

Střední průmyslová škola Třebíč

Maturitní práce

Webová aplikace pro tvorbu 3D map

Profilová část maturitní zkoušky

Studijní obor: Informační technologie

Třída: ITA4

Školní rok: 2024/2025 Viktor Čada

Zadání práce

Cílem této ročníkové práce je vytvořit webovou aplikaci, která umožní procedurálně generovat místnosti pomocí herního enginu Unity a programovacího jazyka C#. Rozsah, složitost, počet místností a pater těchto vytvořených místnosti bude záviset na uživatelem zadaných parametrech a seedů.

Vytvořené mapy bude možné po dokončení prozkoumat přímo v aplikaci nebo uložit do vlastního souborového formátu (.dnd). Tento formát bude využívat technologie podobné formátu XML.

ABSTRAKT

Cílem teto práce je tvorba a popis tvorby webové aplikace pro procedurální

generování map pro TTRPG hry, jako je Dungeons & Dragons, za využití herního

enginu Unity a programovacího jazyka C#. Aplikace umožní uživatelům zadávat

parametry, jako je počet pater, frekvence a typy dekorativních prvků, přičemž

klíčovým faktorem pro generování map bude uživatelem zadaný seed. Procedurálně

vytvořené místnosti bude možné prozkoumat přímo v aplikaci nebo exportovat do

souboru ve vlastním formátu “.dnd”, který bude využívat technologie podobné XML.

Pro agilní plánování projektu bude použita metoda Kanban, přičemž správa verzí a

dokumentace bude řešena prostřednictvím GitHubu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Unity, C#, GameObject, Seed, Procedurálně generováno, D&D

ABSTRACT

The aim of this thesis is to design and describe the creation of a web application for procedural map generation for TTRPG games such as Dungeons &amp; Dragons, using the Unity game engine and the C# programming language. The application will allow users to specify parameters such as the number of floors, frequency and types of decorative elements, with the user-specified seed being the key factor for the map generation. Procedurally created rooms will be able to be explored directly in the application or exported to a custom ”.dnd” file using XML-like technologies. Kanban will be used for agile project planning, with version control and documentation handled through GitHub.

KEYWORDS

Unity, C#, GameObject, Seed, Procedurally Generated, D&D

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Mgr. Petru Novotnému za cenné připomínky a rady, které mi poskytl při vypracování maturitní práce.

V Třebíči dne 9. ledna 2025 podpis autora

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval/a samostatně a uvedl/a v ní všechny prameny, literaturu a ostatní zdroje, které jsem použil/a.

V Třebíči dne 9. ledna 2025

podpis autora

Obsah

[Úvod 6](#_Toc182433538)

[1 Použité Technologie 7](#_Toc182433539)

[1.1 Unity 7](#_Toc182433540)

[1.1.1 Object 7](#_Toc182433541)

[1.1.2 GameObject 7](#_Toc182433542)

[1.1.3 MonoBehaviour 7](#_Toc182433543)

[1.1.4 TextMesh Pro 8](#_Toc182433544)

[1.2 C# 8](#_Toc182433545)

[1.3 Blender 8](#_Toc182433546)

[1.4 Git 8](#_Toc182433547)

[1.5 Kanban 9](#_Toc182433548)

[2 Vlastní souborový formát 10](#_Toc182433549)

[2.1 XML 10](#_Toc182433550)

[2.2 DND 10](#_Toc182433551)

[2.3 Struktura 10](#_Toc182433552)

[3 Praktická část 11](#_Toc182433553)

[Závěr 12](#_Toc182433554)

[Seznam použitých zdrojů 13](#_Toc182433555)

[Seznam použitých symbolů a zkratek 14](#_Toc182433556)

[Seznam tabulek 16](#_Toc182433558)

[Seznam příloh 17](#_Toc182433559)

Úvod

Cílem této práce je tvorba webové aplikace pro vytváření map pro TTRPG hry typu Dungeons & Dragons. Aplikace bude využívat herní engine Unity a programovací jazyk C#, hlavně třídu GameObject. Pro agilní plánování projektu bude použita metoda Kanban na platformě Freelo. Správa úložišť, dokumentace a verzí bude zajištěna pomocí systému git, hostovaného na GitHubu.

Aplikace bude procedurálně generovat na základě uživatelem zadaných parametrů. Nejvýznamnějším parametrem bude unikátní seed, který bude základem pro generování mapy. Mezi další parametry bude patřit počet pater, četnost a typy dekorativních předmětů, s možností vybrat, které se mají zobrazit a které ne. Vytvořené procedurální místnosti bude možné prozkoumat přímo v aplikaci nebo exportovat do vlastního souborového formátu s příponou „.dnd“. Tento formát bude využívat technologie podobné XML a SVG pro snadné zpracování a čitelnost.

# Použité Technologie

## Unity

Unity je herní engine, který umožňuje vytvářet 2D i 3D hry a interaktivní aplikace. Je známý svou flexibilitou, snadným použitím a širokou podporou platforem

Umožňuje skriptování v jazyce C#, což je efektivní a široce používaný jazyk v herním vývoji. K dispozici jsou také různé nástroje a komponenty pro práci s audio, síťovými funkcemi, vstupy a dalšími herními prvky.

### Object

Object je nejzákladnější třída pro funkčnost a vývoj v Unity. Tato třída by se sama o sobě neměla používat přímo v kódu, protože neobsahuje tolik užitečných metod a vlastností jako její potomci. Nejvýznamnějšími potomky jsou GameObject, MonoBehaviour a ScriptableObject.

Třída Object dále obsahuje metody Instantiate a Destroy, které slouží k vytváření nebo ničení instancí GameObjectů ve scéně.

### GameObject

GameObject je nejzákladnější třída v Unity pro vývojáře a game developery. Vše, co se nachází ve scéně Unity, dědí z této třídy. Poskytuje funkcionality jako: hledání a vytváření odkazů a spojení, zasílání zpráv a proměnných mezi GameObjecty, přidávání, modifikaci a odstraňování komponent a nastavení parametrů a konfigurací.

Každý GameObject obsahuje proměnné: název, tag, vrstva, stav a transform. Tyto jednoduché proměnné se využívají k nalezení správné instance ve scéně.

### MonoBehaviour

Třída MonoBehaviour nám umožňuje připojit skript ke GameObjectu, takže všechny skripty od ní automaticky dědí. Přidává nám události jako Start, Update a FixedUpdate. Start se spustí pouze jednou při vytvoření instance, většinou na začátku scény. Update se spouští každý snímek. FixedUpdate se spouští při každém fyzikálním přepočtu, který je standardně 50krát za sekundu.

### ScriptableObject

ScriptableObject se používá při ukládání velkých objemů dat do paměti nebo na disk. Pokud vytváříme několik instancí předem vytvořených GameObjectů, tzv. prefabů, ScriptableObject ukládá pouze data, která se liší od výchozích. Není možné jej přímo připojit ke GameObjectu, ale musí být uložen jako samostatný soubor, tzv. **Asset**.

### Transform

Transform je komponenta, která je automaticky přidána ke každému GameObjectu. Poskytuje informace o jeho pozici, rotaci a měřítku (scale). Dále obsahuje metody a proměnné pro jednoduché hledání potomků a předků v hierarchii objektů.

### TextMesh Pro

TextMesh Pro není základní třídou Unity, ale rozšiřuje možnosti formátování a zarovnávání textu.[2] Tento nástroj přidává také další UI komponenty, jako jsou tlačítka, textová pole, slidery, checkboxy a radiobuttons, které jsou jednodušší na ovládání a optimalizovanější než základní komponenty Unity. Díky tomu je práce s textem a UI v Unity rychlejší a efektivnější.

## C#

C# je moderní, objektově orientovaný programovací jazyk vyvinutý společností Microsoft. Je známý svou jednoduchostí, efektivitou a širokou škálou použití. [3]

Jazyk je bohatý na funkce, jako jsou lambda výrazy, LINQ dotazy a asynchronní programování, což umožňuje vývojářům psát čistý a efektivní kód. Díky robustní knihovně .NET je C# ideálním nástrojem pro tvorbu multiplatformních aplikací, které běží na různých operačních systémech.

C# se stává stále populárnějším nejen v herním vývoji (např. v Unity), ale i v oblasti webových aplikací a cloudových služeb, což z něj činí jeden z nejflexibilnějších jazyků současnosti.

## Blender

Blender je zdarma a open-source software, který slouží k řešení komplexních i jednodušších úloh při tvorbě 3D modelů. Umožňuje pracovat s topologií, UV unwrappingem, texturami a vytvářením vlastních materiálů. Tento nástroj je ideální pro modelování 3D objektů a texturování, ale také nabízí možnosti pro animaci a rendering. Je oblíbený jak mezi začátečníky, tak i profesionály díky své široké škále funkcí. [4]

## Git

Při vývoji této práce byla použita technologie Git, což je verzovací systém vyvinutý Linusem Torvaldsem v roce 2005 [zdroj] při vývoji operačního systému Linux. Git umožňuje sledovat změny v kódu, vracet se k předchozím verzím a spolupracovat s více vývojáři na jednom projektu současně. Tento systém byl vytvořen jako alternativa k předchozím verzovacím nástrojům, které nebyly dostatečně flexibilní pro potřeby open-source vývoje, a od svého vzniku se stal nejrozšířenějším nástrojem pro správu verzí v softwarovém vývoji.

Aplikace je hostována na GitHubu v mém repositáři na adrese https://github.com/EwDosbox/Roomstretch. Zde se nachází veškerá dokumentace, soubory a kód projektu. GitHub poskytuje webové rozhraní pro práci s gitem.

## Kanban

Kanban je agilní plánovací metoda, která se používá k rychlému a efektivnímu řízení projektů. Zaměřuje se na vizualizaci pracovního procesu, rozdělení úkolů do jednotlivých fází a jejich postupné dokončování.

Kanban je hostován na webové aplikaci Freelo, která umožňuje rychlé a efektivní sdílení úkolů mezi uživateli a administrátory. Freelo nabízí jednoduché a přehledné rozhraní, kde mohou týmy snadno spravovat své projekty, přiřazovat úkoly, sledovat jejich průběh a nastavovat termíny.

# Vlastní souborový formát

## XML

XML je formát souboru zapisovaný v plaintextu. Tento formát byl navržen tak, aby byl čitelný jak pro lidi, tak pro stroje. XML je značkovací jazyk, který využívá tzv. tagy k označení struktury a obsahu dat. Tyto tagy nejsou, narozdil od jinych znackovacich jazyku, predefinovane. XML slouzi k prenosu a ukladani dat. [5]

XML soubory obvykle začínají deklarací verze a kódování, například <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>. Následně obsahují hierarchickou strukturu složenou z otevíracích a uzavíracích tagů, například <data> a </data>.

## DND

Stejně jako jeho „předchůdce“ XML je i formát .dnd značkovací jazyk využívající tagy s atributy. Název tohoto souborového formátu je inspirován hrou Dungeons & Dragons, pro kterou je tento projekt určen.

Formát .dnd byl navržen specificky pro potřeby tohoto projektu, aby umožňoval snadnou úpravu herního obsahu pomocí jednoduché syntaxe.

### Struktura

Na rozdíl od XML souboru používá formát .dnd strukturu hlavy (head) a těla (body). Výhodou této struktury je oddělení metadat a dat, což zajišťuje lepší přehlednost a organizaci souboru. Tato struktura také umožňuje snadnou rozšiřitelnost.

V části head .dnd souboru se nachází parametry určené pro celý soubor, jako například pozice hráče, seed generátoru, a další uživatelem zadané proměnné. V části body jsou uloženy informace o herním prostředí, především o místnostech, jejich velikosti, pozici a stavu použití vygenerovaných prvků.

# Table Top Role Playing Games

Table Top Role Playing Games, neboli stolni hry na hrdiny, je zanr fantasy a sci-fi her. Hraci se vžívají do rolí hrdinů, kteří tvoří družinu dobrodruhu ve fantasknim svete tvorenym jednim z nich. Tento specialni hrac, vetsinou prezdivany Dungeon Master nebo GM, tyto svety, pribehy a nekdy i cele svety pripravuje.

## Historie

TTRPG hry vznikly v roce [nekdy] [zdroj] v “říši zvané Středozápad Spojených států, konkrétně ve státech Minnesota a Wisconsin” [1]. Hlavnimi tvurcimi byli pratele Mike Mearls a Jeremy Crawford, kteri byli frustrovani ne-interaktivnimi pribehy z knih a filmu. Tudiz se rozhodli si vytvorili novy zanr her, kde se nikdy nestane to stejne dvakrat.

“Dungeons & Dragons odstartovalo bující celosvětový fenomén. Je to první hra na hrdiny a zůstává nejlepší svého druhu” [1] pise Mike Mearls, vedoucí návrhu D&D.

### Verze

DnD je pouze jedna z variant tohoto popularniho zanru her. DnD samotne ma 5 edici, kdy kazda ma svoji oddanou komunitu. Pro vice komplexni fantasy zazitek existuje Pathfinder a jeho edice [zdroj na paizo]. Neexistuji pouze fantasy TTRPG hry, velmi popularni sci-fi [ukazky] jako Traveller, Starfinder nebo Cyberpunk. Horove tematy jsou takltez velmi hojne jako treba [murkborg] nebo Call of Cthulhu. [zdroj na celej paragraf]

## Mechaniky

Vetsina stolnich her na hrdiny ma komplexni pravidla a mechaniky, ale vse je zalozeno na 20 stenne kostce. [1] Tato kostka a jine velkisti určují úspěch nebo neúspěch při různých akcích, jako je boj, hádanky nebo vyjednávání. Hraci maji volnou ruku nad prozkoumavanim prostredi, kde hledaji magicke a jinak uzitecne predmety.

Každý systém má vlastní pravidla, která určují míru realismu a hloubku hry. Například Dungeons & Dragons klade důraz na hrdinský boj, [murkborg] se zameruje na smrt a pokus o preziti v hororovem apokalyptickem svete.

Závěr

Seznam použitých zdrojů

1. *Prirucka Hrace*. 10. Wizards of the Coast, 2018. ISBN 978-0-7869-6560-1.
2. UNITY TECHNOLOGIES. TextMesh Pro Documentation. Online. 2025. Dostupné z: https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.ugui@2.0/manual/TextMeshPro. [cit. 2025-01-09].
3. MICROSOFT. A tour of the C# language. Online. 2024. Dostupné z: https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/overview. [cit. 2025-01-09].
4. BLENDER FOUNDATION. About Blender. Online. 2025. Dostupné z: https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting\_started/about/index.html. [cit. 2025-01-09].
5. W3 SCHOOLS. XML Introduction. Online. W3 SCHOOLS. W3 Schools. 1999. Dostupné z: https://www.w3schools.com/xml/xml\_whatis.asp. [cit. 2025-01-09].

Seznam použitých symbolů a zkratek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbol | Veličina | Jednotka |
| S | Entropie |  |
| Q | Teplo |  |
| T | Termodynamická teplota |  |
| t | Čas |  |
|  |  |  |

Seznam obrázků

[Obr. 2.1 Obsah 10](#_Toc147493921)

[Obr. 2.2 Příklad umístění legendy obrázku 12](#_Toc147493922)

Seznam tabulek

[Tab. 2.1 Legenda k tabulce 12](#_Toc147493615)

*Pathfinder Roleplaying Game Core Rulebook*. 2nd E. Paizo, 2009. ISBN 978-1-60125-150-3.

Seznam příloh

Prázdná šablona maturitní práce