

Tvorba 3D grafických objektů

Roman Plch



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Export z Maplu do VRML

Generování 3D grafiky v Maplu:

```
> fce:=plot3d(x^2+y^2, x=-3..3, y=-3..3):
```

Pro kreslení os je lepší použít proceduru PlotAxes (značky na osách a jejich popis se do VRML neexportují korektně):

```
> read("PlotAxes.m");
```

```
> osy:=plotAxes(3,3,15,.005):
```

Nyní zobrazíme objekt i osy do jednoho obrázku a následně provedeme export pomocí příkazu vrml z balíčku plottools.

```
> objekt:=display([fce,osy]):
```

```
> plottools[vrml](objekt,"objekt.wrl");
```

Maple generuje grafický objekt v zastaralém formátu VRML 1. Před konverzí do U3D pomocí Meshlabu je třeba získaný VRML soubor nejdříve zkonvertovat do novější verze (např. pomocí ivvrml – ke stažení na http://merlin.fit.vutbr.cz/wiki/index.php/Open_Inventor_Tools#ivvrml).

Konverzní programy

Komerční produkty:

- ▶ **Deep Exploration**
- ▶ **3D PDF Converter** (dříve 3D Reviewer, součást Acrobatu 3D, pouze na Windows)
- ▶ **PDF3D ReportGen** (k dispozici i Linuxová verze)
- ▶ **Okino Universal-3D Geometry Export Converter**

„Nekomerční“ produkty:

- ▶ **Meshlab**
- ▶ **Jreality**
- ▶ **IDTFConverter**

Pro oboustranné zobrazení grafického objektu je třeba nastavit v Adobe Readeru – Preferences – 3D & Multimedia – Enable double-sided rendering.

PDF3D ReportGen

Nainstalován na serveru bart, spouští se příkazem
PDF3DReportGen.

Obrázek : Graf vytvořený v Maplu a převedený do U3D pomocí
PDF3DReportGen

Meshlab

Nainstalován na lokálních stanicích, spouští se příkazem `meshlab`.
Konverze do VRML2:

```
ivvrm1 -2 objekt.wrl -o objekt2.wrl
```

Obrázek : Graf vytvořený v Maplu a převedený do U3D pomocí Meshlabu

maplex3d2prc

Export 3D grafiky do formátu X3D (Extensible 3D) nebo DAE. Při exportu do X3D je možné s výhodou použít programu `maplex3d2prc`, který narozdíl od předchozího postupu exportuje i osy s popisem a zachovává nastavení měřítka na osách a barevné schéma. Program se spouští s jediným argumentem – jménem souboru X3D, exportovaným z Maplu. Na výstupu dostáváme PRC soubor, PDF soubor s vloženou 3D grafikou a JavaScript, který zajišťuje správnou orientaci popisu os a musí být připojen při vkládání objektu do PDF souboru. Je možné použít i systémový `maplex3d2prc.js`.

```
\includemedia[%  
label=j1,  
width=0.6\textwidth, height=0.6\textwidth,  
activate=pageopen,3Dmenu,  
3Droo=72, 3Dcoo=-0.27 -0.28 -0.036,  
3Dc2c=0.78 -0.55 0.30, 3Droll=2.35,  
3Dlights=Day,  
add3Djscrip=maplex3d2prc.js]  
{\maple15x3d.prc}
```

Při práci s Adobe Readerem na linuxových systémech je třeba nastavit systémovou proměnnou `export LC_NUMERIC="C"` (jinak se vložený JavaScript neprovede).

Obrázek : Graf vytvořený v Maplu a převedený do PRC pomocí `maplex3d2prc`

▶ Maxima

```
load(draw);  
draw_renderer : 'vtk $  
draw3d(  
    axis_3d =true,  
    file_name = "ukazka",  
    terminal= vrml,  
    enhanced3d = true,  
    explicit(sin(x^2+y^2)/5, x, -2, 2, y, -2, 2) )$
```

▶ Matlab – export do VRML pomocí příkazu `vrml` nebo pomocí balíčku `fig2u3d`

▶ R – použití balíčku `misc3d` a příkazu

```
exportScene(scene, filename, format=c("OFF", "IDTF", "ASY"))
```


Obrázek : Graf vytvořený v Maximě a převedený do PRC pomocí PDF3DReportGen

Obrázek : Graf vytvořený v Maximě a převedený do U3D pomocí Meshlabu

<https://sage.math.muni.cz>

```
var('x y'); plot3d(y^2-x^2, (x, -2, 2), (y, -1, 1))
```

Uložení ve formátu Jmol (Toggle Advanced Controls -> Download this view). Následně otevření v programu Jmol (na linuxu příkazem `jmol`) a export do formátu IDTF. Exportovaný soubor poté převedeme do U3D příkazem

```
IDTFconverter -input soubor.idtf -output soubor.u3d
```

Obrázek : Graf vytvořený pomocí CAS Sage