

Střední průmyslová škola strojní   
a elektrotechnická a Vyšší odborná škola, Liberec 1, Masarykova 3

2D logická hra v Unity

Maturitní práce

Autor **Martin Vrba**

Obor **Informační technologie**

Vedoucí práce **Mgr. Michal Stehlík**

Školní rok **2021/2022**

Anotace

Práce se zabývá vývojem logické hry založené na japonské hře Sokoban. Popisuje vnitřní fungovaní samotné hry, vývoj vlastního nástroje pro vlastní úrovně, a možné využití v budoucnu.

Summary

This work DOPLNIT …

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou maturitní práci vypracoval sám a uvedl jsem veškerou použitou literaturu a bibliografické citace.

V Liberci dne

Martin Vrba

Obsah

[Úvod 1](#_Toc97359776)

[1 Použité technologie a nástroje 2](#_Toc97359777)

[1.1 Herní engine 2](#_Toc97359778)

[1.2 Kód 2](#_Toc97359779)

[1.1.1 Programovací jazyky 2](#_Toc97359780)

[1.1.2 Vývojové prostředí 2](#_Toc97359781)

[1.2 Audio 3](#_Toc97359782)

[1.2.1 Sfxr 3](#_Toc97359783)

[1.2.2 FL Studio 3](#_Toc97359784)

[1.2.3 Audacity 3](#_Toc97359785)

[1.3 Grafika 3](#_Toc97359786)

[2 Princip hry 4](#_Toc97359787)

[2.1 Sokoban 4](#_Toc97359788)

[2.2 Vlastní rozšíření 4](#_Toc97359789)

[2.3 Vhodny nadpis 4](#_Toc97359790)

[3 5](#_Toc97359791)

[Závěr 7](#_Toc97359792)

[Seznam zkratek a odborných výrazů 8](#_Toc97359793)

[Seznam obrázků 9](#_Toc97359794)

[Použité zdroje 10](#_Toc97359795)

[A. Seznam přiložených souborů I](#_Toc97359796)

Úvod

Programování bylo mým koníčkem už od třetí třídy základní školy, kdy jsem se poprvé setkal s roboty Lego Mindstorms, na kterých jsem poprvé pochopil koncept proměnných, smyček a podmínek. Od té doby jsem se sám učil základům jazyků jako Javascript, PHP, nebo Python. Sice jsem za tu dobu vytvořil mnoho miniaturních projektů, většina sloužila pouze jako experiment pro získání více zkušeností. Teprve když jsem začal studovat na Prumyslové škole v Liberci, učil jsem se dobrým návykům, organizaci kódu, a obecně konceptu objektově orientovaného programování. Díky tomu jsem byl schopen rozšířit své znalosti i do vývoje her v enginu Unity, který mi do té doby nedával tolik smysl. Cílem této práce je tedy vytvořit hru, která bude jednodušše rozšiřitelná o nové mechaniky a úrovně. Nejedná se tedy o finální verzi hry, ale spíš základ, který má úrovně uložené v externích souborech.

# Použité technologie a nástroje

V této kapitole jsou všechny programy a jazyky, které jsem k vytvoření této práce použil.

## Herní engine

Jedna z nejvíc důležitých rozhodnutí pro vývoj této hry. Pro mě byl engine Unity lákavým kandidátem už od první chvile, kdy jsem se začal učit objektově orientované programování a jazyk C#. V minulosti jsem si trochu vyzkoušel práci i v Unreal Engine, Godot, a Phaser. Myslím si, že jsem se rozhodl správně pro Unity, protože jsem v něm měl již více zkušeností a jazyk C# je ideální pro organizování rozšiřitelného kódu

## Kód

### Programovací jazyky

Základní jazyk v Unity je C# (C Sharp). Je objektově orientovaný a syntaxí je podobný jazykům jako Java nebo C++. C# se běžně využívá pro vytváření desktopových, mobilních, i webových aplikací. Unity má svojí vlastní knihovnu pro ovládání prvku UnityEngine, která obsahuje mnoho užitečných funkcí a metod. Dá se pomocí ní dotazovat na různé podmínky běžící hry jako třeba velikost okna, pozice myši, čas mezi vykreslenými snímky hry a mnoho dalších informací, které budou ještě zmíněny. V jazyce C# je psaná veškerá logika hry a všechny skripty pracující se soubory a hernímy objekty.

Přestože vše v Unity se programuje v jazyce C#, má práce zahrnuje i webový editor úrovní, který byl vytvořen v kombinaci HTML, CSS a Javascript. Je to statická stránka, která lze otevřít offline ve webovém prohlížeči. Na předávání informací o levelu se používá datový formát JSON (JavaScript Object Notation), takže lze úrověň převést z Javascriptu do C# bez problémů z kompatibilitou. Konkrétní provedení aplikace bude ještě podrobněji vysvětleno.

### Vývojové prostředí

#### Visual Studio

#### VS Code

## Audio

K vytvoření veškerého audia jsem použil programy sfxr, FL Studio a Audacity, každý k jinému účelu.

### Sfxr

Sfxr je malý opensource program vytvořený Tomasem Petterssonem, který umožňuje generování 8-bitových zvukových efektů. Lze v něm upravovat a mutovat parametry, takže je možné se postupně dopracovat k žádoucímu zvuku.

### FL Studio

### Audacity

## Grafika

Všechny assety byly vytvořeny v programu GIMP (GNU Image Manipulation Program)

# Princip hry

## Sokoban

Základní mechaniky hry jsou založené na starší japonské hře Sokoban (česky Skladník). V její nejjednodušší formě se jedná o 2D hru v mřížce, kde hráč pohybuje jednou postavou. Jeho úkolem je dostat všechny bedny na předem určená místa. Bedny může pouze tlačit před sebou, a to maximálně jednu. Nikdy nejde tlačit dvě a více beden, nebo naopak bedny přitahovat.

## Vlastní rozšíření

Původní plán byl vytvořit hru, která se bude Sokobanem pouze inspirovat, ale bude mít mnoho prvků navíc, které by zásadně rozšířily možnosti kreativity při tvoření levelů. Mezi takové prvky by mohlo patřit třeba

## Vhodny nadpis

Směr, kterým jsem se vydal krátce po založení projektu, není udělat konkrétní hru obsahující víše zmíněné prvky a mechaniky. Je tím naopak vytvořit jakýsi engine, do kterého lze vložit vygenerované levely, co automaticky poskládájí GameObjecty do ovladatelné hry.

# Vývoj

## Datová struktura

Původní plán byl mít zakódované herní prvky pomocí čísel v dvourozměrném poli. Toto pole by se po každém tahu aktualizovalo a následně promítlo na obrazovku pomocí pozicovaných obrázků. Velice brzo jsem ale přišel na problém, který se ukázal až kritickým. V tomto systému by bylo obtížné zakódovat více objektů na jednom místě (v tomto bodě bylo pro mě ještě pořád důležité udělat plnou hru s více komplexními mechanikami, a mezi takové by mohly patřit i objekty které mohou být naskládány na sobě). Další problém, který na mě pomalu dopadal byla neschopnost tohoto systému zakódovat některé vlastnosti objektů, jako je třeba směr. Rozhodl jsem se tedy vymyslet lepší způsob, jak uchovávat informace o herním poli a jeho obsahu. Více efektivní a rozšiřitelný postup by byl využít objektově orientovaného programování a vytvořit si systém dědičnosti a rozhrání.

### Entity

Entitou se v mé práci myslí jakákoliv věc, která bude mít svůj vlastní sprite. Samotná třída Entity neměla na začátku vývoje žádné vlastnosti kromě souřadnic a odkazu na GameObjekt, který k ní byl vytvořen a přiřazen. [zdrojový kód entity bez updatesprite] Z této třídy by se následně vytvářely dědící třídy, každá pro jinou entitu.

### Rozhraní

Abych si udržel pořádek v tom, která entita dělá jaké činnosti, vytvořil jsem si rozhrání pro vlastnosti, které jednotlivé entity mohou mít. Mám v plánu v budoucnosti přidat alespoň některé z rozšiřujících mechanik, takže následující list je pouze pro objekty v původním Sokobanovi.

#### IDirectionFacing

Všechny entity, které mají schopnost se otáčet, nebo dívat na konkretní stranu, mají rozhraní IDirectionFacing. Obsahuje metody pro získání a modifikování směru a zároveň souřadnici, na kterou se entita právě „dívá“. V tuto chvíli je jedinout entitou s tímto rozhraním samotný hráč.

public interface IDirectionFacingEntity

{

public Direction GetDirection();

public void SetDirection(Direction newDir);

public Coordinates LookingAt();

}

#### IMovingEntity

Cokoliv, co se může pohybovat (ať už samo, nebo pomocí jiné entity) má rozhraní IMoving. Obsahuje pouze metodu pro posunutí na nové souřadnice.

public interface IMovingEntity

{

public void Move(Coordinates destination);

}

#### IObstacle

IObstacle pozůstatek z původního nápadu na dveře otevíratelné tlačítky. Obsahuje možnost získat a kontrolovat, jestli je entita s IObstacle „otevřená“. Nyní má toto rozhraní pouze Wall a je konstantně zavřená.

public interface IObstacle

{

public bool Opened { get; }

public void Open(bool open);

}

#### IPushable

Jediná entita, kterou může hráč momentálně posouvat, je Box. Přišlo mi lepší tuto vlastnost zobecnit, kdybych v budoucnosti chtěl přidat jiné posouvatelné prvky.

## Editor

## Systém na vykreslování

Závěr

Tak jsem se dostal až na konec.

Seznam zkratek a odborných výrazů

JSON

JavaScript Object Notation

Seznam obrázků

**Nenalezena položka seznamu obrázků.**

Použité zdroje

1. **Stehlík, Michal.** *Návod k maturitním pracím 2020.* Liberec : Albatros, 2020.

1. Seznam přiložených souborů

Na přiloženém datovém nosiči se nacházejí následující soubory a složky:

* **MP2010-Novák-Jan-L4-Tepelné\_čerpadlo.docx** – editovatelná verze dokumentace maturitní práce
* **MP2010-Novák-Jan-L4-Tepelné\_čerpadlo.pdf** – tisknutelná verze dokumentace maturitní práce
* **Výkresy** – kompletní výkresová dokumentace
* **Aplikace** – zdrojové kódy