

Univerzita Pardubice

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Herní design

Bc. Jiří Černík

Diplomová práce

2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří Černík**
Osobní číslo: **I15197**
Studijní program: **N2646 Informační technologie**
Studijní obor: **Informační technologie**
Název tématu: **Herní design**
Zadávací katedra: **Katedra softwarových technologií**

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

Práce je zaměřená na herní design jako disciplínu moderního aplikovaného vývoje aplikací. V širším pojetí pak na jednotlivé metody, které jsou při vývoji používány, s důrazem na takové metody, které se staly široce uplatňovanými i mimo vývoje her (např. SCRUM).

Autor provede šetření zaměřené na použití a výuku herního design. Práce nesmí opomenout nově akreditované studijní obory na českých univerzitách, ani komerční sféru. Krátce se autor vyjádří také k trhu v širším kontextu (Evropa, celý svět).

V rámci teoretické rozpravy bude zpracován přehled používaných metod či metodik při herním designu a to z pohledu technických, technicko-uměleckých i příbuzných oborů. Blíže se pak student zaměření především na ty metody a metodiky, které jsou využitelné technickými pracovníky.

Jako praktická demonstrace bude sloužit koncepční design survival hry na pomezí strategie a RPG. Hra bude založena po evolučních schématech. Výstupem práce tak budou podklady, na které může navázat implementační tým a spustitelná koncepční verze vybraného úseku hry. Pro implementaci bude přípustné využít herní engine.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

***SCHELL, Jesse. The art of game design: a book of lenses. Boca Raton: CRC, c2008. ISBN 978-0-12-369496-6.**

Rapid development: taming wild software schedules. Redmond: Microsoft Press, c1996. ISBN 1-55615-900-5.

***GIBSON, Jeremy. Introduction to game design, prototyping, and development: from concept to playable game-with Unity? and C#. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2015. ISBN 0321933168.**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Josef Brožek

Katedra informačních technologií

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2017**



Ing. Zdeněk Němec, Ph.D.
děkan

L.S.



prof. Ing. Antonín Kavička, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 15. listopadu 2016

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci 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 19. 08. 2018

Bc. Jiří Černík

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval své přítelkyni, rodičům a sestře za jejich podporu při psaní této práce i během studia. Dále bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Josefu Brožkovi za pomoc, věnovaný čas i užitečné rady. Nakonec bych rád poděkoval svým přátelům a dalším vyučujícím, kteří mě během mého studia a psaní této práce podpořili.

ANOTACE

Práce je zaměřena na herní design. V práci jsou popsány nejběžnější metodiky a metody, které jsou využívány při návrhu a vývoji počítačových her s důrazem na metody využívané hojně i mimo vývoj počítačových her (např. SCRUM). V praktické části práce popisuje vývoj hry, především pak sepsání design dokumentu a implementaci hry dle tohoto dokumentu. Ukázková hra vychází z kombinace žánrů RPG a strategie s využitím evolučních schémat.

KLÍČOVÁ SLOVA

herní design, metody vývoje, design dokument, evoluční schémata

TITLE

Game design

ANNOTATION

This thesis is focused on the design of computer games. In this thesis, commonly used methodologies and methods used in game design and game development are described. It further focuses on those methods commonly used even out of the scope of game development (like SCRUM). In a practical part of the thesis, the game development process is described with a focus on writing a game design document. The final section analyzes the implementation of a demonstration game based on this document. The demonstration game is a combination of RPG and strategy genres and utilizes evolution schemes.

KEYWORDS

game design, methods of game development, design document, evolution schemes

OBSAH

| | |
|-------------------------------------|----|
| Seznam ilustrací a tabulek | 10 |
| Seznam zkratk a značek | 11 |
| Slovník pojmů..... | 12 |
| Úvod..... | 13 |
| 1 Výuka herního designu | 14 |
| 1.1 Výuka v zahraničí | 14 |
| 1.2 Výuka v České republice | 14 |
| 2 Metodologie herního designu | 16 |
| 2.1 Techniky herního designu | 16 |
| 2.1.1 Flow | 16 |
| 2.1.2 Zábava má přednost | 18 |
| 2.1.3 Obtížnost..... | 18 |
| 2.1.4 Evoluční schémata | 19 |
| 2.2 Role v týmu | 20 |
| 2.2.1 Programátor | 20 |
| 2.2.2 Grafik | 20 |
| 2.2.3 Tester | 24 |
| 2.2.4 Game Designer | 24 |
| 2.2.5 Level Designer..... | 25 |
| 2.2.6 Zvukař..... | 25 |
| 2.2.7 Externí odborníci | 25 |
| 2.3 Nástroje | 25 |
| 2.3.1 Herní engine..... | 26 |
| 2.3.2 Grafické programy | 27 |
| 2.3.3 Nástroje pro plánování..... | 28 |
| 2.3.4 Systém správy verzí | 32 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 2.4 | Techniky řízení vývoje..... | 33 |
| 2.4.1 | Tunelový přístup..... | 33 |
| 2.4.2 | Vodopád..... | 33 |
| 2.4.3 | Kanban..... | 34 |
| 2.4.4 | Scrum..... | 34 |
| 2.4.5 | Nejrozšířenější technika..... | 36 |
| 3 | Postup při vývoji hry..... | 37 |
| 3.1 | Koncept hry..... | 37 |
| 3.2 | Game Design Document..... | 37 |
| 3.3 | Level design..... | 41 |
| 3.3.1 | Návrh úrovní..... | 41 |
| 3.3.2 | Vizuální styl..... | 42 |
| 3.4 | Storyboard..... | 44 |
| 3.5 | Alfa..... | 45 |
| 3.5.1 | Closed Alpha..... | 45 |
| 3.5.2 | Open Alpha..... | 45 |
| 3.6 | Beta..... | 45 |
| 3.6.1 | Closed Beta..... | 45 |
| 3.6.2 | Open Beta..... | 46 |
| 3.7 | Testování..... | 46 |
| 4 | Tvorba Game Design Dokumentu..... | 48 |
| 4.1 | Příprava na tvorbu..... | 48 |
| 4.2 | Struktura..... | 49 |
| 4.3 | Tvorba klíčových mechanik..... | 49 |
| 4.4 | Tvorba vedlejších mechanik..... | 51 |
| 4.5 | Tvorba assetů..... | 52 |
| 4.6 | Určení rozsahu technického dema..... | 53 |

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 4.7 | Tvorba slovníku | 54 |
| 4.8 | Validace design dokumentu | 54 |
| 4.9 | Technické demo | 55 |
| | Závěr | 57 |
| | Použitá literatura | 58 |
| | Přílohy..... | 61 |

Seznam ilustrací a tabulek

| | |
|--|----|
| Obrázek 1: Flow..... | 17 |
| Obrázek 2: Factorio – technologický strom..... | 19 |
| Obrázek 3: Ukázka spritů | 21 |
| Obrázek 4: Textura obličejů..... | 21 |
| Obrázek 5: Ukázka grafiky typu pixel art..... | 22 |
| Obrázek 6: Logo Unity | 27 |
| Obrázek 7: Ukázka programu Autodesk Maya..... | 28 |
| Obrázek 8: Ukázka nástěnky v Trello..... | 29 |
| Obrázek 9: Ukázka nástěnky v Jira..... | 30 |
| Obrázek 10: Ukázka nástěnky v HacknPlan..... | 31 |
| Obrázek 11: Ukázka metrik v HacknPlan..... | 32 |
| Obrázek 12: Schéma herní úrovně..... | 41 |
| Obrázek 13: Ukázka ze hry Posel smrti 2..... | 43 |
| Obrázek 14: Využití barev ve hře Mirror's Edge..... | 43 |
| Obrázek 15: Ukázka storyboardu Kingdom Come: Deliverance | 44 |
| Obrázek 16: Myšlenková mapa | 50 |
| Obrázek 17: Ukázka ze hry Tribe Survival | 56 |
| Obrázek 18: Pohled na testovací scénu..... | 56 |

Seznam zkratk a značek

| | |
|-----|-------------------------------|
| 2D | 2-dimensional (dvojrozměrný) |
| 3D | 3-dimensional (trojrozměrný) |
| BT | Behavior Tree |
| DDA | Dynamic Difficulty Adjustment |
| GDD | Game Design Document |
| GUI | Graphical User Interface |
| NPC | Non-player character |
| RPG | Role Playing Game |
| SW | Software |
| VCS | Version Control System |
| VR | Virtual Reality |

Slovník pojmů

| | |
|-----------------|---|
| Asset | Jde o jednotné označení pro grafiku (2D i 3D), skripty, zvuk, animace a jiné základní kameny, nebo i o celé balíčky určené k vývoji počítačové hry. |
| Emoji | Toto slovo pochází z japonského e = obrázek a moji = obličej. Jedná se o malý obrázek určený k vyjádření momentální nálady a pocitů v písemném projevu. Jde o soudobou formu emoticon. (Emoji, 2018) |
| Emoticon | Emoticon je zkratka anglického spojení slov emotion icon. Jejich použití lze datovat do 17. století. Stejně jako v případě emoji jde o prostředek k vyjádření emocí či nálady v písemném projevu. Oproti emoji jsou však emoticony tvořeny pouze znaky které, pokud jsou napsány v určitém pořadí, vytvoří obrazec připomínající například obličej. Jednou z nejznámějších emoticon je „:-)“ (Emoticon, 2018) |
| Coulrofobie | Jde o fobii, při které postižený trpí přehnaným strachem z klaunů. |
| Sprite | Označení používané v počítačové grafice pro většinou malý dvourozměrný obrázek (resp. animaci), který je integrován do větší scény. (Sprite (počítačová grafika), 2013) |
| Steampunk | Jde o podžánr sci-fi či fantasy. Tento žánr se vyznačuje zaměřením na páru a technologii, přesněji řečeno popisuje společnost na technologii založené na páře jakožto hlavním zdroji energie. (Steampunk, 2018) |
| Placeholder | Placeholder je v informatice objekt, místo či text, který slouží pro demonstrační účely a dovoluje např. návrháři webových stránek umístit na určitou pozici zástupný obrázek, díky čemuž získá lepší přehled o využití místa. Placeholdery slouží k snadnějšímu vývoji, aby např. programátor nemusel čekat na grafika, který vytváří grafický asset. |
| Mikromanagement | Jedná o termín z oblasti her, který popisuje management herních prvků na velmi nízké úrovni. Příkladem jsou např. strategické hry jako Warcraft nebo Starcraft firmy Blizzard Entertainment, kde hráč spravuje větší množství jednotek. Každá z těchto jednotek má své specifické dovednosti, které musí hráč ručně aktivovat a při tom navíc řídit v bitvě pohyb svých jednotek a starat se o svou základnu. |
| Behavior Tree | Behaviorální stromy jsou jedním z běžně používaných způsobů modelování chování nehráčských postav. |

Úvod

Od doby, co je člověk člověkem, je tvorem hravým. A jako tvor hravý sobě vymýšlí různé hry a hříčky, kterými krátí dlouhý čas, těší svého ducha a přináší sobě i jiným radost. Tato hravost a tvořivost přetrvala v člověku dodnes, kdy se z ní stalo jedno z největších a nejvýdělečnějších odvětví průmyslu.

Mým cílem je popsat techniky a metodiky uplatňované při vývoji her se zaměřením na počítačové hry a porovnat tyto techniky a metodiky proti vývoji běžných aplikací. Popíši též jednotlivé role v týmu tvůrců počítačových her a jejich přesah do vývoje běžného software i mimo něj. Porovnáám možnosti studia herního designu a vývoje her z hlediska světa a České republiky.

V praktické části pak představím tvorbu design dokumentu, jeho jednotlivé části a jejich význam z hlediska hry i samotného vývoje. Vytvořím dokumentaci, na kterou bude moci navázat implementační tým a podle tohoto dokumentu implementuji koncepční verzi mnou navržené hry.

Téma této práce jsem si zvolil, protože se mi zalíbila velká výzva, kterou v sobě toto téma nese. Zároveň jde o velmi lukrativní obor. Další, a asi ten nejdůležitější z důvodů, je pocit seberealizace a radosti, kterou mě naplňuje dělání radosti druhým a tvůrčí činnost samotná. V neposlední řadě jde o téma, při kterém využiji téměř všechny znalosti a zkušenosti, které mi má alma mater nabídla. Mezi tyto znalosti patří matematika, počítačová grafika, modelování a simulace, umělá inteligence, datové struktury, programování, statistika a další.

Tato práce mě zároveň naučí a prohloubí mé znalosti v oboru vývoje počítačových her, a to jak z pohledu návrhu, tak samotného vývoje. Obě tyto zkušenosti budu poté moci využít jako programátor či návrhář her i klasického softwaru.

1 VÝUKA HERNÍHO DESIGNU

V této kapitole bude probrána výuka herního designu a výuka vývoje her všeobecně v rámci České republiky a zahraničí.

1.1 Výuka v zahraničí

V zahraničních státech je výuka vývoje počítačových her a herního designu značně rozšířená. Mnoho známých univerzit, mezi které patří například Massachusetts Institute of Technology (dále jen MIT), poskytují ve svých studijních programech možnost studovat herní design, který je jako obor v zahraničí velmi lukrativní. Studijní program často nezahrnuje přímo obor herního vývoje. Univerzity studentům, kteří mají o tuto oblast zájem, umožňují zaměřit se na tuto oblast díky široké nabídce volitelných předmětů. Jste-li však jedním z uchazečů, nemusí pro vás být výběr správných předmětů tak jednoduchou záležitostí. Jednou z webových stránek, která pomáhá studentům správně si sestavit svůj program, pokud se chtějí věnovat studiu vývoje her na MIT je MIT Game Lab¹, která studentům radí, jaké předměty si zvolit a kterým oborem se vydat.

1.2 Výuka v České republice

Výuka herního designu a vývoje počítačových her v české republice je v porovnání se zahraniční scénou takřkajíc v plenkách. V současné době nabízí akreditovaný studijní obor se zaměřením na herní design a vývoj počítačových her jen několik univerzit.

České vysoké učení technické

Fakulta elektrotechnická nabízí v rámci bakalářského studia obor Počítačové hry a grafika.

„Absolvent je schopen samostatného i týmového vývoje počítačových her. Bude vybaven potřebnými znalostmi z oblasti programování grafiky, umělé inteligence, vytváření 2D i 3D grafického obsahu a implementace uživatelských rozhraní.“ (České vysoké učení technické, 2018)

Dále pak minor obor (doplňkový obor k hlavnímu oboru) Hry a multimédia.

„Minor otevírá dveře do světa programování a vytváření počítačových her, umělé inteligence, počítačové grafiky a multimédií.“ (České vysoké učení technické, 2018)

¹ Dostupné z: <http://gamelab.mit.edu/study/> nebo <http://gamelab.mit.edu/study/courses/>

Univerzita Karlova

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze nabízí v rámci magisterského studia obor Počítačová grafika a vývoj počítačových her, který se dále zaměřuje buď na počítačovou grafiku a zpracování obrazu, nebo na vývoj počítačových her.

Absolvent oboru je zdatným programátorem se znalostí příslušných postupů a technologií. Podle zvoleného zaměření je vybaven buď hlubokými znalostmi z počítačové grafiky a analýzy obrazu, anebo – v zaměření Vývoj počítačových her – jeho znalosti pokrývají programování rozsáhlých herních projektů, aplikací pracujících v reálném čase, programování malých zařízení, jakožto i základy umělé inteligence a základy počítačové grafiky v kontextu počítačových her. Absolvent umí tyto znalosti aplikovat při řešení konkrétních praktických úkolů. (Univerzita Karlova, 2018)

Univerzita Pardubice

Univerzita Pardubice nenabízí žádný obor v rámci vývoje počítačových her. Od roku 2016 poskytuje v rámci bakalářského studia předmět Vývoj počítačových her.

„Cílem předmětu je ujasnění rozdílu mezi programovacím jazykem a herním enginem. Během trvání předmětu se studenti seznámí se základními herními enginy a základními mechanismy, které jsou v herních enginech využitelné, a to pro podporu modelování, animací, aplikace fyzikálních jevů atp. Podrobněji bude probrán herní engine Unity. Předmět se zaměřuje na počítačovou hru jako softwarovou komponentu, kategorizuje počítačové hry a zaměřuje se na klíčové odlišnosti ve vývoji her od ostatního software. Studentům je zdůrazněn přesah do ostatních souvisejících předmětů zaměřujících se na programování, počítačovou grafiku a 3D modelování a obecné předměty, jako je matematika a fyzika. Sledovány jsou současné trendy, při kterých se hry vyvíjí prostřednictvím herních engine.“

Masarykova univerzita

Masarykova univerzita v rámci svých bakalářských a magisterských studijních programů nabízí svým studentům předmět Vývoj digitálních her I a II.

„Cílem předmětu je seznámit studenty s oblastí vývoje digitálních her, a to jak po teoretické, tak praktické stránce. Na konci tohoto kurzu bude absolvent schopen: navrhnout koncept jednoduché digitální hry; navrhnout a vytvořit audio-vizuální obsah hry; navrhnout a implementovat jednoduché herní mechanismy; sestavit a publikovat vlastní digitální hru.“
(Masarykova univerzita, 2018)

2 METODOLOGIE HERNÍHO DESIGNU

V každém odvětví průmyslu existují běžně dodržované zásady a techniky používané k dosažení kýženého cíle. Herní průmysl v tomto ohledu není výjimkou. V této kapitole budou představeny některé z technik herního designu, rozložení rolí v týmu a ukázka jejich práce, nástroje využívané při vývoji her a techniky plánování a řízení vývoje využívané nejen při vývoji her.

2.1 Techniky herního designu

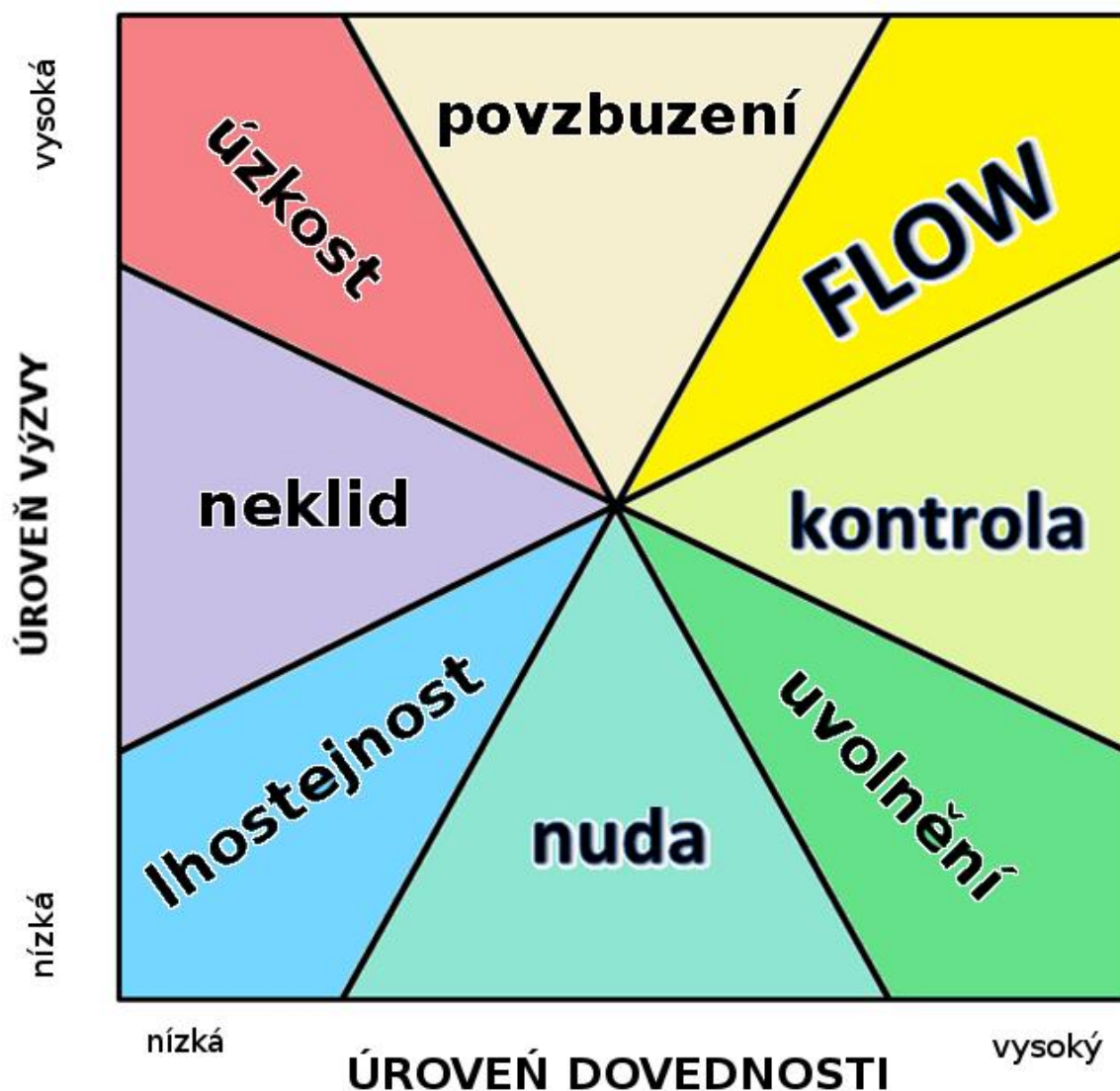
Techniky herního designu využívají širokou paletu způsobů, jak zaujmout a udržet hráče, z nichž některé budou uvedeny dále. Tyto techniky a zásady často využívají poznatků z jiných oborů jako je např. psychologie.

2.1.1 Flow

Flow je stav, do kterého se hráč dostává při hraní hry. Jde o duševní stav, při kterém se plně soustředí na hru, prožívá velkou radost z hraní a je plně soustředěn na překonávání překážek či řešení úkolů, které před něho hra staví. Touhou každého vývojáře, je hráče do tohoto stavu dostat a po nějakou dobu jej v tomto stavu udržet. Flow lze navodit vhodným využitím mnoha herních mechanik a prvků. Tento stav původně popsal a definoval psycholog prof. Mihaly Csikszentmihalyi. Nutno podotknout, že flow jako takové se netýká pouze her, ale projevuje se i během řešení každodenních úkonů.

Aby se hráč do stavu flow dostal, musí dojít k tzv. souladu mezi úrovní dovednosti a úrovní výzvy. (Flow, 2017) V praxi to znamená, že pokud pro hráče, který nikdy nehrál např. RPG hru, hned v první úrovni připravíme jako soupeře extrémně dobrého šermíře, jediné, čeho u hráče dosáhneme, je znechucení, pocit beznaděje a nechut' pokračovat ve hře. Pokud ale před zkušeného hráče postavíme i na velmi vysoké úrovni šermíře, který ani neví, za který konec se drží meč, pak jej hra začne nudit. Aby se hráč do stavu flow dostal, je třeba najít ideální kombinaci, mezi obtížností a hráčovými zkušenostmi. Obrázek 1² ukazuje stavy a pocity, kterých hráč může dosáhnout při různých poměrech obtížnosti a zkušeností.

² Převzato z (Flow, 2017)



Obrázek 1: Flow

Správné vyvážení obtížnosti a zkušeností však není jedinou podmínkou, která stačí k tomu, aby se hráč dostal do stavu flow.

„Teorie Flow má tři podmínky, které musí být splněny, aby bylo dosaženo stavu flow:

1. Člověk musí být zapojen do činnosti s jasným souborem cílů a pokroku. To dodává směr a strukturu úkolu.
2. Úkoly musí mít jasnou a okamžitou zpětnou vazbu. To pomáhá osobě reagovat na nějaké měnící se požadavky a umožňuje jí přizpůsobit svůj výkon pro udržení stavu flow.
3. Člověk musí mít dobré povědomí o problémech úkolu a vlastních schopnosti. Člověk musí mít důvěru ve své schopnosti, aby dokončil úkol.“ (Flow, 2017)

2.1.2 Zábava má přednost

Při tvorbě hry je dobré myslet na to, že hráč by se při hraní měl bavit, nebo by jej hra měla nějakým způsobem naplňovat. Je-li tato skutečnost opomenuta, výsledná hra je pak nezáživná a je velmi pravděpodobné, že si nezíská mnoho fanoušků a pro herní studio bude ztrátovou položkou. Při návrhu a implementaci mechanik je tedy dobré vždy provést určitou reflexi a říci, zda má daná mechanika v ohledu ke hratelnosti přínos a jestli bude hráče bavit se s touto mechanikou vypořádávat. Příliš složité mechaniky, nebo mechaniky postrádající zjevný smysl mají tendenci hráče odradit nebo jim sníží požitek ze hry. Příkladem takové mechaniky může být např. systém výroby předmětů, kdy si hráč musí pamatovat velké množství receptů s obsáhlým množstvím různorodých surovin a dlouhým výrobním postupem, pro které nemá žádnou nápovědu a není mu ani poskytnuta možnost, jak si práci časem usnadnit. Zábava má tedy vždy přednost.

2.1.3 Obtížnost

Obtížnost hry je v praxi často diskutované téma. Obecně jde o připravení výzvy pro hráče v podobě úkolu, překážky, rébusu, nepřitele a některých případech i jiného hráče, kterou je třeba překonat. Protože je každý hráč jiný a má jinou úroveň zkušeností, je třeba obtížnost přizpůsobovat. To lze hned několika způsoby.

Lineární obtížnost

Nejčastějším způsobem je lineární zvyšování obtížnosti. Hráč se v prvních úrovních seznamuje se hrou a jejím ovládním a obtížnost je nejnižší. Jak hráč postupuje hrou, obtížnost se zvedá a udržuje hráče ve střehu. Jako příklad lze uvést jeden z nejčastěji se objevujících výjevů v RPG hrách. Hráč na první úrovni postavy zabíjí krysy a jinou drobnou havěť, která pro něj nepředstavuje žádnou hrozbu a pomalu si zvyká na prostředí. Jak postava sílí (zvedá se její úroveň), hráč nalézá lepší vybavení a také těžší nepřátele (bandité, vlci, magičtí tvorové atp.). Největší výzvou je pak pro hráče na nejvyšší úrovni poražení mocného draka, který střeží obrovský poklad. Úroveň obtížnosti je v mnoha hrách nastavitelná. Nezkušený hráč si může obtížnost snížit, aby se lépe se hrou sžil a zkušený hráč zvýšit, aby se při hraní nenudil a hra pro něho zůstala výzvou.

Dynamické vyvážení obtížnosti (DDA)

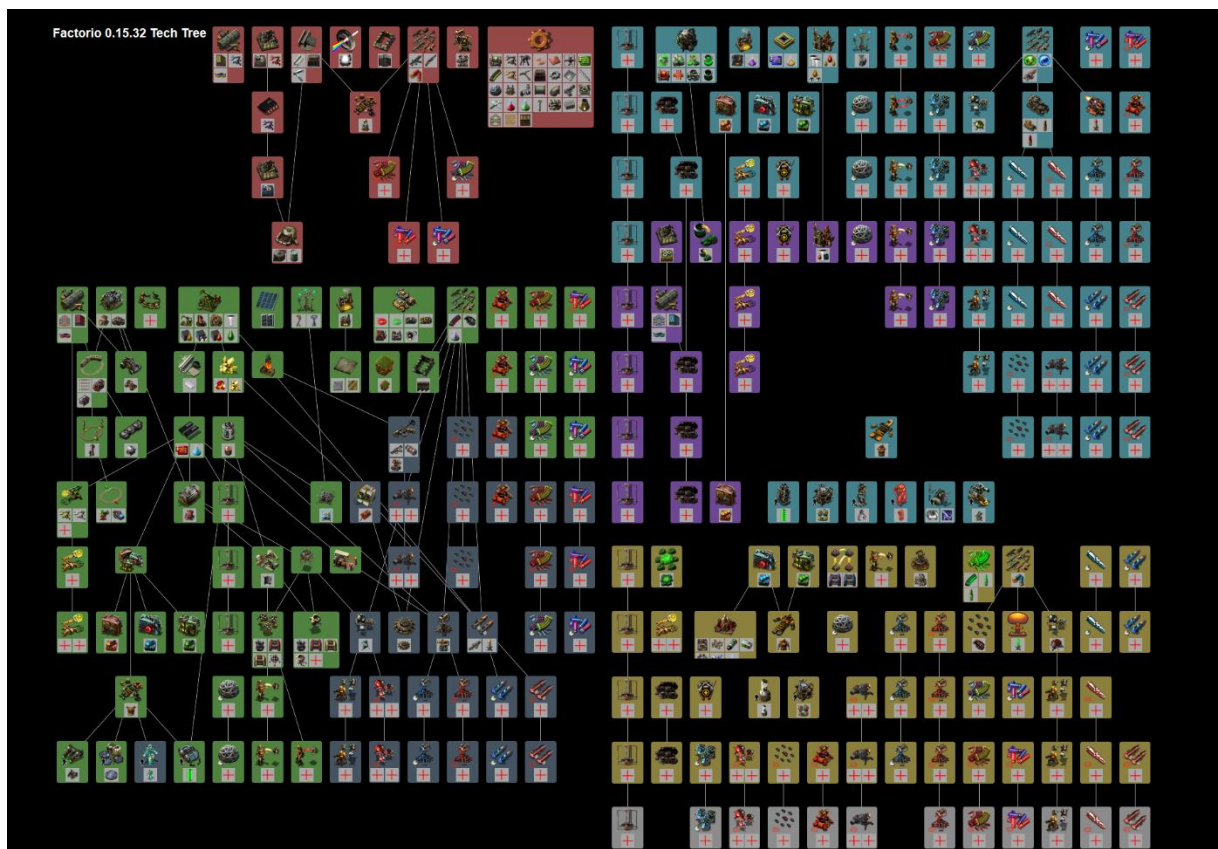
Některé hry implementují takzvané dynamické vyvážení obtížnosti. Hry implementující tento typ řízení obtížnosti si kladou za cíl jemněji přizpůsobit herní prožitek hráčovým zkušenostem a udržet ho co nejlépe stavu flow. Umělá inteligence, řídící obtížnost, během hraní sleduje a

vyhodnocuje hráčův postup. Pokud si hráč vede při současném nastavení obtížnosti nadprůměrně, začne mu do cesty stavět těžší a větší překážky (hráč nalezne méně zlata, nepřátelé střílí přesněji a častěji atp.). Pokud vyhodnotí hráčův postup jako špatný (hráč 3x za sebou v úrovni zemře atp.), umělá inteligence obtížnost sníží, např. sníží počet nepřátel v dané úrovni. Dynamické vyvážení obtížnosti je prováděno tak, aby o něm hráč neměl nejmenší povědomí. Výhodou této technologie je lepší přizpůsobení se hráčovým zkušenostem a vyšší šance na dosažení flow. Nevýhodou je, že vývojáři částečně ztrácí kontrolu nad obtížností, kterou přenechávají kódu hry. (Hunicke, 2004)

2.1.4 Evoluční schémata

Pod pojmem evoluční schéma si lze představit orientovaný graf, který se časem vyvíjí v určitém směru. Vývoj pak zajišťují akce hráče, předem stanovené akce ve hře nebo čas.

Jako příklad evolučního schématu je často dáván strom výzkumů známý například ze strategických her, RPG či simulátorů. Obrázek 2³ ukazuje strom výzkumů z české hry Factorio. V tomto stromu je jasně vidět posloupnost jednotlivých výzkumů a jejich návaznost.



Obrázek 2: Factorio – technologický strom

³ Převzato z (Mendel, 2017)

Jako evoluční schéma lze také chápat např. úkolové linie, příběh, stromy talentů postav či schémata dialogů hráče a postavy.

2.2 Role v týmu

Až na výjimky jsou hry vyvíjeny týmem lidí, z nichž každý bývá odborníkem v určité oblasti vývoje her. Velikost týmů se velmi liší podle velikosti projektu. U malých herních studií se velikost týmů pohybuje v dolních desítkách členů (v omezených případech hovoříme i o jednotlivcích). Naopak u velkých herních studií se při hodnocení velikosti týmů pohybujeme ve stovkách členů. Odbornosti členů se pak vzájemně prolínají, a i přes svoji odbornost každý z těchto odborníků musí mít alespoň minimální znalostní přesah do ostatních oborů. Tento přesah poté usnadňuje mezioborovou komunikaci členů týmu.

2.2.1 Programátor

Programátoři jsou jednou z nejdůležitějších součástí týmu. Prací programátora je implementace mechanik, tvorba herních systémů a implementace nástrojů, které usnadňují vývoj hry samotné.

Po programátorech je v herním průmyslu velká poptávka ať už jde o pozici skriptéra misí, který se pohybuje na pomezí level designu a programování, tak i o tzv. core programátory, zabývající se různými profesemi jako je síťová komunikace, umělá inteligence, programování nástrojů, grafický rendering atp. (Jirkovský, 2012)

2.2.2 Grafik

Grafik je jednou z nejdůležitějších součástí týmu. Vytváří grafické assety, které jsou poté umístěny do scény a představují veškerý viditelný „svět“, se kterým může hráč manipulovat.

Grafik je jednou z nejžádanějších pozic na pracovním trhu vývoje počítačových her, a to zejména v případě AAA titulů, vyvíjených velkými herními společnostmi jako je Ubisoft, Bethesda, Blizzard a dalších, kde kvalita dosahuje téměř filmového zpracování. Výhodou tohoto oboru je též to, že z herního průmyslu lze jednoduše přejít do jakéhokoli jiného odvětví jako je vývoj webových aplikací, reklama či film. Grafiky můžeme rozdělit do několika skupin, a to podle jejich zaměření. (Jirkovský, 2012)

Grafik 2D

Náplní práce grafika, pracujícího s 2D, je tvorba spritů (viz Obrázek 3⁴), textur (viz Obrázek 4⁵), grafiky pro uživatelské rozhraní, efektů atd. Tvorba textur často zahrnuje fotografování povrchu

⁴ Převzato z (Daizz, 2010)

⁵ Převzato z (Thomas P, 2013)

předmětů, a může se tak klidně stát, že v příští hře, kterou uvidíte, mohou být na dřevěné palisády tvrze místního barona nataženy texturey z dřevěného sedáku staré lavičky, kterou grafik vyfotil v parku před vaším domem. Grafici této specializace nachází, mimo herní průmysl, uplatnění např. v reklamních agenturách, nebo ve společnostech, které se zabývají tvorbou katalogů či webových stránek a aplikací.



Obrázek 3: Ukázka spritů



Obrázek 4: Textura obličeje

Pixel Artist

Grafici, věnující se pixel artu (viz Obrázek 5⁶), se specializují na konkrétní umělecký styl. Jejich dílo je tvořeno po jednotlivých pixelech a tyto obrázky jsou (většinou) v extrémně malém rozlišení. Obvykle se tato grafika pohybuje v rozlišeních 16–128 pixelů. Každý pixel musí být přesně nabarven, aby bylo dosaženo kýženého efektu. Tento druh grafiky je časově velmi náročný. S pixel artem je možné se setkat i mimo hry v podobě ikon u souborů. U webových stránek se lze s pixel art grafikou setkat v podobě emoji, ikony webu (favicon) či v případě některých stránek jako je např. Habitica⁷, jako obsahových prvků.



Obrázek 5: Ukázka grafiky typu pixel art

Grafik 3D

Grafici, zaměřeni na 3D, se věnují především tvorbě modelů představujících objekty ve hře. Proces tvorby takového modelu zahrnuje modelování meshe, při kterém grafik přidává do scény primitivní objekty, které dále dělí a upravuje pomocí posouvání jednotlivých vertexů, přidává a spojuje je s meshem dalších objektů atd. Další metodou modelování je tzv. digitální sochařství (digital sculpting), při kterém grafik využívá ve specializovaném programu podobných nástrojů

⁶ Převzato z (finalbossblues, 2016)

⁷ Webová aplikace pro vytváření návyků, dostupná na <https://habitica.com/>

jako sochař v reálném světě, a s virtuálním blokem materiálu i v tomto směru pracuje. Další z běžně používaných technik je skenování objektů pomocí 3D skeneru, který pomocí specializovaného software vytvoří mesh, a je-li tato funkce podporována a zapnuta, vytvoří i texturu, kterou nanese na naskenovaný objekt. Tato technika je přímo závislá na kvalitě skeneru a vzniklé modely je třeba doopravit. Další z činností, kterou tato role zastává, je vytvoření kostry, svalů a kůže na modelu pro potřeby animace (rigging). Vzhledem k tomu, že herní enginey využívají standardizované kostry, lze využít automatických nástrojů. Jedním z takových nástrojů je (prozatím) volně dostupný na webových stránkách <https://www.mixamo.com> od společnosti Adobe Systems Incorporated. Lze ovšem využít i nestandardní kostry pro různé tvory. Často jsou tyto kostry též použitelné pro různá zařízení např. robotické ruce nebo části oblečení.

Animátor

Náplní práce animátora je vdechnout herním postavám a nejen jim, život. V případě animátora pracujícího na hře ve 2D, jde o velmi náročnou, ale především zdlouhavou práci. Příkladem může být, např. pro hru s osmi spojitým pohybem, pohyb postavy. Animátor, dle požadavků návrháře, musí pro vybraný počet rámců nakreslit každou část pohybu jako samostatný rámeček. Tyto rámečky jsou poté skládány v rychlém sledu za sebou a vytvářejí iluzi nepřetržitého pohybu, podobně jako je tomu u filmu.

Další možností je rozdělit postavu na několik částí (oddělit hlavu, trup, ruce nohy atd.) a animovat každou část zvlášť. V této chvíli se animátorovi, nabízí využití aproximačních algoritmů, které mu dovolují jednoduše a rychle vytvořit animaci dle požadavků. Animátor zadá do algoritmu tzv. klíče (keys), které mapují relativní pozici, natočení a měřítko animované části vůči výchozímu bodu. Poté je zadán typ křivky, podle které je ovládána rychlost přechodu od jednoho klíče k druhému mezi konkrétními rámci animace, a počet rámců za který se přechod provede. Aproximátor poté vyhodnotí, dle zadaných parametrů, polohu v každém rámci probíhající animace a předá tyto údaje k vykreslení.

Stejná technika se využívá i v případě 3D her. Zde se navíc přidává pouze třetí rozměr a některé problémy spojené s vykreslováním trojrozměrných modelů. Animátor si zde musí dávat největší pozor na tzv. clipping tedy, aby části postavy při animaci neprocházely zbytkem těla. Dále se při animaci věnuje pozornost maximálnímu úhlu natočení kloubů, natahování a zkracování kůže apod.

Oblíbenou technikou v případě 3D her je využití tzv. motion capture. Tato technika existuje v několika verzích a využívá různých principů. Jednou z neznámějších, je využití statických kamer, které zachytávají referenční body na oblecích herců, měří jejich pohyb a přenášejí tyto informace v reálném čase do počítače, který z nich pomocí specializovaného SW tvoří animační klipy. I v těchto animacích se mohou objevit chyby a práci animátora je odhalit je a opravit.

2.2.3 Tester

Úkolem testera je sledovat odchylky ve hře vůči GDD, odhalovat chyby ve hře, dokumentovat odhalené chyby a v případě, že se jedná o interní testování chyby buď přímo opravit nebo předat jejich opravu programátorům či grafikům podle typu chyby. Stát se testerem není příliš obtížné, protože vstupní obor znalostí není příliš velký. Tento obor je však velmi náročný na psychiku a vytrvalost, jelikož zahrnuje repetitivní procházení jedné úrovně stále dokola různým způsobem. Dalším velkým nárokem je pečlivost a smysl pro detail vzhledem k dokumentaci chyb. Tester často vyplňuje formulář o nalezené chybě, který musí obsahovat co nejpodrobnější informace a zároveň co nejméně zbytečných informací. Obsahem tohoto formuláře je jednoznačná identifikace úrovně, ve které byla chyba nalezena, stručný popis správné funkce, stručný popis chyby a jejích projevů a přesné kroky vedoucí k replikaci chyby nebo popis toho, v jakých situacích se chyba nejčastěji projevuje a kroky podniknuté pro navození daného stavu.

U moderních software je velkým trendem využití automatizovaného testování např. pomocí frameworku Unit. Tato praxe je však v herním průmyslu stále v plenkách a z hlediska variability simulovaného světa není dobře aplikovatelná. Pomocí této techniky lze tedy otestovat pouze některé, stochasticky odvoditelné části hry.

2.2.4 Game Designer

Herní návrháři zastávají jednu z nejdůležitějších rolí v týmu. Cílem jejich práce je vytvořit Game Design Document (dále jen GDD), podle kterého pak celý tým hru vyvíjí. Herní designer navrhuje celkovou podobu hry, a to včetně herních mechanik, úrovní, uživatelského rozhraní, scén, využití narativních prvků a mnoho dalšího. Hlavním cílem je vytvořit svět, který předá hráči nějakou zkušenost, zážitek, něco jej naučí nebo jej pobaví.

V průběhu vývoje je pak zásadní částí práce herního designera činění důležitých rozhodnutí, kterým směrem se bude vývoj hry ubírat. Z tohoto důvodu je dobré, když člověk zastávající tuto roli, má znalostní přesah do dalších oborů. Pro designera je dobré znát minimálně základní informace z počítačové grafiky, tvůrčího psaní, psychologie, zvuku, filmu, marketingu a dalších. Protože není v silách jednoho člověka detailně proniknout do všech oborů nezbytných k tvorbě

počítačových her, stačí i povrchní znalosti. Tyto znalosti nejen usnadňují vzájemnou komunikaci v týmu, ale též dovolují designerovi vytvářet lepší a uvěřitelnější světy. Hlavní schopností, kterou by měl každý designer mít, je schopnost naslouchat. (Schell, 2015)

2.2.5 Level Designer

Hlavní úlohou návrháře úrovně (level designer), je připravit herní prostředí tak, aby hráči připadalo přirozené a nenápadně ho vedlo k cíli. Designer připravuje jednotlivé mapy/úrovně nebo jejich části, navrhuje přechody mezi jednotlivými částmi, vkládá do map předměty a logické nebo jiné překážky, které musí hráč během svého postupu vyřešit. Level designer také vytváří atmosféru jednotlivých úrovní, kdy pomocí grafiky, scriptů a zvuku, dodávaných jeho kolegy, umocňuje prožitek hráče nezapomenutelnými sceneriemi.

2.2.6 Zvukař

Zvukaři se starají o celkové ozvučení hry. Při tvorbě hry je potřeba nejen hudba, která doprovází hráče napříč úrovněmi a mění se podle situace, ale je třeba též nepřeborné množství zvuků od chůze hráče počínaje, zvuky boje a kliknutí na tlačítka v menu konče. Dobře navržené ozvučení dokáže v hráči navodit pocity klidu, stísnění i strachu, a proto je nedílnou součástí tvorby her. Zvukaři pracující v herním průmyslu se dobře uplatňují i ve filmovém průmyslu.

2.2.7 Externí odborníci

Vzhledem k povaze projektu jsou herní vývojáři nuceni obracet se na externí odborníky, kteří jim radí v otázkách jako je historie, psychologie atd.

2.3 Nástroje

Vývoj počítačových her se, stejně jako vývoj klasického softwaru, neobejde bez využití sofistikovaných nástrojů, které nejen že usnadní práci, ale ušetří mnoho času a bez jejich využití by samotná práce často nebyla možná.

2.3.1 Herní engine

Jedním z nejdůležitějších nástrojů, který je třeba na začátku projektu zvolit, je herní engine, poskytující vývojářům různé nástroje pro tvorbu díla. Každý engine má své výhody jako je vhodný programovací jazyk, jednoduchost tvorby a použití nástrojů, podpora vizuálních nástrojů, velikost komunity a podpora vývojářů, množství rozšíření atd.

CryEngine

CryEngine byl původně proprietárním enginem společnosti CryTek. V současné době je volně dostupný široké veřejnosti. CryEngine používá jako programovací jazyk C++ a C#. Od verze 5.5 podporuje CryEngine také vlastní vizuální scriptovací nástroj jménem Schematyc.

Unity

Unity je multiplatformní herní engine pro tvorbu 2D a 3D her od společnosti Unity Technologies (viz Obrázek 6⁸). Jako hlavní skriptovací jazyk používá C# a UnityScript, který je syntaxí podobný jazyku JavaScript. Unity je dostupný pro vývoj pod operačními systémy Windows, Mac OS X a od roku 2015 též separátně vychází verze pro Linux, která však prozatím není dostupná přímo ze stránek výrobce, ale pouze přes oficiální fórum a je vedena jako experimentální. Unity Technologies se pyšní schopností Unity sestavit jednu naprogramovanou hru pro více jak 25 počítačových, mobilních, VR a webových platforem. Velkou výhodou je též velká uživatelská základna, dobře zpracované ukázky a návody pro tvorbu 2D i 3D her určených začínajícím vývojářům, přehledná dokumentace programového rozhraní (API) s příklady použití a bohatý obchod s assety (Unity Asset Store), kde mohou herní vývojáři prodat či koupit hotová řešení, modely, zvuky atp. Lze zde také nalézt velké množství assetů, které jsou ke stažení zdarma.

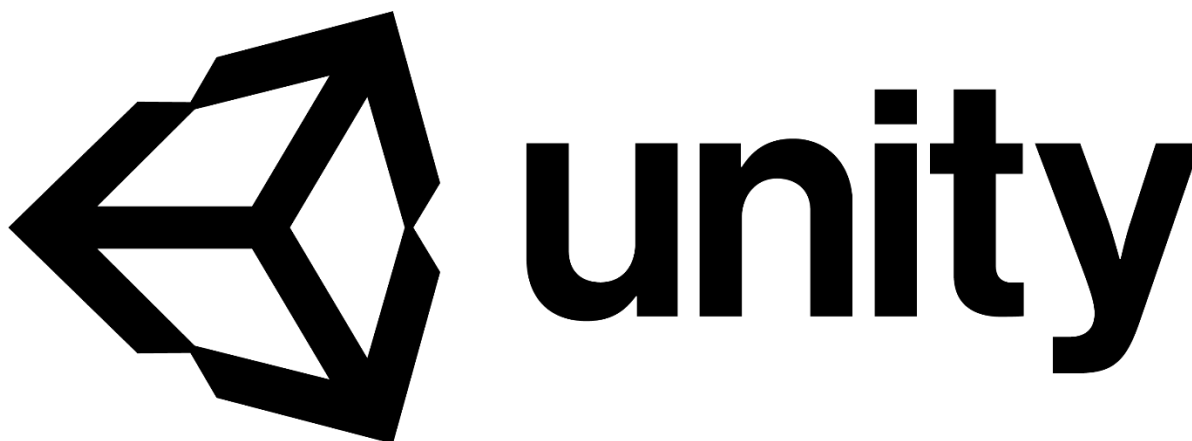
Engine je vhodný jak pro začínající vývojáře her, tak pro větší herní studia a může se pyšnit pestrou škálou úspěšných herních titulů mezi které patří například Subnautica od společnosti Unknown Worlds Entertainment, Hearthstone od společnosti Blizzard Entertainment, Ylands od společnosti Bohemia Interactive Studio nebo hra RimWorld od společnosti Ludeon Studios.

Unity je dostupné v edicích personal, plus, pro a enterprise. Edice personal je zdarma a zahrnuje veškeré základní funkce enginu. Omezením použití personal edice je roční výdělek společnosti, který je v současné době nastaven na 100000 amerických dolarů nebo pokud společnost na svou hru vybere obnos větší než 100000 amerických dolarů pomocí služeb typu kickstarter apod.

⁸ Převzato z (UNITY TECHNOLOGIES, 2018).

Pokud by byla tato hranice překročena, uživatel by měl přejít na některou z vyšších edicí Unity. Mezi limity této edice patří neodstranitelné logo Unity, které se zobrazí vždy při startu hry a omezený počet hráčů pro integrované řešení hry více hráčů (max 20 hráčů současně).

Edice plus v sobě zahrnuje některé z rozšíření jako je měnitelný vzhled rozhraní, rozšířená podpora pro sběr a analýzu dat o využívání a výkonu aplikace na uživatelských stanicích, podpora pro VR a vyšší počet maximálního počtu hráčů pro hry více hráčů.



Obrázek 6: Logo Unity

Vlastní engine

V případě, že jsou na hru kladeny specifické požadavky, které žádný z komerčně i volně dostupných enginů nenabízí, některé společnosti přistupují k implementaci vlastního nástroje. Tato volba je z finančního hlediska nákladná a časově i technicky náročná. Tvůrci však poskytují volnost při řešení konkrétních problémů, kde jiné enginy zaostávají jako je fyzika, podpora programovacích jazyků, dostupné komponenty, grafické jádro atp. Další výhodou tohoto přístupu je možnost přizpůsobit a lépe vyladit program pro cílovou platformu.

Další známe herní engine

Mezi další všeobecně známé herní engine patří:

- Unreal Engine,
- GameMaker: Studio,
- REDengine
- RAGE (Rockstar Advanced Game Engine).

2.3.2 Grafické programy

Málokterá hra v dnešní době využívá pouze textového rozhraní, a tak je využití grafických programů nezbytnou součástí tvorby počítačových her. V závislosti na povaze vytvářené hry je

třeba vyrobit množství grafických assetů, které jsou poté využity jako texturey, sprity, modely či animace.

Mezi nejčastěji používané programy na počítačovou grafiku patří:

- Programy pro tvorbu grafiky 3D:
 - Autodesk Maya (viz Obrázek 7⁹),
 - Cinema4D,
 - 3ds Max,
 - Blender.
- Programy pro tvorbu grafiky 2D:
 - Adobe Photoshop,
 - Gimp.



Obrázek 7: Ukázka programu Autodesk Maya

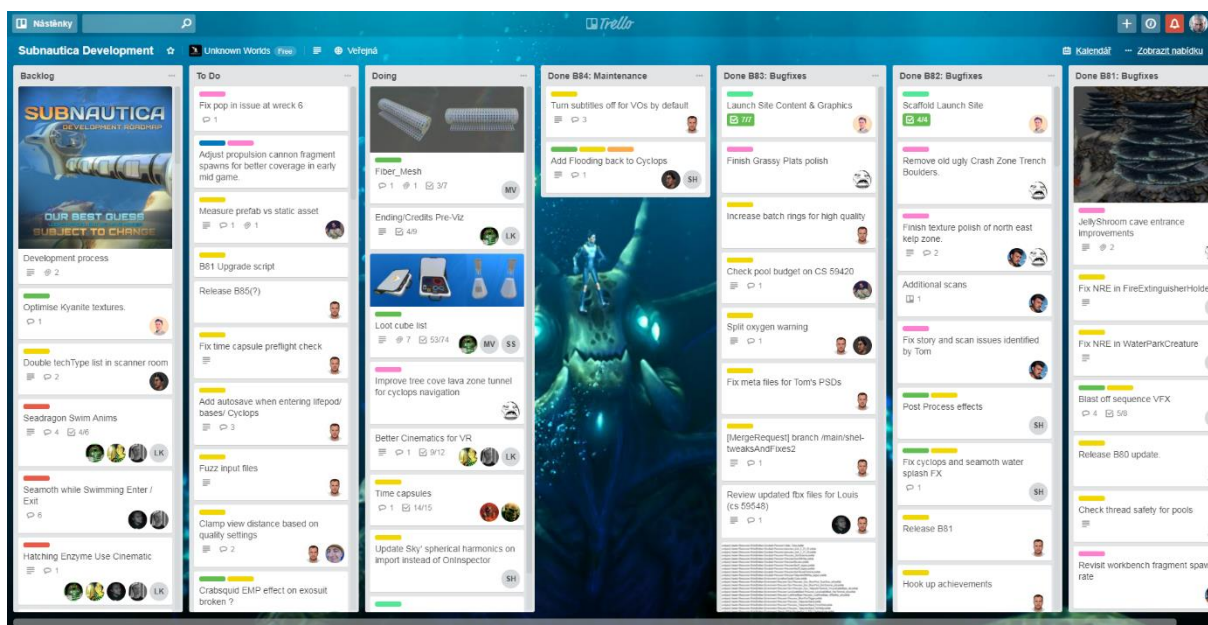
2.3.3 Nástroje pro plánování

Při plánování projektu je důležité správně rozdělit práci mezi členy týmu a sledovat jejich vytížení a udržovat si přehled o odvedené práci. K tomuto účelu slouží nástroje pro plánování, které poskytují jednoduché přehledy a intuitivní způsob plánování.

⁹ Převzato z (DETAIL BUSINESS INFORMATION GMBH, 2013)

Trello

Trello je webová aplikace vytvořená firmou Fog Creek Software. Využívá principu kanban, kde je každý projekt zastoupen nástěnkou (viz Obrázek 8¹⁰). Úkoly jsou organizovány do sloupců pomocí karet, které lze mezi sloupci libovolně přetahovat. Karty lze přiřazovat uživatelům, které tvůrce nebo administrátor nástěnky přizve. Lze též přiřadit štítky pomocí kterých lze karty filtrovat. Trello podporuje rozšíření třetích stran a má skriptovací rozhraní, které dovoluje uživatelům tvořit vlastní aplikace. V současné době má tento nástroj přes 5 milionů uživatelů, poskytuje program zdarma i placenou verzi. Trello využívají i některé z větších herních projektů jako je např. Subnautica firmy Unknown Worlds Entertainment, která přináší své komunitě informace o momentálním vývoji pomocí veřejné nástěnky.



Obrázek 8: Ukázka nástěnky v Trello

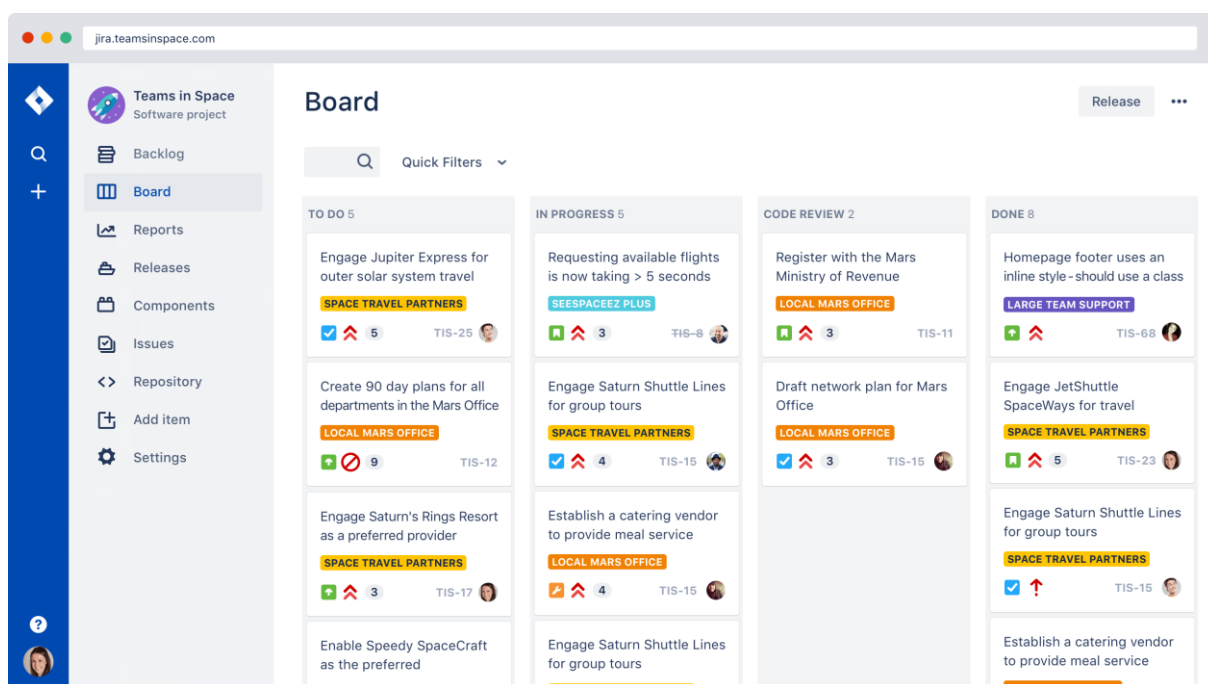
¹⁰ Převzato z (UNKNOWN WORLDS, 2016)

Jira

Jira je softwarový nástroj firmy Atlassian. Jde o software pro řízení projektů, evidenci chyb a správu požadavků. Stejně jako další nástroje pro plánování využívá Kanban board (viz Obrázek 9¹¹). V rámci projektu jsou zakládány takzvané tickety, kdy každý ticket označuje jednu nevyřešenou položku. Jira umožňuje naráz zpravovat více prostorů, které mohou oddělovat přístup uživatelů (vnitrofiremní informace, veřejné informace pro zákazníka, informace pro vývojové týmy atd). Jednotlivé tickety lze mezi sebou propojovat i napříč oddělenými prostory se zachováním práv přístupu. Každý ticket s sebou nese informace jako je:

- název,
- typ (chyba, úkol, návrh na změnu atd),
- stav,
- detailní popis,
- prostředí, na kterém se problém vyskytl,
- štítek (tag),

a mnoho dalších vlastností. Výhodou Jiry je pak její lokalizace ve více světových jazycích včetně češtiny a velké množství zásuvných modulů a integrace se SW třetích stran.

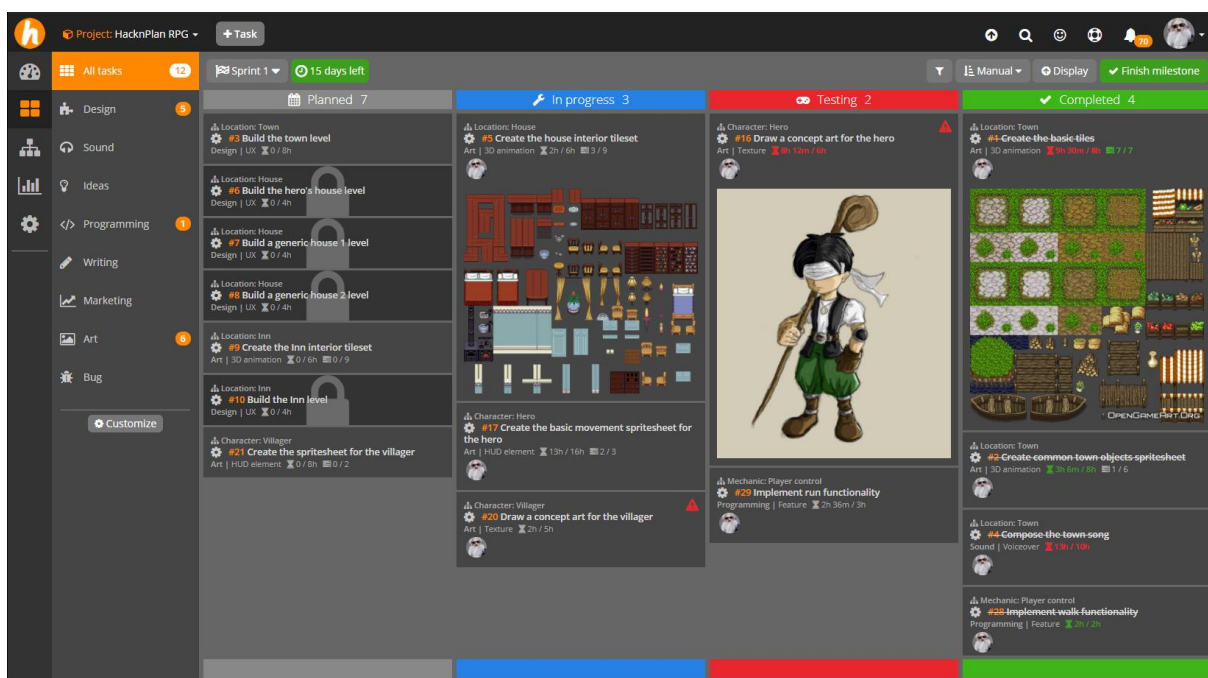


Obrázek 9: Ukázka nástěnky v Jira

¹¹ Převzato z (ATLASSIAN CORPORATION PLC., 2018)

Hacknplan

Webová aplikace s programem zdarma a placenými programy vycházející z dalších nástrojů pro plánování a správu projektů, který je zaměřen čistě na vývoj počítačových her. Nástroj využívá principu kanban (viz Obrázek 10¹²), poskytuje nástroje pro záznam času stráveného nad úkoly, podporuje tvorbu zjednodušeného design dokumentu a navázání úkolů na jednotlivé elementy. Úkoly lze také propojovat závislostmi. Díky této vlastnosti lze v projektu zachovat posloupnost a předejít implementačním problémům. Hacknplan je postaven na principu sprintů, což jsou časová období, během kterých je naplánováno splnění předem připravených úkolů.

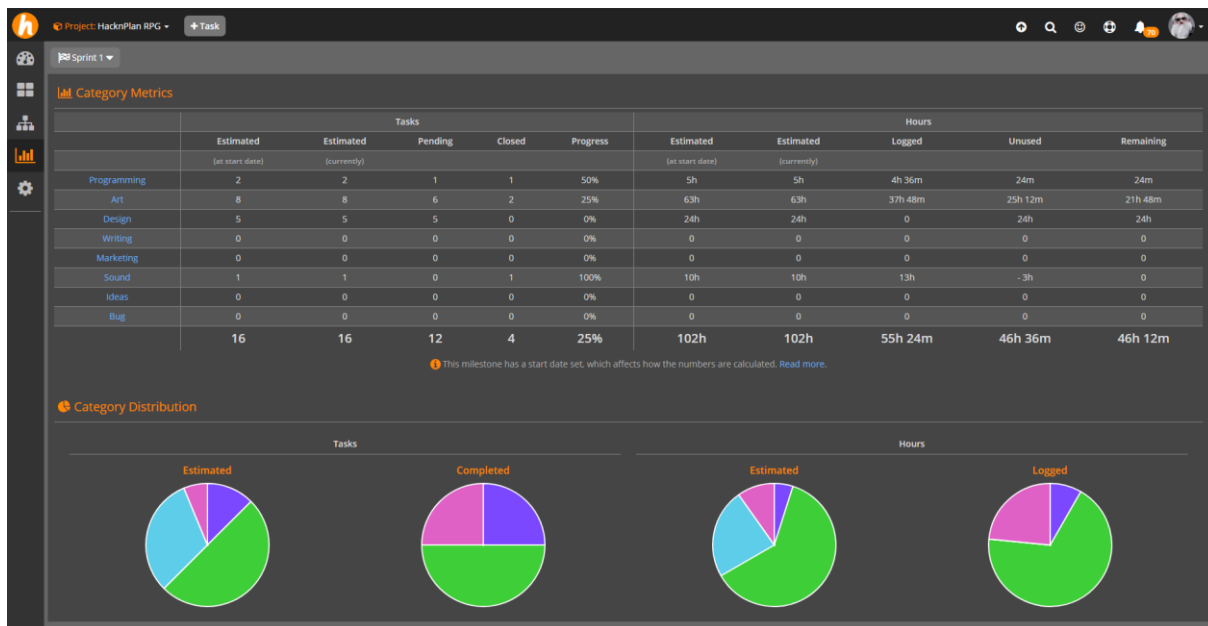


Obrázek 10: Ukázka nástěnky v HacknPlan

Nástroj v rozšířené verzi podporuje také sledování vytižení jednotlivých řešitelů (viz Obrázek 11¹³), což umožňuje lepší alokaci lidských zdrojů a projektovým manažerům pomáhá lépe plánovat a předcházet např. syndromu vyhoření.

¹² Obrázek vytvořen z ukázkového projektu v (HACKNPLAN STUDIO, 2018)

¹³ Obrázek vytvořen z ukázkového projektu v (HACKNPLAN STUDIO, 2018)



Obrázek 11: Ukázka metrik v HacknPlan

2.3.4 System správy verzí

Důležitou součástí vývoje aplikací je verzování. System pro správu verzí (VCS) uchovává historii změn v projektu včetně autora a času změny. Výhodou verzování je především možnost sledovat změny ve sledovaných souborech, porovnání změn v těchto souborech a možnost návratu k předchozím verzím v případě, že nové změny způsobili nestabilitu. Další neméně důležitou výhodou VCS je podpora spolupráce více programátorů díky pomoci při hledání kolizí v měněných souborech a jejich řešení např. pokud dva či více programátorů mění stejný úsek zdrojového kódu současně.

Dnes běžně používané VCS využívají inkrementálního nebo rozdílového způsobu verzování, kdy se soubor ukládá celý pouze ve chvíli kdy je poprvé zaveden do systému a poté jsou ukládány pouze změny v souboru. Tento způsob ukládání dovoluje šetřit místo na pevném disku. Efektivní je v tomto případě ukládání především textových souborů, které dovolují jednoduché sledování rozdílů a kompresi při ukládání. V případě binárních souborů je tato situace horší. Většina VCS se s binárními soubory neumí vypořádat a při změně považuje soubory jako úplně změněné, proto dělají vždy úplnou kopii. Toto chování je problematické především při verzování grafických a zvukových souborů. Dnešní engine a grafické programy berou tuto vlastnost v potaz a dovolují své soubory ukládat v textové formě. Textové soubory jsou oproti binárním o poznání větší, ale díky VCS tento problém odpadá.

V herním průmyslu je častou praxí oddělovat např. grafické soubory od zdrojového kódu a využít jiný VCS optimalizovaný pro tento typ obsahu, popř. nejsou grafické soubory verzovány.

GIT

Jeden z volně dostupných open source systémů pro správu verzí. Tvůrcem GIT je Linus Torvalds, známý finský programátor, tvůrce operačního systému Linux. GIT byl původně vyvinut jako systém pro správu verzí právě pro OS Linux.

2.4 Techniky řízení vývoje

V této kapitole se čtenář seznámí s nejběžněji používanými technikami řízení vývoje z oblasti vývoje softwaru, které jsou nejčastěji využívány při vývoji počítačových her.

2.4.1 Tunelový přístup

V této technice se setkáváme s nejběžnějším přístupem k programování používaného především studenty na středních a vysokých školách a občas i na menších projektech mimo školní prostředí. Programátor má buď v hlavě, popř. na papíře, rozmyšlenou funkcionalitu, kterou má daný program obsahovat a bez další analýzy a rozmýšlení se pustí do práce. Případné problémy jsou řešeny tzv. ad hoc, tedy na místě, kde vzniknou a až ve chvíli kdy vzniknou.

Hlavní výhodou tohoto přístupu je především jeho rychlost při vývoji, minimální administrativní náročnost a rychlé vydávání nových verzí.

Hlavní nevýhodou tohoto přístupu je jeho nevhodnost pro použití v týmovém prostředí, kvůli neorganizovanosti a zmatečnosti vývoje a minimální dokumentaci řešení. Další nevýhodou je často problém s další rozšiřitelností software, speciálně v případech, kdy je programátor nezkušený. Velkým problémem také bývá řešení složitějších problémů, které díky nedostatečnému návrhu můžou způsobit velký krok zpět při vývoji, popř. vývoj úplně zastavit z důvodu složitosti řešení.

Tato metodika je vhodná spíše pro projekty velmi malého až malého rozsahu.

2.4.2 Vodopád

Jedná se o klasický sekvenční přístup k vývoji software. Na vývoj je nahlíženo jako na neustále se svažující tok, který se nikdy nevrací. Vývoj softwaru dle tohoto paradigma prochází následujícími fázemi: analýza požadavků, návrh, implementace, testování (validace), integrace a údržba. Na samotnou dokumentaci je v tomto paradigmatu kladena stejná váha jako na kód.

Výhodou tohoto paradigma je, že pokud věnujeme dostatečnou pozornost především fázi analýzy a návrhu, lze objevit množství chyb a nedokonalostí, které by při svém objevení v rámci dalších kroků mohli vést k prodlevám nebo problémům či nemožnosti implementace. Těmto

chybám tak lze předcházet ještě, než vzniknou, což ve výsledku může ušetřit extrémní množství času a v důsledku i peněz. Výhodou též bývá obsáhlá dokumentace, která dovoluje efektivní práci v týmu díky přesně definované funkcionalitě aplikace a následné jednoduché dělbě práce při implementačních fázích.

Nevýhodou tohoto paradigma je jeho „kostnatost“ kvůli které je těžké dělat v návrhu jakékoli úpravy během pozdějších fází vývoje. Další nevýhodou je i samotná dokumentace, na kterou je kladen velký důraz a její psaní a udržování je velmi časově a administrativně náročné.

Toto paradigma je vhodné pro středně velké až velké projekty, které se během vývoje budou měnit minimálně nebo vůbec, protože každá změna vyžaduje opakování předchozích kroků, což samo o sobě jde proti principu tohoto paradigma a změny jsou tak časově i finančně náročné.

2.4.3 Kanban

Ač se nejedná přímo o techniku vývoje softwaru, je vhodné Kanban zmínit, především kvůli porozumění funkci tohoto prvku, který v současné době využívá mnoho agilních metodik a je jejich nedílnou součástí.

Kanban je výraz pocházející z japonštiny a v překladu znamená „cedule“ nebo „billboard“. Jde v podstatě o tabuli, na kterou přidáváme úkoly, které je třeba splnit a tyto úkoly jsou rozdělovány do sloupců. Nejčastěji na tabuli najdeme tyto sloupce: Zásobník, Udělat, Pracuje se, Hotovo (volný překlad z anglického Backlog, To Do, In Progress, Done), kdy do sloupce „Zásobník“ jsou přidávány nově příchozí úkoly, do sloupce „Udělat“ vkládáme úkoly jejichž splnění je naplánováno v blízké době, ve sloupci „Pracuje se“ jsou úkoly na nichž je zrovna pracováno a do sloupce „Hotovo“ přesouváme úkoly po jejich splnění. Zmiňovaná tabule je však pouze teoretická. V praxi může mít podobu jak klasické tabule, tak papíru se sloupečky nebo jsou v praxi hojně využívány různé elektronické nástroje jako např. Trello, Jira, Hacknplan atp. které podporují i další funkcionality v podobě lepší organizace projektů, rozšíření, plánování atd.

2.4.4 Scrum

Scrum je iterativní a inkrementální technika agilního vývoje software. Celý vývojový tým se skládá z menších týmů. Každý z těchto menších týmů pracuje jako jednotka, která se podílí na dosažení společného cíle. Snaha je též udržet v týmu diverzitu mezi rolemi, tedy tvořit čistě programátorské nebo grafické jednotky, ale tvořit všestranné týmy. Toto dělení umožňuje týmům určitou míru samo organizace a podporuje též možnost dát dohromady týmy lidí ze stejné geografické oblasti, nebo blízkou online spolupráci. Scrum si za svou hlavní princip bere předpoklad, že zákazníci během projektu často mění své názory a nároky, a že není možné tyto

nároky zcela pochopit a odhadnout a nelze je tedy řešit ani běžným plánováním a předvídáním. Scrum se tedy soustředí především na schopnost týmu rychle reagovat na nové požadavky a dodat požadované řešení.

Projekt je rozdělen do tzv. sprintů, které označují časově omezené období vývoje. Délka sprintu se odvíjí od potřeby projektu, a to v rámci jednoho týdne až jednoho měsíce. Nejčastější délka sprintu bývá 2 týdny.

Každý sprint začíná plánováním, kdy jsou definovány úkoly sprintu a závazek pro cíl sprintu. Vybírá se jaká práce se udělá, připraví se jednotlivé úkoly sprintu a určí se čas potřebný k jejich dokončení pro celý tým. Na tuto fázi jsou pro dvoutýdenní sprint vyhrazeny 4 hodiny, poměrně u jinak dlouhých sprintů.

Tým každý den provozuje tzv. denní scrum, který má několik zásad. Členové týmu musí přijít připraveni. Denní scrum začíná vždy přesně na čas, i když někteří členové týmu chybí. Toto setkání by mělo proběhnout každý den, na stejném místě a ve stejný čas. Každý člen týmu ve vývojového týmu informuje ostatní členy o práci provedené minulý den, o práci, kterou bude v daný den vykonávat a předloží případné problémy, které by mohli týmu zabránit v dosažení cíle. Na denní scrum je vyhrazeno 15 minut.

Každý sprint je zakončen zhodnocením a retrospekcí sprintu. Během zhodnocení je zhodnocena dokončená a nedokončená práce a dokončené části jsou prezentovány zákazníkovi. Při retrospektivě je zhodnocen průběh sprintu, nalezeny silné a slabé stránky týmu a jsou dohodnuta řešení, která v dalších sprintech pomohou zlepšit efektivitu týmu. Doporučená doba této fáze je 1,5 hodiny pro dvoutýdenní sprint (poměrně pro sprinty s odlišnou délkou trvání).

Scrum rozlišuje v týmech 3 hlavní role a mnoho pomocných rolí.

Vlastník produktu

Vlastník produktu je odpovědný za ujištění, že vývojový tým přidá do byznysu hodnotu a zároveň je hlasem zákazníka. Jeho hlavní funkcí je komunikace. Mezi přednosti vlastníka patří chápání obou stran projektu (zákazník i zhotovitel) a schopnost vyjádřit priority při řízení projektu. Je odpovědný za ohlašování uvedení nových verzí, organizaci milníkůvých přehledů, dohadování priorit, rozsahů, financování a rozvrhů a ujišťuje se, že produktové testy jsou viditelné, jasné a transparentní. Vlastník produktu je vždy na obchodní straně projektu a nikdy neinteraguje s členy týmu o technických aspektech vývoje. Tato funkce by neměla být vykonávána stejnou osobou jako Scrum master.

Vývojový tým

Vývojový tým je odpovědný za dodání použitelných částí řešení na konci každého sprintu. Každé dodávané řešení by mělo mít podobu produktu, který je schopný prodeje (potentially shippable increments nebo PSIs). Tým je složen z 3 až 9 jednotlivců, kteří odvádějí zadanou práci (analýza, design, vývoj, testování, dokumentace atd.). Tým musí vždy zahrnovat všechny role k dokončení daného inkrementu.

Scrum master

Scrum master je odpovědný za odstranění překážek týmu na dodání produktových cílů. Dále též zajišťuje, že scrum proces je použitý tak jak bylo naplánováno, a že členové týmu dodržují dohodnuté procesy.

2.4.5 Nejrozšířenější technika

V současném herním průmyslu jsou nejvíce rozšířeny techniky agilního vývoje software, a to zejména kvůli povaze projektů (při vývoji her dochází často ke změnám v návrhu a k rozšiřování projektu o další funkcionality. Agilní přístup poskytuje v tomto ohledu více výhod). Nelze však říci, že by některé herní studio používalo přímo konkrétní „čistou“ techniku vývoje software. V markantní většině herní studia využívají kombinaci dvou a více technik a velmi často jsou tyto techniky upraveny pro konkrétní projekt a konkrétní případ.

3 POSTUP PŘI VÝVOJI HRY

Tato kapitola se zaměřuje na seznámení čtenáře s běžným konceptem a postupem vývoje her.

3.1 Koncept hry

Vývoj každé hry začíná nápadem. Návrhář her (game designer) čerpá svoji inspiraci ze svého okolí, z knih, jiných her, historie, z příběhů, vyprávění lidí a v neposlední řadě sám ze sebe. Všechny tyto zdroje nabízejí takřka bezdnou studnici námětů, které se dají při tvorbě využít. Výstupem návrháře her je v tomto případě „halda“ poznámek, které poté sepíše do uceleného a obsáhlého formátu. Tyto poznámky mohou zahrnovat nápady na název hry, některé herní principy, námět příběhu, ponaučení, zápletky, lokace, náčrtky, fotografie atd.

3.2 Game Design Document

Stejně jako u jiných typů SW je důležité i v případě her udržovat projektovou dokumentaci. Game Design Document (dále jen GDD) je jedním z nejdůležitějších strukturovaných dokumentů, který obsahuje základní vizi, koncepty, mechaniky a jiné aspekty hry. Cílem GDD je přesně vymežit, jak bude výsledná hra vypadat, co bude obsahovat, a především by měl sloužit programátorům jako přesný návod k výrobě hry. GDD herní vývojáři často představují sponzorům a distributorům, od kterých získávají peníze na následný vývoj, proto kvalita dokumentu mnohdy rozhoduje o získání financování. Je nutné podotknout, že v době prezentace dokumentu investorům nemusí být obsah dokumentu zpracován zcela a do detailu, ale měl by obsahovat dost informací, aby si investoři mohli udělat jasnou představu o projektu. Vzhledem k tomu, že GDD bývá velmi často upravován během práce na projektu v případech, že je třeba doplnit, upravit nebo přidat nové nebo chybějící funkcionality, je tento dokument také nazýván žijícím dokumentem.

Jedním z případů GDD je textový dokument, psaný např. v nástroji Microsoft Word nebo v jeho volné obdobě LibreOffice Writer, ale na menší projekty stačí i obyčejný textový dokument. Dokument může být psán i na klasický papír rukou nebo na psacím stroji. Hlavní výhodou elektronického dokumentu je možnost jednoduše přepisovat a udržovat obsah, vkládat obrázky, diagramy, a především jednoduchá možnost verzování takového dokumentu. Další nespornou výhodou lineárního elektronického dokumentu je jeho čitelnost a jednoduchá distribuce mezi jednotlivé členy v týmu. Nevýhodou může být organizace GDD z hlediska navigace v dokumentu u projektů středního a velkého rozsahu, kde lze s výhodou využít spíše hierarchický přístup.

GDD lze s výhodou psát ve formátu Wiki. Jde o populární systém pro správu obsahu. Existuje velké množství volných systémů např. DokuWiki, MediaWiki, TiddlyWiki a další. Výhodou Wiki je možnost hierarchické organizace obsahu, jednoduchá editace, rychlá tvorba odkazů mezi jednotlivými prvky dokumentu a jednoduchá úprava takového dokumentu v týmu. Nevýhodou tohoto systému je nemožnost číst obsah plynule od shora dolů právě kvůli hierarchické organizaci obsahu. Tuto nevýhodu obchází např. systém MediaWiki, která dokáže jednotlivé stránky nebo i skupiny stránek převést do formátu PDF, nebo z nich vytvořit elektronickou publikaci pro čtečky knih.

Herní studia, kterým klasické podoby GDD nestačí, sahají po možnosti implementovat vlastní systém pro správu obsahu (CMS). Výhodou tohoto přístupu je systém pro psaní a správu GDD přizpůsobený na míru procesům a projektům vývojářské společnosti. Nevýhodou je čas a prostředky, které je třeba na vývoj CMS vynaložit. Častá rozšíření, která vlastní implementace systému obsahují jsou např. provázání s plánovacími systémy, díky čemuž lze z jednotlivých částí GDD přímo vytvářet úkoly pro danou vývojovou fázi a zpětně sledovat postup ve vývoji, nebo systémy sloužící k procházení grafických a zvukových assetů.

Obsah GDD

Jak již bylo zmíněno výše, GDD je dokument strukturovaný. I když neexistuje přesně daná definice obsahu GDD a struktura je často upravena na míru projektu, komunita tvůrců počítačových her se shoduje na základních prvcích, které by měl každý dokument obsahovat.

Název hry

Pro hru je název důležitou součástí. Měl by vystihovat naši hru a na první pohled říci o čem hra bude. Důležité je nevymýšlet zbytečně dlouhá a krkolomná jména. Ze začátku je dobré dát hře zástupné jméno, pokud ještě není jisté o čem hra bude. Název lze v pozdější fázi upravit nebo vyměnit, ale je lepší dát hře jméno co nejdříve.

Jméno autora

V dokumentu musí být uvedeno jméno autora, popř. autorů. Jde o původní tvůrce dokumentu. Na tvůrce jsou kladeny dotazy v případě nejasností nebo nedostatků v dokumentu. Dokument je často editován týmem designerů, proto se v této části objevuje více jmen.

Datum vytvoření dokumentu

Datum vytvoření slouží autorovi především jako informace, kdy dostal nápad na hru a kolik času uběhlo od vytvoření dokumentu.

Verze dokumentu

Verzování GDD dovoluje udržet si přehled o změnách provedených v dokumentu. Spolu s verzí dokumentu se také pojí seznam změn ovšem tuto část spousta menších projektů vypouští.

Krátký popis hry (úvod)

Krátký popis nebo též marketingový popis by měl v několika větách shrnout o čem hra je a nabudit čtenáře k chuti hru hrát nebo vývojáře hru vyvíjet. Krátký popis si lze představit také jako text, který bude použit na přebalu hry.

Dlouhý popis hry

V dlouhém popisu by se autor GDD měl více rozepsat o tom, jak hra celkově funguje, o čem je, co je její nosnou částí, jaká je vize hry a jaký účel má splnit.

Slovník pojmů

Ve slovníku pojmů jsou vysvětleny všechny pojmy, se kterými se může čtenář GDD setkat při čtení dokumentu a u kterých není na první pohled zřejmé, co znamenají.

Popis hlavních mechanik hry

Hlavní mechaniky tvoří jádro hry a jsou nosným prvkem celé hry. Patří sem ty mechaniky, bez kterých by hra nemohla fungovat, nenaplnila svou vizi nebo by se bez nich zdála neúplnou. Každá mechanika musí mít svůj název a unikátní identifikaci v rámci dokumentu. Na tento identifikátor se mohou později odkazovat jiné mechaniky a usnadňuje práci při plánování. Mechanika by měla obsahovat krátký popis, který rychle čtenáři oznámí, k čemu mechanika slouží a její přibližný princip. Na krátký popis navazuje detailní popis, ve kterém jsou uvedeny všechny nezbytné informace k implementaci mechaniky včetně odkazů na použité assety (viz Seznam assetů), výpočetní vzorce, grafy, náčrtky atd.

Popis vedlejších mechanik hry

Vedlejší mechaniky rozšiřují hlavní mechaniky a dodávají hře další funkcionalitu, která rozšiřuje, prohlubuje nebo zlepšuje hratelnost hry. Tyto mechaniky nejsou z hlediska hry důležité tak jako hlavní mechaniky a při absenci těchto prvků hráč nepozná, že ve hře něco

chybí. Stejně jako v případě hlavních mechanik musí popis vedlejších mechanik obsahovat jméno mechaniky, unikátní identifikátor, krátký a detailní popis.

Příběh

Herní žánry jako jsou Role Playing Games (RPG) jinak též hry na hrdiny, nebo adventury či hry strategické ve většině případů obsahují jednoduchý příběh, který dává hráči informaci o tom, proč vlastně zabíjí onoho nebohého orka nebo proč vede frontální útok na nepřátelskou základnu. V této části by měl být uveden celý příběh včetně rozhovorů a pokud je příběh nelineární, pak je třeba uvést i jednotlivé větve příběhu a jejich dopad na hru. Tato část bývá často separována do vlastního dokumentu, který svou strukturou připomíná filmový scénář. Často jsou v této části též zahrnuty informace o jednotlivých scénách, obrazech a kulisách použitých v příběhu.

Součástí příběhu jsou hrou ovládané postavy, se kterými hráč komunikuje, plní pro ně úkoly a získává od nich odměny. Tyto postavy jsou nedílnou a velmi důležitou součástí příběhu a je potřeba je důkladně rozepsat nejen po stránce vzhledu, ale též po stránce osobnosti, chování, výrazových prvků a jejich životních příběhů. Pokud je postava dobře napsaná, je pro hráče uvěřitelnější a velmi dobře se s ní sžije, což ve výsledku prohlubuje herní zážitek hráče. Příkladem takové postav je například Hezoun Jack ze hry Borderlands 2, který je hlavní zápornou postavou a od první chvíle hráče vtipnými a na nervy lezoucími hláškami pokouší, čímž navodí nepřekonatelnou touhu se s ním vypořádat. Další takové postavy jsou Joel a Ellie ze hry The Last of Us kdy v roli Joela, který při vypuknutí zombie apokalypsy ztratí svou milovanou dceru. V další části příběhu pak dostane za úkol doprovodit malou Ellie přes zombiemi a bandity zamořená města a krajinu do centra boje proti infekcím, protože Ellie by mohla být jedinou nadějí pro lidstvo. Během cesty se spolu obě postavy sžívají a malá Ellie čím dál více připomíná Joelovi jeho malou dceru.

Seznam assetů

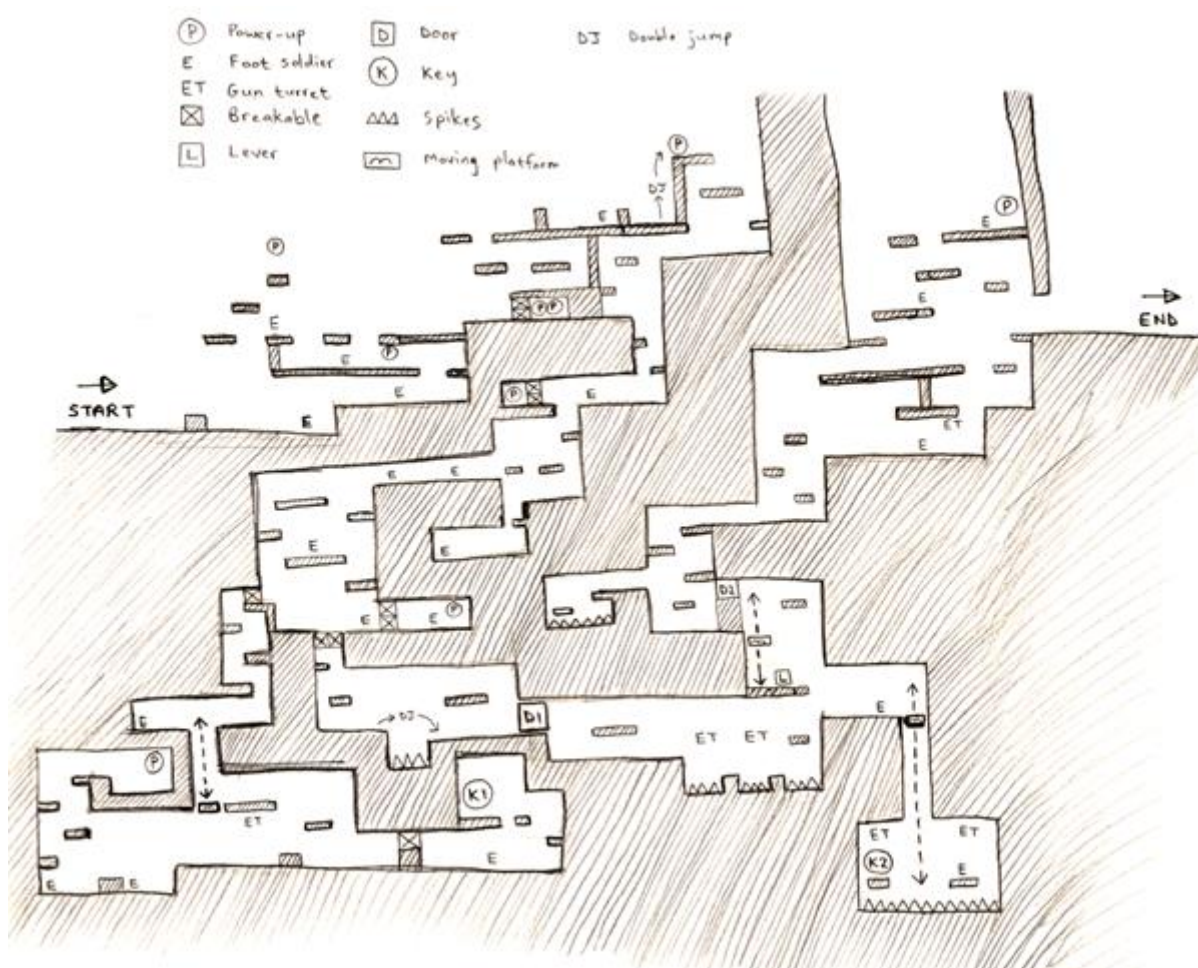
Všechny ve hře použité assety se nacházejí v tomto seznamu. U každého použitého assetu je uveden název, identifikátor, popis a u externích assetů je též uvedeno jméno autora a licence pod kterou je asset distribuován. U grafických assetů je dobré použít obrázky pro rychlý náhled.

3.3 Level design

Level design je samostatným oborem herního designu, který se zabývá návrhem herních úrovní. Velkou výhodou pro designera jsou znalosti z oblasti architektury, historie, psychologie, grafiky a mnoha dalších.

3.3.1 Návrh úrovní

Při návrhu herních úrovní je dobrou pomůckou schematicky zakreslit, jak budou tyto úrovně vypadat, co bude obsahem scény a klíčové prvky. Obrázek 12¹⁴ je příkladem takového schématu. V návrhu lze vidět jednotlivé části úrovně plošinové hry. Ve schématu jsou zakreslena jednotlivá patra/místnosti, umístění klíčových prvků jako jsou nepřátelští vojáci, nepřátelské palposty, klíče a dveře, bonusy pro postavu (power-up), pasti atd. Důležité je též vyznačení začátku a konce úrovně. V případě, že by se nejednalo pouze o start/cíl, ale o přechod mezi úrovněmi, uvádí se název nebo jiný identifikátor navazující úrovně.



Obrázek 12: Schéma herní úrovně

¹⁴ Převzato z (Jonkers, 2011)

3.3.2 Vizualní styl

Součástí herního i level designu je určení podoby/stylu, který bude hra mít. V první řadě je třeba rozhodnout bude-li hra ve 2D nebo 3D. Od této skutečnosti se dále odvíjí další návrh. Vizualním stylem pak rozumíme to, jaký pocit chceme prostředím hry navodit.

Úroveň detailu

Grafika, jak ve 2D tak 3D, se vyznačuje různým stupněm detailu zobrazení. U 3D grafiky by se za úroveň detailu zobrazení dal považovat počet polygonů v modelu. U 2D grafiky je detail zobrazení měřen jako rozlišení spritu. V moderních hrách se často setkáváme s vysoce kvalitními 3D modely a texturami ve vysokém rozlišení. Někdy je však cílem autora využití grafiky v nižší kvalitě. Motivací k tomuto kroku může být zpřístupnění hry širší veřejnosti, která si nemůže dovolit pořídit hardware z vyšší cenové kategorie nebo vytvoření unikátního uměleckého díla. Dalším důvodem může být čas či finanční prostředky nebo nedostatek kvalifikovaných odborníků v herním studiu.

Barvy a světlo

V případě např. hry s hororovou tematikou je nevhodné používat prostředí obsahující veselé a teplé barvy, pokud není cílem vytvořit horor z prostředí cirkusu, s cílem zapůsobit především na publikum trpící coulrofobií. V případě hororu je tedy na místě použít spíše barvy tmavé, či tmavší, celé prostředí pak bude působit pochmurným dojmem a umocní celkový dojem. Dobrým příkladem může být hororová adventura Posel smrti 2. Jak ukazuje Obrázek 13¹⁵, tato hra velmi dobře využívá stínů a barev k navození temné, tajemné a depresivní atmosféry. Celému výjevu pak přispívá využití efektu mlhy.

¹⁵ Převzato z (Redakce Games.cz, 2010)



Obrázek 13: Ukázka ze hry Posel smrti 2

Světlo a barvy mohou také sloužit hráči jako vodítka k navigaci herní úrovní, a to jak na vyžádání hráče/vývojáře, tak nenuceně. Hra *Mirror's Edge* (viz Obrázek 14¹⁶) využívá při vedení hráče úrovní červené barvy, v převážně bílém prostředí, kterou vyznačuje cestu k úkolu.



Obrázek 14: Využití barev ve hře Mirror's Edge

¹⁶ Převzato z (Bičan, 2018)

3.4 Storyboard

Storyboard je užitečnou pomůckou při tvorbě her. Nejčastější podoba storyboardu je několik čtverců, v nichž jsou zakresleny skici úrovní hry, části videosekvencí zachycujících příběh hry či rozvržení uživatelského rozhraní. Storyboardy pomáhají grafikům i programátorům získat lepší představu, jak mají tyto herní prvky vypadat.

Obrázek 15¹⁷ ukazuje storyboard, vytvořený během vývoje hry Kingdom Come: Deliverance českého herního studia Warhorse. Na tomto příkladu lze vidět storyboard zachycující videosekvenci, při které nepřátelské vojsko útočí na Skalici, a některé důležité záběry z následného rozhovoru mezi Jindřichem a jeho otcem. Ve storyboardu jsou zahrnuty i důležité aspekty videosekvence, jako jsou části scénáře (úryvky rozhovoru), výrazy postav a důležité události, které se ve videosekvenci objeví. Úroveň detailu závisí čistě na momentální potřebě.



Obrázek 15: Ukázka storyboardu Kingdom Come: Deliverance

¹⁷ Převzato z (Klekner, 2018)

3.5 Alfa

Jednou z prvních verzí hry, kterou může herní studio vydat je takzvaná Alfa. Jedná se o jednu z prvních verzí hry, kdy ještě nejsou implementované všechny funkcionality, hra trpí na velké množství chyb, ale jsou v ní implementované důležité klíčové mechaniky. V případě, že se vývojářské studio rozhodne vydat hru v této verzi, přistupuje se k vydání ve formě otevřeného nebo uzavřeného přístupu tedy tzv. Open Alpha nebo Closed Alpha. V obou případech je motivací herního studia získání zpětné vazby od hráčů. Zpětná vazba pak pomůže hernímu studiu dále vylepšit výsledný produkt.

3.5.1 Closed Alpha

Uzavřenou alfu často využívají indie herní studia jako formu odměny pro mecenáše (backery), kteří přispěli na vývoj hry konkrétní částkou ještě před započítím vývoje hry během tzv. crowdfundingové kampaně na podporu vývoje (Kickstarter, Indiegogo, nebo český Startovač). Mecenáš tak získá přístup ke hře dříve než ostatní hráči spolu s dalšími výhodami a herní studio prostředky pro vývoj.

3.5.2 Open Alpha

Vydání otevřené prvotní verze hry není tak častým jevem. Herní studia k tomuto kroku přistupují zřídka. Motivací k otevřené alfe bývá získání dalších finančních prostředků na vývoj nebo ukojení zvědavosti hráčské komunity.

3.6 Beta

Během verze beta dochází k implementaci zbývajících mechanik, odstraňují se chyby a pokud došlo k vydání verze alfa, jsou zapracovány připomínky ze zpětné vazby od hráčů. I v případě verze beta, může herní studio hru vydat k otevřenému nebo uzavřenému hraní. Motivací je opět získání dalších finančních prostředků na vývoj a zpětné vazby.

3.6.1 Closed Beta

Uzavřenou betu využívají stejně jako uzavřenou alfu indie herní studia pro své mecenáše, kteří měli přístup již k uzavřené verzi alfa, nebo pro mecenáše, kteří přispěli menší částkou v kampani, před zahájením vývoje. Uzavřené bety též využívají herní studia zabývající se vývojem MMO. V tomto případě nabídne studio bezplatnou registraci do uzavřené bety. Algoritmus poté náhodně vybere z registrovaných zájemců omezené množství hráčů, kterým je zaslán bezplatný klíč pro registraci. Takto získaný klíč má pouze omezenou dobu platnosti a s jeho využitím se pojí pomoc vývojářům při testování hry. Hráči jsou pak v předem určenou dobu svoláni k přihlášení do hry, kde se účastní testování vybraných úrovní a svým hraním

pomáhají autorům odhalit případné chyby a vyladit vyvážení hry. Každý zúčastněný hráč pak dostane k vyplnění formulář o proběhlém testování, který by měl vyplnit a odeslat. Součástí takového formuláře bývá popis pocitů hráče ze hry, a to jak kladný, tak záporný a informace o odhalených chybách, popř. podezření na tyto chyby. Hráči, kteří dobře, přehledně a smysluplně vyplní formulář často získávají u vývojářů určitý kredit spolehlivosti a při výběru na další testování je zvýšená šance, že jim bude zaslán další klíč pro uzavřené testování. Cílem je dosáhnout takzvané win-win situace, kdy hráč získá předběžný přístup do hry a může si ji bezplatně vyzkoušet a vývojáři získají prostředky k testování hry, bez vynaložení dalších finančních prostředků.

3.6.2 Open Beta

Otevřené bety, stejně jako v případě bety uzavřené, využívají především herní studia zabývající se vývojem MMO her. Při open betě je nejčastěji testována zátěž na servery a celková stabilita hry. K otevření verze beta se přistupuje po ukončení testů ve fázi uzavřené bety.

3.7 Testování

Testování je jedna z velmi důležitých součástí procesu vývoje hry. Při testování jsou procházeny jednotlivé úrovně hry a jsou testovány všechny důležité, a pokud to časový rozvrh projektu dovolí, i méně důležité součásti hry. Dochází též k porovnávání se zadávací dokumentací. V této fázi je odhaleno největší množství chyb, které by mohli v pozdějších fázích stát vývojáře cenný čas i peníze. Chyby, nalezené během testování ale i celého vývoje, jsou dle závažnosti často děleny do několika kategorií. Tyto kategorie jsou specifické pro každý vývojový tým. Často využívané bývá označení A1, A2, B a C s tímto významem:

V případě značení A1 jde o chybu nejvyšší důležitosti, která úplně zabraňuje používání tvořeného softwaru. Obvyklým projevem je nemožnost zkompileovat projekt, časté pády pár minut po spuštění, neustálé zamrzávání hry atp. Tyto chyby mají zásadní vliv na hru a je třeba je odstranit co nejdříve.

V případě A2 jde o chybu, která významným způsobem ovlivňuje hraní hry. Častými projevy je nemožnost dokončit některý z hlavních příběhových úkolů, což brání hráči v dokončení hry, nelogická úmrtí v průběhu hraní atp. Tyto chyby mají při odstraňování přednost hned po odstranění chyb typu A1 a mají zásadní vliv na prodej a recenze hry.

U chyb typu B jde o méně závažné chyby, které se dají s trochou trpělivosti obejít nebo překonat, ale jsou znatelné a mohou pro některé hráče znamenat překážku při hře. Často se jedná o

problémy s vyvážeností hry, nelogicky se přemísťujícími NPC (teleportace atp.), hráč se propadne podlahou a nemůže bez nahrání předchozí pozice pokračovat ve hře atp. Tyto chyby je důležité odstranit po vyřešení chyb typu A1 a A2. Pokud by se však nějaká z těchto chyb dostala až do finální verze k prodeji, v případě nízkého výskytu jsou hráči často ochotni několik chyb tolerovat, ale při větším výskytu mohou způsobit nemalé škody na finančním zisku. Tyto chyby jsou nejčastějším důvodem pro vydávání opravných záplat a stojí vývojáře další peníze i po skončení vývoje, pokud si chce udržet dobré jméno.

Chyby typu C jsou pak nejméně závažné chyby a nehrají takovou roli, pokud se objeví až po vydání hry pro veřejnost. Mezi tyto chyby řadíme např. špatně se zobrazující text, nesedící ikony GUI, problikávající textury, drobné nesrovnalosti v animacích, pravopisné chyby, situace, kdy v jednom ze 100 případů je při rozhovoru NPC otočeno k hráči zády, optimalizace konkrétních částí pro slabší typy počítačů atp. Tyto chyby jsou řešeny až mezi posledními.

4 TVORBA GAME DESIGN DOKUMENTU

V této kapitole bude probrána tvorba design dokumentu a technického dema v příloze A a B. Bude představen myšlenkový postup, nástroje a zdroje inspirace, které autor použil při tvorbě GDD.

4.1 Příprava na tvorbu

Při přípravě na tvorbu GDD byly nejprve zhodnoceny požadavky kladené touto prací na výslednou hru. Cílem je vytvořit design dokument a demo, které bude kombinovat styly hry multi rpg a strategie a využívat evoluční schémata.

Nápad

Vzhledem ke specifikovaným požadavkům bylo prvním krokem analyzovat hry, které již některé z požadavků implementují nebo je využívají. Dalším krokem bylo analyzovat co všem těmto hrám chybí, nebo co udělat jinak, aby tvořená hra nebyla pouhou kopií a přinášela něco nového.

Inspirace

Práce byla inspirována především hrou Rim World, kde hráč spravuje kolonii přeživších, kteří ztroskotali ve vesmírné lodi na planetě v okrajové soustavě. Další inspirací byla hra Banished, kde hráč opět řídí kolonii lidí, kteří byli vyhnáni ze své domoviny a nemají nic víc než větší kárku s pár věcmi do začátku.

Všechny výše zmíněné hry, jsou strategiemi, ve kterých hráč řídí svou kolonii a snaží se o její přežití. V případě Rim World, hráč navíc čelí útokům jiných frakcí či zvířat a může ovládat jednotlivé kolonisty přímo. Dále může kolonistům měnit jejich výbavu a rozvíjet jejich vlastnosti, díky čemuž postavy dále zdokonaluje.

Něco nového

Při dalším průzkumu trhu, došel autor ke zjištění, že to, co na trhu chybí je hra z období doby kamenné, která by se nesla v podobném duchu. Současné hry často využívají období viktoriánské éry, ke kterému přidávají prvky steampunku, období středověku či budoucnost. Ve všech těchto hrách navíc hráč začíná s vybavením, surovinami, technologiemi či jinými bonusy, které mu hra, ať z důvodu příběhu nebo z důvodu usnadnění počátku, poskytne. Nápadem tedy bylo přidat scénář, kdy hráč se svým kmenem začíná tzv. na zelené louce a nemá nic, jen cíl, aby jeho kmen přežil.

4.2 Struktura

Díky předchozí analýze a přípravě bylo nyní již jednoduché vytvořit strukturu design dokumentu. Tvořená hra nebude obsahovat narativní příběh ani úkoly, proto nebude nutné oddíl s příběhem zahrnovat.

Název

Prvním krokem při psaní GDD je vytvořit hře buď finální nebo pracovní název hry. Tento název často zahrnuje některou z hlavních vlastností, kterou hra má. Vezměme v potaz následující příklady:

- Rim World: hra, ve které kolonisté ztroskotají na planetě v okrajové soustavě.
- Factorio: hra ve které hráč staví obrovskou továrnu, která mu pomůže automatizovat výrobu a sběr surovin.
- Fortresscraft: hra, ve které hráč staví obranu, která chrání jeho základnu před útoky monster.
- Witcher: hra, podle stejnojmenného románu polského autora Andrzeje Sapkowského, kde hráč hraje za zaklánače (witcher), který loví nestvůry sužující lid.

Tento vzor pomohl při tvorbě jména hry nejvíce. Půjde o přežití a správu kmene. Vznikl tak název: Tribe Survival.

Úvod (krátký popis hry)

Jak již bylo zmíněno výše (viz 3.2), GDD by měl obsahovat krátký, úvodní popis hry. Tento popis by měl v hráči vzbudit chuť hrát, ve vývojáři chuť hru vyvíjet a zároveň stručně shrnout co v dané hře hráč nalezne. V příloze B je uveden popis tvořené hry, který se nejprve snaží hráči nastínit o jaké období půjde a hlavní zápletku (proč se kmen vlastně usazuje). Hráč je poté vyzván k interakci se hrou a převzetí iniciativy a je mu vymezen cíl hraní.

4.3 Tvorba klíčových mechanik

Jak bylo zmíněno výše (viz 3.2) obsahem GDD musí být seznam a detailní popis klíčových mechanik. Tyto mechaniky tvoří hlavní náplň hry a neměly by tak ve hře chybět. Vzhledem k povaze hry byly navrženy tyto mechaniky: potřeby, přiřazování, prioritizace a rušení úkolů vesničanům, získávání surovin, výzkum.

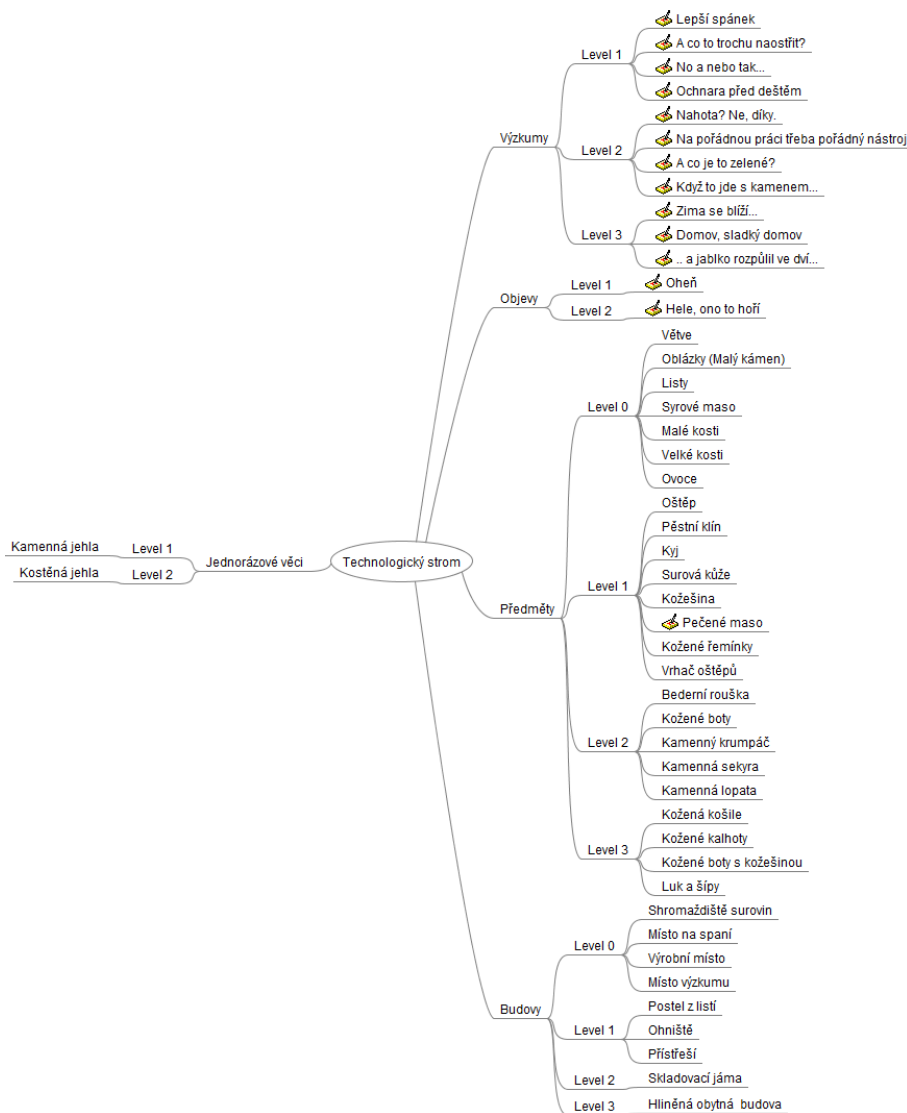
Potřeby

Potřeby vesničanů byly do hry zahrnuty z důvodu naplnění jedné z hlavních vizí, kterou je přežití kmene. Mezi hlavní potřeby patří zdraví, hlad, žízeň a energie. Mezi vedlejší potřeby patří spokojenost, strach a nutrice. Tyto potřeby jsou dále popsány v příloze B.

Sběr surovin

Aby postavy mohli přežít, potřebují shánět jídlo, dřevo na oheň a další užitkové materiály. Sběr surovin byl tedy dalším logickým krokem. Postavy tak budou schopny suroviny různým způsobem získávat ze svého prostředí a získané suroviny přenášet, skladovat a využívat k dalším potřebám.

Při návrhu surovin a jejich získávání bylo využito myšlenkové mapy k rozdělení surovin podle úrovně, tedy podle stádia, kdy je možné suroviny získat. Tuto myšlenkovou mapu zobrazuje Obrázek 16. Některé z návrhů se do GDD nedostali.



Obrázek 16: Myšlenková mapa

Výzkum

Výzkum je jeden z častých prvků obsažených ve hrách stejně jako technologický strom, který s výzkumem úzce souvisí. Do Tribe Survivalu byl výzkum zařazen jako jedna z klíčových mechanik z důvodu dalšího posunu kmene kupředu. Výzkumy by pak měli hráči usnadnit hraní a nabídnout další zajímavou mechaniku. Oproti výzkumu v klasických hrách je tento prvek pozměněn. Hráč musí na výzkumném místě kombinovat natěžené suroviny v počtu dvě až pět, ze kterých poté může nebo nemusí vesničan vyzkoumat novou technologii.

Tato mechanika tak přináší při každém hraní možnost najít nové recepty, které nebyly nalezeny v předchozích hrách (prodloužení času hry a zábavnější opakované hraní). Další výhodou je jednoduché další rozšíření tohoto konceptu o nové recepty. Tato mechanika zároveň naplňuje požadavek práce, implementovat evoluční schémata.

Ovládání vesničana, úkoly

Aby hráč mohl zadávat vesničanům úkoly, je ve hře navržena mechanika, která tuto činnost dovoluje. Hráč tak například klikne pravým tlačítkem na shluk kamenů a zadá jejich vytěžení. První volný vesničan, který zrovna nemá nic lepšího na práci, přijde a začne se věnovat těžbě. Každý vesničan má pak implementovanou prioritizaci, kterým úkolům se má věnovat dříve což hráči dovolí lépe si úkoly plánovat a zároveň ve hře zůstává jisté zdání svobodné mysli vesničanů. Inspirace tohoto systému pochází z již zmiňované hry Rim World.

4.4 Tvorba vedlejších mechanik

Jak bylo řečeno v kapitole 3.2, vedlejší mechaniky zahrnují obsah, který hru zpestří, ale není její nutnou součástí. V dokumentu byly navrženy pro zpestření tyto mechaniky: charakterové rysy postav, kažení vody a jídla, odchod a příchod vesničana do kmene a informační zprávy.

Charakterové rysy postav

Tato vedlejší mechanika přidává do hry další RPG prvky, které od sebe odlišují jednotlivé postavy. Stejně jako v reálném životě ani dva lidé nejsou stejní, ve hře je tomu zrovna tak. Každá z postav tak dostává do vínku dva charakterové rysy (jeden pozitivní a jeden negativní), které ji dělají v omezené míře unikátní. Postavy pak např. nepotřebují jíst nebo spát tak často, na druhou stranu jsou zase línější a svou práci plní pomaleji. Účelem této mechaniky je podpořit v hráči chuť specializovat postavy a využívat mechaniky prioritizace práce.

Kažení vody a jídla

Tato mechanika je inspirována realitou. Opět jde o zpestření hry, kdy hráč musí více kontrolovat své zásoby vody a jídla. Tato mechanika zároveň slouží k vyvážení obtížnosti hry, kterou zvyšuje.

Odchod a příchod vesničanů

V rámci klíčové mechaniky „potřeby“ může být vesničan spokojen či nespokojen. Motivací mechaniky odchodu a příchodu vesničanů je využít potenciálu spokojenosti. Logika za touto mechanikou byla navržena takto: Pokud je kmen vesničanů spokojen, tato skutečnost se jistě rozšíří do okolí. Osamělí lidé či členové okolních kmenů by pak mohli toužit po možnosti se ke kmeni přidat. Naopak pokud by byli členové kmene dlouhodobě nespokojeni, rozhodli by se hledat lepší život jinde. Hráč tak musí více hlídat spokojenost svých vesničanů a snažit se všechny udržet alespoň průměrně spokojené (viz příloha B). Tato mechanika opět zvyšuje obtížnost hry, ale pokud hráč získá další vesničany, může mu i ulehčit práci. Hráč tak získá více specializovaných vesničanů a snižuje se nutnost mikromanagementu úkolů.

Dalším přínosem této mechaniky je, že pokud by některý z hráčových vesničanů zemřel, lze ho nahradit nově příchozím.

Informační zprávy

Tato mechanika byla zavedena především z důvodu rozměrů, kterých může hra v pozdějších fázích nabýt. Udržovat si přehled o malém počtu postav není pro hráče takový problém (např. 4 postavy). Při větším množství postav a větší potřebě mikromanagementu hráč potřebuje mechaniku, která by ho rychle informovala o důležitých událostech ve hře. Toho má docílit tato mechanika. Hráči jsou poskytovány informace ve formě zpráv a odkazu na místo, ke kterému se událost váže, a to ve čtyřech úrovních důležitosti. Tato mechanika byla částečně inspirována hrou Cultures.

4.5 Tvorba assetů

Během tvorby design dokumentu a implementace demo verze hry bylo využito velké množství assetů.

Grafické assety

Grafické assety byly tvořeny v nástroji pro tvorbu grafiky 3D, Maya od společnosti Autodesk získané pod studentskou licenci poskytovanou Univerzitě Pardubice. Pomocí tohoto nástroje byl vytvořen například vak na vodu, který visí na stojanu v testovací scéně.

K tvorbě postav vesničanů byl použit open source generátor postav MakeHuman¹⁸.

Většina animací postav byla získána z portálu mixamo¹⁹ společnosti Adobe.

Pro tvorbu assetů 2D byl využit open source nástroj GIMP. V tomto nástroji byly vytvořeny assety určené především pro grafické uživatelské rozhraní. Příkladem mohou být ikony pro označení pozic v inventáři postavy.

Kód

Assety v podobě zdrojového kódu byly v této hře tvořeny autorem v programu MonoDevelop²⁰ a Visual Studio²¹ Community 2017.

Assety třetích stran

Vývoj počítačové hry je časově a finančně velmi náročnou prací, a proto většina herních studií a herních vývojářů často přistupuje k získávání assetů z rukou jiných odborníků. Výhodou je získání kompletních assetů pro hru, což šetří čas i peníze. Jinak tomu není ani v případě této hry. Mezi assety třetích stran použitých v této práci patří:

- Behavior Designer – nástroj pro tvorbu AI pomocí grafických BT od společnosti Opsive²², LLC,
- sada modelů kamenů stažená z Unity Asset Store,
- držák na vodu stažený ze stránek 3Dexport²³,
- a další.

Problémem takto získaných assetů pak bývají nedokonalosti, které musí herní studio odstranit.

4.6 Určení rozsahu technického dema

V technickém demu byla implementována ukázková scéna, ve které jsou vybrané suroviny, které je možné těžit, základní zdroje jídla a vody a možnost výzkumu. Kvůli náročnosti implementace

¹⁸ Dostupné z <http://www.makehumancommunity.org/>

¹⁹ Dostupné z <https://www.mixamo.com/>

²⁰ Dostupné z <https://www.monodevelop.com/>

²¹ Dostupné z <https://visualstudio.microsoft.com/cs/>

²² Dostupné z <https://legacy.opsive.com/>

²³ Dostupné z <https://3dexport.com>

základní logiky umělé inteligence, byl kladen důraz především na funkci a v technickém demu se tak často objevují pouze placeholdery. Technické demo tedy zahrnuje:

- ukázkovou scénu,
- dva vesničany obou pohlaví,
- základní umělou inteligenci pro přijímání a plnění úkolů a plnění základních potřeb,
- dva zdroje surovin (shluk kamenů, strom),
- zdroj jídla (strom s jablky),
- zdroj vody (malé jezírko),
- místo pro výzkum nových technologií,
- ukázkou držáku na vak s vodou,
- ohniště bez implementace,
- ukázkou počasí (déšť s proměnlivou intenzitou),
- místo pro uchovávání surovin,
- informační zprávy (částečná implementace).

U vesničanů jsou pak zahrnuty charakterové rysy a potřeby.

4.7 Tvorba slovníku

GDD tvořený v rámci této práce obsahuje slovník, který ujasňuje některé pojmy uvedené v rámci dokumentu. Slovník v popisu občas uvádí i technické detaily implementace a funkce. Příkladem může být definice herního dne, herní hodiny a pracovní jednotky za hodinu. Tyto termíny jsou v rámci dokumentu často zmiňované, ale nejedná se o samostatnou mechaniku.

4.8 Validace design dokumentu

Při validaci GDD bylo využito více způsobů. Motivací k vícenásobné validaci bylo zvýšení kvality výsledného dokumentu.

Validace autorem

Při této validaci autor prošel GDD od začátku do konce. Cílem bylo projít všechna témata kterým se GDD věnuje a odstranit, popřípadě doplnit, vysvětlit a upravit neintuitivní či těžkopádně popsané části. Všechny nalezené nedostatky byly napraveny. Tento způsob však není příliš spolehlivý. Dokument tak byl podroben další validaci.

Validace jinou osobou

V tomto kroku validace byl GDD poskytnut více nezaujatým osobám, které si jej měly přečíst a zhodnotit zajímavost samotného tématu. V další části čtení měli poukázat na všechny nedostatky

a nesrovnalosti v rámci dokumentu a ty poznamenat nebo přímo oznámit autorovi. Tento proces se, po úpravách nalezených chyb, několikrát opakoval.

Validace proti technickému demu

Při této validaci byl dokument porovnán proti vymezeným částem implementace. Každá implementovaná funkcionální byla vyzkoušena a porovnána proti zamýšlené funkcionálitě popsané v GDD. U nalezených odchylek byla vyhodnocena závažnost této odchylky od původní zamýšlené funkcionality.

U méně závažných odchylek byla sjednána náprava v technickém demu a chování hry přizpůsobeno GDD. V případě, že šlo o minimální odchylky, nebyly tyto odchylky řešeny z důvodu nedokonalosti technického dema. Oprava tedy mohla být provedena v dalších fázích vývoje.

U závažnějších odchylek byla zhodnocená náročnost úpravy. Pokud byla odchylka jednoduše přizpůsobitelná zamýšlenému záměru, byla provedena úprava hry stejně jako v případě méně závažných odchylek. Pokud by úprava chování znamenala rozsáhlý a časově náročný zásah, byl vyhodnocen přínos takového zásahu. Pokud byl přínos větší než vynaložený čas nebo odchylka neslučitelná s vizí hry, bylo řešení zapracováno a demo upraveno. V případě, že odchylka stále zachovávala původní vizi hry, byl upraven GDD dokument, aby dále reflektoval vývoj hry. Část těchto odchylek nakonec překonala očekávání navržené funkcionality.

Pokud byly během vývoje nalezeny jen těžko implementovatelné funkcionality, nebo funkcionality, které dále nedávali logický smysl z hlediska hry i implementace, byly tyto záznamy z GDD odstraněny.

4.9 Technické demo

K implementaci technického dema bylo využito herního engine Unity. Tento engine byl zvolen z důvodu licence k volnému použití, jednoduchému a uživatelsky přívětivému rozhraní a rozsáhlé databázi volných assetů pro použití při vývoji her. Pro rozdělení a sledování postupu a rychlosti práce bylo využito nástroje pro plánování Hacknplan. Vlastní kód hry je napsán v anglickém jazyce s českými komentáři. Obrázek 17 zobrazuje vesničana v ukázkové hře, při sběru jablka. Další ukázkou je Obrázek 18, na kterém lze vidět část ukázkové scény.



Obrázek 17: Ukázka ze hry Tribe Survival



Obrázek 18: Pohled na testovací scénu

Závěr

Cílem této práce bylo představení technik a metod využívaných při vývoji her se zaměřením na počítačové hry s využitím evolučních schémat.

V první kapitole jsou porovnány možnosti studia herního designu a vývoje her v zahraničí a v České republice, na kterou je tato kapitola více zaměřena.

V druhé části jsou vysvětleny techniky, které jsou běžně využívány při návrhu her včetně zmíněných evolučních schémat, jsou popsány jednotlivé role v týmu tvůrců počítačové hry a přesah jejich znalostí mimo oblast počítačových her včetně možnosti jejich uplatnění. Dále byly popsány nástroje využívané při tvorbě počítačových her a techniky řízení vývoje, které usnadňují správu projektu v početných týmech lidí.

V třetí kapitole jsou pak rozebrány jednotlivé fáze vývoje počítačové hry, od prvotního nápadu a konceptu, přes první verze a jejich význam v rámci projektu, až ke konečnému testování hry před vydáním.

Mimo značného zjišťování informací, které dalece přesahují veškeré mé dosavadní znalosti, pro mě diplomová práce znamenala velkou výzvu v podobě rozsáhlé a podrobné dokumentace a implementace ukázkové hry. Důležitou zkušeností pro mě byl nejen samotný návrh a implementace, ale též nepřesnost mého původního odhadu časové náročnosti této práce, která mnohonásobně předčila můj úsudek.

Praktickým přínosem této práce je možnost čtenáře seznámit se s kroky, které je třeba podniknout při návrhu a tvorbě vlastní hry a design dokument, který může sloužit jako vzor.

Použitá literatura

SCHELL, Jesse, 2015. *The art of game design: a book of lenses*. Second edition. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-146-6598-645.

Emoticon, 2018 [online], poslední aktualizace 11. 8. 2018 08:34 [cit. 2018-08-19], Wikipedie. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Emoticon>

Emoji, 2018 [online], poslední aktualizace 21. 8. 2018 00:22 [cit. 2018-08-22], Wikipedie. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Emoji>

ATLASSIAN CORPORATION PLC, 2018. *Jira | Issue & Project Tracking Software | Atlassian* [online]. [cit. 2018-08-19]. Dostupné z: <https://www.atlassian.com/software/jira>

DETAIL BUSINESS INFORMATION GMBH. *Autodesk Entertainment Creation Suite 2014 – DIGITAL PRODUCTION* [online]. 26. 3. 2013 [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <https://www.digitalproduction.com/2013/03/26/autodesk-entertainment-creation-suite-2014/>

UNKNOWN WORLDS, 2016. *Subnautica Development. Trello* [online]. [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <https://trello.com/b/yxoJrFgP/subnautica-development>

UNITY TECHNOLOGIES, 2018. *Resources download* [online]. [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <https://unity3d.com/public-relations/downloads>

HACKNPLAN STUDIO, 2018. *HacknPlan RPG* [online]. [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <https://hacknplan.com/>

REDAKCE GAMES.CZ, 2010. *Posel Smrti 2 - návod 3.část* [online]. 5. 5. 2010 [cit. 2018-07-15]. Dostupné z: https://games.tiscali.cz/navod/posel-smrti-2-navod-3_cast-53354

BIČAN, Jan, 2018. *Mirror's Edge (preview)* [online]. 12. 5. 2018 [cit. 2018-08-01]. Dostupné z: <http://www.galaxie.name/index.php?clanek=mirrors-edge-preview>

Flow, 2017 [online], poslední aktualizace 19. 10. 2017 10:53 [cit. 2018-08-19], Wikipedie. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Flow>

HUNICKE, Robin; CHAPMAN, Vernell. 2004. *AI for Dynamic Difficulty Adjustment in Games* [online]. 2004 [cit. 2018-08-22]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.136.6082&rep=rep1&type=pdf>

- KLEKNER, Martin, 2018. *JAK JSME VYTVÁŘELI CUTSCÉNY PRO KINGDOM COME: DELIVERANCE #1 ÚVOD* [online]. 2018 [cit. 2018-08-22]. Dostupné z: <http://vizualniefekty.cz/jak-jsme-tvorili-cutsceny-pro-kingdom-come-deliverance-1/>
- JONKERS, Diorgo, 2011. *How to design levels for a platformer* [online]. 4. 6. 2011 [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <http://devmag.org.za/2011/07/04/how-to-design-levels-for-a-platformer/>
- Univerzita Karlova, 2018. *7. Počítačová grafika a vývoj počítačových her* [online]. 2013–2018 [cit. 2018-08-25]. Dostupné z: <https://www.mff.cuni.cz/studium/bcmgr/ok/i3b27.htm>
- ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ, 2018 [online]. 2018 [cit. 2018-08-05]. Dostupné z: <https://oi.fel.cvut.cz/cs/>
- UNIVERZITA PARDUBICE, 2018. *Vývoj počítačových her* [online]. 2018 [cit. 2018-08-02]. Dostupné z: <https://portal.upce.cz/StagPortletsJSR168/CleanUrl?urlid=prohlizeni-predmet-sylabus&predmetZkrPrac=KIT&predmetZkrPred=IVPH&predmetRok=2016&predmetSemestr=LS>
- MASARYKOVA UNIVERZITA, 2018. *PV255 Vývoj digitálních her I* [online]. 2018 [cit. 2018-08-12]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/predmet/fi/PV255>
- MENDEL, 2017. *[Request] Full base game tech tree in one big picture* [online]. 29. 8. 2017 [cit. 2018-08-24]. Dostupné z: <https://forums.factorio.com/viewtopic.php?f=6&t=52242>
- JIRKOVSKÝ, Jan, 2012. *Game industry 2*. Praha: D.A.M.O. 240s. ISBN 978-80-904387-3-6.
- THOMAS P, 2013. *Creating face/head textures for human(oid) game characters* [online]. [2013] [cit. 2018-08-02]. Dostupné z: <http://www.free3dtutorials.com/creating-facehead-textures-for-humanoid-game-characters.php/2>
- DAIZZ, 2010. *Niilu sprite graphics library addon* [online]. 23. 06. 2010 [cit. 2018-08-02]. Dostupné z: <https://www.moddb.com/games/niilu/addons/niilu-sprite-graphics-library>
- FINALBOSSBLUES, 2016. *Fantasy RPG Tileset Pack* [online]. [2016] poslední aktualizace 09. 10. 2017 17:19 [cit. 2018-08-02]. Dostupné z: <https://finalbossblues.itch.io/fantasy-rpg-tileset-pack>

Sprite (počítačová grafika), 2013 [online] poslední aktualizace 7. 4. 2013 [cit. 2018-08-02].

Dostupné z:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Sprite_\(počítačová_grafika\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Sprite_(počítačová_grafika))

Steampunk, 2018 [online] poslední aktualizace 13. 7. 2018 [cit. 2018-08-27]. Dostupné z:

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Steampunk>

PŘÍLOHY

Příloha A – CD obsahující:

- kompilovaný kód ukázkové hry,
- zdrojový kód a assety ukázkové hry,
- elektronická verze diplomové práce v PDF.

Příloha B – Game Design Document

Game Design Document

Tribe Survival

Bc. Jiří Černík

Datum vytvoření: 4. 3. 2017

Datum poslední úpravy: 22. 8. 2018

Verze: 1.0.0

Obsah GDD

| | |
|---|----|
| Obsah GDD | 63 |
| 1 Úvod | 65 |
| 2 Popis | 65 |
| 3 Klíčové mechaniky | 66 |
| 3.1 Uživatelské rozhraní | 66 |
| 3.1.1 Klávesnice a myš | 66 |
| 3.1.2 Grafické uživatelské rozhraní (GUI) | 67 |
| 3.2 Potřeby | 75 |
| 3.2.1 Zdraví | 76 |
| 3.2.2 Energie | 77 |
| 3.2.3 Hlad | 78 |
| 3.2.4 Žízeň | 79 |
| 3.2.5 Spokojenost | 79 |
| 3.2.6 Nutrice | 81 |
| 3.3 Ovládání vesničanů hráčem | 82 |
| 3.4 Přiřazování úkolů | 82 |
| 3.5 Prioritizace úkolů | 83 |
| 3.6 Rušení úkolů a činností | 84 |
| 3.7 Získávání surovin | 85 |
| 3.8 Výzkum | 86 |
| 3.8.1 Tabulka výzkumů | 87 |
| 3.8.2 Materiál a šance | 88 |
| 4 Vedlejší mechaniky | 88 |
| 4.1 Charakterové rysy postav | 88 |
| 4.2 Kažení vody a jídla | 89 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.3 | Odchod a příchod vesničana do kmene | 89 |
| 4.4 | Informační zprávy | 90 |
| 4.5 | Náhodné objevy | 91 |
| 4.5.1 | Tabulka objevů | 91 |
| 5 | Assety | 91 |
| 5.1 | Kompletní assety | 91 |
| 5.1.1 | Děšť a vítr | 91 |
| 5.2 | Frameworky | 92 |
| 5.2.1 | Behavior Designer | 92 |
| 5.3 | Grafika | 92 |
| 5.3.1 | Kamenná sekera | 92 |
| 5.3.2 | Vlk | 93 |
| 5.3.3 | Držák na vak s vodou | 94 |
| 5.3.4 | Sbírka kamenů 1 | 95 |
| 5.3.5 | Jablko | 96 |
| 5.3.6 | Stromy | 97 |
| 5.4 | Zvuk | 98 |
| 5.4.1 | Oheň - zvuk | 98 |
| 6 | Platforma | 98 |
| 7 | Slovník a seznam zkratk | 99 |
| 8 | Licence | 100 |

1 ÚVOD

Ledy už tají a doba ledová pomalu končí. Kočovní život již nestačí. Nadešel čas se usadit. Nahlédněte do života lidu doby kamenné. Staňte se náčelníkem malého kmene, objevujte a vymyslete nové technologie, které pomohou vašemu kmeni přežít a prosperovat. Porazte matku přírodu v nemilosrdném boji o život a doved'te svůj rozrůstající se kmen k zářné budoucnosti! Tribe Survival.

2 POPIS

Před mnoha a mnoha lety, v zemi daleko daleko odsud...

V dobách, kdy Zemi obývala zvířata všemožných druhů, kořist utíkala před predátorem a vládlo právo silnějšího, seděly dvě opice na větvích stromů, schovávajíc se před predátorem. Když tu náhle se pod jednou z nich větev ulomila. Normálně by opice začala utíkat, pronásledována predátorem. Ale ona dostala nápad. Vzala větev a křápla s ní vši silou predátora po hlavě. Druhá opice si jen pomyslela: “No a nebo tak.”

Tak byly položeny základy evoluce lidstva, a také vynalezena první zbraň.

O několik milionů let později...

Od dob kdy některé opice začaly chodit po dvou uplynula už dlouhá řada let. Postupem času se z nich stali lidé, nepříliš odlišní od těch dnešních. Podobně jako ostatní tvorové se snaží přežít v nelítostné přírodě, k čemuž využívají svých schopností, které se nyní mírně liší od schopností ostatních zvířat. Lidé se sdružují do kmenů, jelikož jednou z jejich schopností je spolupráce.

Náš příběh je o jednom malém lidském kmenu, který se snaží přežít všechny nástrahy, které jim příroda připraví. K tomu ale potřebují někoho, kdo by je vedl. Pomůžeš jim přežít, vyvíjet se a stát se lepším kmenem? Jejich osud je nyní ve tvých rukou.

3 KLÍČOVÉ MECHANIKY

3.1 Uživatelské rozhraní

ID: CTR-PLR-000

Uživatelské rozhraní představuje jeden z hlavních způsobů interakce hráče se hrou.

Pomocí uživatelského rozhraní hráč zjišťuje stav hry a využívá nástrojů ke správě kmene. Hra bude ovládána pomocí klávesnice a myši. Jako podpůrný prvek ovládání bude hráči sloužit grafické uživatelské rozhraní (GUI).

3.1.1 Klávesnice a myš

Klávesnice

Hráč využívá klávesnice k ovládání kamery, popř. používá definované klávesové zkratky pro kontextuální použití vybraných příkazů.

| Název | Klávesa | Popis |
|---|---------|---|
| Posun kamerou vlevo | A | Při stisknutí klávesy se kamera rozjede směrem vlevo, relativně k natočení kamery. Kamera při pohybu nemění svou Y souřadnici (pohybuje se v ploše). |
| Posun kamerou vpravo | D | Při stisknutí klávesy se kamera rozjede směrem vpravo, relativně k natočení kamery. Kamera při pohybu nemění svou Y souřadnici (pohybuje se v ploše). |
| Posun kamerou vpřed | W | Kamera se rozjede směrem vpřed, relativně k natočení kamery. Kamera při pohybu nemění svou Y souřadnici (pohybuje se v ploše). |
| Posun kamerou vzad | S | Kamera se rozjede směrem vzad, relativně k natočení kamery. Kamera při pohybu nemění svou Y souřadnici (pohybuje se v ploše). |
| Otevření hlavní nabídky | Esc | Pokud není otevřeno některé z kontextových oken, pak je otevřena hlavní nabídka. |
| Zavření hlavní nabídky nebo kontextového okna | Esc | Pokud je otevřeno kontextové okno nebo hlavní nabídka, je při stisku klávesy okno zavřeno. |
| Rychlost hry 1x | Num1 | Změní rychlost plynutí hry na 1x |
| Rychlost hry 2x | Num2 | Změní rychlost plynutí hry na 2x |
| Rychlost hry 4x | Num3 | Změní rychlost plynutí hry na 4x |

| | | |
|-------|------|-------------------|
| Pauza | Num0 | Pozastaví čas hry |
|-------|------|-------------------|

Myš

Hráč využívá myš jako jeden z hlavních ovládacích prvků hry.

| Název | Klávesa | Popis |
|---------------|--|--|
| Hlavní akce | Levé tlačítko myši | Klik levým tlačítkem slouží k označování označitelných objektů, ovládání grafického uživatelského rozhraní a skrývání kontextových nabídek (kliknutí do prázdného prostoru). |
| Vedlejší akce | Pravé tlačítko myši | Klik pravým tlačítkem na objekt, vyvolává kontextovou nabídku u objektů, které tuto nabídku poskytují a umožňuje hráči vybrat si z akcí, které lze objektům zařadit. Kliknutí na terén pošle označeného vesničana na dané místo. |
| Zoom kamery | Kolečko myši | Rolováním kolečkem hráč přibližuje nebo oddaluje kameru od herní mapy. Kamera se vždy přibližuje/oddaluje vůči jednomu bodu. |
| Rotace kamery | Třetí tlačítko (stisknutí kolečka myši) + pohyb vlevo a vpravo | Při stisknutí kolečka myši a pohybu do strany kamera rotuje kolem daného bodu. Možnost rotace je 360° kolem bodu. |
| Náklon kamery | Třetí tlačítko (stisknutí kolečka myši) + pohyb nahoru a dolů | Při stisknutí kolečka myši a pohybu nahoru a dolů kamera mění svůj náklon vůči herní ploše. Minimální sklon (směrem dolů) je 2° vůči herní ploše. Maximální náklon (směrem vzhůru) je 70° vůči herní ploše. |

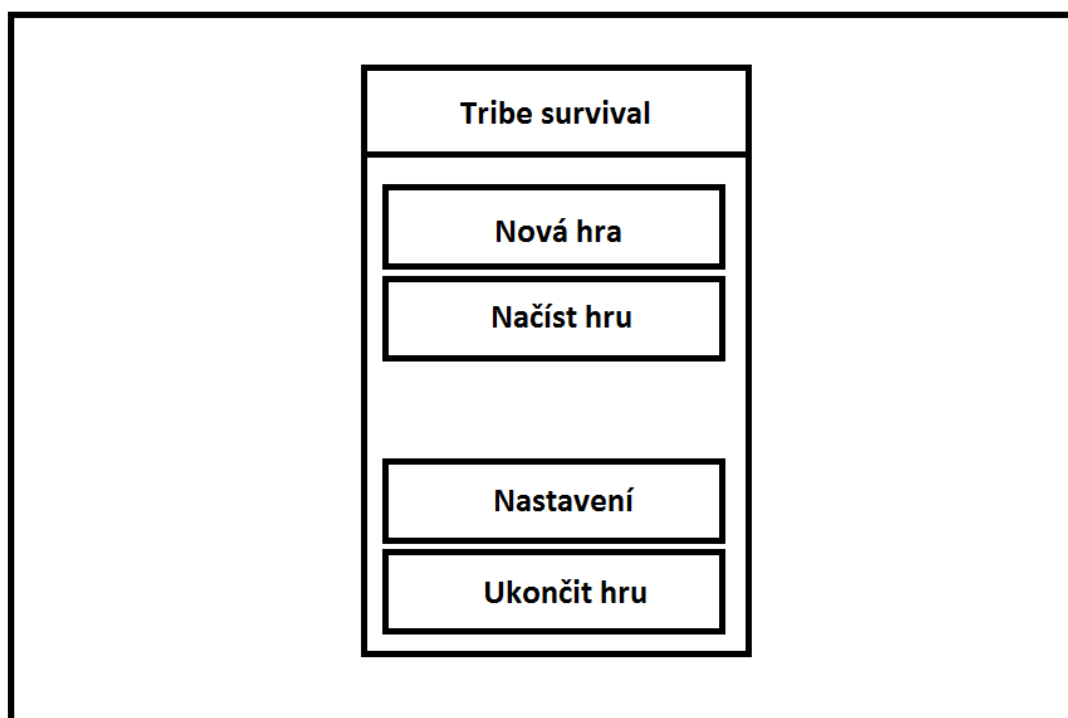
Mimo levého a pravého tlačítka myši, kolečka myši (včetně třetího tlačítka) a klávesy vyvolávající hlavní nabídku, by měly být klávesy nastavitelné pomocí KeyManager v Unity nebo pomocí vlastní implementace.

3.1.2 Grafické uživatelské rozhraní (GUI)

Grafické uživatelské rozhraní dovoluje hráči využívat nástroje poskytované hrou a získávat informace o tom, jak hra probíhá.

| Hlavní menu |
|--|
| Hlavní menu je jednou z prvních obrazovek, která se hráči zobrazí po zapnutí hry. Dovoluje hráči pomocí tlačítek spustit novou hru, načíst uloženou pozici, zobrazit nastavení hry nebo hru ukončit. |

Koncept

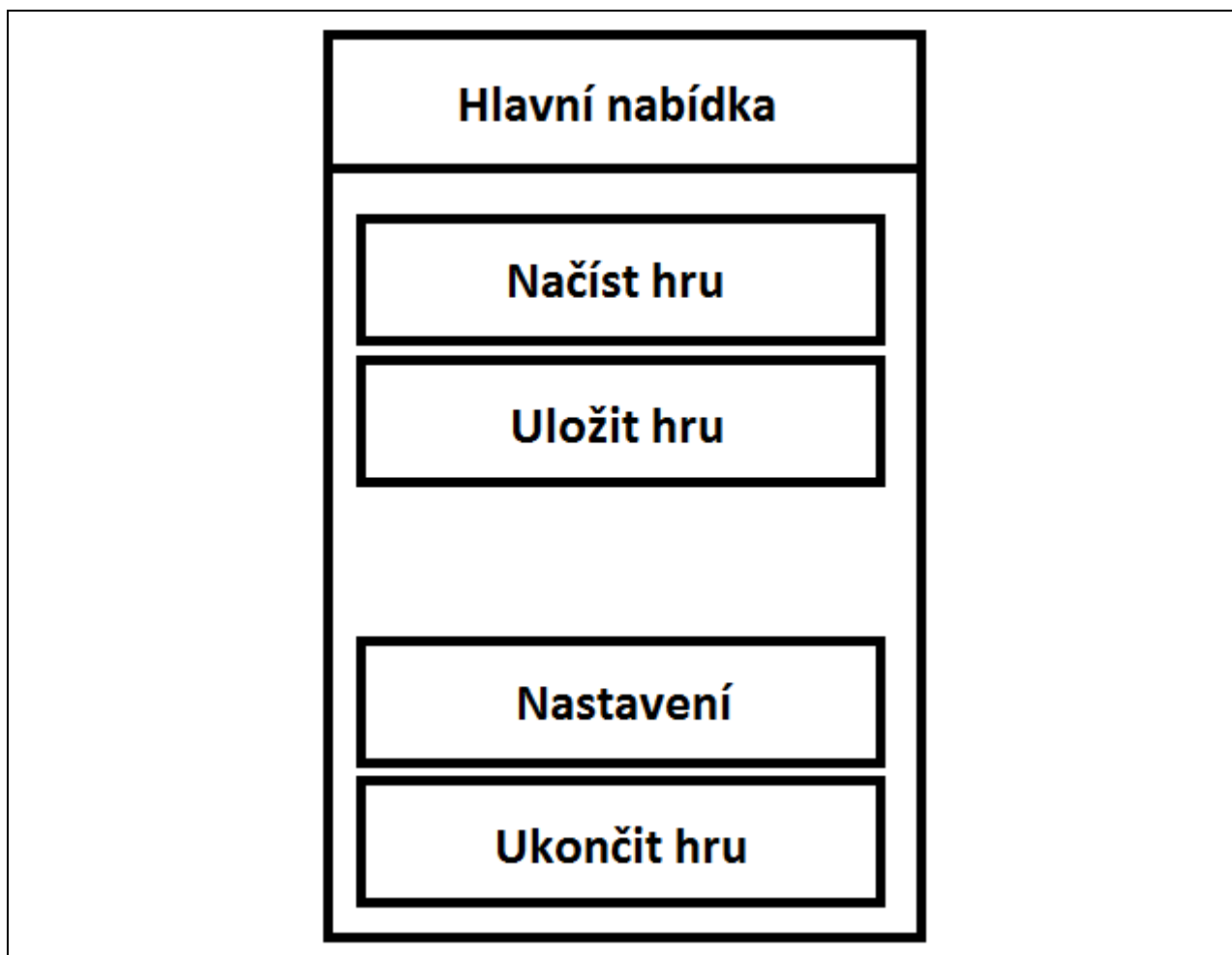


| Tlačítko | Funkce |
|-------------|---|
| Nová hra | Zobrazí uživateli okno s výběrem scénáře. |
| Načíst hru | Zobrazí uživateli okno s výběrem uložených her. |
| Nastavení | Zobrazí uživateli okno s nastavením hry. |
| Ukončit hru | Zavře aplikaci. |

Hlavní nabídka

Pokud hráč zmáčkne klávesu Esc během hraní, je mu zobrazena hlavní nabídka. Z této nabídky bude hráč moci hru uložit, načíst, zobrazit si nastavení nebo ukončit hru a vrátit se zpět do [hlavního menu](#).

Koncept



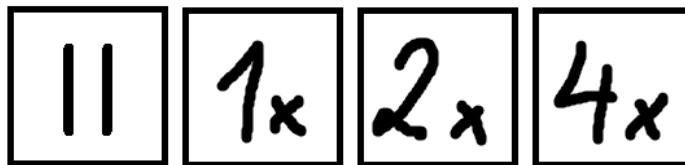
| Tlačítko | Funkce |
|-------------|---|
| Načíst hru | Viz. načíst hru . |
| Uložit hru | Zobrazí hráči nabídku na uložení rozehrané hry. |
| Nastavení | Viz. nastavení . |
| Ukončit hru | Ukončí hru a vrátí hráče do hlavního menu . |

Ovládání rychlosti hry

Jedním z ovládacích prvků je možnost ovládat rychlost plynutí času ve hře. Hráč má k dispozici 4 tlačítka, která mu dovolují zrychlovat a zpomalovat plynutí času v násobcích 0x (pauza), 1x (normální plynutí času), 2x a 4x. Tato vlastnost je ovladatelná též pomocí [klávesových zkratk](#). Menu bude částečně průhledné aby příliš neobtěžovalo hráče, ale dostatečně viditelné, aby bylo dobře čitelné (max průhlednost cca 20%).

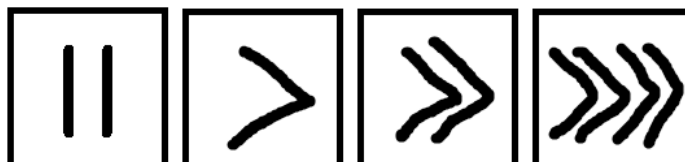
Koncept

Rychlost hry:



Alternativa

Rychlost hry:



Umístění na obrazovce:

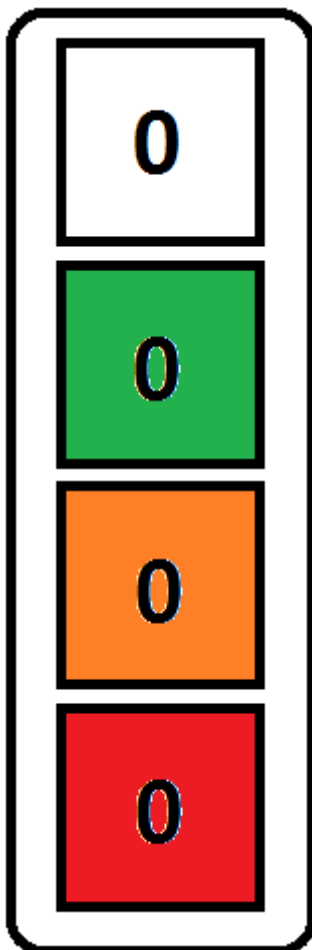


| Tlačítko | Funkce |
|--------------------------|---|
| Pauza () | Pozastaví herní čas. |
| Rychlost 1 (1x) | Herní čas začne plynout normální rychlostí. |
| Rychlost 2 (2x) | Herní čas začne plynout dvojnásobnou rychlostí. |
| Rychlost 3 (4x) | Herní čas začne plynout čtyřnásobnou rychlostí. |

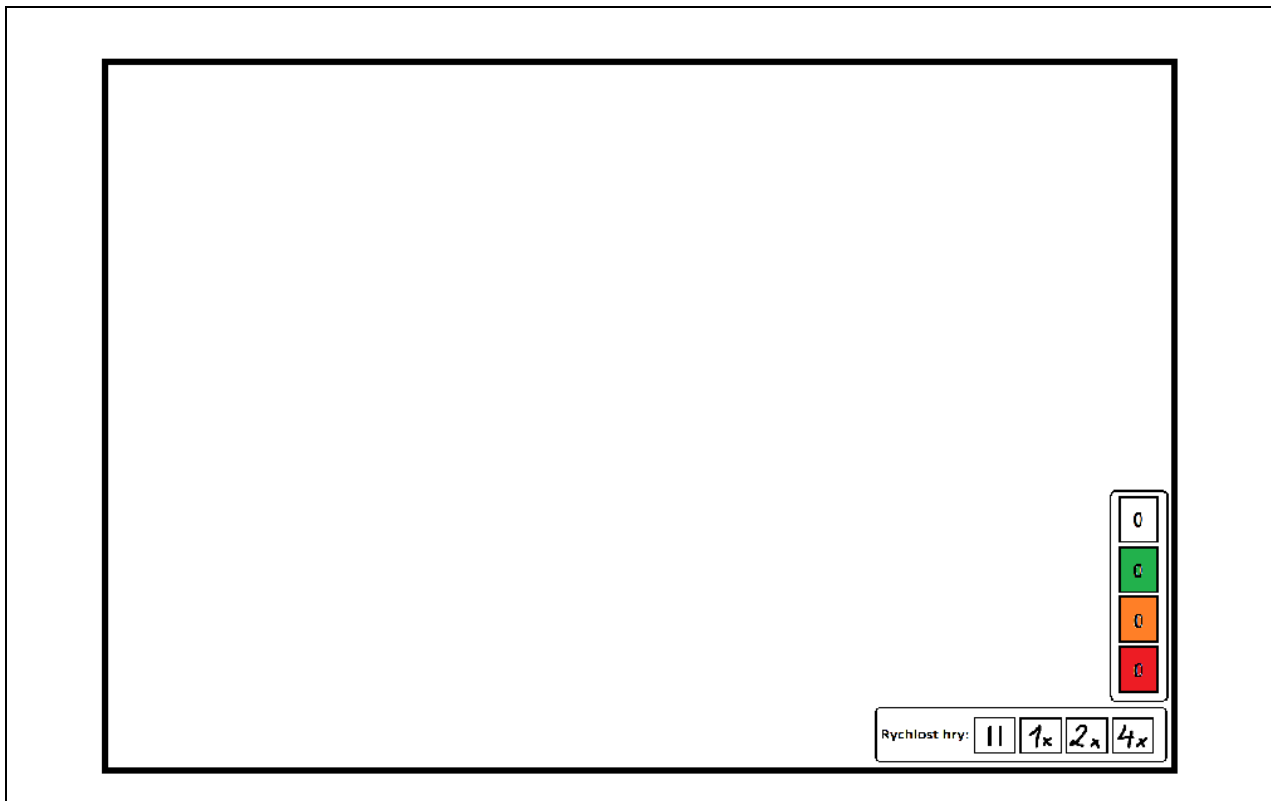
Informační zprávy

Hráči se na obrazovce zobrazují zprávy týkající se důležitých událostí ve hře a to ve čtyřech kategoriích. GUI pro zprávy při přijetí zprávy problikne barvou podle důležitosti přijaté zprávy a navýší čítač zpráv pro danou kategorii. Samotná ikona dané kategorie ještě cca 3x problikne. Bližší informace o funkci zpráv ve [FEA-MSG-001](#).

Koncept



Umístění na obrazovce



| Tlačítko | Funkce |
|-------------------|--|
| Bílé tlačítko | Zobrazí okno se zprávou důležitosti INFO |
| Zelené tlačítko | Zobrazí okno se zprávou důležitosti MINOR |
| Oranžové tlačítko | Zobrazí okno se zprávou důležitosti MAJOR |
| Červené tlačítko | Zobrazí okno se zprávou důležitosti CRITICAL |

Kontextová nabídka: Vesničan

Při nakliknutí vesničana LMB se zobrazí kontextová obrazovka s informacemi o vesničanovi, jeho portrét a jméno. Nad hlavním panelem jsou jednotlivé záložky s dalšími informacemi, které při kliknutí zobrazí další informace v témže okně a přepíší původní informace.

Postava

Výchozí panel pro zobrazení. V informačním okně se zobrazí všechny základní [potřeby](#) vesničana a jejich stav pomocí progress baru. Při přejetí nad jednotlivými progress bary se zobrazí krátký popis informující hráče o stavu dané potřeby (viz. tabulky potřeb). Progress bary používají barevný přechod podle stavu dané potřeby od zelené (nejvyšší stav), přes oranžovou (cca 50%), a červenou (nejnižší stav). Jediný rozdíl je u strachu, který používá hodnoty obráceně.

Popis

V této záložce lze nalézt informace o povahových vlastnostech postavy a status efektech, které ovlivňují spokojenost postavy. U jednotlivých status efektů je uveden čas trvání do jejich skončení (pokud je efekt ovlivněn časem).

Vybavení

V této záložce je vidět vybavení a předměty které u sebe postava nese. Při kliknutí na jednotlivé předměty pravým tlačítkem lze vyvolat kontextovou nabídku, která dovolí odložení předmětu. Při najetí na předmět se zobrazí v tooltipu základní informace o předmětu nebo o prázdném slotu.



Tělo – tato pozice slouží k vybavení oblečení.



Levá ruka – pozice pro přenášení a používání předmětů.



Pravá ruka – pozice pro přenášení a používání předmětů. Hlavní ruka.



Vak na vodu – pozice slouží pro vybavení vakem na vodu. Umožňuje vesničanovi pít na místě.



Batoh – pozice slouží pro vybavení batohu. Odemyká přidavné pozice inventáře.






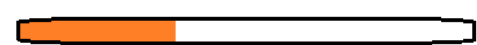

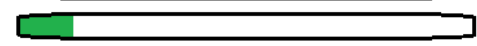


- **Pozice batohu** – pozice pro přenášení více předmětů najednou. Zvětšuje velikost inventáře. Maximálně 6 pozic. Odemyká se podle počtu pozic neseného batohu.

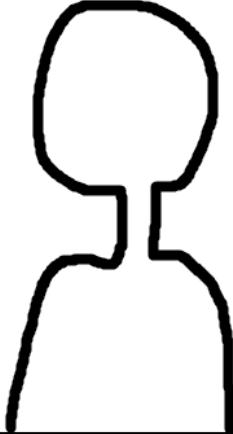
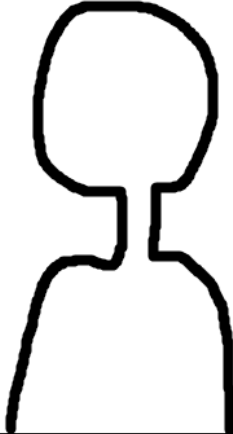

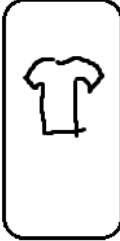









Práce

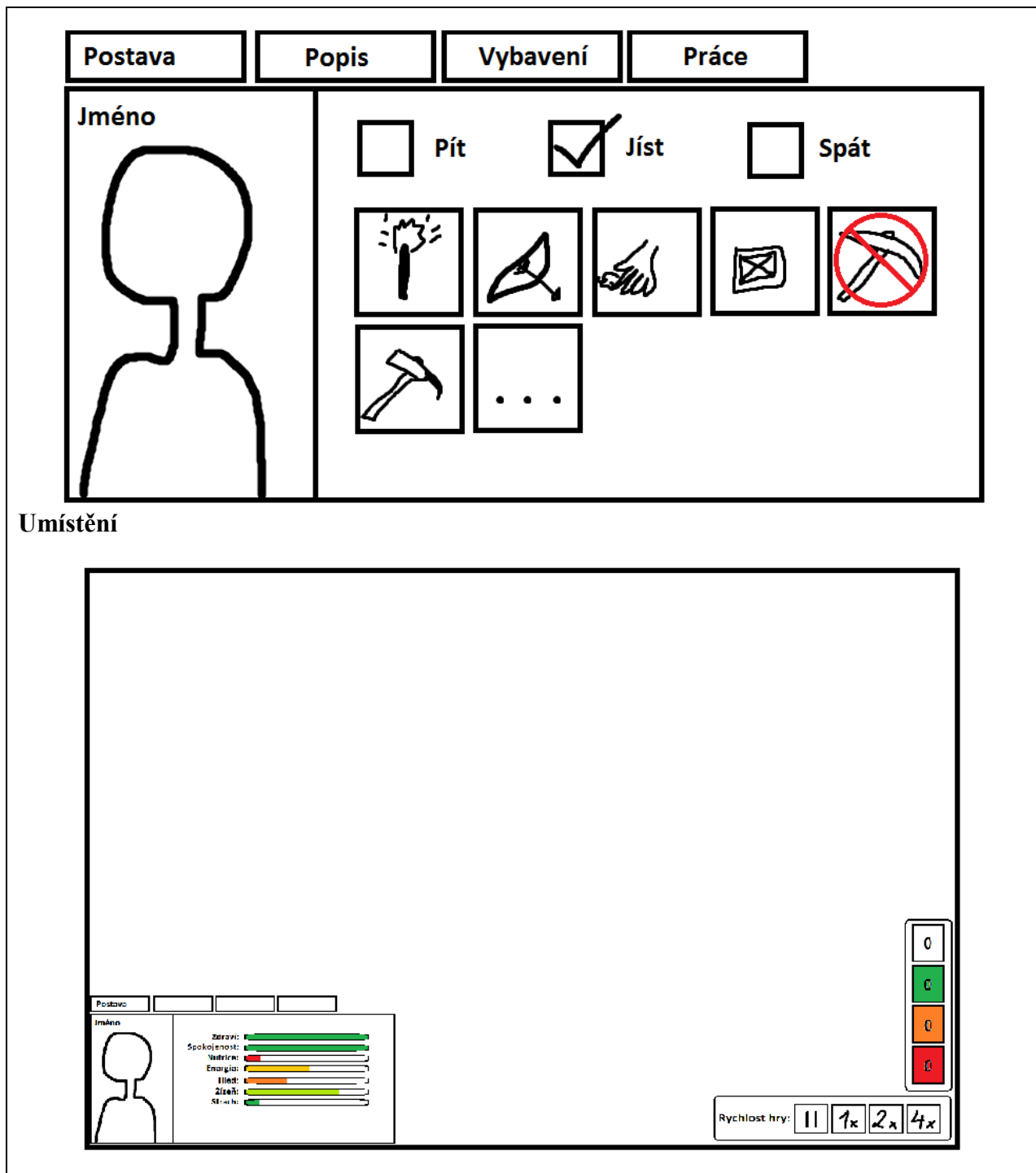
Tato záložka slouží k nastavení priorit práce a povolení jednotlivých činností (viz [CTR-PLR-003](#)).

Postava

| Postava | | | |
|---|---------------------|--|--|
| Jméno  | Zdraví: |  | |
| | Spokojenost: |  | |
| | Nutrice: |  | |
| | Energie: |  | |
| | Hlad: |  | |
| | Žízeň: |  | |
| | Strach: |  | |

Popis

| Postava | Popis | | |
|---|---|----------|--|
| <p data-bbox="300 309 400 342">Jméno</p>  | <p data-bbox="655 327 879 360">Povahové rysy:</p> <p data-bbox="655 371 820 405">Rys1 , Rys2</p> <p data-bbox="655 416 863 450">Efekty nálady:</p> <p data-bbox="655 461 815 495">Efekt1 (8h)</p> <p data-bbox="655 506 751 539">Efekt2</p> <p data-bbox="671 551 687 607">⋮</p> | | |
| Vybavení | | | |
| Postava | Popis | Vybavení | |
| <p data-bbox="300 943 400 976">Jméno</p>  |            | | |
| Práce | | | |



3.2 Potřeby

ID: ATR-VILL-001

Stejně jako člověk v reálném světě i postavy ve hře mají své potřeby. Každá postava musí jíst, pít a spát. Úkolem hráče je tyto potřeby naplňovat. Potřeby postav budou hráči zobrazovány jen slovně. Potřeby nabývají hodnot v rozmezí 0–100 kdy 0 znamená nejméně a 100 nejvíce. Nízké úrovně potřeb mohou mít na vesničana vliv. U všech hodnot je uvažována určitá nejnižší

hodnota, při které se postava sama rozhodne jít svou potřebu doplnit.

Minimální hranice je 30 % potřeby.

3.2.1 Zdraví

Tato vlastnost určuje celkové zdraví postavy. Pohybuje se v rozmezí 0–100. V případě, že zdraví klesne na 0, postava umírá. Na zdraví postavy může mít vliv více faktorů. Nejčastější událostí, kdy dojde ke snížení zdraví jsou nemoci, hladomor, dlouhodobá žízeň atp. Možné je i zranění při práci.

Snižování zdraví:

1. Zdraví může snížit hned několik zdrojů nebezpečí.
 - Pokud postava 3 dny v kuse nespí každých 8 hodin bez spánku -5 HP
2. Pokud postava nejí a její nutriční klesnou na 0
 - každých 8 hodin bez jídla -7 HP
3. Postava nepije, hodnota žízně klesne na 0
 - každých 8 hodin bez vody -8 HP

Zvyšování zdraví:

Pokud je postava dostatečně odpočatá, najedená a napitá (jídlo, pití a spánek nad 75), pak se její zdraví pomalu regeneruje. Postavě se v základu obnoví 1 HP za [GH](#).

| Slovní popis | Úroveň naplnění potřeby |
|-----------------|-------------------------|
| Zdravý | 81–100 |
| Lehce potlučený | 61–80 |
| Lehce raněný | 41–60 |
| Těžce raněný | 21–40 |
| Umírá | 1–20 |
| Mrtvý | 0 |

3.2.2 Energie

Určuje, jak je postava unavená (nízká hodnota) nebo vyspalá (vysoká hodnota). Ubývá postupně s časem a doplňuje se, když postava spí. Každý vesničan by měl pro plnou odpočatost spát alespoň 8 hodin. Postava by tedy měla být na prahu vyčerpání po uplynutí 16 hodin a plně odpočatá po 8 hodinách.

Vzorec pro výpočet modifikátoru úbytku spánku:

$$S_{\text{minus}} = (\text{max_energie} - \text{spánek_threshold}) / \text{čas_na_vyčerpani_gh}$$

$$S_{\text{minus}} = (100-30) / 16 = 4,375$$

Vzorec pro výpočet mod. regenerace spánku:

$$S_{\text{plus}} = (\text{max_energie} - \text{spánek_threshold}) / \text{čas_na_plne_vyspani_gh}$$

$$S_{\text{plus}} = (100-30) / 8 = 8,75$$

Pokud tedy postavě každou GH ubyde 6,25 jednotky spánku měla by být po 16 hodinách vyčerpaná. Naopak pokud postavě každou GH přibude 12,5 jednotky spánku měla by být ráno naprosto svěží.

Hraniční hodnotou pro odchod ke spánku je 20.

Zprávy:

Pokud hodnota energie klesne pod 10, hráč obdrží Důležitou zprávu s popisem:

<Jméno vesničana> je přílišně ospalý.

Pokud hodnota energie klesne na 0, hráč obdrží Kritickou zprávu s popisem:

<Jméno vesničana> padá únavou. Měl by se co nejdříve vyspat!

| Slovní popis | Úroveň naplnění potřeby |
|----------------|-------------------------|
| Velmi odpočatý | 81–100 |
| Odpočatý | 61–80 |
| Unavený | 41–60 |
| Velmi unavený | 21–40 |

| | |
|-----------|------|
| Vyčerpaný | 0–20 |
|-----------|------|

3.2.3 Hlad

Určuje, jak je postava hladová (nízká hodnota) nebo sytá (vysoká hodnota). Ubývá postupně s časem a doplňuje se, když postava jí. Množství doplněné jídlem je závislé na kvalitě konzumovaného jídla (kořínky doplňují mnohem méně než pečené maso). Postava by měla jíst alespoň 2x denně tedy by měla začít hladovět přibližně po 12 hodinách.

Snižování hladu:

$$H = (100-30) / 8 = 8,75$$

Doplňování hladu:

Hlad bude doplňován pomocí jídla. Každé jídlo bude mít přiřazenou hodnotu hladu, kterou doplní, a zároveň i nutriční hodnotu. Vždy po dojedení jídla jsou tyto hodnoty přičteny ke své náležité potřebě. Pokud by bylo jídlo dojedené jen z části, pak je k hladu přičtena pouze poměrná část získaných živin (pokud sním jen polovinu jídla pak dostanu výživové body / 2).

Hraniční hodnota, která donutí vesničana jít se najíst je 30.

Zprávy:

Pokud hodnota hladu klesne pod 15, hráč obdrží Důležitou zprávu s textem:

<Jméno vesničana> je velmi hladový.

Pokud hodnota hladu klesne na 0, hráč obdrží Kritickou zprávu s textem:

<Jméno vesničana> umírá hlady. Sežeň mu něco k snědku!

| Slovní popis | Úroveň naplnění potřeby |
|---------------|-------------------------|
| Velmi sytý | 81–100 |
| Sytý | 61–80 |
| Hladový | 41–60 |
| Velmi hladový | 21–40 |

| | |
|-------------|------|
| Vyhladovělý | 0–20 |
|-------------|------|

3.2.4 Žízeň

Určuje, jak je postava žíznivá (nízká hodnota) nebo napitá (vysoká hodnota). Ubývá postupně s časem a doplňuje se, když postava pije. Každá postava by měla pít alespoň 3x denně tedy přibližně po 5 hodinách.

Snižování žízně:

$$Z = (100 - 30) / (16/3) \approx 13,3$$

Zvyšování žízně:

Žízeň je doplňována pomocí vody z řeky, z vaku nebo jiné nádoby. Pokud voda není zkažená, doplňuje každá vypitá jednotka vody cca $\frac{1}{3}$ ukazatele.

Hraniční hodnota, která donutí vesničana jít se napít je 30.

Zprávy:

Pokud hodnota žízně klesne pod 15 bodů, obdrží hráč Důležitou zprávu s textem:

<Jméno vesničana> je velmi žíznivý.

Pokud hodnota žízně klesne na 0, hráč obdrží Kritickou zprávu s textem:

<Jméno vesničana> umírá žízní. Sežeň mu něco k pití!

| Slovní popisek | Úroveň naplnění potřeby |
|----------------|-------------------------|
| Velmi napitý | 81–100 |
| Napitý | 61–80 |
| Žíznivý | 41–60 |
| Velmi žíznivý | 21–40 |
| Umírá žízní | 0–20 |

3.2.5 Spokojenost

Spokojenost postavy začíná na hodnotě 50 a nabývá hodnot od 0 do 100. Tato vlastnost je ovlivňována nejen statistikami postavy, ale také událostmi, které se okolo postavy dějí. Např.

postava která dlouho nejedla bude mít velmi sníženou spokojenost. Stejně tak je-li postava těžce raněna např. při lovu. Postavě po zhojení zranění ještě nějakou chvíli zůstává snížená spokojenost, protože na takový zážitek jen tak nezapomene. Postava jejíž spokojenost klesne příliš nízko má určitou šanci, že se rozhodne odejít od kmene. Postavě je spokojenost snižována/zvyšována pomocí status efektů kladných a záporných.

| Slovní popis | Úroveň naplnění potřeby |
|-------------------|-------------------------|
| Velmi spokojený | 81–100 |
| Spokojený | 61–80 |
| Nespokojený | 41–60 |
| Velmi nespokojený | 21–40 |
| Naštvaný | 0–20 |

| Tabulka status efektů spokojenosti | |
|------------------------------------|---|
| Šťastný | Vesničan se cítí šťastný. Zvyšuje spokojenost o 5 bodů na 8 hodin. Může se objevit s pravděpodobností 5 % každé dvě hodiny. Pokud je efekt již přítomen na vesničanovi, efekt se prodlouží na max. dobu 8 h. Pokud je osadník nespokojen, nemůže být spokojen. |
| Nespokojený | Stejně jako spokojený, pouze opačný efekt na spokojenost. Pokud je vesničan spokojen, nemůže být nespokojený. |
| Hladový | Vesničanův status hladu klesl pod hodnotu 15 bodů. Spokojenost klesne o 5 bodů. Pokud se vesničan nají a hodnota hladu přeroste 15 bodů, status zmizí. |
| Dobře najedený | Vesničanův status hladu překročil 90 bodů. Spokojenost se zvyšuje o 5 bodů. Pokud hlad klesne pod 90 bodů, status zmizí. |
| Zraněný | Vesničan cítí bolest, a to se mu vůbec nelíbí. Spokojenost se |

| | |
|-------------------|--|
| | sníží o 10 bodů. Efekt je aplikován, pokud má vesničan méně než 70 bodů zdraví. Pokud hodnota zdraví stoupne nad 70, efekt mizí. |
| Cítí se v bezpečí | Aktivuje se, pokud je globální hodnota strachu rovna nebo menší než 10 bodů. Přidává 5 bodů spokojenosti. |
| Bojí se | Aktivuje se, pokud je globální hodnota strachu rovna nebo vyšší než 30. Odebírá 5 bodů spokojenosti. |
| Vystrašený | Aktivuje se, pokud je globální hodnota strachu rovna nebo vyšší než 50. Odebírá 10 bodů spokojenosti. Nahrazuje status efekt Bojí se . |
| Vyděšený k smrti | Aktivuje se, pokud je globální hodnota strachu rovna nebo vyšší než 80. Odebírá 17 bodů spokojenosti. Nahrazuje efekt Vystrašený . |
| Nový objev | Některý z vesničanů učinil zajímavý objev. Celá vesnice oslavuje. Spokojenost se zvyšuje o 15 bodů na 2 dny. |
| Nový vynález | Některý z vesničanů vynalezl novou technologii. Celá vesnice oslavuje. Spokojenost se zvyšuje o 10 bodů na 1 den. |
| Zármutek | Některý z vesničanů zemřel. Celá vesnice truchlí. Spokojenost se snižuje o 20 bodů na 2 dny. |
| Odchod přítele | Nespokojený vesničan odešel. Vesnice truchlí nad jeho odchodem. Spokojenost se snižuje o 10 bodů na 1 den. Aplikuje se při odchodu vesničana z kmene kvůli nespokojenosti. |
| Vyhnání přítele | Bůh rozhodl a vesničané vyhověli jeho přání. Bohem určený vesničan byl vyhnán z kmene. Spokojenost se snižuje o 15 bodů na 1 den. Aplikuje se při vyhnání vesničana z kmene. |

3.2.6 Nutrice

Nutrice určují tukové zásoby postavy. Čím vyšší má postava zásoby, tím pomaleji ji začne ovlivňovat nedostatek jídla. Nutrice klesají jen při nulovém hladu a stoupají, když postava jí

kvalitní jídlo. Nutrice slouží jako ochrana před dlouhým obdobím hladu a před podvýživou. Pokud ale postava začne trpět hladu, tukové zásoby na plné úrovni ji ochrání maximálně po dobu 3 dnů.

Vzorec:

$$N = 100 / 3 * 24 \approx 1,39$$

| Slovní popisek | Úroveň naplnění potřeby |
|------------------|-------------------------|
| Kredenciózní | 81–100 |
| Trošku se kulatí | 61–80 |
| Normální | 41–60 |
| Jako tyčka | 21–40 |
| Skoro prosvítá | 0–20 |

3.3 Ovládání vesničanu hráčem

ID: CTR-PLR-001

Hráč bude moci dvěma způsoby přidělovat vesničanu úkoly, a to aktivně nebo pasivně.

Aktivní:

Hráč přepne vesničana do režimu přímého ovládání a může mu potom přímo pomocí pravého kliknutí říct, kam se má vesničan přesunout.

Pasivní:

Hráč označí vesničana a může mu přímo vnutit zadaný úkol. V případě, že je již tento úkol vykonáván jiným vesničanem, nelze ho vesničanovi vnutit, dokud vesničan s tímto úkolem nepřestane daný úkol vykonávat.

Hráč může také vesničanovi říci, jakým předmětem se má vybavit.

3.4 Přiřazování úkolů

ID: CTR-PLR-002

Hráč bude moci označit úkoly, které mají vesničané vykonat. K dispozici bude mít hráč uživatelské rozhraní, ze kterého si bude moci vybrat nástroj k označení úkolů pro práci.

Hráč si z uživatelského rozhraní vybere nástroj příslušný úkolu, který chce zadat a označí s ním cílový objekt (např. kámen pro těžbu, strom k pokácení atp). Označení bude možné jak pomocí tohoto nástroje, tak i po vybrání objektu se surovinou.

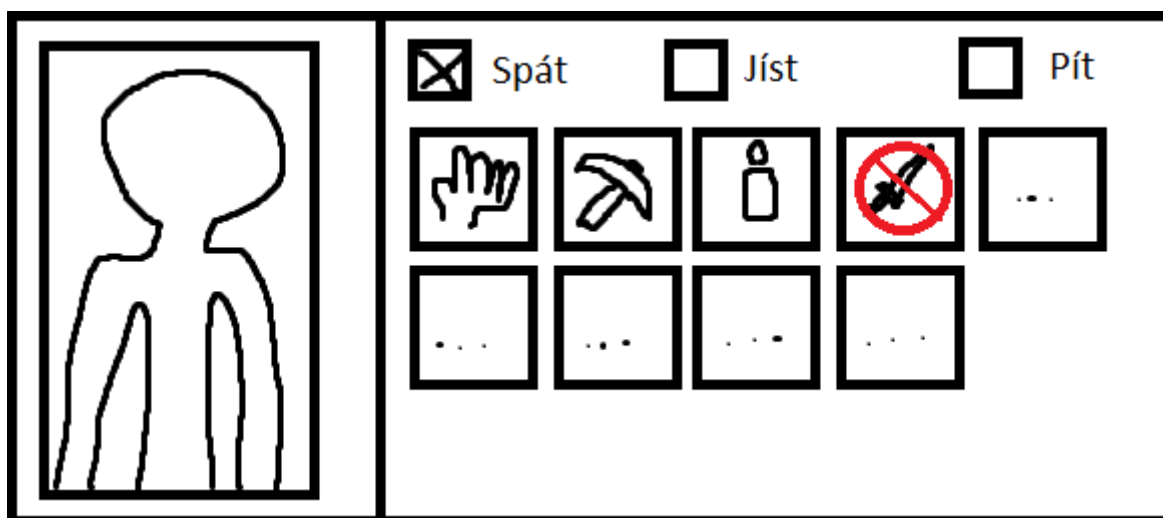
3.5 Prioritizace úkolů

ID: CTR-PLR-003

Hráč bude moci u postav nastavit priority konkrétním činností.

Princip nastavení priority

Každá postava disponuje rozhraním pro nastavení priority konkrétních činností. Každá činnost je reprezentována čtvercem s ikonou dané činnosti, který lze přesouvat tažením myši. Čím více vlevo a ve vyšším řádku, tím vyšší priorita činnosti. Při pravém kliknutí bude hráč moci postavě říci, že tuto činnost má, či nemá vykonávat. Toto rozhraní bude též nabízet možnost vypnout nebo zapnout postavě provádění činnosti Spánek, Jídlo a Pití.



Přidělování úkolů

Úkoly budou postavám přidělovány ze společné fronty. Postava, která nemá co dělat se rozhodne dle priorit, jestli se bojí, potřebuje pít, jíst nebo spát. Pokud tyto potřeby nepřekračují kritickou hranici, pak vesničan podle své tabulky priorit vybere z fronty akci, která je k němu nejbliž. Poté jde tento úkol splnit. Během plnění úkolu, postava průběžně kontroluje, jestli některá ze statistik strach, pití, jídlo a energie nepřekročila kritickou hranici. Pokud ne, postava pokračuje v práci.

Pokud ano, pak postava odevzdá i rozpracovanou práci zpět do fronty úkolů a jde vykonat příslušnou činnost k nedostávající se vlastnosti (spát, pít atp.).

Inspirace převzata ze hry Rimworld od Ludeon Studios.

The screenshot shows the 'Overview of Ellis' interface with a grid of tasks and character priorities. The grid is organized into columns for different activities and rows for individual characters. Numbers in the cells indicate priority levels, with some cells highlighted in green or yellow.

| | Firefighting | Doctoring | Patient | Warden | Cooking | Hunting | Constructing | Repairing | Growing | Mining | Plant cutting | Crafting | Art | Hauling | Cleaning | Researching |
|-------------------|--------------|-----------|---------|--------|---------|---------|--------------|-----------|---------|--------|---------------|----------|-----|---------|----------|-------------|
| Tucker, Teacher | 4 | | 1 | 3 | 3 | | | | | | 3 | | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Peza, Loner | 4 | 1 | 1 | | | | 4 | 4 | 3 | | | | | 4 | 4 | |
| Jesse, Herbalist | 4 | | 1 | | | | 4 | 4 | 3 | 4 | | | | 2 | 2 | |
| Agerra, Chef | 4 | | 1 | | 3 | 4 | | | | | | | | | | 4 |
| Salinas, Settler | 4 | 1 | 1 | 4 | | | 4 | 4 | 3 | 4 | | | | 4 | | 4 |
| Saio, Shaman | 4 | | 1 | | | | | | 3 | | | 2 | | 4 | 4 | |
| Strapping, Farmer | 4 | | 1 | | | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | | | | 2 | 1 | |
| Reece, Explorer | 4 | | 1 | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 4 |
| Ben, Cook | | | 1 | | | | 4 | 4 | 4 | | | 4 | | 4 | | |
| Greer, Shipwright | 4 | | 1 | | | | | 4 | 3 | | | | | 4 | 4 | |

(ukázka ze hry Rimworld, zdroj: <https://ludeon.com/forums/index.php?topic=6594.0>)

3.6 Rušení úkolů a činností

ID: CTR-PLR-004

Hráč bude moci zrušit úkoly, které zadal pro vykonání vesničany. Toto bude možné jak na cílovém objektu, tak pomocí nástroje pro zadávání úkolů.

Hráč označí cílový objekt (např. kámen pro těžbu, strom k pokácení atp.), na kterém zadal úkol, a zvolí zrušení úkolu. Dále bude možné rušení úkolů pomocí nástroje pro zadávání úkolů, přičemž, pokud hráč podrží např. SHIFT, tak se úkoly budou naopak rušit (za předpokladu že označí nějaké objekty se zadaným úkolem).

3.7 Získávání surovin

ID: CTR-RES-001

Hráč bude moci nařídit vesničanům sbírat konkrétní suroviny, pokud mu to dovolí kvalita jeho momentálního vybavení.

Každá surovina má určené následující vlastnosti:

- **typ** – o jakou surovinu se jedná (např. dřevo, kámen, jídlo).
- **vytěžitelné množství** – celkové množství suroviny, které lze z daného naleziště získat.
- **jednotek práce / cyklus** – množství práce, které musí vesničan vynaložit, aby získal určité množství daného materiálu.
- **jednotek materiálu / cyklus** – množství materiálu, které vesničan obdrží za každý dokončený pracovní cyklus, až do výše vytěžitelného množství.
- **obtížnost těžby** – určuje, jak náročné je daný materiál vytěžit, pokud vesničan získá nástroj, který by mu mohl práci ulehčit pak se vykonané body práce přičítají rychleji a to podle vzorce: **úroveň nástroje - obtížnost těžby + 1**. Minimální počet jednotek práce je jedna a maximální počet jednotek práce, které může za danou iteraci těžby vykonat je daná hodnotou jednotek práce. Protože některé suroviny vyžadují specializované nástroje pro svůj sběr/těžbu, pak vesničan, který nedisponuje minimálně úrovní nástroje stejné jako je úroveň obtížnosti těžby dané suroviny, nebude moci tuto surovinu těžít.
- **rychlost obnovy suroviny** – některé suroviny jako je např. jídlo v přírodě běžně roste a po sklizni se dané pole/strom/keř nezničí, ale může produkovat další suroviny. tato vlastnost určuje, po jaké době dojde k obnově surovin daného surovinového zdroje (jednotka času).
- **množství obnovené suroviny** – určuje množství suroviny, které se na surovinovém zdroji obnoví za jednotku času (viz výše).

| Suroviny | | | CON-RES-01 |
|-------------|-------|--|--------------------|
| Název | ID | Popis | Zdroj |
| Kámen | RS001 | Obyčejný kámen | Země, Skály |
| Větev | RS002 | Větev ulomená ze stromu | Země, Stromy, Keře |
| Listí | RS003 | Listí opadané ze stromů | Země, Stromy, Keře |
| Kůra | RS004 | Kůra ze stromů. // po vynálezu ohně: A dobře to hoří. | Stromy |
| Surová kůže | RS005 | Kůže nějakého nebohého tvora, který se omylem připlétl pod sekeromlat tvého vesničana. | Zvěř, Člověk |
| Tuk | RS006 | Tuk ze zvířete. // po vynálezu ohně: A strašně dobře hoří. | Zvěř, Člověk |

| | | | |
|-------------|-------|---------------------------------|--------------|
| Malé kosti | RS007 | | Zvěř, Člověk |
| Velké kosti | RS008 | | Zvěř, Člověk |
| Poleno | RS009 | | Stromy |
| Mech | RS010 | Počkej, a to se jako jí? Fuj... | Země |
| Kořínky | RS011 | Tohle mám jako jíst? | Stromy |
| Houba | RS012 | Jé hele houba... | Země |

3.8 Výzkum

ID: REC-DIR-001

Hráč bude moci vytvořit místo / budovu, ve které budou vesničané moci zkoumat a bádát nad novými vynálezy. Výzkum však nebude probíhat klasickou cestou jako tomu bývá ve většině dnešních her. Ve výzkumném místě bude moci hráč zadat kombinaci 2–5 předmětů (nemusejí být různé) z nichž bude mít vesničan možnost něco vyzkoumat. Výzkum bude mít určitou šanci na úspěch. Ať se výzkum povede nebo nepovede bude použitý materiál ztracen.

Během výzkumu mohou nastat pouze 5 situací:

1. výzkum se povedl,
2. výzkum se nepovedl, ale z daných materiálů lze něco vyzkoumat,
3. výzkum se nepovedl, protože k vyzkoumání ještě nemáme předchozí technologii,
4. výzkum se nepovede, z daných materiálů není možné nic vyzkoumat,
5. všechny výzkumy z této kombinace předmětů jsou již vyzkoumány.

Hráči by se po provedení výzkumu měla objevit zpráva, která jej bude informovat o průběhu výzkumu, popř. o vyzkoumané technologii.

Pro každý případ výzkumu bude existovat hláška, kterou hráč obdrží.

1. <jméno> objevil následující věc: <název výzkumu> \n <popis výzkumu>
2. Vesničan nic nevyzkoumal.\n <jméno>:“No tak tohle se nepovedlo... Ale stejně si myslím, že by z toho něco mohlo být...”
3. Vesničan nic nevyzkoumal.\n <jméno>:“Zatím tomu tak úplně nerozumím, ale až budu chytřejší, určitě to půjde!”
4. Vesničan nic nevyzkoumal.\n <jméno>:“Tohle je na nic. Jak to vůbec mohlo někoho napadnout?”
5. Hláška bude stejná jako v případě bodu 4)

K zobrazení hlášení o výzkumech bude sloužit GUI prvek pro zobrazování zpráv s úrovní

[Důležitost.](#)

3.8.1 Tabulka výzkumů

| Název | Prekvizice | Popis | ID |
|----------------|---------------|---|-----|
| Pěstní klín | | Je čas do toho praštit! | R01 |
| Špičatý klacek | | Odemyká možnost vyrábět naostřený klacek. Není sice o mnoho lepší než pěst ale lepší než klackem do oka no ne? | R02 |
| Kyj | | Au! Au! ... Už nefunguje... | R03 |
| Surová kůže | R01 | A nebylo by ono lepší tu srnku nejdřív stáhnout z takového toho tuhého na vrchu? | R04 |
| Pečené maso | D01, R02 | Omm-ňom-nom... Jo tak to je mnohem lepší! Jen si nespálit prsty. | R05 |
| Kožené řemínky | R01, R04 | | R06 |
| Kamenný nůž | R01, R02 | ... a když s tím správně praštíš, tak se to rozpadne. A když to vyjde, bude to mnohem víc au au než to předtím. | R07 |
| Oštěp | R02 | ... hele a když to jde s kamením... nešlo by to i s tímhle? | R08 |
| Vak na vodu | R04, R06, R07 | Počkej počkej... takže ty do toho uděláš díru, přehneš to, nahoře to svážeš a když to pak ponoříš do vody tak to nevyteče? Tak to je mnohem lepší než ruce!!! | R09 |
| Ohniště | D01, D02 | No jo, ten kámen nehoří... toho by se dalo využít! Hod' tam ještě větvičku! | R10 |
| Pěstní sekera | R01, R07 | Hele, a když hořej ty malý větve, myslíš že by hořel i strom? Já jen jestli by to nešlo nějak... porazit. Já že bysme toho nemuseli tahat tolik. | R11 |
| Vrhač oštěpů | R08 | A víš že takhle to hodíš dál?... Jo anebo někomu vypíchneš oko. | R12 |
| Kamenná sekera | R01, R11 | | R13 |
| Kostěné jehly | R07 | | R14 |

3.8.2 Materiál a šance

| ID | Materiály | Šance |
|-----|---|-------|
| R01 | kámen, kámen | 90 % |
| R02 | kámen, větev | 90 % |
| R03 | větev, větev | 90 % |
| R04 | libovolná zdechlina, pěstní klín | 60 % |
| R05 | syrové maso, špičatý klacek, oheň | 30 % |
| R06 | surová kůže, kamenný nůž | 85 % |
| R07 | kámen, pěstní klín | 50 % |
| R08 | špičatý klacek, kámen | 70 % |
| R09 | surová kůže, kožené řemínky, kamenný nůž, zvířecí tuk | 40 % |
| R10 | kámen, kámen, kůra, větev, oheň | 60 % |
| R11 | kámen, pěstní klín | 35 % |
| R12 | oštěp, větev, kamenný nůž | 20 % |
| R13 | pěstní sekera, větev, kamenný nůž | 15 % |
| R14 | malé kosti, kamenný nůž | 20 % |

4 VEDLEJŠÍ MECHANIKY

4.1 Charakterové rysy postav

ID: ATR-VILL-002

Vesničané mají charakterové rysy, které ovlivní jejich vlastnosti. Charakterové rysy lze kombinovat, ale měl by být zachován systém protikladů, resp. že postava nemůže mít charakterový rys i jeho protiklad zároveň (lenoch versus pracant). Každá postava by měla mít 2 charakterové rysy, a to jeden kladný a jeden záporný.

| Charakterové rysy | |
|-------------------|-------------------------|
| Název | Efekt |
| Lenoch | Rychlost práce -2 WU/GH |

| | |
|-------------|--|
| Pracant | Rychlost práce +2 WU/GH |
| Silák | Nosnost +10 kapacita INV |
| Slaboch | Nosnost -10 kapacita INV |
| Jedlík | Modifikátor úbytku hladu 1,25 |
| Asketa | Modifikátor úbytku hladu 0,75 |
| Ranní ptáče | Modifikátor úbytku spánku 0,75 |
| Sedmispáč | Modifikátor úbytku spánku 1,25 |
| Optimista | Spokojenost má trvalý bonus +10 bodů. |
| Pesimista | Spokojenost má trvalý postih -10 bodů. |

4.2 Kažení vody a jídla

ID: FEA-ITE-001

Stejně jako v reálném světě, i zde se potraviny a voda časem kazí.

Pokud je potravina nebo voda skladována dlouhodobě mimo místo určené pro potraviny (např. skladovací jímky, nasolení masa), dojde časem k jejímu zkažení. Voda se zkaží za 3 dny, jídlo podle toho, o jaké jídlo se jedná.

4.3 Odchod a příchod vesničana do kmene

ID: FEA-VILL-001

Vesnice se rozrůstá o členy nebo o ně přichází.

Odchod vesničana – nespokojenost

Vesničan z kmene odejde, pokud je jeho spokojenost příliš nízká. Pokud se hodnota spokojenosti drží pod hranicí 15 bodů, existuje šance, že opustí kmen.

spokojenost <15 bodů ⇒ 5 % šance na odchod

spokojenost <10 bodů ⇒ 10 % šance na odchod

spokojenost <5 bodů ⇒ 15 % šance na odchod

Šance na odchod se kontroluje každých 12 hodin.

Odchod vesničana aplikuje celému kmenu status “Odchod přítele”.

Odchod vesničana generuje [kritickou zprávu](#). Text: “Vesničan/ka \$jmeno je velmi nespokojen a nemíni to již dále tolerovat. \$jmeno opouští kmen.”

Odchod vesničana – vyloučení z kmene

Pokud se některý z vesničanů znelíbil bohu (hráči), pak jej vesničané označí jako nežádoucího a z kmene ho vyženou. Tato akce nuceně odstraní vesničana z vesnice.

Odchod vesničana aplikuje celému kmenu status “Vyhnání přítele”.

Příchod nového vesničana

Každý den existuje šance, že se k vesnici přidá nový člen. Tato šance se kontroluje náhodně mezi 8–16 hodinou 1x za den. Šance příchodu nového vesničana je progresivní, začíná na 0 % a za každý den kdy, nepřišel do kmene nový člen se šance zvyšuje o 1,5 %. Pokud se ke kmenu přidá nový člen, šance se resetuje zpět na 0. Mezi příchody nových členů musí být alespoň 1 den rozestup.

Příchod vesničana generuje [důležitou zprávu](#). Text: “<jmeno> slyšel o tvém kmenu spoustu dobrého a rozhodl se k vám přidat. <jméno> se stává členem kmene.”

4.4 Informační zprávy

ID: FEA-MSG-001

Informační zprávy poskytují hráči rychlé informace o důležitých událostech ve hře.

Informační zprávy se dělí do několika kategorií. Kategorie jsou určeny důležitostí nebo též závažností zprávy. Zprávy lze postupně procházet dopředu i zpět.

| Kategorie zpráv | |
|------------------------|---|
| Kategorie | Popis |
| Informační zprávy | Informační zprávy obsahují informace, které nejsou příliš důležité, ale stojí za zmínku (např. vesničan nemá co na práci). Zprávy jsou v kategorii označené bílou barvou. |
| Normální zprávy | Tyto zprávy obsahují informace např. o změnách ročních období. Kategorie je označena zelenou barvou. |
| Důležité zprávy | Důležité zprávy obsahují informace např. o dokončených výzkumech, objevech atp. Kategorie je označena oranžovou barvou |

| | |
|-----------------|---|
| Kritické zprávy | Kritické zprávy obsahují velmi důležité informace např. o úmrtí vesničana, pokud vesničan trpí hladu atp. |
|-----------------|---|

4.5 Náhodné objevy

ID: REC-IND-001

Jak už to, tak bývá, ne všechny objevy jsou zamýšlené a mnohdy jsou spíše dílem náhody. I v naší hře tomu bude tak, že ne všechno lze vyzkoumat, ale bude třeba i objevovat postupem času. Postavy budou mít na konkrétních místech při konkrétních činnostech nebo i zcela náhodně možnost objevit nějakou technologii. Např. při bouřce udeří blesk do stromu a vypukne požár, načež se vesničané, po prozkoumání ohně, naučí tento element používat.

| 4.5.1 Tabulka objevů | | | |
|-----------------------------|---|--|-----|
| Název | Místo | Popis | ID |
| Oheň | Oheň (zapálený od blesku) Oheň (zapálený křísnutím krumpáče) | | D01 |
| Rozdělávání ohně (křesadlo) | Skála, Shluk velkých kamenů | | D02 |
| Pečené maso | Ohniště | Co ti to spadlo?! No a je v tahu. <o pár minut později> Hele, jsem to vytáh ven a teď to nějak podezřele hezky voní. A chutná! A už nikdy jinak! | D03 |

5 ASSETY

5.1 Kompletní assety

| 5.1.1 Déšť a vítr | | typ: Počasí |
|--|--|-------------|
| orig. jmeno: Rain Maker – 2D and 3D Rain Particle System for Unity | | |
| autor: Digital Ruby (Jeff Johnson) | | Neznámá |
| odkaz: https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/34938 | | |

obázek:



5.2 Frameworky

| | |
|--|---------|
| 5.2.1 Behavior Designer | typ: AI |
| orig. jmeno: Behavior Designer | |
| autor: Opsive, LLC | Neznámá |
| odkaz: https://legacy.opsive.com/assets/BehaviorDesigner/ | |

5.3 Grafika

| | |
|--|------------------------------------|
| 5.3.1 Kamenná sekera | typ: 3D model |
| orig. jmeno: Fiixed – Stone Axe Free | |
| autor: avd.multi | licence: CC BY 4.0 |
| odkaz: https://sketchfab.com/models/5ffe5dff998944c3b17f0e774e4f479c | |
| obázek: | |



| | |
|--|---|
| 5.3.2 Vlk | typ: 3D model |
| orig. jmeno: Wolf with Animations | |
| autor: 3DHaupt | licence: CC BY-NC 4.0 |
| odkaz: https://sketchfab.com/models/f3769a474a714ebbbaca0d97f9b0a5a0 | |
| obázek: | |



| | |
|--|----------------------------------|
| 5.3.3 Držák na vak s vodou | typ: 3D model |
| orig. jmeno: Fire wooden | |
| autor: mohaned500 | licence: Neznámá |
| odkaz: https://3dexport.com/free-3dmodel-fire-wooden-113537.htm | |
| obázek: | |



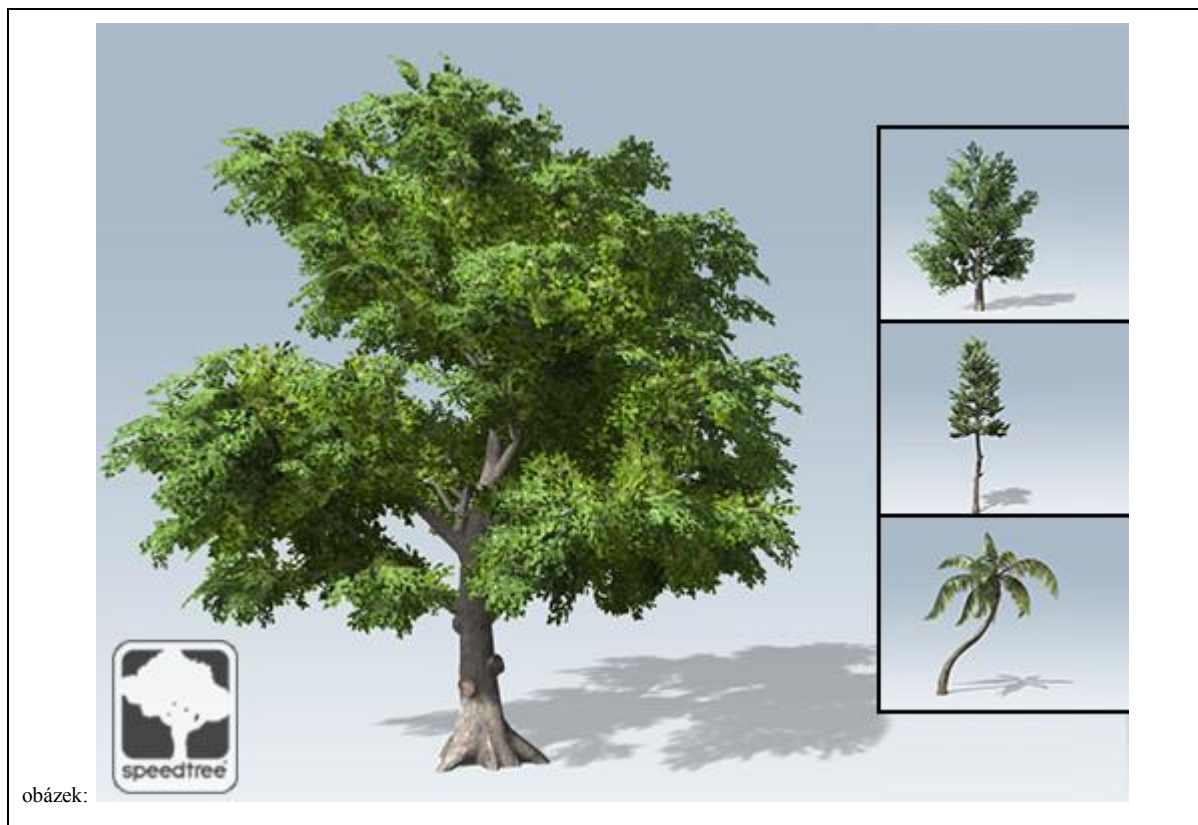
| | |
|--|----------------------------------|
| 5.3.4 Sbíрка kamenů 1 | typ: 3D model |
| orig. jmeno: Stones | |
| autor: Pixelcloud | licence: Neznámá |
| odkaz: https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/exterior/stones-40329 | |
| obázek: | |



| | |
|--|-----------------------|
| 5.3.5 Jablko | typ: 3D model |
| orig. jmeno: Apple LowPoly food Free VR / AR / low-poly 3D model | |
| autor: splitgame | licence: Royalty Free |
| odkaz: https://www.cgtrader.com/free-3d-models/food/fruit/apple-lowpoly-food | |
| obázek: | |



| | |
|--|------------------|
| 5.3.6 Stromy | typ: 3D model |
| orig. jmeno: Free SpeedTrees Package | |
| autor: SpeedTree® | licence: Neznámá |
| odkaz: https://assetstore.unity.com/packages/3d/vegetation/speedtree/free-speedtrees-package-29170 | |



5.4 Zvuk

| | |
|--|---------------------------------------|
| 5.4.1 Oheň - zvuk | typ: SFX |
| orig. jmeno: Wood Burning in Fireplace | |
| autor: freesfx.co.uk | licence: FreeSFX Eula |
| odkaz: http://www.freesfx.co.uk/rx2/mp3s/4/16547_1460656769.mp3 | |

6 PLATFORMA

Implementace bude provedena v herním engine Unity.

Hra bude dostupná pro operační systém Windows.

7 SLOVNÍK A SEZNAM ZKRATEK

| Název | Zkratka | Popis |
|--|---------|---|
| Inventář | INV | Prostor, do kterého může daná entita ukládat věci, které nalezne, vyrobí nebo jiným způsobem nabude. |
| Jednotka práce (Work Unit) | WU | Množství práce, které postava vykoná za jednu herní hodinu. V těchto jednotkách jsou definovány činnosti, při kterých postava něco vyrábí, popř. těží atp. |
| Pracovní cyklus (Work Cycle) | WC | Každý cyklus je určen počtem WU, které musí postava vynaložit, aby cyklus dokončila. Lze si jej představit jako celkový čas, který musí postava strávit při výrobě/těžbě dané věci. |
| Práce za herní hodinu (Work Units per Hour) | WU/GH | Množství práce, které postava zvládne vykonat za jednu herní hodinu. |
| Herní den | | Herní den je relativní jednotka vztažená k reálnému času. Herní den může být definován např. v sekundách. Lze tedy říci, že pokud definujeme, že herní den má 1 minutu, pak za 60 sekund v reálném světě uplyne jeden den v herním světě. Stejným způsobem lze dopočítat další časové jednotky tedy jedna herní hodina je rovna hernímu dni dělenému 24 (hodin za den). V našem příkladovém dni by tedy jedna herní hodina trvala v reálném světě 2,5s. |
| Herní hodina | GH | Viz Herní den |
| Body zdraví | HP | Body zdraví (health points) určují odolnost postavy vůči různým druhům zranění či efektům, které její zdraví podlamují jako jsou nemoci, hladomor, spánková deprivace, dehydratace atd. |

8 LICENCE

| | |
|---|-----------|
| Creative Commons Attribution 4.0 International | CC BY 4.0 |
| https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ | |

| | |
|---|--------------|
| Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International | CC BY-NC 4.0 |
| https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/ | |

| | |
|---|--------------|
| FreeSFX Eula | FreeSFX Eula |
| http://www.freesfx.co.uk/info/eula/ | |

| | |
|--|--|
| Neznámá licence | |
| <p>Licence u tohoto assetu není známá a je silně doporučeno v budoucích verzích tento asset nahradit jiným, kvůli otázce legálního použití tohoto assetu. Licence není známa většinou z důvodu, že autor licenci nevedl, nebo nebyla u assetu dostatečně označena a autorovi tohoto dokumentu se ji nepodařilo dohledat.</p> | |