

Gymnázium Arabská, Praha 6,  
Arabská 14

Obor programování



Flappy bird

Ondřej Salát

Duben, 2022

Prohlašuji, že jsem jediným autorem tohoto projektu, všechny citace jsou řádně označené a všechna použitá literatura a další zdroje jsou v práci uvedené. Tímto dle zákona 121/2000 Sb. (tzv. Autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů uděluji bezúplatně škole Gymnázium, Praha 6, Arabská 14 oprávnění k výkonu práva na rozmnožování díla (§ 13) a práva na sdělování díla veřejnosti (§ 18) na dobu časově neomezenou a bez omezení územního rozsahu.

V ..... dne .....

Ondřej Salát .....

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
1.1	Zadání . . . . .	2
1.2	Historie hry . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Program</b>	<b>2</b>
2.1	Průběh hry . . . . .	3
2.2	Překážky . . . . .	4
2.3	Hra počítačem . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Server</b>	<b>5</b>
3.1	Databáze . . . . .	5
3.2	Webová stránka . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Instalace</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Závěr</b>	<b>6</b>

# Abstrakt

Cílem tohoto ročníkového projektu je vytvořit hru Flappy Bird, ve které hráč hraje za malého ptáka. Hráč má za úkol doletět co nejdále, ale v tom mu brání překážky, mezi kterými musí pták prolétat. Pokud pták narazí do nějaké překážky, stropu nebo podlahy, hráč prohrál a musí začít znovu od začátku.

The goal of this project was to make a game named Flappy Bird, in which you play as a small bird. The player tries to fly the longest distance without hitting any obstacle. If he hits an obstacle, roof, or floor he lost and he has to start from the beginning.

## 1 Úvod

Obsahem tohoto dokumentu je popis hry Flappy Bird a popis samotné tvorby.

### 1.1 Zadání

Zadání mé ročníkové práce bylo vytvořit hru Flappy Bird, ve které hrajete za postavu ptáka a musíte prolétat úzkým prostorem a nesmíte se dotknout žádné překážky. Vaším úkolem je doletět co nejdále a tím získat co nejvyšší skóre. Vytvořím samotnou hru a také vytvořím program, který bude ptáka ovládat za vás a pokusí se doletět co nejdále. Počítač dostane jako vstup pouze informace o současné poloze ptáka a polohu překážky, tím pádem bude mít stejné podmínky jako reálný hráč.

### 1.2 Historie hry

"Flappy Bird je mobilní hra z roku 2013, vytvořena Vietnamským vývojářem Nguyen Hà Dong (Dong Nguyen) a publikovalo ji GEARS Studios, malý, nezávislý herní vývojář má rovněž sídlo ve Vietnamu." [1]

## 2 Program

Pro vývoj tohoto programu byla použita Java 1.8 a Python 3.10.

Grafické rozhraní bylo řešeno pomocí knihovny Java FXML. Vzhled celého programu je inspirován originální hrou, ale všechny použité obrázky jsou vytvořeny mnou v programu Gimp nebo ve webové aplikaci Pixilart.

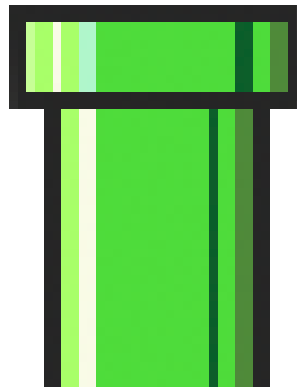
Hra má celkem tři prostředí, ve kterém se uživatel může ocitnout a to je menu, okénko na vyplnění herní přezdívky a nakonec samotné prostředí hry.

Při spuštění programu se otevře okno(menu), ve kterém si uživatel může vybrat herní režim. Má na výběr mezi hrou, při které hraje on a hrou při které za ptáka hraje počítač.

Pokud si uživatel vybere verzi, při které hraje on, otevře se okno, ve kterém je vyzván, aby si vytvořil přezdívku, pod kterou bude hrát. Tato přezdívka se uloží do XML souboru, takže při otevření programu později hráč nemusí



Obrázek 1: Pták



Obrázek 2: Překážka

přezdívkou znovu zadávat. A po zadání se otevře okno se samotnou hrou a uživatel může začít hrát.

Ale pokud si uživatel vybere verzi, při které hraje počítač, tak se přímo otevře hra a uživatel může sledovat jak počítač hraje.



Obrázek 3: Pozadí v menu



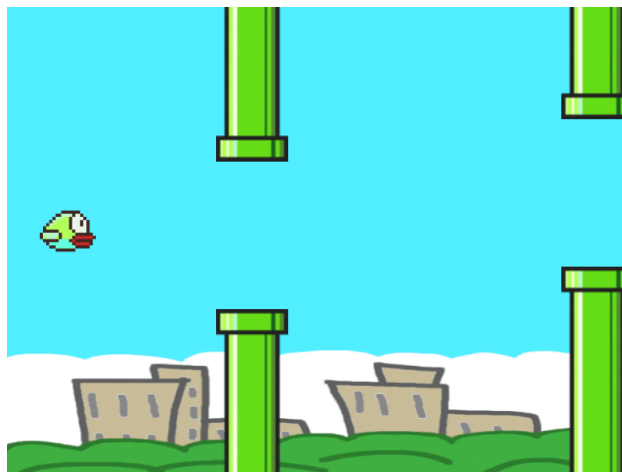
Obrázek 4: Pozadí ve hře

## 2.1 Průběh hry

Ve chvíli, kdy uživatel spustí hru, spustí se vlákno, které ovládá veškerý pohyb. Ve vlákne je while loop, ve kterém se nejdříve zkontroluje zda pták nenarazil do překážky, stropu nebo země a pokud ne, tak se zavolá metoda `RunAndAwait` [2], která způsobí, že se pohnou překážky doleva, což způsobí pocit, že pták letí dopředu. Pokud uživatel stiskl levé tlačítko myši, tím pádem chtěl vyskočit, tak se ve vlákne pták lehce zvedne a tento proces se pro jeden výskok zopakuje 15 krát, aby výskok působil více plynule.

Tetno proces se opakuje 55 krát za vteřinu. Původně jsem měl v plánu, aby se plocha obnovovalo 60 krát za vteřinu, ale narazil jsem na problém Javy FX, kdy při obnovování objektů takto rychle docházelo k náhodným nepříjemnostem, jako například nesmyslné létání objektů po obrazovce. Z tohoto důvodu jsem obnovovací frekvenci musel snížit na 55 FPS, při kterých je program už dostatečně stabilní.

Pokud se hráčovi podaří překonat svoje highscore, do souboru XML se zapíše nové skóre a zároveň se na server odešle nové skóre zároveň s hráčovo přezdívkou, kde se dále zpracuje.



Obrázek 5: Hra

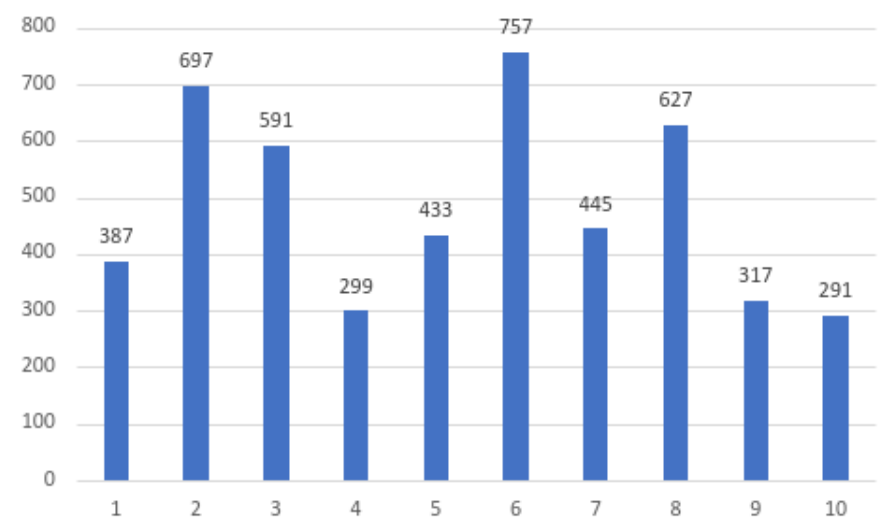
## 2.2 Překážky

Z důvodu, že mi nepřišlo praktické pořád generovat nové překážky, tak jsem se rozhodl, že vytvořím celkem dvě dvojice překážek a ve chvíli, kdy překážka dojde mimo obrazovku, tak ji přesunu zpět na začátek a náhodně změním její výšku. A takto jsem se vyhl zbytečnému vytváření a ničení objektů.

Pohyb překážek se postupně s rostoucím skóre zvyšuje.

## 2.3 Hra počítačem

Při vytváření programu, který za Vás hraje jsem musel dodržet podmínku, že počítač bude mít stejné podmínky jako skutečný hráč. To znamená, že počítač dostane jen souřadnice své polohy a souřadnice překážky, která následuje. Algoritmus na řešení tohoto problému spočívá v tom, že program zkontroluje zda je pták pod úrovní překážky a pokud ano, tak zavolá metodu na vyskočení (která funguje stejně jako když hráč zmáčkne levé tlačítko myši), ale pokud je pták nad překážkou nechá ho dále padat.



Obrázek 6: Graf skóre počítače

## 3 Server

Na serveru běží dva programy. Jeden z nich čeká na informace od uživatele, které zpracuje a uloží do databáze. Druhý se stará a webovou stránku.

### 3.1 Databáze

Pro ukládání informací o hráčích jsem vybral databázi SQLite, protože jsem nikdy dříve databáze nepoužíval a SQLite mi přišla jako jednoduchá a pro moje potřeby dostatečně rychlá možnost.

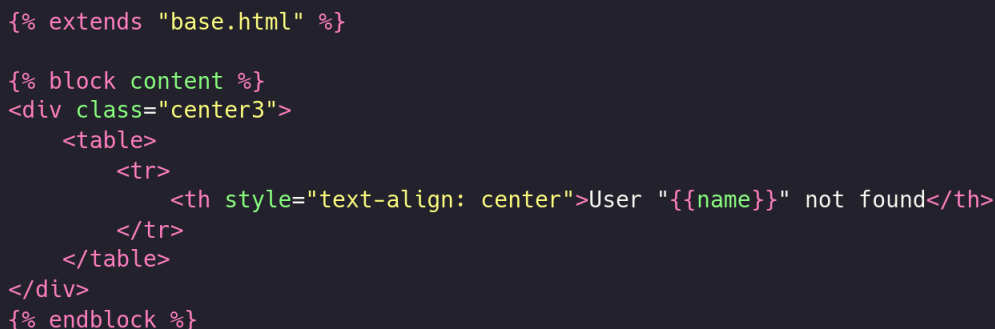
Nejprve jsem si vytvořil databázi s jedním stolem "users", do kterého ukládám ID hráče, dále jeho přezdívku a nakonec jeho highscore.

Ve chvíli, kdy přijdou na server informace od hráče, program uloží do databáze informace a databázi si srovná sestupně podle highscore, vezme ID prvních 10-ti nejlepších hráčů a uloží je do souboru JSON. Z tohoto souboru JSON dále druhý program vezme IDs a podle nich vytvoří tabulku nejlepších hráčů, která je dostupná na webové stránce.

### 3.2 Webová stránka

Pro vytvoření webové stránky jsem použil knihovnu FastAPI, která se stará o zpracovávání requestů. Při otevření webové stránky na endpointu "/", Vám program pošle HTML s tabulkou top deseti hráčů.

V případě, že některý hráč nemá skóre, aby se umístil v tabulce nejlepších 10-ti, může přes vyhledávač vyhledat svou nebo kteroukoliv přezdívku. V moment co vyhledáte přezdívku, server se podívá do databáze a pokud najde hráče s touto přezdívkou, tak Vás přesměruje na tabulku skóre konkrétního hráče a pokud přezdívka neexistuje, tak server vrátí HTML s hláškou, že hráč nebyl nalezen.



```
{% extends "base.html" %}

{% block content %}
<div class="center3">
  <table>
    <tr>
      <th style="text-align: center">User "{{name}}" not found</th>
    </tr>
  </table>
</div>
{% endblock %}
```

Obrázek 7: Extendování html

Pro pracování s HTML jsem použil Jinja template. Díky kterému jsem si mohl vytvořit base HTML, který jsem extendoval a přidával prvky podle potřeby. Jinja také umožňuje předávání proměnných z backend kódu přímo do HTML, díky čemu jsem mohl vytvářet tabulku s informacemi o hráčích přímo z databáze.

The image shows a web application interface. At the top, there is a navigation bar with a 'Home' link on the left and a search bar on the right containing the text 'Hledat uživatele'. The main content area features a dark background with a wavy, mountain-like pattern in shades of gray. Centered on this background is a table displaying a leaderboard.

Place	Username	Highscore
1.	honza	20
2.	marie	13
3.	tomas	11
4.	adam	9
5.	marek	5
6.	david	5
7.	josef	5
8.	jakub	4
9.	matej	4
10.	lucka	4

Obrázek 8: Webová stránka

## 4 Instalace

Instalace spočívá v stažení Jar souboru, který po stažení stačí jen jednoduše otevřít. Všechny části programu jsou součástí souboru Jar, tím pádem nejsou potřeba žádné přídatné soubory.

## 5 Závěr

Na závěr bych chtěl dodat, že výsledný program má všechny prvky zadání a navíc jsem přidal pár prvků navíc, jako webovou stránku na evidování skóre, a tím pádem ho považuji za úspěšný. Při vytváření jsem se naučil spoustu užitečných věcí jako pracovat s databází a backendem webových stránek.



## Seznam obrázků

1	Pták . . . . .	3
2	Překážka . . . . .	3
3	Pozadí v menu . . . . .	3
4	Pozadí ve hře . . . . .	3
5	Hra . . . . .	4
6	Graf skóre počítače . . . . .	4
7	Extendování html . . . . .	5
8	Webová stránka . . . . .	6

## Odkazy

- [1] *Historie hry*. URL: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Flappy\\_Bird](https://cs.wikipedia.org/wiki/Flappy_Bird).
- [2] *Method RunAndAwait*. URL: <https://news.kynosarges.org/2014/05/01/simulating-platform-runandwait/>.