

Počítačová grafika – pohled pod pokličku

*M. Novák, **K. Rudolfová, ***K. Sotona ****T. Toman
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT
*ma.novak@pekcloud.cz; Gymnázium Dr. Josefa Pekaře
**k.rudolfova@pekcloud.cz; Gymnázium Dr. Josefa Pekaře
***kai.sotona@gmail.com; Gymnázium Špitálská
****tomas.toman2@seznam.cz; Gymnázium Děčín

Abstrakt

Práce se zaměřuje na modelaci v programu POV-Ray, jeho pochopení a vytvoření vlastních modelů, které jsme potom sjednotili do celkového společného výstupu s názvem Pokoj.

1 Úvod

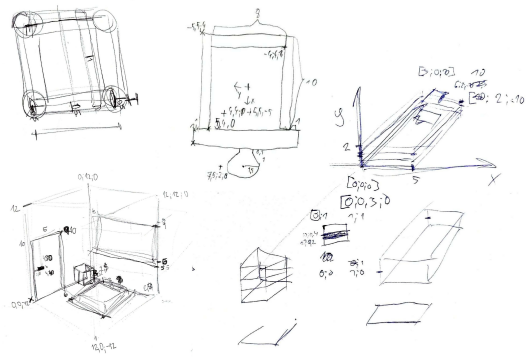
Počítačová grafika je široký obor, který se uplatňuje hlavně v zábavním průmyslu, v reklamě, a mimo jiné také ve vědě. Pro vědeckou činnost je grafika důležitá hlavně pro interpretaci a porozumění výsledkům simulací a jiných vědeckých prací. V naší práci si vyzkoušíme 3D modelování a základy programování a vytvoříme jednoduchý 3D model v programu POV-Ray.

2 POV-Ray

Program pracuje se základními geometrickými tvary a operacemi, jako jsou například seskupení či rozdíl. Vše se píše do textového souboru (viz Obr. 1b), což je rozdíl oproti mnohem používanějšímu programu Blender, kde se objekty vybírají z nabídky. V obou programech je možno vytvářet animace, ale vzhledem k neustále se rozšiřující nabídce v programu Blender, kterému mírně zastaralý POV-Ray v tomto ohledu nemůže konkurovat, jsme si animace mohli vyzkoušet pouze okrajově a více jsme se soustředili na vytváření 3D modelů (viz Obr. 1a).

3 3D modelování

3D model našeho miniprojektu se skládá z několika menších a propracovanějších modelů, více zaměřených na detaily, které byly vymodelovány samostatně a teprve poté seskládány dohromady.



(a) Náčrtky

```
#declare podlaha1 = box {
  <13,0,1>
  <0,0.95,1.1>

  texture {
    pigment {
      color rgb <1,0.6,0.2>
    }
  }
  rotate <0,0,0>
}

declare podlaha = merge{
  #for(i,0,11,1)
  object {podlaha1 translate <mod(i,2)*5,i,0>}
#end}
```

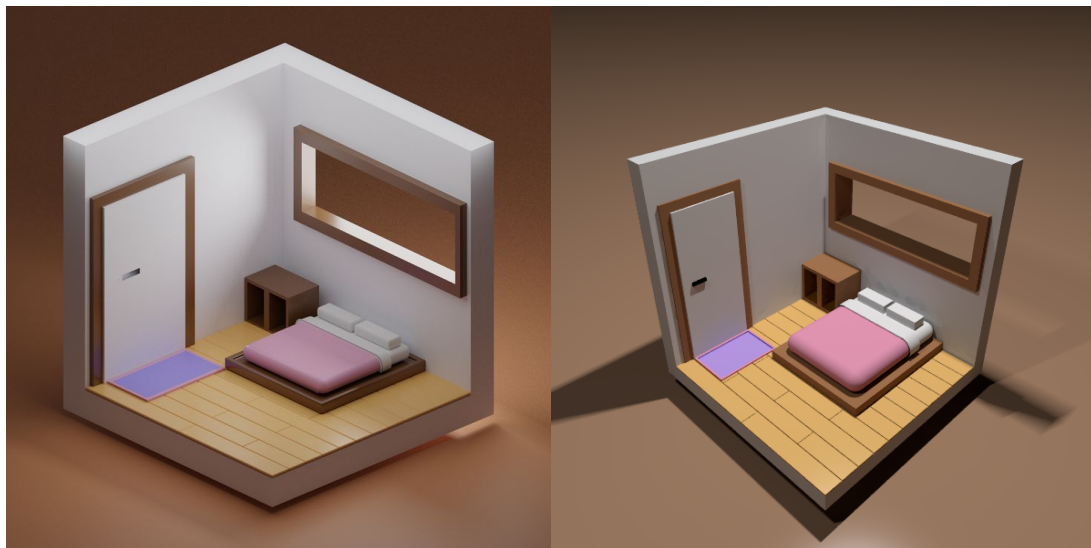
(b) Ukázka zdrojového kódu

Obrázek 1: Náčrtky vzniklé při plánování scény a kód v jazyce SDL

3.1 Pokoj

Autor: Klára Rudolfová

Hlavní část modelu, kam je všechno zasazené, se skládá ze dvou kvádrů, respektive z jejich rozdílů. Celý model je zasazen do kladné části soustavy souřadnic s globálním osvětlením z pravé strany. Okno je tvořeno z kvádrů a uvnitř výřezu. Dveře jsou kombinací dalších kvádrů, přes sebe daných, zatímco postel je nejen z kvádrů, ale i z válců a koulí, které se různě protínají. Předlohou byl obrázek z internetu vytvořený v Blenderu. Pro porovnání je předloha i výsledek na obrázku 2.



(a) Předloha

(b) Výsledek

Obrázek 2: Předloha a výsledná vyrenderovaná scéna

3.2 Kniha a plakát

Autor: Matěj Novák

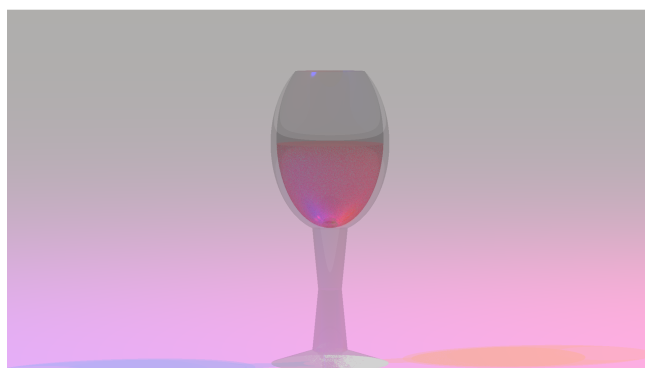
Kniha na stolku je tvořena jedním hlavním kvádrem, ze kterého bylo vyříznuto místo pro listy, tedy další kvádr bílé barvy, vazba knihy byla udělána jedním poloválcem. Největším problémem u knihy bylo vytvořit obal s texturou obrázku yinu a yangu, pro účely nanesení obrázku na povrch obalu knihy musel být vytvořen další kvádr, do jehož stěny musel být obrázek implementován. Zmíněné problémy dělalo otáčení a vycentrování obrázku, aby vypadal na knize přirozeně (viz Obr. 3b). Celá kniha byla tvořena zvlášť, mimo soubor s pokojem, kód knihy byl tedy nakonec přidán k pokoji a pomocí příkazu translate (tedy posunutí) se posunula až na stůl. Plakát je vytvořen obdobným způsobem, jedná se o kvádr, na jehož hranu je zasazen obrázek kočky, díky zkušenostem s umisťováním obrázku na knihu byla tato záležitost značně jednodušší.



(a) Židle



(b) Kniha



(c) Sklenka

Obrázek 3: Modelování jednotlivých objektů

3.3 Židle

Autor: Kai Sotona

Židle byla vytvořena z několika základních tvarů, hlavně kvádrů. Zajímavé je opěradlo židle, které je mimo kvádrů vytvořeno ze dvou výřezů trubky tvořících ohyb opěradla.

Nohy židle i s kolečky jsou vytvořeny pomocí jednoduchého cyklu, díky kterému vzniklo šest otočených kopií. Výsledek je vidět na obázku 3a.

3.4 Sklenička

Autor: Tomáš Toman

Efektu zužujících stěn skleničky je dosaženo tím, že elipsoid tvořící dutinu sklenky je menší a jeho střed je posunut výše. Víno ve skleničce je ten samý elipsoid, pouze je v určité výšce uříznut. Noha je tvořená ze tří komolých kuželů, neboť nebyl žádný útvar, který by mohl mít více než dva průměry. Výsledek je vidět na obrázku 3c.

4 Závěr

V naší práci jsme si vyzkoušeli základy 3D modelování a programování a trénovali jsme svoji představivost. Každý jsme si vytvořili vlastní model (kus nábytku), který jsme na konci spojili do společného 3D modelu. Také jsme se dozvěděli spoustu nového i o technikách renderování, které je důležité pro výsledný obrázek (viz Obr. 4).



Obrázek 4: Výsledný model

Poděkování

Děkujeme organizátorům Týdne vědy, hlavně panu doktorovi Karlu Koláři, a našemu garantovi, Pavlu Strachotovi.

Zdroje

[1] POV-Ray dokumentace <https://www.povray.org/documentation/3.7.0/>