady proto sci-fi literatury, a občas je považováno za první opravdové sci-fi v moderním smyslu tohoto výrazu. Opravdové, "žánrové" sci-fi se objevuje teprve někdy ve 20. letech 20. století.

1.3 Témata sci-fi

Žánr sci-fi je obzvláště charakteristický tématy, kterými se zabývá. Umělá inteligence, cesty do vesmíru, trans-humanismus a tělesné modifikace a implantáty jsou běžnou součástí téměř každého sci-fi titulu, ať už se jedná o film, literární dílo či videohru.

1.4 Žánrové rozdělení sci-fi

Sci-fi bychom dnes mohli rozdělit do několika diskrétních žánrů, které se odlišují vlastními zákonitostmi. Obecně se sci-fi většinou dělí na "hard sci-fi" a "soft sci-fi". Terminologie zde reflektuje i dělení fantasy žánru, který se na nejvyšší úrovni většinou také dělí na "hard" a "soft". Hard sci-fi se většinou vyznačuje tím, že se zabývá vědou a snaží se působit věrohodně a realisticky. Soft sci-fi je spíše více spirituální a mystické, kde přírodní zákony jak je známe dnes tak úplně neplatí.

1.5 Stěžejní díla žánru

Tak jako každý žánr, i sci-fi má svá hlavní díla, které nejlépe představují žánr a co všechno je v rámci jeho vymezení možno dokázat. Sem by s knížek patřily například Nadace od Isaaca Asimova, Fahrenheit 451 do Raye Bradburyho, Dune Chronicles od Franka Herberta, Discworld od Terry Pratchetta.

Ovšem, sci-fi nejsou jen knížky, a našlo by se mnoho zdárných příkladů sci-fi filmů či videoher. Mezi nejslavnější filmy patří určitě Bladerunner (1982), nebo série filmů Alien. Potom mezi videohrami to budou tituly jako Stellaris, Elite Dangerous, ale i třeba X-COM: Enemy Unknown.

2 SCI-FI TÉMATIKA V MÉDIÍCH

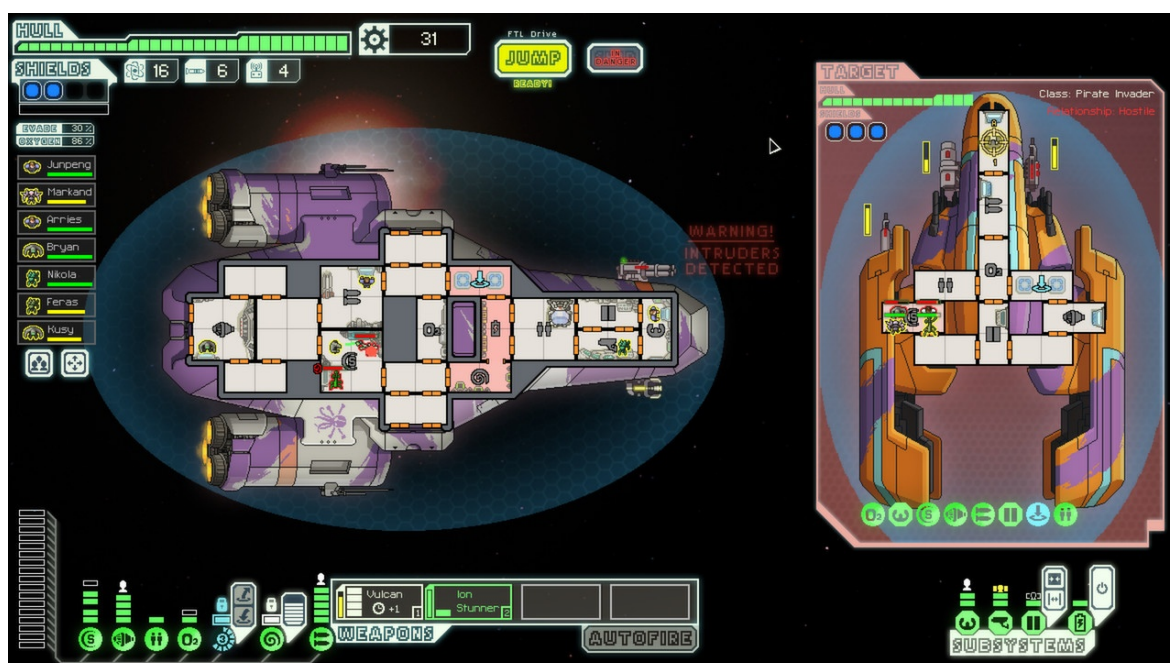
V této kapitole se budu zabývat konkrétními díly, na které jsem narazil v průběhu své rešerše a budu primárně analyzovat jejich výtvarné řešení a případně rozebírat, jakým způsobem jsem z nich čerpal inspirace a jakým způsobem ji budu transformovat do svého projektu.

2.1 Videohry

Jako hlavním zdrojem inspirace pro svou práci jsem samozřejmě čerpal z média videoher, což je logické. Primárně jsem se soustředil na 2D hry, jelikož moje práce je také 2D hra.

2.1.1 FTL: Faster Than Light

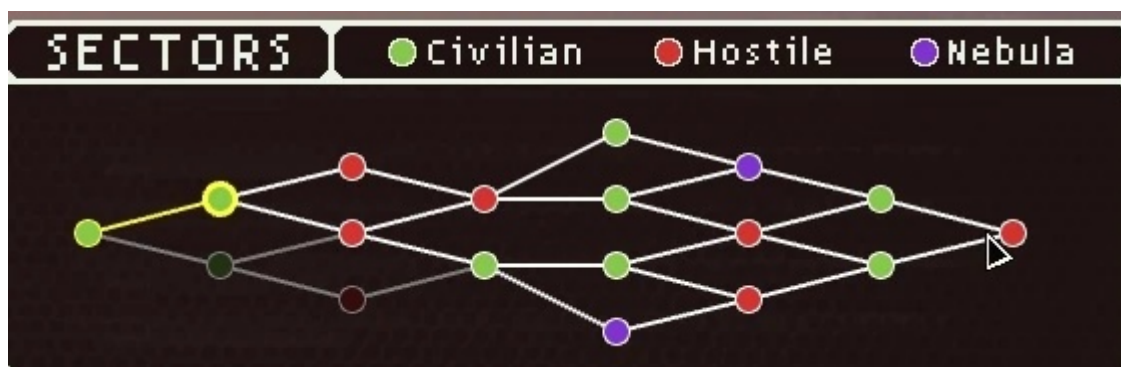
FTL: Faster Than Light (dále jen FTL) je singleplayer micro-management sci-fi hra, která se odehrává na neurčeném místě v neurčené budoucnosti. Hráč může cestovat galaxií, dirigovat svou vesmírnou loď, vypínat a zapínat systémy, bojovat proti nepřátelským lodím aj. Cílem hry je zachránit Federaci tím, že se dostane do posledního sektoru galaxie, a zničí rebelskou vesmírnou loď.



Obrázek 1: Hlavní obrazovka s přehledem vesmírné lodi ve hře FTL

2.1.1.1 Cestování vesmírem

V FTL hráč cestuje skrz galaxii a ta se skládá z několika sektorů, viz [Obrázek 1] . Hráč může cestovat pouze jedním směrem, a to zleva doprava, vracet se nelze.



Obrázek 2: Schematická mapa galaxie v FTL

Tento systém funguje velmi dobře pro potřeby FTL, ale v mém světě, který je více otevřený a hráč může víceméně volně cestovat, jsem mapu rozdělil na jednotlivá teritoria a mezi nimi se cestuje jiným způsobem. Hráč se také může vracet do předchozích lokací, ať už z vlastní vůle nebo v rámci herních questů.

2.1.1.2 Zbraňový systém FTL

V FTL zbraně jsou velmi komplexní systém, hráč může zbraně zapínat a vypínat, zároveň zbraně mohou být zamknuty ION blokadou nebo poškozeny nepřátelskou palbou.

Mezi zbraně patří i tzv. Drony, což je zase systém mechanických dronů které buď obíhají kolem hráčovi lodi, kolem nepřátelské lodi nebo je hráč může poslat přímo do interiéru nepřítele. Tento systém funguje perfektně v FTL, jelikož se ve hře dá pauznout a je to jedna z hlavních mechanik.

2.1.2 Into the Breach

Tato hra by se dala vystihnout několika slovy jako "složitě, moderní sci-fi šachy". Jedná se o na první pohled jednoduchou hru ve které se hráč vrátí do minulosti a pokusí se zachránit zemi před nebezpečnými monstry zvanými Vek.

Na této hře mě zaujal jakým způsobem spolu interagují poměrně jednoduché mechaniky jako pohyb a střelba zbraní. Díky rozmanitým designům jednotlivých strojů, které hráč ovládá, a jejich zbraní dostává hra při každém playthrough úplně jinou dynamiku.

Hráč ve hře ovládá celkem 3 stroje, tzv. Mechy, a z nichž každý má někde mezi 1-4 schopností. Kombinováním pouze těchto schopností a interakce s herním prostředím je hlavní mechanika celé hry.



Obrázek 3: Přehled jednoho ze tří Mechů, které hráč ve hře ovládá

Hra dokáže vytěžit maximum z minimálního množství předmětů. Hráč nepotřebuje desítky druhů brnění, štítů, zbraní či různých "lektvarů" a zlepšovadel na to, aby mohl vyvinout velmi komplexní taktiky. Každý předmět v této hře může být rozdíl mezi vítězstvím a prohrou, tím pádem správná volba mezi jednotlivými předměty je o to více důležitá.

2.1.3 Starsector

Hra s komplexním světem a ekonomikou. Ve hře se uplatňuje open-world filozofie - hráč zde může dělat v podstatě cokoliv, příběh se generuje organicky jako výsledek toho co ve hře udělá, namísto toho aby byla hra tvrdě naskriptovaná.

Stojí zde za zmínku, že hráč nemá díky tomu pocit, že je svázán příběhem, který pro něho někdo vytvořil a kterého by se musel držet, ale místo toho vytváří svůj vlastní příběh. Oba přístupy mají něco do sebe a mohou se kombinovat podle potřeb a cílů projektu.



Obrázek 4: Gameplay footage ze hry StarSector

2.1.4 Stellaris

Stellaris je další hra z žánru grand strategy, kde hráč ovládá celou svoji civilizaci a v podstatě jde o koncept 4X (Explore, Expand, Exploit, Exterminate).



Obrázek 5: Mapa ve hře Stellaris s pohledem na všechna teritoria

Stellaris má bohatý svět plný civilizací, kde každá z nich se snaží dobýt více území a ovládnout co největší část galaxie. Hlavním konceptem se tato hra příliš nepochobá té mojí, avšak i přesto jsem byl schopný z ní vyčíst nějakou inspiraci. Ve hře má každá civilizace velmi komplexní profil, který obsahuje zdroje, které má civilizace k dispozici,

planety které ovládá, politický a ekonomický systém, který vyznává, a dále třeba náboženství a diplomacii.

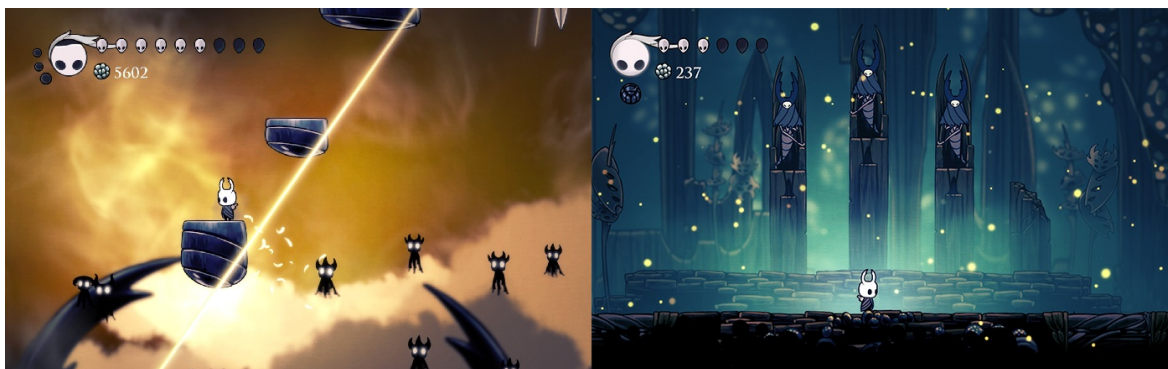
2.1.5 Hollow Knight

Hollow Knight je 2D platformer metroid-vania hra, která leží někde na pomezí mezi open-world a closed-world světem. Hráč má možnost se volně toulat po světě, a plnit vedlejší questy za které dostává odměny. Zároveň je ve hře však hlavní příběh, který lze dohrát několika různými způsoby.

Hráč hraje za malého brouka, který objevuje ruiny staré civilizace, které kdysy bývala centrem života a kultury. Hra klade důraz na mechanickou přesnost a má opravdu vysoký skill ceiling.

Další věc která je ve hře dovedená téměř k dokonalosti, je art direction. Každá lokace na herní mapě má svoji charakteristickou barevnost a tvarosloví, typy překážek a nepřátel, a samozřejmě svou vlastní charakteristickou hudbu.

Hra využívá sérii triků, díky kterým je postava hráče vždy v popředí a snadno viditelná - na pozadí postavy je glow efekt, který zesvětluje vše za ním, dále má postava velmi výrazný kontrast vůči pozadí a to hlavně díky lince, kterou je obtažená.

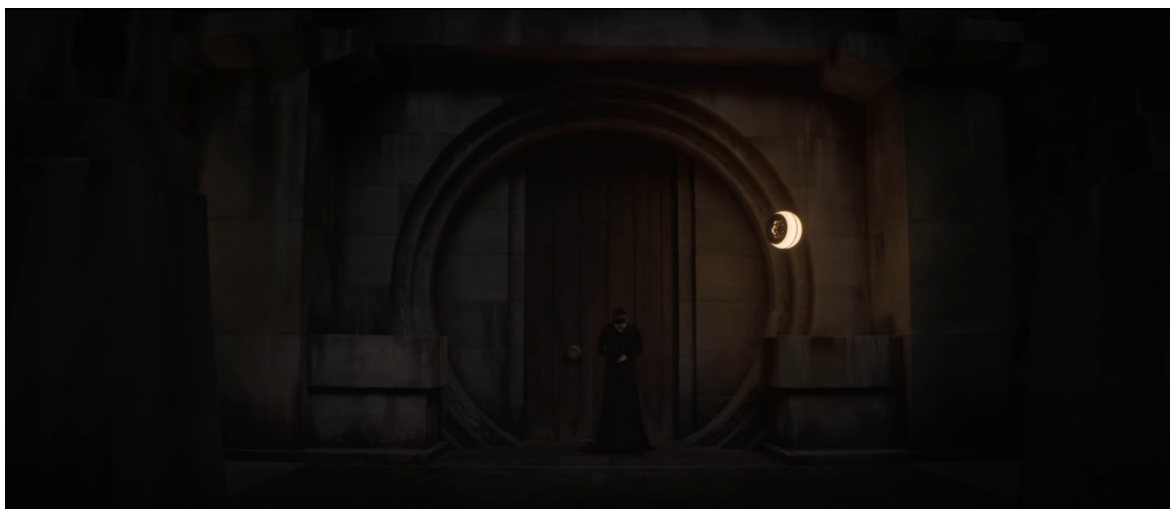


Obrázek 6: Porovnání jednotlivých levelů ve hře

2.2 Filmy

Filmy jsou už po dlouhou dobu nedílnou součástí sci-fi žánru.

2.2.1 Dune (2021)



Obrázek 7: Palác Atreides na Caladanu

Film natočený na náměty slavné sci-fi knihy Dune, poprvé vydané roku 1965. Dune má specifické prostředí pro každou planetu a míchá v sobě prvky přírodních materiálů s futuristickou technologií.

2.3 Komiksy

2.3.1 Moebius (Jean Giraud)

Hlavním zdrojem inspirace pro výtvarný styl, který používám jsou komiksy od známého francouzského kreslíře Jeana Girauda (pseudonym Moebius).

Další věc unikátní na komiksech je, že jsou postavené primárně na lince. Objekty obtažené linkou získávají vizuální přednost před objekty, jež linku nemají. Velmi efektivní způsob jak vytvořit hloubku prostoru ve hře je obtáhnout linkou pouze objekty, které jsou v popředí, a zbytek nechat bez obrysů.

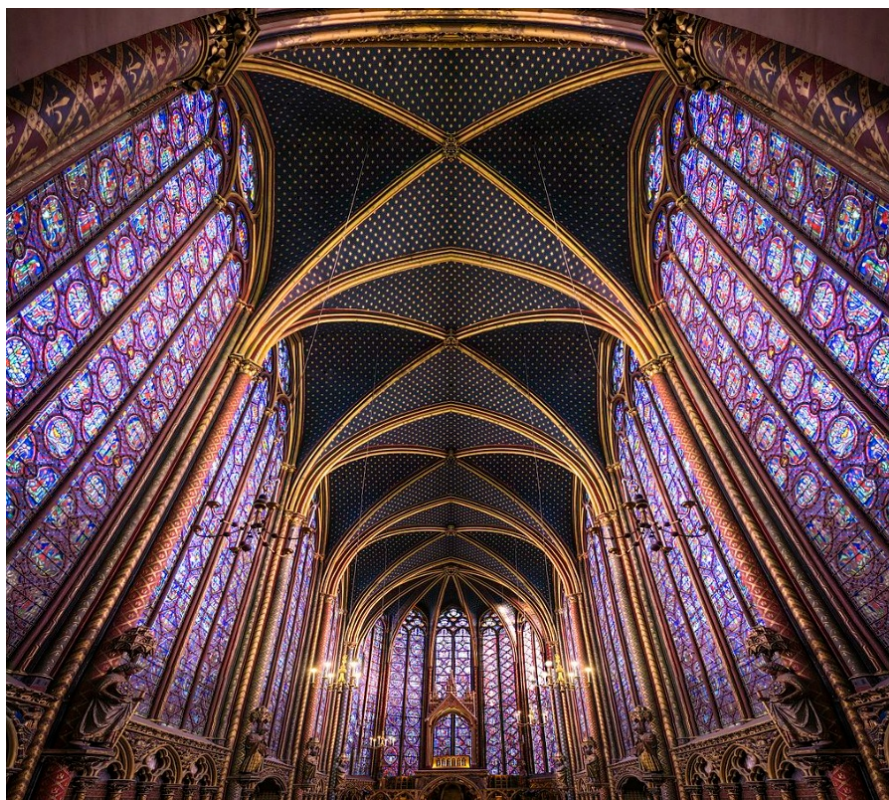


Obrázek 8: Starwatcher, typický příklad stylu kterým Moebius kreslil

2.4 Gotická architektura

Barevné vitráže a lomená okna jsou jedním z hlavních poznávacích znaků gotické sakrální architektury.

Gotická architektura není samozřejmě něco, na co bych narazil až při rešerši, ale přišlo mi důležité ji zmínit, jelikož jsem se chtěl inspirovat jejím tvaroslovím a barevností při designu některých lokací ve své hře.



Obrázek 9: Sainte-Chapelle



*Obrázek 10: Gotický oltář
z pozdního 15. století
z Mariánského kostela
v Krakově*

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 PROJEKT

V této kapitole se už budu zabývat svým konkrétním řešením. Popíšu jednotlivé části projektu, od skic až po ukázky ze samotné hry, popíšu svůj myšlenkový proces při tvorbě a hledání řešení pro různé problémy, na které jsem při vývoji narazil. Budou zde ukázky ze hry a koncept artu.

3.1 Proces tvorby

3.1.1 Prerekvizity k tvorbě hry

Dříve, než člověk začne pracovat na velkém projektu, je lepší si stanovit nějaké cíle a metriky kterých se potom bude držet aby se při vývoji nedostal na zcestí.

To jsem samozřejmě neudělal, ale kdybych mohl začít znovu, asi bych si nejdříve definoval pár klíčových parametrů.

3.1.1.1 Ideální hráč

Obecně vzato nepovažuji za úplně šťastné rozhodnutí, když se hra snaží zavděčit všem. Není to podle mě u videoher možné, existuje příliš mnoho žánrů.

Při vývoji Star Liberation jsem se snažil představit si ideálního hráče mojí hry, což vlastně znamená, že jsem se hru snažil přizpůsobit vlastním potřebám a očekáváním.

Kdybych to měl však nějak specifikovat, hráč pro kterého je má hra určena je ten, který se rád ponoří do příběhu a hraje aktivně, přemýšlí nad herním světem a soustředí se na to co se v něm děje. Zároveň je hra určena pro hráče, kteří už mají určité motorické schopnosti ovládat rychlé a mechanicky precizní 2D hry a nevádí jim když je hra opravdová výzva.

Podle knihy Rules of Play, existují dva hlavní typy hráčů - *standard player* a *dedicated player* (česky: běžný hráč a oddaný hráč).

Oddaný hráč se chce ve hře stát odborníkem a pilně studuje pravidla hry ve snaze maximalizovat své šance na výhru. Zatímco standardní hráči projevují touhu po vítězství a zájem o pravidla hry, oddaní hráči se tomuto úkolu věnují s určitým zápalem, a to v míře, která by pro příležitostné hráče nemusela být příjemná. (SALEN TEKINBAS, 2003)

Myslím si, že moje hra by měla apelovat na oba typy hráčů dostatečnou hloubkou, aby se ti oddaní hráči nenudili, ale zároveň nabídla i něco pro ty běžné, kteří neaspírají na to, aby byli ve hře ti nejlepší.

3.1.1.2 Pro koho hra není určena

Hra není určena pro publikum mobilních hráčů a hráčů na tabletech, pro "casual gamery" a lidi, kteří si chtějí u hraní odpočinout a moc nepřemýšlet.

3.1.1.3 Rozsah hry

Je vhodné si stanovit jak komplikovaná by hra měla být, a kolik hodin (či minut) gameplaye by měla obsahovat. Ideální je cíl trochu přehnat, a potom se přizpůsobit při developmentu podmínkám, které nastanou, než už od začátku příliš omezit své cíle. Na začátku jsem si zvolil, že pro tento prototyp nemohu očekávat více než 1 hodinu kvalitně stráveného herního času. Během vývoje jsem ovšem zjistil, že se bude spíše jednat o zhruba 15 minut.

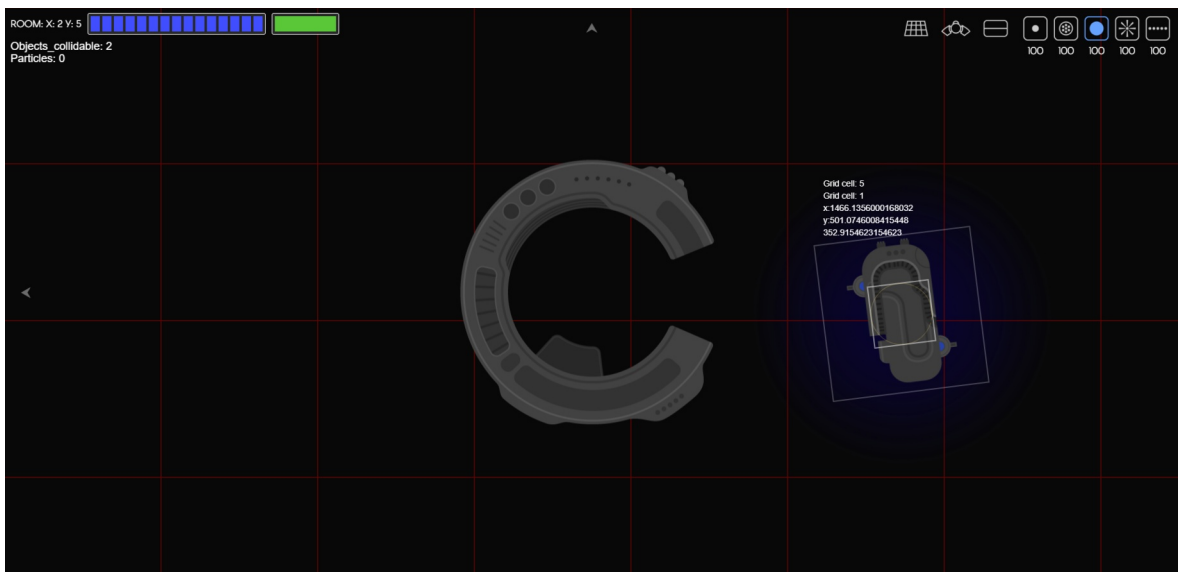
3.1.1.4 Prototyp

Prototyp je hratelná část hry, kterou se testuje game experience jádra a nových featur. Smysl vytváření prototypů vychází z iteračního procesu, a je předmětem playtestu. (JIRKOVSKÝ, 2011)

3.1.2 Začátky

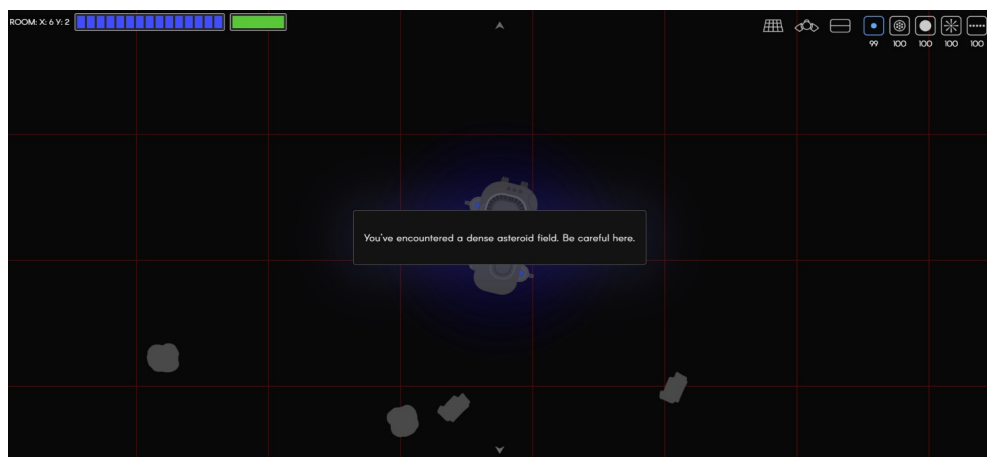
Na začátku jsem se snažil vytvořit úplně jinou hru ve stylu Roguelike, kde by se hráč pohyboval skrze náhodně vygenerované místnosti se svojí vesmírnou lodí a narážel na náhodné překážky a setkání. Jedním z hlavních myšlenek byla také vytvořit moderní text adventuru - hru ve které je základní herní mechanikou čtení textu a reagování na něj.

Ve hře existovala jednoduchá mapa, která se pomocí základního crawling algoritmu vygenerovala pokaždé jinak, s jiným obsahem uvnitř každého políčka. Je zde cítit inspirace hrou FTL, kterou už jsem zmiňoval, s jedním menším rozdílem, a to je ten, že v mé hře bylo cestování nelineární, hráč se tedy mohl vracet zpět na předchozí lokace, které již navštívil.

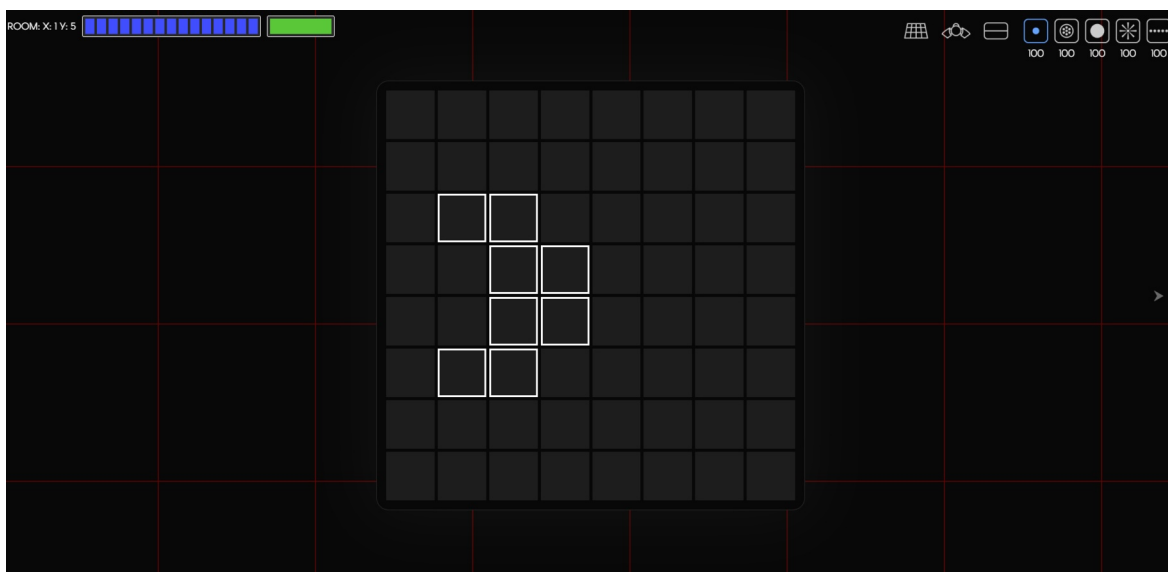


Obrázek 11: Jedním z vygenerovaných lokací byla například vesmírná stanice, hráčova loď se nachází napravo od ní

Problém s touto hrou byl, že neměla žádnou pořádnou myšlenku, která by ji nesla. Nebyla to ani textová adventura, ani příliš unikátní koncept pro tradiční vesmírnou střílečku. v podstatě to byl takový pokus si něco naprogramovat a třeba by z toho mohlo i něco vzniknout, bohužel kód byl příšerný a všechno jsem programoval přes základní JavaScript a HTML Canvas architekturu, takže jsem tento projekt opustil a začal hru dělat od znova.



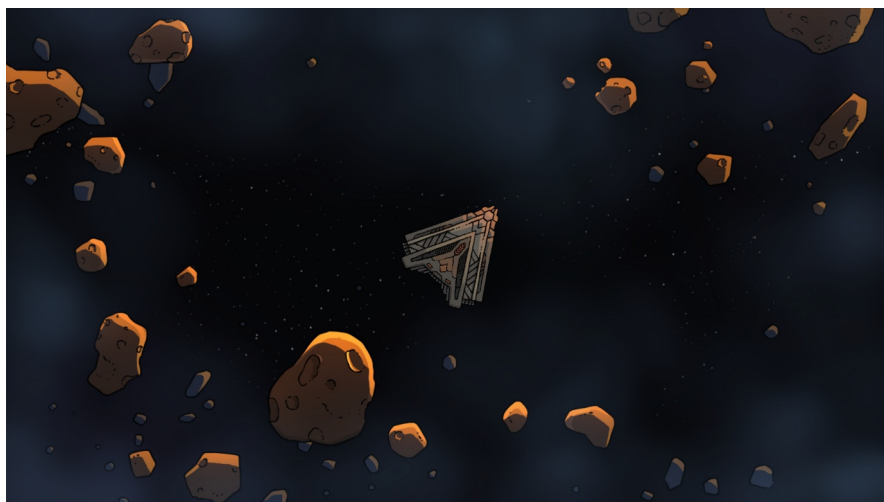
Obrázek 12: Roguelike prototyp, v úplně jiném výtvarném stylu a žánru než aktuální verze hry



Obrázek 13: Primitivní, procedurálně generovaná mapa

3.1.3 Verze 2.0

Při tvorbě nové verze hry jsem si řekl, že bych pro ni mohl využít art style, kterým jsem už nějakou dobu kreslil úplně všechno. Tím se vracím k inspiraci sci-fi komiksy, o kterých jsem mluvil v teoretické části. Stanovil jsem si, že bych měl nejdřív vytvořit nějaké inspirační obrázky, podle kterých byl pak mohl začít budovat vzhled samotné hry



Obrázek 14: Koncept osvětlení a lodi



Obrázek 15: Vrakoviště lodí, zde jsem zkoušel pracovat s barevnou mlhou



Obrázek 16: Asteroidová oáza, pokus o míchání tématiky hard a soft sci-fi

3.2 Hlavní koncept ve zkratce

Kdybych měl popsat hru několika slovy, jedná se o vesmírnou adventuru se zaměřením na příběh a vesmírné bitvy. Dále tato hra spadá zhruba někde do těchto kategorií: 2D, singleplayer, story-based, hardcore space shooter.

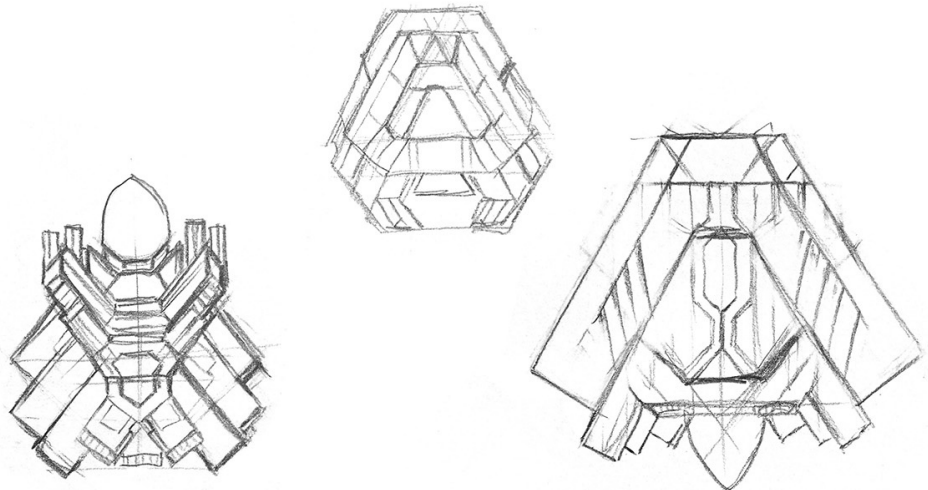
Hlavní koncept je to tom, že hráč hraje za vyšetřovatelku, která se snaží vypátrat, proč se ztratila princezna vládoucí monarchie v trpasličí galaxii Draco II.

Hra je z velké části tvořena cestováním po galaxii, souboji vesmírných lodí, ale také dialogy, v nichž se nejvíce rozbíjí příběh hry.

3.3 Koncept

3.3.1 Výtvarný styl

Při navrhování vizuálních věcí většinou používám tužku a papír, takže většina z mých prvních konceptů pro vesmírné lodě nebo komiksovou část příběhu.



Obrázek 17: Skici na papíře



Obrázek 18: Hotová forma vesmírných lodí

Myslím, že inspirace Dunou je zde velmi patrná, hlavně co se týče designu prostředí a materiálů. Používám hodně textury kamene, dodává to celému světu dojem určité hmatatelnosti, což je trochu jiný přístup od většiny sci-fi, které většinou působí hodně chladně a metalicky. Je to také jeden ze způsobů, kterými jsem se chtěl trochu odlišit od žánrových stereotypů.



Obrázek 19: Textury herních assetů často připomínají přírodní materiály jako je kámen

Jedna věc ve které se docela liší moje práce od duny je snaha přinést trochu více barev do herního světa, hlavně díky mojí inspiraci z komiksů. Zároveň si myslím že kouzlo Duny se nedá replikovat v mém stylu, protože na to jednoduše nemám prostředky a čas. Není mým záměrem vytvářet realistické prostředí.

3.3.1.1 Popředí vs pozadí

Primární princip výtvarného řešení mojí hry je závislost na lince. Předměty v popředí jsou obtáhnuté černou linkou, a s postupem do pozadí se linka zjemňuje, až se úplně vytratí u vzdálených objektů. Vzniká tímto způsobem atmosférická perspektiva a také se tím zlepšuje čitelnost objektů v popředí, do kterých hráč může narazit a které musejí být na první pohled vždy rozeznatelné.

Zároveň je důležité správně nastavit světelné hodnoty objektů. Nejjasnější objekt je samozřejmě hráčova loď, a hned za ní jsou ostatní objekty v popředí.

Přijde mi užitečné přemýšlet o herním světě jako o živém obraze. Ten se neustále vyvíjí a mění v průběhu hry, ale je dobré se snažit o to, aby tento obraz neztrácel na kvalitě. Tím myslím, že je důležité aby barevné a světelné hodnoty celé scény vždy pomáhaly hráčovi se orientovat ve světě a mít dobrý přehled o tom, co se děje.

Příkladem tohoto přístupu je i úvodní lokace ve hře. Zde je hráč představen svojí vesmírné lodi, které je právě zakotvená ve vesmírné stanici. Hlavní předmět zájmu je zde samotná loď, kterou si hráč může chvíli prohlížet, dokud se ve spodní části obrazovky neobjeví karta s textem, která by měla hráče vyzvat k tomu, aby na ni klikl a spustil herní dialog.



Obrázek 20: Úvodní scéna ve hře



Obrázek 21: Hráčova loď vystupuje z pozadí díky kontrastu

3.3.2 Úvod do hry

Na úvod do hry je hráčovi představena situace, ve které se nachází. To se děje formou krátkého komiksu.



Obrázek 22: Scéna z komiksu

Poté je hráč už přepraven do samotného herního světa.

3.3.3 Tutoriál level

Celé demo hry je konstruováno jako tutoriál level.

Vysvětlovat herní mechaniky je nejlepší takovým způsobem, kde se novému hráči vše vysvětlí a ukáže **postupně**. Není dobré představit všechny mechaniky zároveň, jelikož by to mohlo hráče odradit a zahltit informacemi. Taková situace často vede k tomu, že hráč

ztratí zájem o hru. Mnohem lepší přístup je postupně ukázat a vysvětlit základní ovládací prvky, pokud nejsou vyloženě standardní, a případně které části uživatelského rozhraní zodpovídají za jakou akci, potom je dobré hráče nechat ať už na některé věci přijdou sami.

3.3.3.1 Proč vůbec dělat tutoriál level?

Tutoriál levely v současné podobě jsou nuceným cvičením v marnosti. Stejně jako když dáte kočku do místnosti s Rubikovou kostkou a křičíte na ni pokyny, ztrácíte čas, všichni jsou frustrovaní a nakonec se nikdo nic nenaučí. (WHITE, 2014)

Tento úryvek pochází z knihy *Learn to Play: Designing Tutorials for Video Games*. Samotný autor citátu Matthew White později v knize popisuje, že ve skutečnosti není problém se samotným konceptem herního tutoriálu, nýbrž se způsobem, jakým je implementovaný.

Tutoriál levely často z hráčů dělají hlupáky, anebo jim v opačném případě nevysvětlí nic, čímž vlastně škodí ještě víc. Navzdory těmto problémům, kterými tutoriál levely často trpí, je důležité je dělat. Pokud se jedná o hru s nekonvenčními ovládacími prvky či mechanikami, je nutné tyto mechaniky alespoň trochu vysvětlit.

3.3.3.2 Můj tutoriál level

Svůj tutoriál jsem se rozhodl strukturovat tak, aby se hráč nejdříve dozvěděl jak fungují herní dialogy - ty jsou totiž nedílnou součástí gameplaye. Poté se dozví jak ovládat svoji loď a ukáže se mu celý UI hry. Nevysvětluji hned všechny mechaniky, jelikož je jich hodně a některé nejsou potřeba vědět dokud se hráč nedostane skrz určitou část levelu. Snažím se hru vysvětlovat kombinací textu a grafických symbolů či malých infografik, které se objevují ve hře během tutoriálových sekvencí.

3.3.4 Herní mechaniky

Ve hře se využívá několik klíčových mechanik, které jsou nedílnou součástí gameplay smyčky a bez nichž by hra nedávala smysl.

3.3.4.1 Zbraňový systém

Základ zbraňového systému mé hry je převzatý z FTL. Pro moji hru je však takový systém příliš komplexní a není ovladatelný v reálném čase, tudíž jsem se rozhodl tento systém zjednodušit.

Stejně jako v FTL, zbraně v mé hře se nacházejí na hráčově kosmické lodi, a může jich tam být několik; přesný počet je dán počtem zbraňových slotů na lodi. Každá loď má jiný počet těchto slotů a ten se nedá modifikovat.

Každá zbraň má svůj vlastní nabíjecí cyklus, většinou to trvá 1s–5s, než se zbraň po výstřelu nabije. Některé zbraně mají možnost akumulovat více projektilů a vystřelit je všechny zároveň.

Zbraně se zaměřují buď automaticky, a nebo střílejí vždy tam, kde má hráč kurzor.

V mé hře existují 4 hlavní typy zbraní, každá se svými plusy a mínusy:

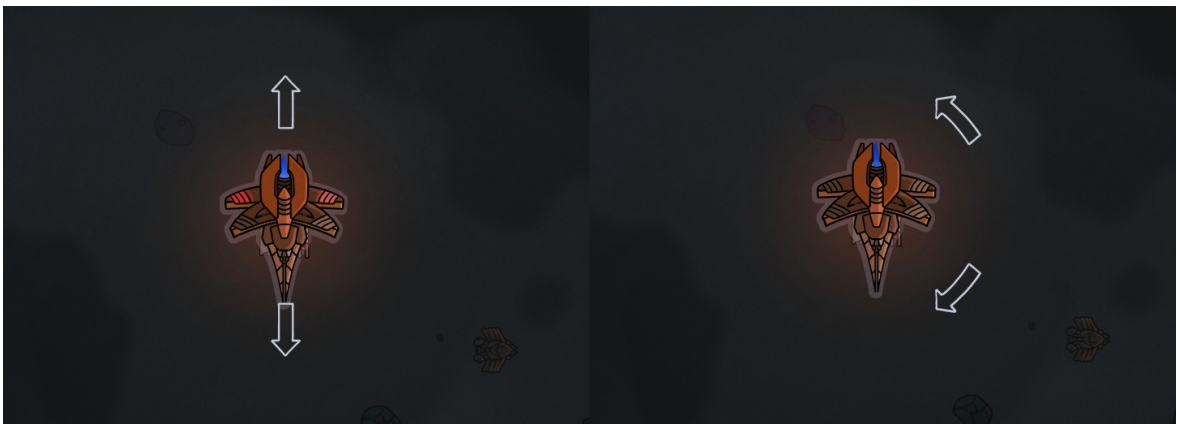
- **Laser:**
 - + hitscan
 - + vysoké poškození
 - - úhel je omezen úhlem lodi
 - - dlouho se nabíjí
- **Plasma:**
 - + akumuluje více projektilů
 - + dobrá rychlost
 - - žádné speciální efekty
- **Solid:**
 - + může vystřelit několik projektilů zároveň
 - - pomalá rychlost
- **Missile:**
 - + target locking
 - + vysoké poškození
 - - konzumuje střelivo



Obrázek 23: 4 typy zbraní (zleva: missile, plasma, solid, laser)

3.3.4.2 Ovládací prvky lodi

Samotná vesmírná loď se ovládá pomocí kláves WASD. Potom zde mám několik systémů které usnadňují pohyb lodi. Systém "Boosters" poskytuje boost konkrétním směrem, podle toho kam hráč pohne svou myší. Dále se na lodi nachází tzv. "Skip System", který umožňuje lodi teleportaci na krátkou vzdálenost, díky čemu je možné se vyhnout projektilům nebo překážkám. Další systém na lodi jsou brzdy, které regulují rychlost lodě.



Obrázek 24: Základní ovládání lodi je hráčovi vysvětleno pomocí šipek

3.3.4.3 Navigace

Ve světě se dá navigovat několika způsoby, jelikož herní svět je poněkud rozsáhlý. Hra se dělí na sluneční soustavy a potom na jednotlivé planety uvnitř těchto slunečních soustav.

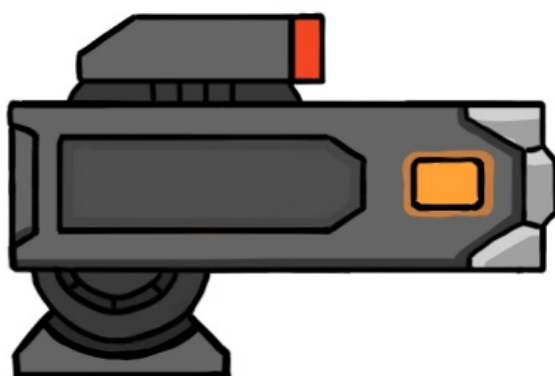
Ve hře existuje hlavní mapa a zároveň lokální mapa, hráč se vždy pohybuje fyzicky na lokální mapě, ale cestování mezi jednotlivými soustavami je jednou z hlavních herních mechanik. K tomuto cestování se využívá právě hlavní mapa galaxie.



Obrázek 25: Mapa galaxie

3.3.4.4 *Filosofie nízkých čísel*

Jedním z hlavních bodů inspirace z her jako jsou *FTL* nebo *Into the Breach* je jejich filozofie ohledně malých čísel. Jedná se o všechny aspekty hry - počet životů, které má hráčova loď, množství herních peněz, počet předmětů v inventáři... mohl bych pokračovat. Principem za touto filozofií je fakt, že se lidem lépe s malými čísly počítá, a jakákoliv inkrementální změna v množství nějaké herní komodity je vnímána jako významný posun. Když se například zvýší počet životů lodi z 8 na 9, tak je to pořád signifikantní a hráč má pocit, že si významně polepšil.



POWER: 1
COST: 90
DAMAGE: 3,
RECHARGE: 4s

Obrázek 26: Příklad "low numbers" filosofie, tato klasická zbraň ve hře je velmi jednoduchá na pochopení

3.3.4.5 *Štíty*



Obrázek 27: Štíty fungují tak že odrážejí projektily, ale jenom v úzkém výseku kolem lodi

3.4 Příběh

Příběh hry se odehrává v trpasličí galaxii Draco II, protagonistou příběhu je žena jménem Ada Covett, která dostane za úkol najít chybějící princeznu, která jednoho rána zmizela z královského paláce. Hra klade důraz na dialogy a volné objevování. Jako hráč nejste úplně nepopsaný list, jak bývá ve hrách zvykem. Hlavní postava má vlastní příběh, který hráč bude moci postupně v průběhu hraní objevit, a dělat rozhodnutí i na základě toho, co se o hlavní postavě dozvěděl.

První část příběhu se vypráví hned na začátku hry ve formě kresleného komiksu, který se lehce animuje a hráč si ho může číst vlastní rychlostí, jelikož komiks reaguje na kliknutí myši. Zbytek příběhu se odehrává buď skrze další komiksové cutscény, kterých by bylo ve hře pouze pár, a nebo skrze herní dialogy.

3.4.1 Politika a diplomacie v herním světě.

Tuto podkapitolu jsem chtěl nazvat geopolitika, avšak ten název by nebyl úplně optimální, jelikož se jedná o celou galaxii. Zde se věnuji politickému dění v herním světě, které slouží jako základ pro většinu dění ve hře, i když samotný příběh protagonisty je spíše osobního

rázu, tak se v něm reflektuje širší dění. Přijde mi to jako dobrá metafora na to jak funguje komplexní, moderní společnost v našem skutečném světě.

Ve hře existuje několik teritorií, která jsou pod nadvládou různých frakcí. Jsou zde Rebelové - sociálně demokratická společnost, The Alliance, tradiční kapitalistická demokracie, Hive, společnost AI bytostí, a zároveň i nevládnoucí skupiny jako Trader's Union, která se stará o logistiku celé galaxie a udržuje ekonomiku v chodu, a na závěr samozřejmě The Crown, což je konstituční monarchie, která vládne velké části historicky vlastního území, ale i zbytku galaxie podle dohody o příměří.

Samotné motivace jednotlivých frakcí jsou rozdílné, s některými nebude hráč souhlasit vůbec, s některými možná, a s některými třeba i úplně. Jedním s cílů, kterému bych se rád věnoval, kdybych měl více času, je právě soustředit se na detailní world-building každé z herních frakcí, jednotlivých questů a NPC postav, se kterými by hráč mohl interagovat.

Pro účely tohoto dema se ve hře aktuálně příliš obsahu tohoto charakteru nenachází.

3.4.2 Herní dialogy

Hra je z velké části o dialozích a čtení, tutíž se bude jednotlivých dialogů ve hře objevovat spousta. Pomocí dialogů se rozvíjí hlavní příběh.

Dialogy probíhají formou „audio-hovorů“ (v textové formě) přes které si postavy předávají informace a komunikují s hráčem. Hráč má možnost každý audio-hovor přijmout nebo odmítnout, dostává tím větší volnost chovat se tak, jak chce. Pokud se ve hře neuskuteční nějaký klíčový audio-hovor, tak hra tento hovor určitým způsobem obejde, pokud je například hráčovi potřeba doručit důležitý předmět, tak mu ho dotyčný NPC pošle (přes nějakého vesmírného drona, nebo autonomní raketu) i přes to, že hráč neodpověděl na jeho hovor, a dostane při tom krátkou zprávu od toho NPCčka.

V případě že hráč hovor odmítl omylem, má možnost tomu NPCčku vždycky zavolat přes submenu „Audio calls“, které je ve hře vždy dostupné, a hráč si zde může zobrazit historii hovorů nebo zavolat komukoli, na koho má kontakt. Kontakty se vytvářejí automaticky v průběhu hry. Na začátku nemá hráč žádné, aby ho to nemátlo a necítil se psychicky přehlcený informacemi.

K dialogům jsem se snažil přistupovat tak, aby měly reálný dopad na dění ve hře, aby měl hráč pocit, že číst je má smysl, a že když se nad odpovědí zamyslí, tak dost možná vytěží ze své situace o něco navíc, než kdyby je jenom bezmyšlenkovitě odklikal, aby ho hra pustila dále.



Obrázek 28: Chatovací okno ve hře

V některých hovorech je možná účast více NPCček, v tom případě se přidá další postava do levé části chatovacího okna. v rámci samotného dema jsou dvě konverzace, jedna úvodní, a jedna ve které už hráče nedrží hra za ruku, kde si zkusí dostat se z nepříjemné situace jen pomocí konverzace.

3.5 Výstupy

Zde se chci zaměřit jaké finální výstupy z projektu plynou.

3.5.1 Demo hry

Demo samotné hry, obsahuje základní verzi uživatelského rozhraní bez animací a pokročilejších efektů. Ve hře se nachází úvodní komiks, a potom tutoriál level, ve kterém se hráči představí příběh hry a základní herní mechaniky jako je nákup vybavení ve vesmírných stanicích, jak ovládat svoji vesmírnou loď a jak cestovat mezi herními lokacemi.



Obrázek 29: Úvodní scéna hry



Obrázek 30: Ukázka 4. stránky z komiksu

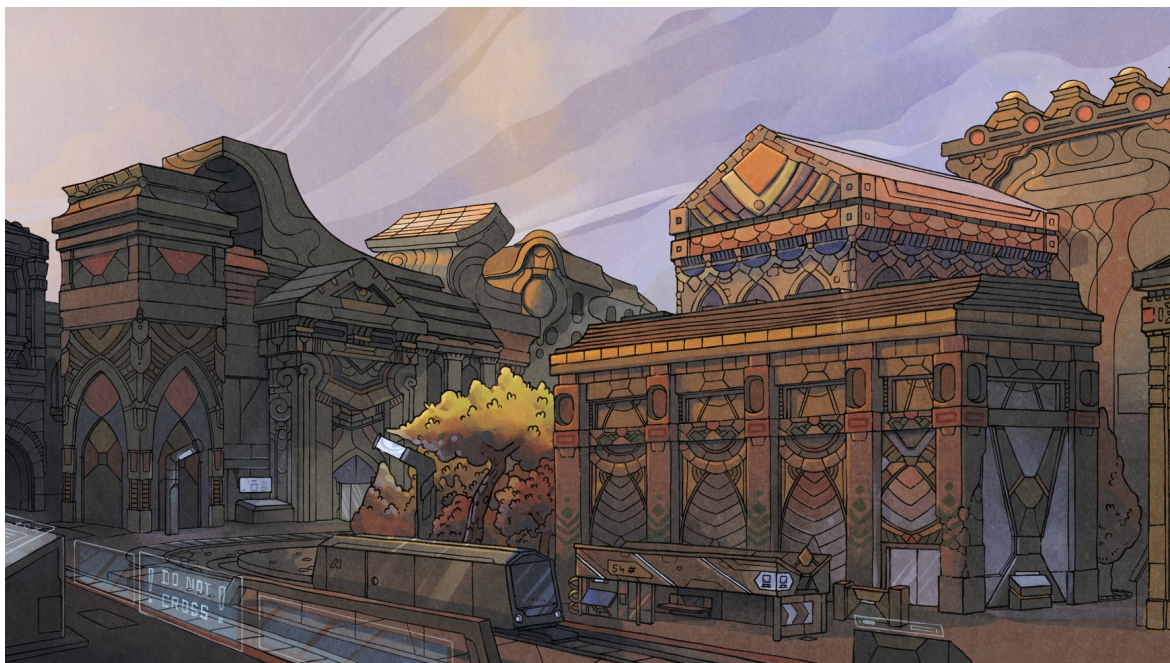
3.6 Worldbuilding

Vytvořil jsem pár konceptů planet, abych vytvořil lepší představu o tom, jak jednotlivé civilizace ve herním světě fungují, ale hlavně jak vypadají. Je to důležité z toho důvodu, že děj samotné hry se neodehrává na planetách, tutíž by hráč jejich povrch nikdy neviděl, a nemohl si udělat představu o jejich vzhledu.

Každá z lokací má vlastní barevnost a tvarosloví odpovídající kulturním hodnotám a artefaktům civilizace.



Obrázek 31: Hlavní město Rebelů (nedokončeno)



Obrázek 32: Hlavní město the Crown

3.7 Cestování po světě

Hlavní herní loop spočívá v cestování mezi herními lokacemi. Celý příběh hry se odehrává na oběžných drahách planet nebo jiných kosmických těles. Je to zkratka, díky které není vývoj hry příliš náročný, protože není potřeba animovat a skriptovat pohyb postav. Myslím si, že to ale celkový dojem ze hry nekazí, jelikož jsou ve hře způsoby jak tento technický nedostatek obejít. Například dialogy probíhají formou audio-hovorů mezi jednotlivými postavami, kde je vidět jen jejich portrét, ale komunikace probíhá formou textu.

Mezi jednotlivými herními lokacemi se cestuje pomocí "ultraport" majáků, které se nacházejí na lokacích. Když se hráč fyzicky přiblíží blízko k majáku a otevře mapu galaxie, odemkne se mu možnost cestovat, i když si může mapu zobrazit kdykoliv v průběhu hry.



Obrázek 33: Ultraport beacon - objekt na oběžné dráze který pomáhá lodím cestovat mezi slunečními soustavami

4 TECHNICKÁ ČÁST PROJEKTU

V této části se budu zabývat primárně programováním a strukturou technického dema.

4.1 Proč prohlížeč?

Jedná se o prohlížečovou hru nakódovanou přes HTML, CSS a JavaScript. Důvod pro volbu webového prohlížeče jako prostředí, ve kterém bude hra nakódovaná vznikl primárně z potřeby kódovat v jazyce, ve kterém se dobře vyznám, což je JavaScript.

Další výhody prohlížeče, už v obecné rovině, jsou jeho multi-platformovost, a nativní podpora UI systémů - ve formě HTML, který doteď zůstává pravděpodobně nejkompexnějším jazykem pro programování uživatelských rozhraní. Pro renderování používám knihovnu PIXI.js, která využívá hardwarovou akceleraci pro Canvas element.

HTML5 Canvas je bitově mapovaná oblast obrazovky v okamžitém režimu, se kterou lze manipulovat pomocí JavaScriptu. Okamžitý režim označuje způsob, jakým plátno vykresluje pixely na obrazovce. HTML5 Canvas kompletně překresluje bitmapovou obrazovku na každém snímku pomocí volání Canvas API z JavaScriptu. Vaším úkolem jako programátora je nastavit zobrazení obrazovky před vykreslením každého snímku tak, aby se zobrazily správné pixely. (FULTON, 2013, vlastní překlad)

4.2 Struktura projektu

Většinu část projektu jsem si programoval sám, pro zbylé potřeby jsem využil pár JavaScript knihoven:

- Lodash - <https://github.com/lodash/lodash>
- Intersects - <https://github.com/davidfig/intersects>
- PixiJS - <https://github.com/pixijs/pixijs>

4.2.1 Základní struktura

Pro technickou část projektu jsem se z velké části inspiroval strukturou, kterou používá herní engine Unity. Základním stavebním kamenem je zde tzv. GameObject. v manuálu Unity 5.6 jsou GameObjecty definovány jako "základní objekty v Unity, které představují postavy, rekvizity a kulisy. Samy o sobě toho moc nedokážou, ale fungují jako kontejnery pro komponenty, které implementují skutečnou funkčnost." (Unity - Manual, 2017)

Na technické úrovni je můj projekt postavený primárně na systému GameObjectů a komponentů. Většina věcí ve hře je nějaký druh objektu, který je odvozen ze základní třídy `GameObject`. Příkladem jsou třídy *Asteroid*, *Ship* a *Station*, kde každá z nich představuje určitý typ objektu ve hře, a každá má specifické chování.

Kromě nich jsou však na GameObjecty nasazené komponenty, jako například *hitbox*, *sprite* a nebo *engine*. Tyto komponenty modifikují chování GameObjectu podle potřeby jednotlivých tříd. Například třída *Asteroid* obsahuje tyto komponenty: *transform*, *hitbox*, *rigidbody*, *sprite*, *wreck*.

```
1 class Debris extends GameObject {
2   constructor(transform, name) {
3     let objectData = data.debris[name]
4     super(transform)
5     this.type = "debris"
6     this.name = name
7     this.mass = objectData.mass
8     this.health = objectData.health
9     this.debrisYield = objectData.debrisYield ?? {min: 0, max: 0}
10    this.scrappable = objectData.scrappable ?? true
11    this.components = [
12      "hitbox",
13      "sprite",
14      "rigidbody",
15    ]
16    this.registerComponents(objectData)
17
18    if(Random.chance(50))
19      this.transform.angularVelocity += Random.float(-0.20, 0.20)
20  }
21  > move() { ...
24  }
25  > handleImpact(event) { ...
28  }
29  > takeDamage(amount) { ...
36  }
37  > update() { ...
39  }
40  > destroy() { ...
57  }
58 }
```

Obrázek 34: Příklad třídy Debris, která představuje rozbitý kus lodi

📁 .git	11/24/2022 10:43 PM	File folder	
📁 .vscode	11/24/2022 10:43 PM	File folder	
📁 art	3/14/2023 8:44 PM	File folder	
📁 assets	3/18/2023 8:10 AM	File folder	
📁 audio	2/10/2023 10:48 AM	File folder	
📁 css	3/18/2023 8:19 AM	File folder	
📁 data	3/18/2023 9:58 AM	File folder	
📁 fonts	3/17/2023 2:58 PM	File folder	
📁 ideas	11/24/2022 10:43 PM	File folder	
📁 js	3/21/2023 10:24 AM	File folder	
📁 ref	11/24/2022 10:43 PM	File folder	
📁 tools	11/24/2022 10:43 PM	File folder	
🔗 .gitignore	10/5/2022 12:43 PM	Git Ignore Source ...	1 KB
🔗 index.html	3/24/2023 10:28 AM	Opera Web Docu...	46 KB

Obrázek 35: Struktura celého projektu, jednotlivé složky jsou rozdělené podle typu souborů které obsahují

Zde můžeme vidět základní strukturu projektu. Složky *art* a *assets* mají identickou strukturu, kde *art* obsahuje pracovní soubory pro *assets* a *assets* obsahuje už samotné exportované soubory určené pro hru. Díky tomu je jednodušší se v projektu vyznat, a zároveň je možné rychle projekt zabalit a poslat. Většina kódu se nachází ve složce *js* a *style* se nacházejí ve složce *css*.

4.2.2 Lighting systém

Pro osvětlení jednotlivých objektů ve 2D samozřejmě nelze využít světla jako ve 3D, protože ve 2D prostoru žádná geometrie neexistuje. Existuje několik kreativních způsobů jak vytvořit 2D lighting systém. Osobně jsem si zvolil metodu před-kreslených spritů, které se dynamicky prolínají na objektu podle toho, kterým směrem je zrovna otočený. Touto metodou se dá simulovat sluneční světlo. Přišlo mi to jako nanejvýš vhodné řešení pro mou hru, kde se celý děj odehrává na oběžných drahách kosmických těles.

Nevýhody tohoto systému jsou, že nefunguje pro bodová světla, a také je potřeba nakreslit 4 nové sprity pro každý objekt, což může být u složitějších objektů časově náročné.

Jednou z hlavních výhod je, že tento lighting systém působí velmi přirozeně pro ručně nakreslené objekty, a nebylo by možné vytvořit podobný efekt pomocí shaderu.

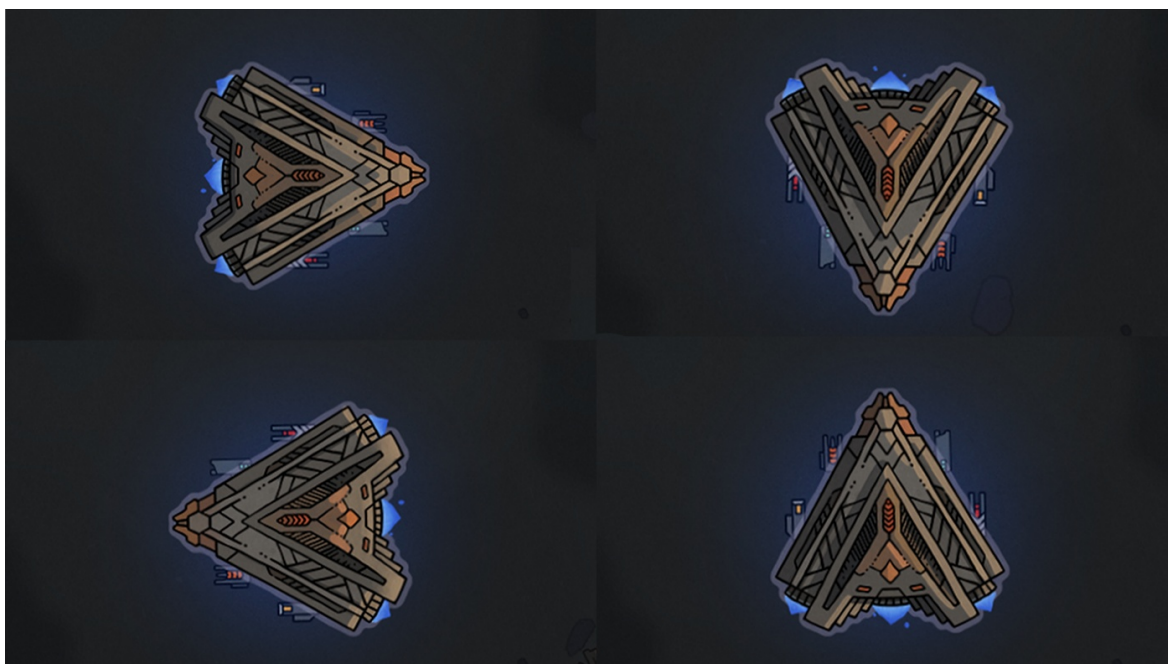


Figure 1: Ukázka osvětlení lodi pomocí transparentních spritů

4.2.3 Herní fyzika

Jelikož je hra velmi zaměřená na přesnost reakcí, bylo pro mě důležité najít způsob, jak vytvořit co nejvíce detailní hitboxy, aby si hráč mohl být jistý, že když co něčeho narazí, tak to mohl předpovídat, a neměl pocit že je hra nefér.

Pro fyziku využívám menší knihovnu s názvem *Intersects*, od autora David Figatner, která testuje, jestli se některé tvary hitboxů překrývají nebo ne. Zbytek herní fyziky jsem si programoval sám. Počítat kolizi mezi mnohoúhelníky je dosti náročná operace, a psát si kód sám bych asi nikdy nezvládl.

Hlavní výhodou tohoto přístupu je, že si člověk může sám nadefinovat věci jako aerodynamický odpor a tření, nebo zařídit aby se objekty vzájemně odpuzovaly, či naopak do sebe při nárazu zasekly, vše podle vlastní potřeby a cílů.

Samozřejmě nevýhodou tohoto přístupu je, že je to časově náročné a složité, a náchylné na chyby. Jak už jsem zmínil ze začátku, jedná se o mechanicky precizní hru a tak jsem chtěl mít kontrolu nad celým systémem, abych ho mohl případně upravit podle potřeby.

Hra podporuje mix polygonálních hitboxů, kruhových hitboxů a čtvercových hitboxů. Nejméně náročné na výpočet jsou čtvercové hitboxy, a to několikanásobně oproti například kruhovým, a s jistotou se dá říci že i stonásobně v porovnání s polygonálními. Proto používám čtvercové například pro spouštění interakcí jako jsou questy, nebo setkání s NPC postavami, kde samotný tvar hitboxu neimituje žádný vizuální objekt.

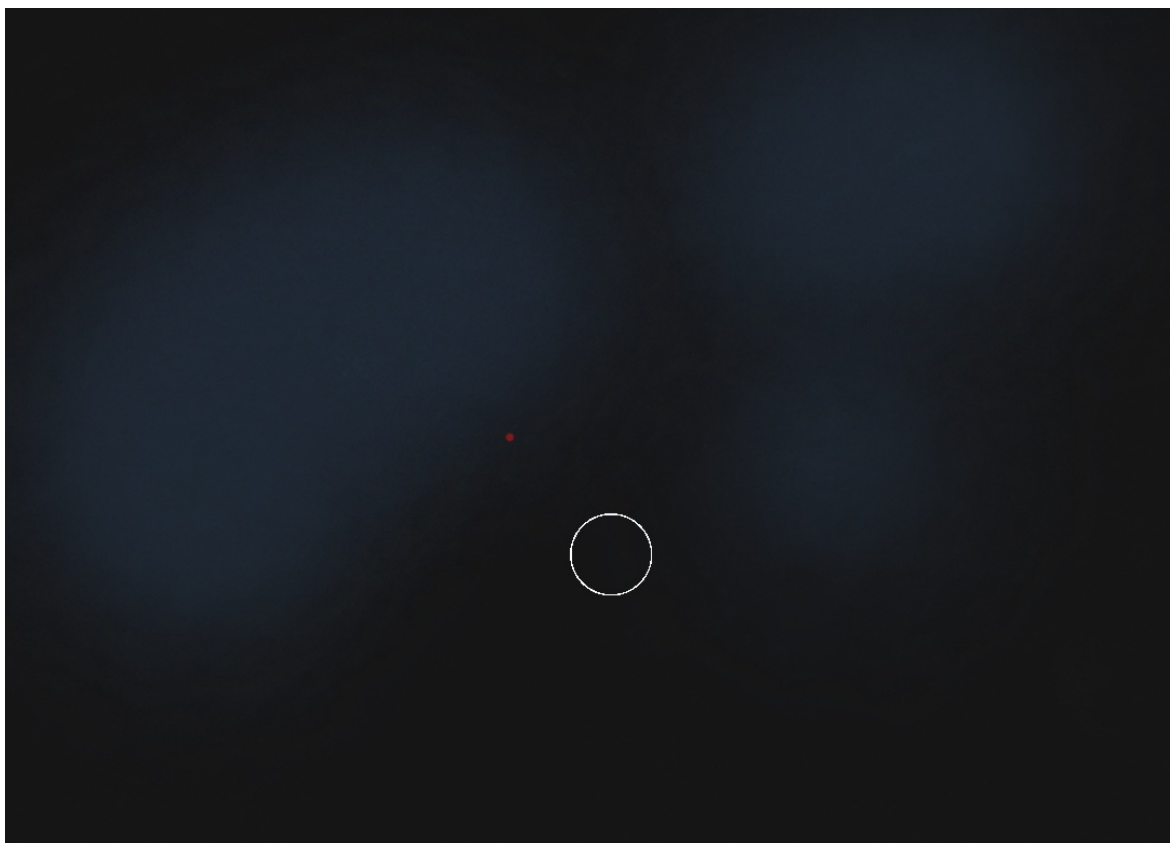
4.3 Technická infrastruktura

Protože nepoužívám herní engine pro vývoj svojí hry, bylo potřeba, abych si vytvořil vlastní level editor, ve kterém budu moci dávat dohromady herní lokace, protože psát polohu každého objektu ručně by bylo k zbláznění, když se jich ve hře nacházejí stovky.

Nejedná se o nic komplikovaného, napsat veškerý kód pro tento level editor trvalo kumulativně zhruba 2 týdny (cca. 80 hodin práce), z čehož pouze prvních pár dní bylo potřeba na to, abych ho zprovoznil, a potom ten zbytek času byly extra funkce, které jsem přidával podle potřeby. Je zde několik zajímavých funkcí, které netrvaly dlouho implementovat, ale jinak mi ušetřily hodně času.

4.3.1 Fog paint

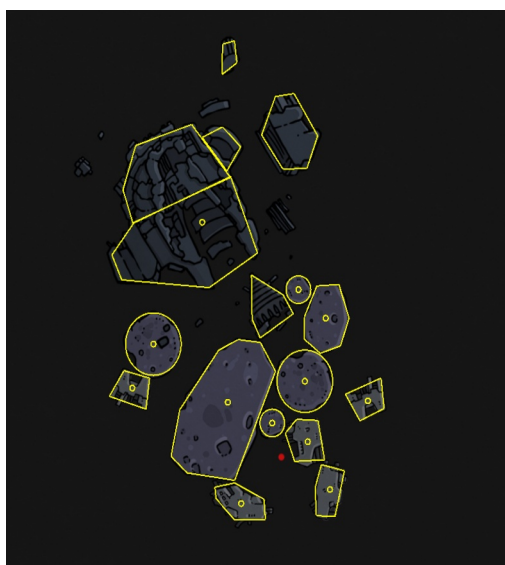
Jednoduchá funkce pro kreslení mlhy, dá se použít s grafickým tabletem a kód detekuje i tlak pera. Mlha se nakreslí v editoru a potom se uloží spolu s ostatními objekty do JSON souboru - ten se potom načte do samotné hry



Obrázek 36: Editace mlhy: mlha se kreslí pomocí štětce

4.3.2 Editor collision

Když zapnu tenhle switch, tak se v editoru dočasně spustí collision detection, díky čemuž je možné rychle vytvořit organicky vypadající shluky objektů, a kolize se sama postará o to, aby se objekty nepřekrývaly.



Obrázek 37: Objekty se díky automatické kolizi v editoru uspořádají samy, není je potřeba pracně umisťovat ručně

4.3.3 Spray mode

Tenhle nástroj funguje podobně, jako *Symbol Spray* v Adobe Illustratoru. Když chci náhodně vypadající skupiny objektů, tak si vyberu několik objektů, a ty se přidávají taháním myši

4.3.4 Random rotation

Díky tomuhle nemusím rotovat objekty ručně, když chci náhodně vypadající skupiny, každý nově vložený objekt bude mít náhodně zvolenou rotaci.

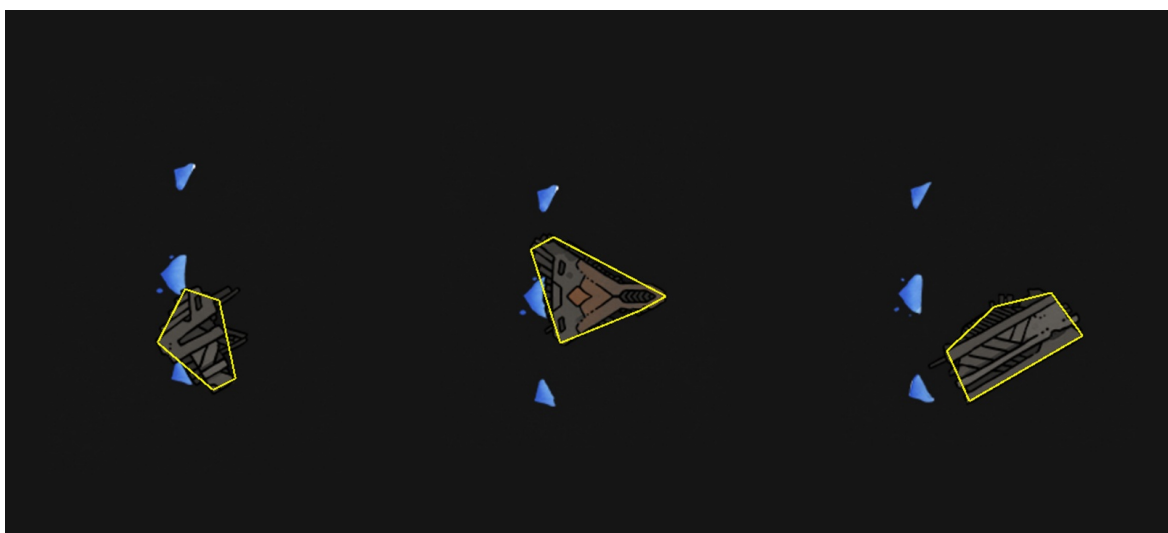


Obrázek 38: Každý objekt může mít jinou rotaci již po umístění, zjednoduší se tím proces tvorby levelů

4.3.5 Hitbox editace

Dále mám ve hře vytvořený ještě jeden editor, který slouží pouze k editaci hitboxů. Jelikož mám ve hře různorodé objekty, bylo potřeba vytvořit si tento editor, abych si usnadnil práci. Pomocí několika kliknutí lze vytvořit relativně přesný hitbox pro každý objekt, a potom ho vyexportovat do JSON souboru. v tomto editoru mám několik nástrojů, které usnadňují práci v tomto editoru

Postupem času jsem si uvědomil že většinu nástrojů z těch, které jsem vytvořil, nepotřebuju. Je to asi stav ke kterému se člověk dostane experimentováním. Jedna z nejužitečnějších funkcí je pro definování hitboxů jednotlivých fragmentů pro objekty jako jsou vesmírné lodě (nástroj **Define Wreck**).

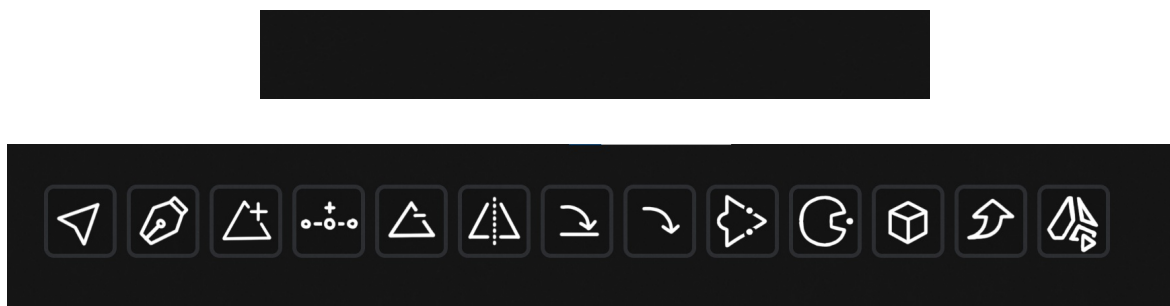


Obrázek 39: Jednotlivé fragmenty lodi při editaci jejich hitboxů

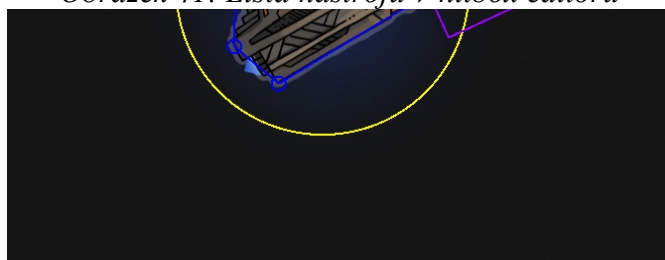
4.4 Interakce

Ve hře bylo potřeba nutně mít systém interakcí, díky kterým se spouštějí různé herní eventy a questy. Programovat takovou věc vizuálně je příliš složité, tak jsem se rozhodl, že se interakce budou psát do JSON souboru (pro každou lokaci zvlášť), a tyto interakce se potom načtou do hry, jakmile hráč navštíví určitou lokaci.

Každá lokace obsahuje 3 JSON soubory, ze kterých se skládá – *objects.json*, *interactions.json* a *audio.json*.



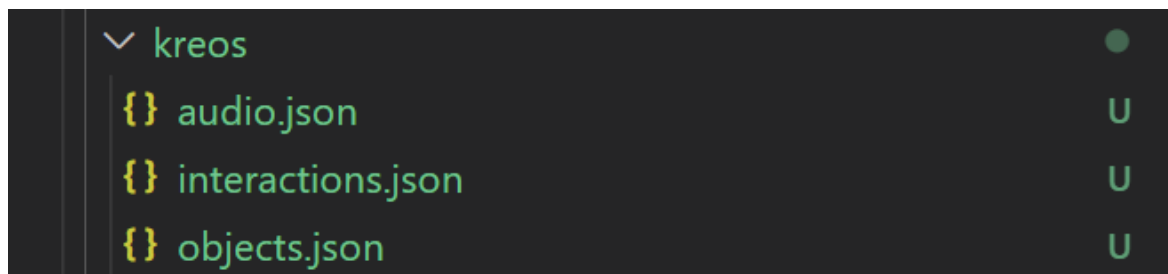
Obrázek 41: Lišta nástrojů v hitbox editoru



Obrázek 40: Hitbox editor

V *interactions.json* se nachází seznam interakcí, které je možné v každé lokaci provést. Interakce se dají také propojit mezi sebou, takže když skončí jedna, vytvoří se další, a takto se dají vytvářet celé řetězce interakcí.

Přesně tímto způsobem je vytvořený úvod do hry, který představí hráči jak ovládat svoji



Obrázek 42: Struktura herní lokace

lodě, jak provádět audio hovory a částečně i nastíní jeho další úkoly a ukáže mu, jak nakupovat zboží ve vesmírné stanici.

V *audio.json* se potom nacházejí zvukové emittory, například stanice, které vydávají zvuk.

V *objects.json* se nacházejí samotné objekty jako lodě a stanice, včetně jejich pozic a rotací.

4.5 NPC AI

Ve hře existují NPC postavy, což znamená, že musejí mít nějaký model chování. Ze začátku jsem plánoval vytvořit velmi komplexní set chování, protože jsem si myslel, že je to potřeba.

Umělí hráči nemohou nahradit skutečné hráče a možnosti skriptování vám neumožní vytvořit inteligentní umělou inteligenci. Účelem umělých hráčů je otestovat relativně jednoduché strategie a zjistit, jak mechanika funguje, nikoliv vytvořit adaptivní AI hráče. Chcete-li z umělých hráčů a automatizovaných herních testů vytěžit maximum, je nejlepší navrhovat umělé hráče, kteří představují karikatury: Navrhněte je tak, aby důsledně dodržovali určitou strategii bez ohledu na následky. (ADAMS, 2012)

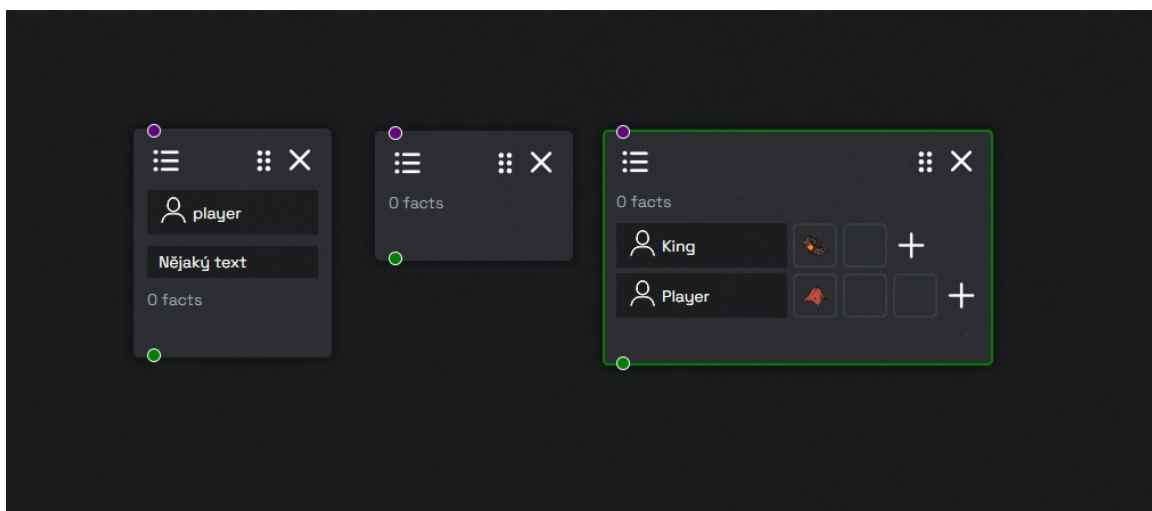
Nakonec jsem zjistil, že mi stačí, aby se NPC postavy mohly orientovat v prostoru hry a uměly na hráče střílet, nemusejí být obzvláště chytré.

4.6 Herní dialogy

Jelikož by se ve hře nacházelo spousta dialogů, potřeboval jsem způsob jak je příjemným způsobem vytvářet. Jelikož dialogy přirozeně tvoří stromové struktury, přišlo mi jako nejvhodnější řešení vytvářet dialogy pomocí nodů. Jelikož jsem však nemohl najít knihovnu nebo program ve kterém by se tyto dialogy daly vytvářet a exportovat, a zároveň měly dostatečné množství funkcí, které budu ve hře chtít, rozhodl jsem se naprogramovat si pro ně vlastní editor.

Co je důležité aby takový editor fungoval, je mít možnost dynamicky měnit dialogy a přeorganizovat strukturu dialogu bez toho, aniž by se člověk ve struktuře ztratil, a to je dost náročný úkol pokud člověk pouze edituje textový dokument.

Node editor je založený na tom, že existují základní typy nodů, a ty se zapojují dohromady.

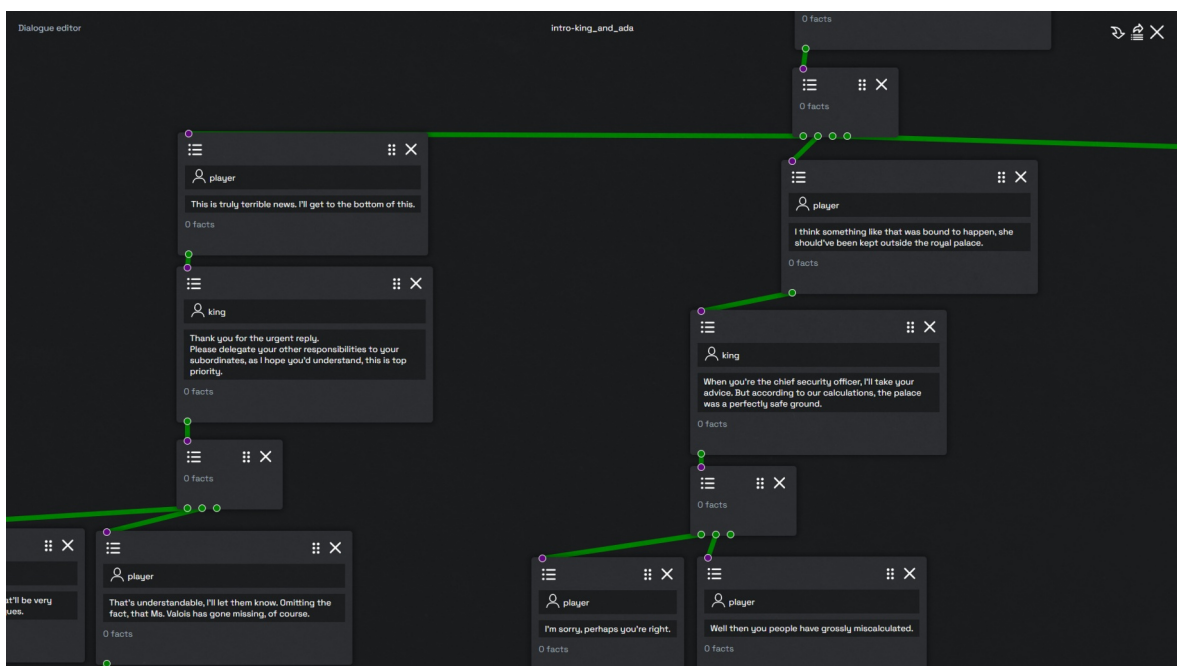


Obrázek 43: Zleva doprava: dialog node, router node, transfer node

Dialog node slouží k ukládání samotných textů postav. Na každém nodu je potřeba nastavit pole "speaker", které obsahuje referenci na postavu, která text říká. v případě Obrázek 43,

speaker je hráč, který je ve hře vždy reprezentován jako "player", i když postava, za kterou hraje má vlastní jméno. To jsem udělal z důvodu, aby se nerozbil kód, kdyby se jméno hráče v průběhu vývoje hry změnilo.

Router node slouží k rozvádění konverzace a vytváření dialogových možností, ze kterých hráč může ve hře vybírat. Ve výběru také figurují tzv. fakta a kritéria. Fakt je nějaký stav herního světa, například že hráč vlastní 39 herní měny. Kritérium je definováno jako soubor podmínek, které musí být naplněny (např.: hráč vlastní více než 40 herní měny). v tomto případě kritérium nebylo naplněno, a tak se hráčovi nezobrazí možnost, která byla tímto kritériem vázaná.



Obrázek 44: Příklad rozpracovaného dialogu uvnitř editoru

4.6.1 Dynamické dialogy

Pro dynamické dialogy používám systém faktů a kritérií, který je v herní praxi docela běžný. v zásadě to funguje tak, že ve hře existuje nějaký FactManager, neboli objekt který vytváří či updatuje fakta o herním světě, například kolik má hráč peněz, nebo které lokace hráč už objevil. Tyto fakta se potom využívají jako podmínky pro tvorbu dialogových kritérií. Dialogový systém vybírá možnosti v dialogu podle toho, která možnost odpovídá nejvíce specifickému kritériu. Pokud má například vybrat ze dvou možností, z nichž ta první splňuje kritérium o velikosti 3 faktů, a ta druhá pouze 2 faktů, tak bude vždy vybrána ta více specifická varianta. Prakticky by to znamenalo že pokud hráč vlastní nějaký předmět, objevil nějakou lokaci a zároveň má dostatek peněz, tak se v dialogu zvolí

možnost která koresponduje tomuto kritériu, a ne jiná možnost, která například pouze testuje jestli má hráč dostatek peněz.

ZÁVĚR

Na závěr by bylo vhodné celý projekt shrnout. Rozhodně jsem se z projektu hodně naučil, byla to velká zkušenost zkusit si naprogramovat herní prototyp. Uvědomil jsem si, že dělat hru není jenom o programování, ale o souhrnu disciplín, které se musejí všechny potkat, jinak výsledek nebude působit dobře. Je potřeba vymyslet koncept, navrhnout výtvarné řešení, vytvořit prototyp na kterém svoje nápady testovat, případně vymyslet strukturu příběhu. Je to opravdu mnoho práce pro jednoho člověka, a v ideálním světě bych si najal tým lidí, aby pracovali na mé bakalářské práci. To ale bohužel nejde, tak jsem si to musel udělat sám.

Nejsem schopen říci, jestli projekt dosáhl mých očekávání, to bude možné spíše zpětně až budu mít čas na něj reflektovat. Co vím ale jistě, je že pouštět se do něčeho takového vyžaduje větší množství plánování a rešerže, než jsem si na začátku myslel.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. SUVIN, Darko. COLLEGE ENGLISH. On the Poetics of the Science Fiction Genre. 3rd edition. College English, 1972. Dostupné z: doi:10.2307/375141
2. OSLER BAILEY, James. Pilgrims Through Space and Time. New York, USA: Argus Books, 1947. ISBN 978-1125840887.
3. Unity - Manual: GameObject. Unity - Manual: GameObject [online]. 2017 [cit. 2023-05-17]. Dostupné z: <https://docs.unity3d.com/560/Documentation/Manual/class-GameObject.html>
4. SALEN TEKINBAS, Katie a Eric ZIMMERMAN. Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge (massachusetts): The MIT Press, 2003. ISBN 978-0262240451.
5. JIRKOVSKÝ, Jan. Game Industry. Praha: D.A.M.O., 2011. ISBN 978-80-904387-1-2.
6. FULTON, Steve a Jeff FULTON. HTML5 Canvas: Native Interactivity and Animation for the Web. Sebastopol (California): O'Reilly Media, 2013. ISBN 9781449335885.
7. ADAMS, Ernest a Joris DORMANS. Game Mechanics: Advanced Game Design (Voices That Matter). Berkeley (California): New Riders, 2012. ISBN 978-0321820273.
8. WHITE, Matthew. Learn to Play: Designing Tutorials for Video Games. Raton (Florida): a K Peters/CRC Press, 2014. ISBN 978-1482220193.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SF Science-fiction.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Hlavní obrazovka s přehledem vesmírné lodi ve hře FTL.....	13
Obrázek 2: Schematická mapa galaxie v FTL.....	14
Obrázek 3: Přehled jednoho ze tří Mechů, které hráč ve hře ovládá.....	15
Obrázek 4: Gameplay footage ze hry Starsector.....	16
Obrázek 5: Mapa ve hře Stellaris s pohledem na všechna teritoria.....	16
Obrázek 6: Porovnání jednotlivých levelů ve hře.....	17
Obrázek 7: Palác Atreides na Caladanu.....	18
Obrázek 8: Starwatcher, typický příklad stylu kterým Moebius kreslil.....	19
Obrázek 9: Sainte-Chapelle.....	20
Obrázek 10: Gotický oltář z pozdního 15. století z Mariánského kostela v Krakově.....	20
Obrázek 11: Roguelike prototyp, v úplně jiném výtvarném stylu a žánru než aktuální verze hry.....	24
Obrázek 12: Jedním z vygenerovaných lokací byla například vesmírná stanice, hráčova loď se nachází napravo od ní.....	24
Obrázek 13: Primitivní, procedurálně generovaná mapa.....	25
Obrázek 14: Koncept osvětlení a lodi.....	26
Obrázek 15: Vrakoviště lodí, zde jsem zkoušel pracovat s barevnou mlhou.....	27
Obrázek 16: Asteroidová oáza, pokus o míchání tematiky hard a soft sci-fi.....	27
Obrázek 17: Skici na papíře.....	28
Obrázek 18: Hotová forma vesmírných lodí.....	29
Obrázek 19: Textury herních assetů často připomínají přírodní materiály jako je kámen...29	29
Obrázek 20: Úvodní scéna ve hře.....	30
Obrázek 21: Hráčova loď vystupuje z pozadí díky kontrastu.....	31
Obrázek 22: Scéna z komiksu.....	31
Obrázek 23: 4 typy zbraní (zleva: missile, plasma, solid, laser).....	34
Obrázek 24: Základní ovládání lodi je hráčovi vysvětleno pomocí šipek.....	34
Obrázek 25: Mapa galaxie.....	35
Obrázek 26: Příklad "low numbers" filosofie, tato klasická zbraň ve hře je velmi jednoduchá na pochopení.....	35
Obrázek 27: Štíty fungují tak že odrážejí projektily, ale jenom v úzkém výseku kolem lodi..	36
Obrázek 28: Chatovací okno ve hře.....	38
Obrázek 29: Úvodní scéna hry.....	39
Obrázek 30: Ukázka 4. stránky z komiksu.....	39

Obrázek 31: Hlavní město Rebelů (nedokončeno).....	40
Obrázek 32: Hlavní město the Crown.....	40
Obrázek 33: Ultraport beacon - objekt na oběžné dráze který pomáhá lodím cestovat mezi slunečními soustavami.....	41
Obrázek 34: Příklad třídy Debris, která představuje rozbitý kus lodi.....	44
Obrázek 35: Struktura celého projektu, jednotlivé složky jsou rozdělené podle typu souborů které obsahují.....	44
Obrázek 36: Editace mlhy: mlha se kreslí pomocí štětce.....	47
Obrázek 37: Každý objekt může mít jinou rotaci již po umístění, zjednoduší se tím proces tvorby levelů.....	48
Obrázek 38: Jednotlivé fragmenty lodi při editaci jejich hitboxů.....	49
Obrázek 39: Hitbox editor.....	50
Obrázek 40: Lišta nástrojů v hitbox editoru.....	50
Obrázek 41: Struktura herní lokace.....	51
Obrázek 42: Zleva doprava: dialog node, router node, transfer node.....	52
Obrázek 43: Příklad rozpracovaného dialogu uvnitř editoru.....	53

SEZNAM TABULEK

SEZNAM PŘÍLOH