Stredná priemyselná škola elektrotechnická

Hálova 16, 851 01 Bratislava

**Pojekt-N**

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: <číslo a názov súťažného odboru>

<Riešitelia>

<Mesto>

<Rok>

Ročník štúdia: <ročník>

Stredná priemyselná škola elektrotechnická

Hálova 16, 851 01 Bratislava

**Pojekt-N**

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: <číslo a názov súťažného odboru>

<Riešitelia>

<Mesto>

<Rok>

Ročník štúdia: <ročník>

<Školiteľ>

**Čestné vyhlásenie**

Vyhlasujem, že prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému <autor napíše názov svojej práce>, som vypracoval samostatne, s použitím uvedených literárnych zdrojov. Prácu som neprihlásil a ani neprezentoval v žiadnej inej súťaži, ktorá je pod gestorstvom MŠVVaM SR. Som si vedomý dôsledkov, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

.........................................................

V Bratislave, <dd. mm. rrrr> <Meno a priezvisko autora/autorov>

**Poďakovanie**

Rád by som sa touto cestou poďakoval svojmu <školiteľovi> za prístup a odborné rady. Tiež by som sa rád poďakoval <spoločnosti> za finančnú podporu pri realizácii praktickej časti mojej práce.

**Obsah**

[0 ÚVOD 6](#_Toc187839620)

[1 Postup tvorby počítačovej hry 7](#_Toc187839621)

[1.1 Definovanie základných parametrov 7](#_Toc187839622)

[1.2 Stanovenie herných mechaník 7](#_Toc187839623)

[1.3 Vývojové metody 7](#_Toc187839624)

[1.4 Produkcia a vývoj 8](#_Toc187839625)

[1.5 Spätná väzba a dolaďovanie 8](#_Toc187839626)

[1.6 Vydanie hry a podpora 8](#_Toc187839627)

[2 Analýza a porovnanie technológií na tvorbu počítačových hier 8](#_Toc187839628)

[3 Návrh dizajnu hry 10](#_Toc187839629)

[3.1 Základné informácie 10](#_Toc187839630)

[3.2 O čom je hra? 10](#_Toc187839631)

[3.3 Herné mechaniky (Game Mechanics) 10](#_Toc187839632)

[3.4 Herná slučka (Game Loop) 11](#_Toc187839633)

[3.5 Herný svet a vizuálny štýl 11](#_Toc187839634)

[4 Technický návrh (Technical Design Document - TTD) 11](#_Toc187839635)

[4.1 Úvod do technického návrhu 11](#_Toc187839636)

[4.2 Použité technológie a nástroje 11](#_Toc187839637)

[4.3 Architektúra hry 11](#_Toc187839638)

[4.4 Pohybový systém 12](#_Toc187839639)

[4.5 Systém manipulácie s objektmi 12](#_Toc187839640)

[4.6 D. Umelá inteligencia nepriateľov (AI) 12](#_Toc187839641)

[4.7 E. Herná slučka a progresia 12](#_Toc187839642)

[4.8 Optimalizácia a výkon 12](#_Toc187839643)

[5 Art Design Document (ADD) 13](#_Toc187839644)

[5.1 Art Design Document 13](#_Toc187839645)

[5.2 Hlavné prvky vizuálneho štýlu 13](#_Toc187839646)

[5.3 Prostredie (Environment Art) 13](#_Toc187839647)

[5.4 Postavy (Character Art) 13](#_Toc187839648)

**Zoznam skratiek, značiek a symbolov**

<skratky zoradené v abecednom poradí>

**Zoznam tabuliek, grafov a ilustrácií**

<Zoznam skratiek, značiek a symbolov>

1. ÚVOD

Rozhodol som sa zvoliť túto tému, pretože som chcel prekročiť svoju komfortnú zónu a venovať sa niečomu novému. Mojím cieľom bolo naučiť sa nové zručnosti a posunúť sa ďalej v oblastiach, ktoré som doteraz nepoznal. Táto výzva mi pomohla rozvíjať nielen technické schopnosti, ale aj kreatívne myslenie a riešenie problémov.

V tomto projekte som sa venoval vývoju vlastného pohybového systému, práci s animáciami a prepojeniu postavy s kostrou (rigging). To znamená, že som sa musel naučiť, ako vytvoriť postavu, animovať jej pohyby a zabezpečiť, aby sa tieto animácie správne implementovali v hernom prostredí.

Okrem toho, že som pracoval v programe Unity, som sa oboznámil aj s ďalšími nástrojmi, ako sú **Sourcetree**, **Blender** a **GitHub**. Každý z týchto programov zohral dôležitú úlohu vo vývoji mojej hry:

* **Unity**: Slúžilo ako hlavná platforma na vytvorenie herného prostredia a implementáciu pohybov a animácií.
* **Blender**: Použil som na modelovanie postáv a ich prípravu pre animácie (rigging).
* **Sourcetree a GitHub**: Tieto nástroje mi pomohli pri riadení verzií projektu a spolupráci na kóde. Naučil som sa, ako efektívne spravovať svoje súbory, zaznamenávať zmeny a uchovávať bezpečné zálohy projektu.

Vďaka kombinácii týchto programov a nástrojov som bol schopný vytvoriť vlastnú hru od základov. Tento projekt mi nielen rozšíril obzory, ale tiež mi ukázal, že vyjsť z komfortnej zóny môže byť veľmi obohacujúce.

# Postup tvorby počítačovej hry

Tvorba počítačovej hry je komplexný proces, ktorý si vyžaduje detailné plánovanie a koordináciu medzi rôznymi odborníkmi. Tento proces môžeme rozdeliť do niekoľkých základných krokov, pričom každý z nich hrá kľúčovú úlohu pri vytváraní kvalitného produktu.

## Definovanie základných parametrov

Na začiatku projektu sa určuje základná koncepcia hry. Tu sa zvažujú aspekty ako:

* Cieľová veková kategória: Je dôležité určiť, pre koho je hra určená. Inak sa navrhuje hra pre deti, tínedžerov alebo dospelých
* Žáner hry: Napríklad First Person Shooter (FPS), RPG, stratégia alebo simulácia
* Herná estetika: Štýl grafiky, farebné palety (napr. RGB) a celkový vizuálny dizajn

Na tejto úrovni sa tiež skúma trh a konkurencia. Analýza konkurenčných titulov pomáha identifikovať, v čom by sa hra mohla odlíšiť a priniesť hráčom nový zážitok.

## Stanovenie herných mechaník

Herné mechaniky určujú, čo hráč v hre robí. Sem patrí pohyb, bojové systémy, interakcia s prostredím alebo riešenie hádaniek. Je dôležité presne definovať:Aké budú hlavné činnosti hráča? Aký bude cieľ hry a spôsob jeho dosiahnutia? Aké výzvy a prekážky sa objavia počas hry?

Ak sa projekt riadi princípmi agilného vývoja, herné mechaniky a ďalšie aspekty môžu byť postupne dopĺňané a upravované podľa potreby.

## Vývojové metody

Pri tvorbe hier sa často využívajú dva hlavné systémy riadenia projektov: Agile a Waterfall. Každý z nich má svoje výhody a nevýhody.

Agile systém

Agile je najčastejšie používaný systém, pretože umožňuje dynamický a flexibilný prístup. Práca sa delí na dvojtýždňové cykly nazývané sprinty. Po každom sprinte sa tím stretáva a hodnotí:Čo bolo dokončené. Čo je potrebné zmeniť, pridať alebo odstrániť

Agile poskytuje výhodu v prípade, že sa počas vývoja objavia nečakané problémy alebo potreba zmeny. Je ideálny na projekty, kde sa produkt postupne vyvíja a zlepšuje na základe spätnej väzby.

Waterfall systém

Waterfall je tradičný systém, kde sa všetky kroky plánujú a určujú vopred. Tento systém sa najčastejšie používa pri projektoch, kde zmeny počas realizácie nie sú možné alebo sú veľmi komplikované, napríklad pri stavbe koncertných hál.

Nevýhodou Waterfall systému je jeho nízka flexibilita. Ak sa počas vývoja objavia komplikácie, môže to spôsobiť veľké problémy, ktoré narušia celý harmonogram.

## Produkcia a vývoj

Po stanovení parametrov a výberu metodiky nasleduje samotný vývoj. Tento proces zahŕňa: Programovanie: Implementácia herných mechaník, umelej inteligencie a fyzikálnych systémov. Grafický dizajn: Tvorba herných modelov, textúr, animácií a používateľského rozhrania. Zvukový dizajn: Výber hudby, tvorba zvukových efektov a dabingu. Testovanie: Neustále testovanie hry na odhaľovanie chýb a zabezpečenie kvalitného herného zážitku

## Spätná väzba a dolaďovanie

Po vytvorení prototypu sa hra zvyčajne sprístupní na testovanie menšej skupine hráčov (tzv. beta testovanie). Na základe ich spätnej väzby sa môžu upravovať mechaniky, odstraňovať chyby a dolaďovať detaily.

## Vydanie hry a podpora

Poslednou fázou je vydanie hry na trh. Tu sa kladie dôraz na marketing, distribúciu a podporu hráčov po vydaní. Niekedy sa po vydaní vydávajú aj aktualizácie, ktoré hru ďalej zlepšujú alebo pridávajú nový obsah.

# Analýza a porovnanie technológií na tvorbu počítačových hier

Tvorba počítačových hier je komplexný proces, ktorý vyžaduje kombináciu kreativity, technických znalostí a vhodných nástrojov. Na trhu existuje široké spektrum technológií a platforiem, ktoré môžu byť použité na vývoj hier. Medzi najpoužívanejšie patria herné engine ako Unity, Unreal Engine, Godot a CryEngine. Tento dokument analyzuje a porovnáva ich výhody, nevýhody a vhodnosť pre rôzne typy projektov.

**Unity** Unity je jednou z najpopulárnejších platforiem na tvorbu hier. Podporuje vývoj pre rôzne platformy, vrátane PC, mobilných zariadení, konzol a virtuálnej reality.

*Výhody:*

* Jednoduché užívateľské rozhranie, vhodné pre začiatočníkov
* Veľká knižnica nástrojov a pluginov
* Aktívna komunita a široká dostupnosť tutoriálov
* Podpora skriptovania v jazykoch C# a JavaScript

*Nevýhody:*

* Môže byť menej efektívne pri ťažkých 3D projektoch v porovnaní s inými enginmi
* Licenčné poplatky pri vyšších príjmoch z hry.

**Unreal Engine** Unreal Engine je využívaný najmä na vývoj graficky náročných hier. Poskytuje vysoko kvalitné vykresľovanie a je preferovaný pri AAA projektoch.

*Výhody:*

* Realistická grafika vďaka technológiám ako Lumen a Nanite
* Prístup k zdrojovému kódu
* Podpora vizuálneho skriptovania cez Blueprint system
* Vhodné pre veľké a ťažké projekty

*Nevýhody:*

* Vyššia náročnosť na hardvér.
* //treba upravit// Prudko stúpajúca krivka učenia pre začiatočníkov.

**Godot** Godot je open-source herný engine, ktorý je často preferovaný pre indie projekty a začiatočníkov.

*Výhody:*

* Bezplatný a open-source model
* Flexibilné nástroje na tvorbu 2D hier
* Jednoduchý skriptovací jazyk GDScript, podobný Pythonu
* Možnosť vývoja pre viaceré platformy

*Nevýhody:*

* Obmedzené možnosti pri ťažkých 3D projektoch.
* Menšia komunita a menej dostupných zdrojov v porovnaní s Unity alebo Unreal Engine.

**CryEngine** CryEngine je známy pre svoje schopnosti realistického vykresľovania, najmä pri otvorených svetoch.

*Výhody:*

* Pokročilé vykresľovanie a fotorealistická grafika.
* Nástroje na tvorbu otvorených svetov
* Výborný fyzikálny engine.

*Nevýhody:*

* Komplexný a náročný na učenie
* Nižšia podpora komunity a menej dokumentácie
* Licenčné poplatky

**Porovnanie a odporúčania:** Pre začiatočníkov a menšie projekty je najlepšou voľbou Unity alebo Godot vďaka ich jednoduchej používateľskému rozhraniu a dostupnosti zdrojov. Unity je univerzálnejšie, zatiaľ čo Godot exceluje v 2D projektoch.

Pre veľké a graficky náročné hry je Unreal Engine jasnou voľbou, vďaka svojim schopnostiam realistického vykresľovania. CryEngine je však vhodný pre špecifické potreby otvorených svetov.

Pri výbere technológie je potrebné zvážiť typ hry, rozpočet, tím a cieľové platformy. Každý engine má svoje špecifiká a poskytuje možnosti na realizáciu kreatívnych nápadov.

# Návrh dizajnu hry

Dizajn hry(GDD,Game designe document):sú v nom základne informácie ako je napr.(Názov hry,veková kategoria,cieľová platforma) ale aj veci hlpšie do hry ako sú mechaniky (Game mechanics),herná sluka(Game loop) o čom vlastne hre ide a o čom je tá hra.

**Game Design Document (GDD)**

## Základné informácie

* **Názov hry:"Poject-N"**
* **Žáner:**Akčná adventúra s prvkami hádaniek a platformingu
* **Cieľová platforma:**PC
* **Veková kategória:**12+ (obsahuje mierne násilie a zložitejšie hádanky)
* **Cieľová skupina:**Hráči, ktorí majú radi príbehové hry, dynamický pohyb a kreatívne riešenie problémov.

## O čom je hra?

* **" Poject-N "** vo svete kde tvár je všetko vám zlá organizácia zobrala tvár tak že vám ju dali do železnej helmy ktorá nejde dať dole. Jedného dna za rozhodnete že chcete zistit pravdu prečo to urobili a vlastne kôli čomu je tvár tak dôležitá. A však nebude to ľahké vaša cesta bude náročná budú vás chciet umlčt navždy ale vy chcete zisti pravdu o tomto svete bez tváre.
* Cieľom hry je si dat dole vašu železnú helmu a zistí pravdu o tom to svete no avšak je na vás či ju poviete všetkým alebo ju navždy zničíte a bude to pokračovať naďalej.

## Herné mechaniky (Game Mechanics)

1. **Manipulácia s objektamy:** **Zdvihanie a puživanie objektov:** Hráč môže interagovat z objektamy takže ich vie presunúť alebo použiť na to aby sa dostal do dalšiej časty.**Strkanie objektov:** Niektoré objekty sú moc ťažké aby ich hráš zdvihol a preto ich môže len posúvať po X a Z kordinátov.**Interagovanie s okolím:** Hráč môže interagovat aj s vecami ako je napríklad oklop šachty aby sa dostal do dalšiej časty a však s tímito objektamy môže len raz interagovať
2. **Pohybové mechaniky:** Parkour systém: behanie , skoky,vysenie z kraju objekta,pohybovanie na kraji objekta.
3. **Hádanky:** Logické hádanky založené na udalosti príbehu
4. **Zberateľské predmety:** Hráč môže zbierať papieriky ktoré ho budú sprevádzať počas hry. Tieto papieriky sa môžu nachádzat aj v skrytích miestach a preto hráč musí byt pozorný a vynaliezavi aby ich našiel

## Herná slučka (Game Loop)

1. **Prieskum:** Hráč objavuje prostredie, zbiera predmety, hľadá tajomstvá ktoré sú skryté po mape.
2. **Riešenie problémov:**  Hráč bude musieť pristupovať ku problémom s rozumom aby ho nechitili
3. **Boj:**  Hráč nemá žiaden prístup ku útokom je čisto odkázaní na to aby ho nechitili.Budem musieť byt rýchleší ako Enemaci a v tom mu môže pomôcť prostredie v kotrom sa nachádza
4. **Progresia:** Čím dalej v príbehu tak sa hra stane tažšia budú nové hlavolamy a noví Enemaci ktorý budu tažšie vyhnúť ako napriíklad na začiatku hry

## Herný svet a vizuálny štýl

* **Prostredie:**Tmavý svet s rozpadnutímy budovami v ktorých kedisi bývali ľudia.
* **Vizuálny štýl:**Kombinácia realistických textúr s nadprirodzeními silami (napr. lesk vody, Manekíni ktoré sa hýbu).
* **Nepriatelia:**Robotickí strážcovia času, príšery vytvorené nestabilitou času a bossovia strážiaci fragmenty artefaktu.

# Technický návrh (Technical Design Document - TTD)

## Úvod do technického návrhu

**Tento dokument popisuje technickú architektúru hry "Project-N". Zahŕňa popis herných systémov, spôsob ich implementácie, interakcie medzi nimi a riešenia technických problémov, ktoré sa objavili počas vývoja.**

## Použité technológie a nástroje

1. **Engine:Unity – využívaný pre jeho flexibilitu, podporu pre multiplatformové hry a robustné nástroje na spracovanie fyziky, animácií a osvetlenia.**
2. **Programovací jazyk:C# – hlavný jazyk pre herné skripty a spracovanie logiky.**
3. **Verzovacia kontrola:GitHub na správu kódu a Sourcetree ako GUI pre Git.**
4. **Grafické nástroje:Blender na tvorbu modelov, Substance Painter na textúrovanie a Photoshop na 2D prvky ako UI a textúry.**

## Architektúra hry

**Herná architektúra je modulárna, aby bola umožnená jednoduchá údržba a rozširovanie hry. Rozdelená je na tieto hlavné moduly:**

## Pohybový systém

1. **PlayerController.cs: Zodpovedá za pohyb hráča. Obsahuje logiku pre behanie, skoky, parkour (zavesenie na kraje objektov), pohyb po hrane a prekonávanie prekážok.**
   * **Riešenie problémov: Výzva: Detekcia okrajov objektov. Riešenie: Použitie Raycastov na zisťovanie polohy a vzdialenosti okrajov. Ak hráč interaguje s krajinou, kontroluje sa, či sa nachádza v dosahu zavesenia.**
2. **Animácie: Unity Animator Controller spravuje prechody medzi stavmi ako „Idle“, „Run“, „Jump“, „Climb“. Blend Tree: Používa sa na plynulý prechod medzi animáciami v závislosti od rýchlosti pohybu.**

## Systém manipulácie s objektmi

1. **ObjectInteraction.cs: Detekcia objektov v dosahu pomocou Colliderov a interakcia na základe vstupu hráča (napr. zdvihnutie alebo strkanie objektov). Objekty sú označené pomocou vlastnosti „InteractiveObject“, ktorá obsahuje informácie o type interakcie (zdvihnúť, strčiť, otvoriť).**
2. **Fyzika objektov: Pre manipuláciu s objektmi sa využíva Rigidbody komponent. Väčšie objekty zaberú 2 ruky namiesto jednej**

## D. Umelá inteligencia nepriateľov (AI)

**Využíva sa presnejšie Finate state machine ktorý bude rozpísani neskôr**

1. **EnemyAI.cs: Nepriatelia majú tri hlavné stavy: Patrol, Chase, Search. Patrol: Nepriatelia sledujú preddefinované cesty. Chase: Ak hráča spozorujú, začnú ho prenasledovať. Search: Ak hráč zmizne z dohľadu, hľadajú ho v okolí.**
2. **Detekčný systém: Používa kombináciu Raycastov na zisťovanie polohy hráča.**
   * **Riešenie problémov:**
     + **Výzva: Optimalizácia pre viac nepriateľov v jednej scéne.**

## E. Herná slučka a progresia

1. **GameManager.cs: Spravuje globálny stav hry (napr. stav misií, herný progres). Obsahuje logiku na zvyšovanie obtiažnosti (napr. pridanie nových nepriateľov, komplexnejšie hádanky).**
2. **LevelDesign: Prostredie je rozdelené na menšie úseky (scény), ktoré sa načítavajú dynamicky podľa postupu hráča. Výzva: Hladké načítavanie scén bez prerušovania hry. Riešenie: Použitie „additive loading“ v Unity na načítavanie častí scény na pozadí.**

## Optimalizácia a výkon

1. **Level of Detail (LOD): Použitie rôznych úrovní detailov pre objekty podľa vzdialenosti od kamery.**
2. **Profily osvetlenia: Použitie predpočítaných svetelných máp (lightmaps) na statické objekty.**
3. **Finnate state machine: Funguje na báze animátoru takže bežia veci len ktoré majú. Lepšie sa debuguje a hladjú chyby. Lepši preformence**

# Art Design Document (ADD)

## Art Design Document

Art Design Document slúži ako vizuálny základ pre hru **"Project-N"**. Popisuje vizuálny štýl, estetiku a umelecké smerovanie hry. Tieto prvky vytvárajú pohlcujúci herný svet a zároveň podporujú naratívny tón príbehu.

## Hlavné prvky vizuálneho štýlu

**A. Vizuálny štýl**

* **Primárna inšpirácia:** Dystopické a post-apokalyptické prostredie so zreteľnou surrealistickou atmosférou.Kombinácia realistických prvkov (základy architektúry a textúry) s abstraktnými a nadprirodzenými efektmi (napr. svetelné javy, anomálie).
* **Farebná paleta:** Tmavé, studené odtiene: sivá, oceľová modrá, čierna. Kontrastné akcenty: krvavo červená, neónová žltá a jemne tyrkysová pre zvýraznenie dôležitých prvkov.

## Prostredie (Environment Art)

1. **Typy prostredí:** **Rozpadnuté mestské oblasti:**  
   Budovy sú opustené, popraskané, zarastené machom a vegetáciou. Použitie opotrebovaných textúr s detailmi, ako sú grafity a rozbité okná. **Podzemné komplexy:**  
   Mechanické a industriálne oblasti s temnými chodbami, blikajúcimi svetlami a ruchom strojov.
2. **Detaily:** Prostredie je navrhnuté tak, aby odrážalo príbeh: absencia tvárí je metaforicky vyjadrená cez rozmazané a neúplné obrazy na stenách, zničené sochy alebo zrkadlá, ktoré neodrážajú obraz.

## Postavy (Character Art)

1. **Hlavná postava:** **Vzhľad:** Nosí železnú helmu bez výrazných rysov tváre, ktorá je hrubá a robustná, no zároveň nesie jemné detaily ako škrabance a stopy po boji. Oblečenie je jednoduché, praktické, v tmavých tónoch.
   * **Animácie:** Pohyby sú plynulé, no zdôrazňujú váhu helmy a boj o prežitie. Animácie ako zvesené ramená po páde alebo nervózne rozhliadanie sa pridávajú na charakterizácii postavy.
2. **Nepriatelia:**
   * **Strašiak:** Strašiak je postavený z dreva, s ručne vyrezávanými detailmi, ktoré pôsobia starodávne a strašidelne. Má hlavu bez tváre, ktorá pripomína prázdnu masku, čo zdôrazňuje tematiku hry.

Na tele má zavesené roztrhané látky, ktoré sa pri pohybe vlajú, čím pridávajú dynamiku.

Kolieska sú staré a pískajú pri každom pohybe, čo vytvára napätú atmosféru.

**3. Technická realizácia art dizajnu**

1. **Modelovanie:** Použité nástroje: Blender na tvorbu 3D modelov.
   * **Optimalizácia:** Nízky počet polygónov pre bežné objekty s použitím normal máp pre detaily. High-poly modely len pre bossov a kľúčové objekty.
2. **Textúrovanie:** Substance Painter pre vytvorenie realistických, opotrebovaných povrchov (napr. hrdza na kovových povrchoch, praskliny na betóne).
3. **Osvetlenie:** **Statické osvetlenie:** Pre pevné prostredie na zvýšenie výkonu. **Dynamické osvetlenie:** Použité pre pohyblivé objekty a anomálne zóny, kde svetlo hrá dôležitú úlohu vo vizuálnej prezentácii.
4. **Efekty:** **Post-processing:** Použitie efektov ako Bloom (žiar svetiel), Depth of Field (rozmazanie vzdialených objektov) a Chromatic Aberration (farebný posun) na vytvorenie dramatickej atmosféry. **Častice:** Systém častíc pre jemné efekty ako padajúci prach, iskry alebo drobné anomálie.

**príloha B - Fotodokumentácia**