

Simulace vykreslování 3D scény nástrojem POV-Ray

A. Brožová¹, F. Janda², S. Luňák³

¹Gymnázium Nad Kavalírkou, Praha 5,

²Česko-anglické gymnásium, České Budějovice,

³ Gymnázium, Brno, Vídeňská 47

antonie.brozova@gmail.com, janda@cag.cz, s.lunak@hotmail.com

Abstrakt

Cílem projektu bylo vyzkoušet a demonstrovat modelování a vykreslování trojrozměrné scény pomocí programovacího jazyka SDL nástrojem POV-Ray.

1 Úvod

V tomto projektu bylo cílem vytvořit město z náhodně generovaných budov softwarem POV-Ray (Persistence of Vision Raytracer), což je nástroj pro renderování trojrozměrné grafiky pomocí techniky zvané raytracing, která podle zákonů geometrické optiky zpětně sleduje šíření světelných paprsků od světelných zdrojů k pozorovateli. Scéna je popsána programovacím jazykem SDL (scene description language).

2 Modelování objektů

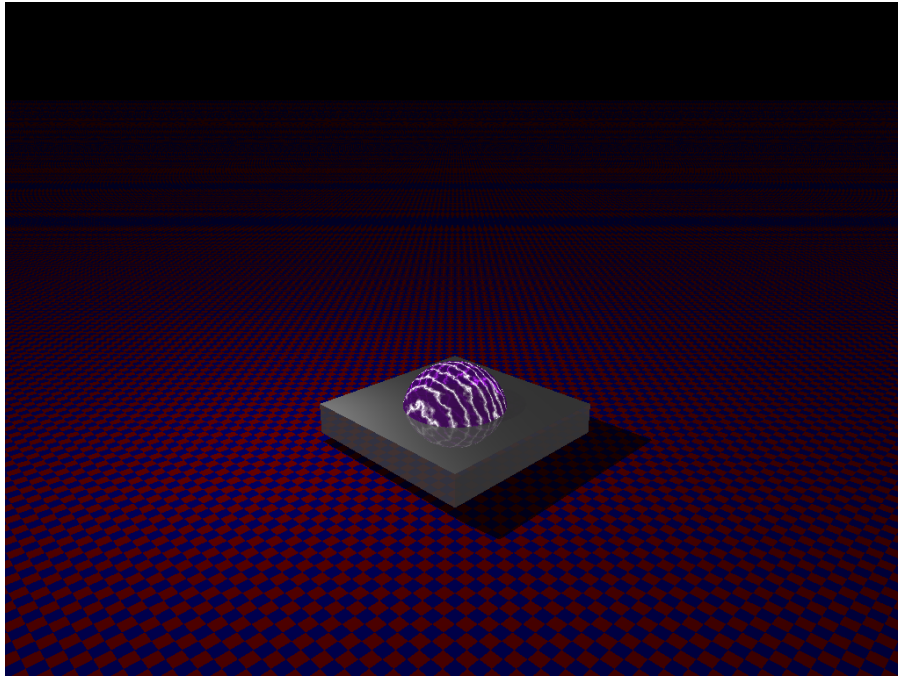
Scény vznikají v kartézské soustavě souřadnic (x, y, z) skládáním základních 3D tvarů, jako je koule (sphere), kvádr (box), plocha (plane) a dalších, a to pomocí příkazů union (sjednocení), intersection (průnik), difference (rozdíl), merge (sjednocení bez vnitřních povrchů). Jazyk SDL umožňuje objekty transformovat, přemísťovat je nebo je různě otáčet. Program může čerpat z několika přednastavených knihoven barev a textur (colors.inc, textures.inc). Pro získání kvalitních obrázků scény je důležité správné nastavení kamery, tedy její umístění, směr a úhel pohledu, a také vhodné nasvícení (light_source). Ukázka kódu je na obrázku 1 a výsledek renderování na obrázku 2

Bloky tvořící budovy

Všechny použité bloky jsou kvádry se čtvercovou podstavou. Budovy jsou postaveny ze tří druhů bloků. Nejprve byl vytvořen základní, největší blok pro budovu, s délkou strany podstavy 15 jednotek. Tento blok má pět oken na každé obvodové straně. Jako druhý byl vymodelován blok střední velikosti o délce strany 10 jednotek a tři okna na každé straně. Nejmenší blok má délku strany 5 jednotek a jedno okno. Okna na bloky byla umístována pomocí cyklů.

```
#include "colors.inc"
#include "textures.inc"
camera{location <50, 30, 50> look_at <0, 5, 0>}
light_source { <20, 20, 0> color Gray50}
sphere {<9, 2, 9>, 5 texture{Lightning1}}
box{ <0,0,0>, <18,3,18> pigment{ Grey} texture{Chrome_Metal}}
plane{ <0, 1, 0>, -1 pigment { checker color Red, color Blue }}
```

Obrázek 1: Ukázka SDL kódu



Obrázek 2: Výsledek renderování kódu z obrázku 1

Hlavní budova

Hlavní budova je ze všech budov ve městě nejvyšší a stojí v jeho středu. Její úkol je zabezpečovat zdroj světla pro město a vytvářet kopuli, jež celé město přikrývá. (Obrázek 3)

Kopule

Kopule byla vytvořena nad městem pomocí polokoule. Polokoule byla získána odříznutím jedné poloviny koule pomocí krychle. Polokouli ohraničuje kruhová obruč k jejíž výrobě byl použit válec, z kterého byl vyříznut menší válec.

3 Vykreslování scény

Město obsahuje celkem 1376 budov. Každá budova může mít 12 až 47 bloků. O tom, kolik velkých, středních a malých bloků tvoří budovu, je rozhodnuto náhodně. Budovy jsou uspořádány do kruhu s poloměrem 22 budov kolem nejvyšší budovy ve městě.

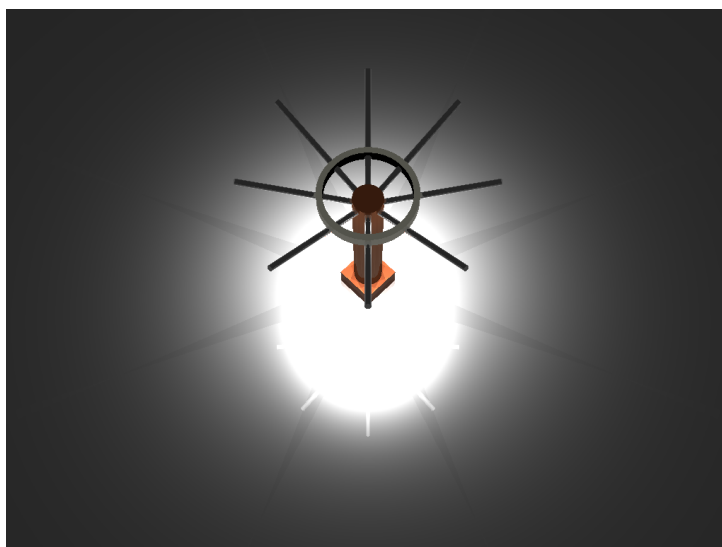
4 Výsledný obraz

Složením všech částí města jsme získali následující obrázky: 4, 5.

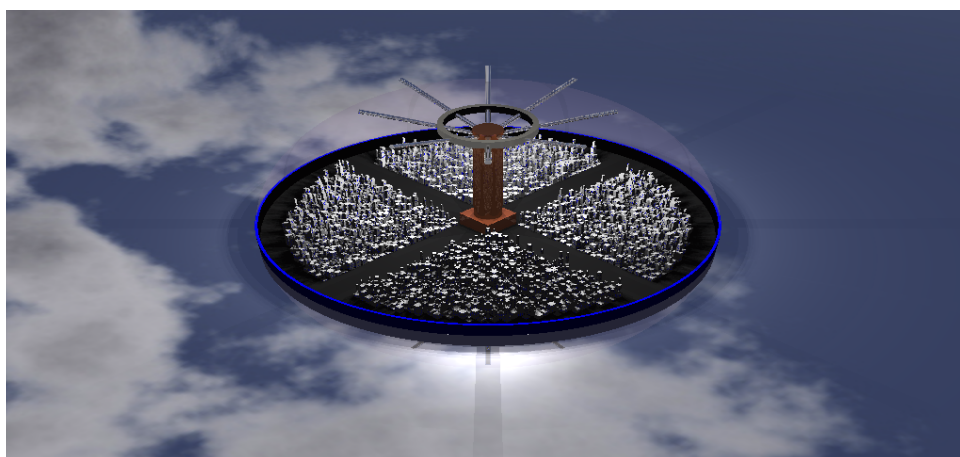
5 Závěr

V tomto miniprojektu jsme si vyzkoušeli základy jazyka SDL v programu POV-Ray a podařilo se nám vytvořit "futuristické město".

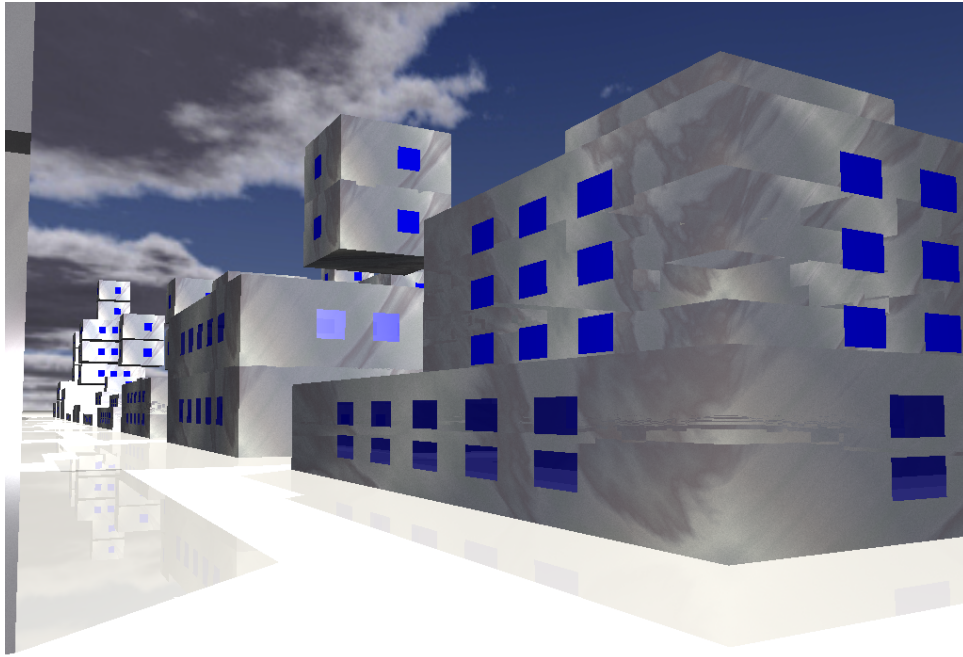
Poděkování: Rádi bychom poděkovali všem, kteří se podíleli na přípravě Týdne vědy na FJFI ČVUT a rovněž vedoucímu našeho miniprojektu Ing. Pavlu Strachotovi, Ph.D.



Obrázek 3: Hlavní budova



Obrázek 4: Město



Obrázek 5: Detail města

Reference

- [1] P. Strachota: *Počítačová grafika* (přednášky). FJFI ČVUT, Praha, 2014.
- [2] Žára, Beneš, Sochor, Felkel: *Moderní počítačová grafika*. Computer Press, 2005. ISBN: 80-251-0454-0
- [3] Use constructive solid geometry. URL: http://wiki.povray.org/content/HowTo:Use_constructive_solid_geometry [2014-05-19]
- [4] POV-Ray 3.6.1 Documentation. URL: <http://www.povray.org/documentation/> [2014-05-19]
- [5] H.J. Greenberg. *A Simplified Introduction to L^AT_EX*. <http://www.ctan.org/tex-archive/help/Catalogue/entries/simplified-latex.html?action=/tex-archive/info/simplified-latex/>. 1999.