

Semestrální projekt do predmetu PGR

# Jednoklávesová hra s použitím OpenGL

11. decembra 2014

Autoři: Veronika Šoková,  
Tereza Honzátková,  
Petr Pospíšil,

[xsokov00@stud.fit.vutbr.cz](mailto:xsokov00@stud.fit.vutbr.cz)  
[xhonza01@stud.fit.vutbr.cz](mailto:xhonza01@stud.fit.vutbr.cz)  
[xpospi68@stud.fit.vutbr.cz](mailto:xpospi68@stud.fit.vutbr.cz)

Fakulta Informačních Technologii  
Vysoké Učení Technické v Brně

# Obsah

<b>Zadanie</b>	<b>2</b>
<b>Nejdôležitejšie dosiahnuté výsledky</b>	<b>3</b>
Generovanie scény . . . . .	3
Náveznosť levelov . . . . .	3
Animácia hráča . . . . .	4
<b>Mimoriadne použité znalosti</b>	<b>5</b>
Vykreslenie textu . . . . .	5
Výpočet detekcie kolízie . . . . .	5
<b>Práca na projekte</b>	<b>6</b>
Rozdelenie práce v tíme . . . . .	6
Čo bolo najpracnejšie . . . . .	6
Skúsenosti získané riešením projektu . . . . .	6
<b>Autoevaluácia</b>	<b>7</b>
<b>Ovládanie vytvoreného programu</b>	<b>8</b>
Technológie potrebné pre spustenie programu . . . . .	8
Použité zdroje . . . . .	8
Obsluha programu . . . . .	9
<b>Odporúčanie k budúcemu zadávaniu projektov</b>	<b>10</b>
<b>Rôzne</b>	<b>11</b>
<b>Literatúra</b>	<b>12</b>

# Zadanie

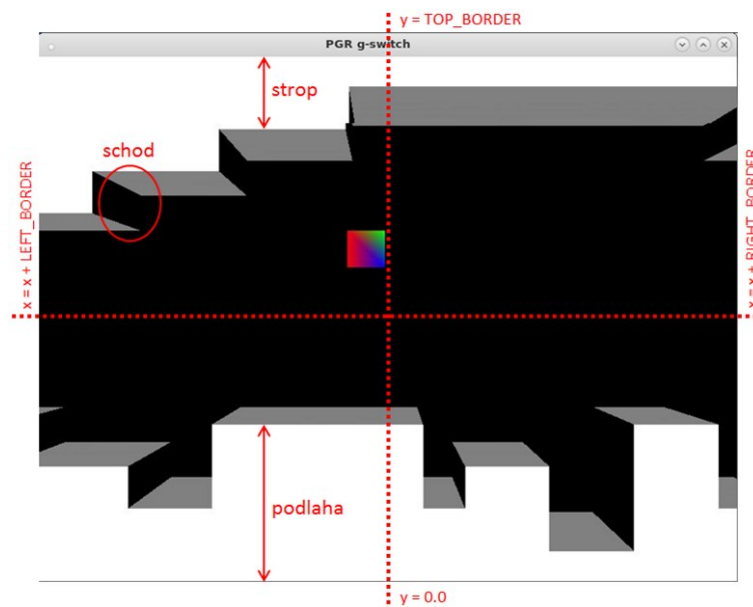
1. Zvolenie hry, ktorej výstup bude realizovaný iba 1 klávesou – konkrétne *G-switch* [3] s použitím OpenGL, spresnenie:
  - single-player,
  - prevedenie scény do 3D priestoru,
  - graficky (nie len obtiažnosťou) odlíšiť úrovne (levely),
  - animácia hráča (sprite),
  - výpis dosiahnutého skóre.
2. Realizácia hry ako jediný .exe program bez potreby ďalších knižníc a súborov (WinXP SP2).
3. Zverejnenie zdrojových kódov a programu.
4. Vytvorenie a zverejnenie webovej stránky.

Dôraz bol kladený na vizuálnu kvalitu s použitím textúr v 3D priestore - vytvorenie vlastnej animácie. Námet je prebraný z už spomínanej hry a intuitívnosť ovládania spočíva v 1 klávese.

# Nejdôležitejšie dosiahnuté výsledky

## Generovanie scény

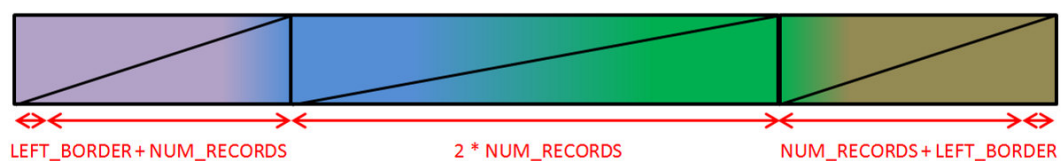
Vyrátanie trojuholníkov zo štruktúry z prvkov {podlaha, strop}. Všetky levely teda rovnaký EBO - statický. Rôzny počet schodov vedie na rôzny počet vrcholov (sideEBO), už ale dynamický ako VBO a sideVBO.



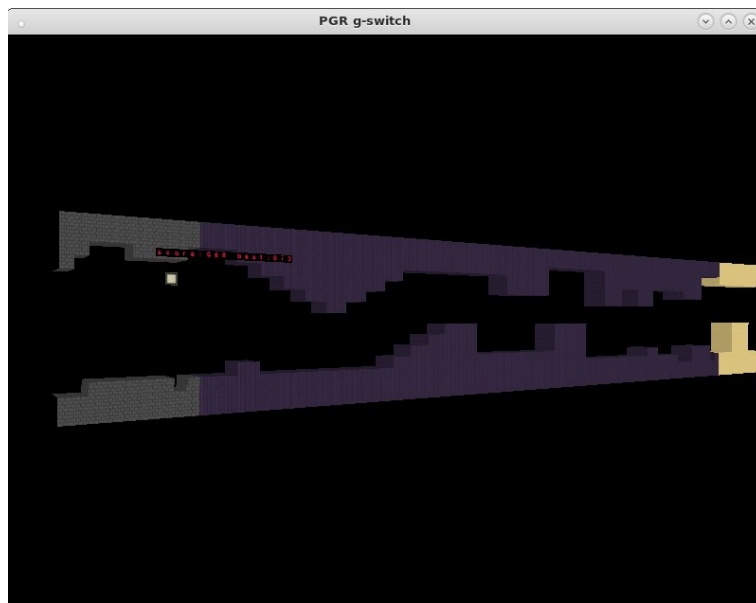
Obr. 1: Vygenerovanie stien zo štruktúry levelu

## Náveznosť levelov

Pozadie sa počas celej hry nemení. Každý level generuje trojuholníky i pre susedný level v dĺžke prvkov LEFT\_BORDER. U prvého sa kopíruje 1. prvok, u posledného, jeho posledný prvok.



Obr. 2: Trojuholníky pozadia pre 4-levelovú hru



Obr. 3: Pohľad na generovaný obsah pre prostredný level

## Animácia hráča

Hráč má 3 stavy – stojí, padá a beží. (Ne)priehľadnosť bmp vyriešená pomocou blendingu k čiernemu pozadiu textúry.



Obr. 4: Sprite hráča

# Mimoriadne použité znalosti

## Vykreslenie textu

Znaku sa prideli jeho číselná hodnota, ktorá predstavuje pozíciu litery v textúre. Táto časť textúry sa namapuje na 2 trojuholníky predstavujúce štvorec vykreslovaného znaku. Opakuje sa pre všetky znaky reťazca.

## Výpočet detekcie kolízie

K hráčovi na pozícií  $[x, y]$  sa určí aktuálny prvok `aktualny`, na ktorom je, a jeho nasledujúci `dalsi`. Porovnávanie sú vzhľadom na rýchlosť hry `rychlost`.

Blokovanie:

```
IF ((dalsi.podlaha > y - 0.5 + rychlost) OR (dalsi.strop < y + 0.5 - rychlost))
    blokuj := TRUE
ELSE
    blokuj := FALSE
```

Určenie padania:

```
IF (gravitacia AND (aktualny.podlaha < y - 0.5 - rychlost))
    bež := FALSE
    y := y - rychlost
ELSE IF (gravitacia)
    bež := TRUE

IF (NOT(gravitacia) AND (aktualny.strop > y + 0.5 + rychlost))
    bež := FALSE
    y := y + rychlost
ELSE IF NOT(gravitacia)
    bež := TRUE
```

Posun hráča:

```
IF NOT(blokuj)
    x := x + rychlost
```

# Práca na projekte

## Rozdelenie práce v tíme

- **Veronika Šoková:** vedúca tímu, logika hráča (detekcia kolízií), návaznosť levelov + zodpovedná za dokumentácia
- **Tereza Honzátková:** textúry (hráč, scéna, pozadie), výpis skóre
- **Petr Pospíšil:** vykreslenie scény, návrh levelov + zodpovedný za web

## Čo bolo najpracnejšie

- **Veronika Šoková:** detekcia kolízií,
- **Tereza Honzátková:** výpis textu,
- **Petr Pospíšil:** generovanie trojuholníkov zo štruktúry levelu.

## Skúsenosti získané riešením projektu

- väčšinou (2/3) prvá skúsenosť s väčším programovaním v OpenGL
- naštudovanie rôznych prístupov k detekcii kolízií (porovnávanie s "bitmapu", obalové gule), rôznych prístupov k výpisu textu (bitmapa fontu, SDL\_ttf, FreeType)
- efektívne dorozumievanie pomocou facebook-chatu, zdieľanie kódov pomocou <http://github.com>

# Autoevaluácia

Legenda: 0% – ničnerobenie, až zúfalstvo, 100% – dokonalosť sama

**Technický návrh (70%):** Zvolená vhodná dekompozícia problému medzi členov tímu. Prístupy v spracovaní dát levelu a použití textúr sa v priebehu riešenia menili (najmä využitie buffrov grafickej karty). Vhodnejšie by bolo použitie SDL2 (možnosť animácií a prehľadnosť vyplývajúca z načítania png, ktorá sa musela riešiť inak).

**Programovanie (85%):** Kód je ľahko čitateľný a dostatočne komentovaný. Nezistené pády programu. Teoretická znovupoužiteľnosť: výpis textu, pridanie levelu (úprava textúr, `map.hpp`). Pri obalení funkcionality hráča do triedy aj možný multi-player (nová instancia).

**Vzhľad vytvoreného riešenia (70%):** Jedná sa o sci-fi prelínanie levelov, vhodné zladenie stavebných prvkov scény (kocky) s pozadím. Slabší font písma a jednoduchosť animácie, zato VLASTNEJ.

**Využitie zdrojov (50%):** Program založený na kostre použitej na cvičení. Práca s manuálom OpenGL [3] a návodom na výpis textu [2]. Použité textúry.

**Hospodárenie s časom (95%):** Riešenie začalo dostatočne zavčasu.

**Spolupráca v tíme (99%):** Výborná komunikácia, vzájomná výpomoc a konzultácia problémov, rovnomerné zapojenie všetkých členov tímu.

**Celkový dojem (80%):** Riešenie zabralo dosť času, výrazne rozšírené znalosti práce s OpenGL knižnicou. Jednalo sa o hru - takže práca mala zábavný aspekt. Výsledok je viac než hrateľný, primerane náročný s úžasne zladeným grafickým prostredím.



# Ovládanie vytvoreného programu

## Technológie potrebné pre spustenie programu

- GNU C++11 (prenositelný kód), otestované na
  - Visual Studio C++ 2013 (Win8.1 32-bit preklad)
  - gcc 4.8 (Fedora20, 64-bit preklad)
- OpenGL
- SDL
- GLee / Glew
- GLM

## Použité zdroje

- súbory `pgr.{c,h}` použité na cvičeniach + ukážkové príklady z cvičení
- textúry stien prebraté z [4]: (*Browse Textures: Brick and Stone, Metal*)
  - level 0 (<http://opengameart.org/node/10616>)
  - level 1 (<http://opengameart.org/node/9165>)
  - level 2 (<http://opengameart.org/node/9283>)
  - level 3 (<http://opengameart.org/node/7372>)
  - level 4 (<http://opengameart.org/node/8856>)
- textúry pozadí prebraté mimo iného z [4]:
  - level 0 aj 2 a aj 3 (<http://wonderfulengineering.com/hd-metal-wallpapers-metallicbackgrounds-for-free-desktop-download/>)
  - level 1 (<http://opengameart.org/content/background-from-glitch-assets>)
  - level 4 (<http://opengameart.org/content/space-backgrounds>)
- návody: vykresľovanie textu [2], manuál k OpenGL 3.3 [1]

## Obsluha programu

- Kláves [X] mení gravitáciu
- Kláves [ESC] ukončí aplikáciu

# Odporúčanie k budúcemu zadávaniu projektov

Pozitívne bolo, že garant predmetu rýchlo odpovedal na e-maily a dovolil nám registrovať si zadanie, ktoré už mal niekto iný.

Vyhovovalo tiež posunutie termínu obahojob - rozvolnenie typického hektického dokončovania na projekte (ktoré sa tým pádom nekonalo).

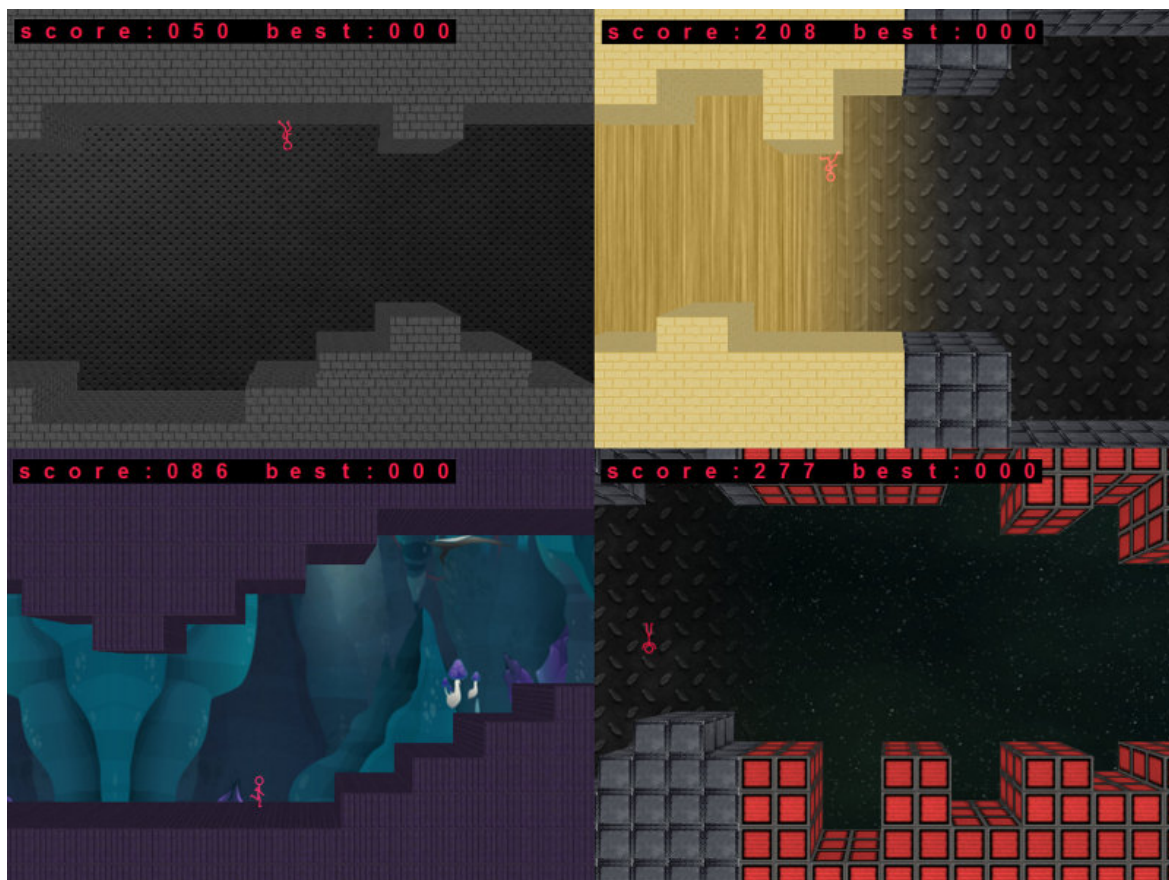
# Rôzne

Dôležité odkazy:

- repozitár so zdrojovými súbormi <https://github.com/xpospi68/PGRprojekt>
- webová stránka <http://www.stud.fit.vutbr.cz/~xpospi68/gswitch/>

Popis súborov:

- `proj.cpp`: hlavný program
- `map.hpp`: štruktúra levelov
- `textures/`/: použité textúry, bitmapa fontu



Obr. 5: Zábery z hry

# Literatúra

- [1] Addison-Wesley. *OpenGL 3.3 Reference Pages*. [online]. 2005 [cit. 2014-12-06].  
Dostupné na: <https://www.opengl.org/sdk/docs/man3/>.
- [2] Sam Hocevar. Tutorial 11 : 2D text. [online]. 2013-05-29 [cit. 2014-12-06].  
Dostupné na: <http://www.opengl-tutorial.org/intermediate-tutorials/tutorial-11-2d-text/#Drawing>.
- [3] Vasco Freitas. G-SWITCH - Online hra. [online]. [cit. 2014-12-06].  
Dostupné na: <http://vascof.com/GSwitch.html>.
- [4] *OpenGameArt.org*. [online]. 2014 [cit. 2014-12-06].  
Dostupné na: <http://opengameart.org/textures/>.