

Využití Blenderu při výuce počítačové grafiky

Martin Němec

martin.nemec@vsb.cz

Obsah

- Proč Blender
- Rozšíření výuky
- Animace a síťové renderování
- Stereo a blender
- Ukázky studentských prací

Motivace

- Idea doplnit výuku počítačové grafiky
 - Postaveno na teorii (matematika, geometrie apod.)
- Výběr vhodného nástroje pro praktické použití
 - Spousta nástrojů (komerční nástroje vs. free)
- Snaha naučit „klikací“ nástroj
 - Tady klikněte a něco se stane
 - Daný algoritmus zde vidíte v praxi
- Omezení na jeden semestr
 - Nelze plně zvládnout žádný profesionální program

Výběr vhodného nástroje

- Komerční (3D studio, Rhinoceros, Maya apod.)
 - EDU licence (omezené, zpoplatněné)
 - Studenti by měli mít k nástroji přístup
- Nekomerční (POV-Ray, Blender apod.)
 - Dnes konkurence schopné nástroje
 - Jednoduše dostupné, multiplatformní

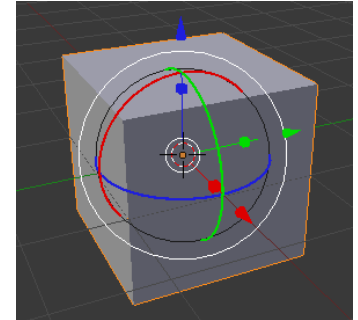
Blender není „black box“

- Open source program
 - Ukázka co všechno lze vytvořit pomocí C++ a grafické knihovny OpenGL
 - Možnost prohlížení a úpravy zdrojového kódu
 - Kdokoli si může Blender upravit

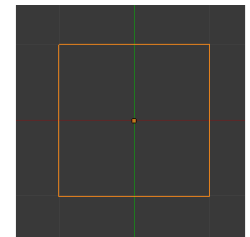
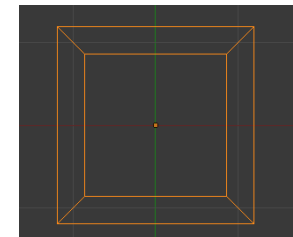
Základy

- Na začátku neví nic o modelování
- Výuku nelze začít bez seznámení s principem a ovládáním
- Jednotlivé části již ale navazují na probíranou teorii počítačové grafiky

Jak to navazuje

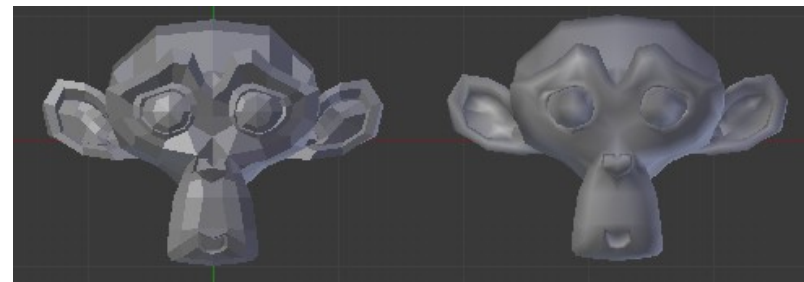
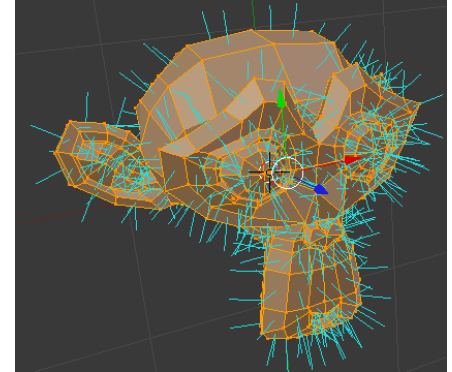


- Základní transformace
 - Afinní a projektivní prostory, posun, rotace, měřítko
- Souřadný systém (lokální, globalní apod.)
 - Homogenní souřadný systém
- Promítání
 - Ortogonální vs. perspektivní
- Extrude, tažení, booleovské operace
 - Popis těles a jejich modifikace



Další spojitosti

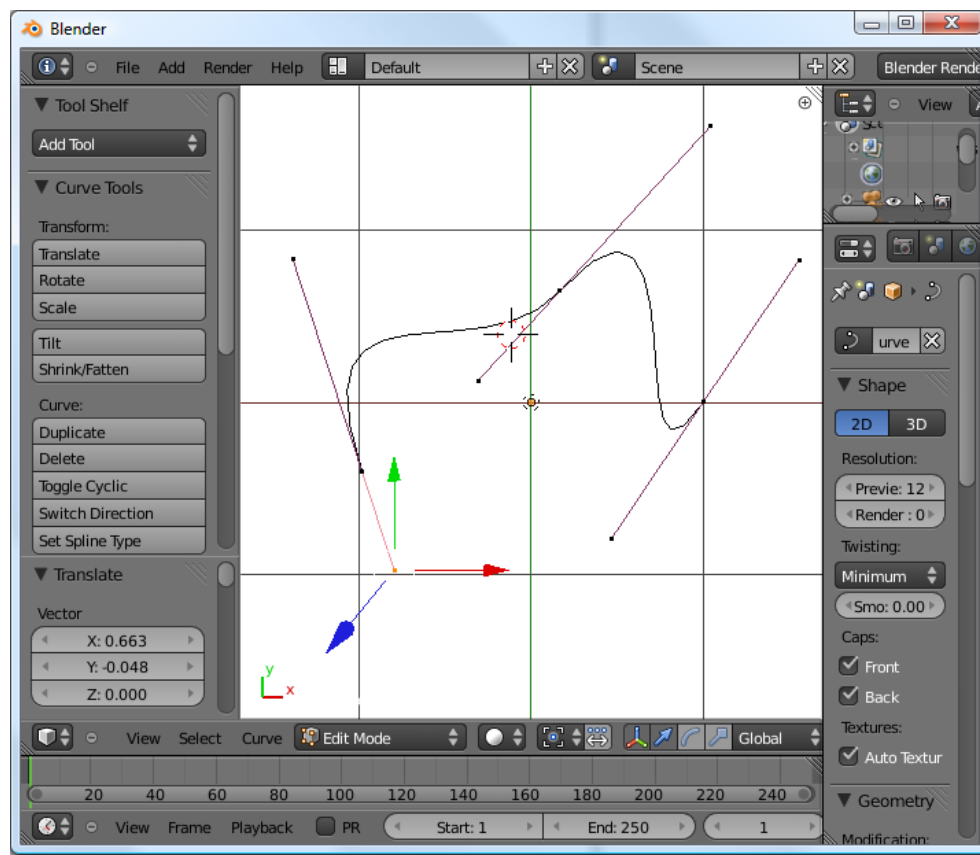
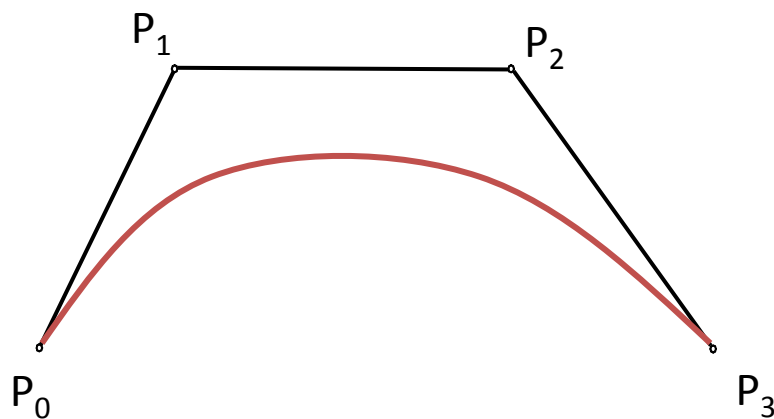
- Kamera (promítání)
- Modelování (mesh objekt)
- Viditelnost (zobrazení normál)
- Osvětlení (difúzní a zrcadlová složka)
- Stínování (flat, smooth)
- Materiál a textury (mapování)
- Renderování (Raytracing)
- atd.



Bézierová křivka, NURBS

- Teorie

$$\underline{R}(t) = \sum_{i=0}^m \underline{P}_i B_{i,m}(t), \text{ kde } t \in \langle 0,1 \rangle$$



Scriptování Python

- Silná stránka Blenderu (Brownův pohyb)

```
import bpy

scn = bpy.context.scene
for ob in scn.objects:
    if ob.type == 'MESH':
        scn.objects.unlink( ob )

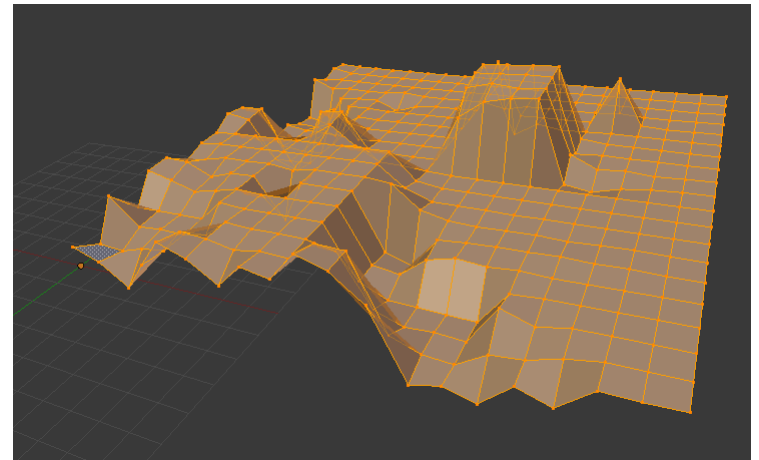
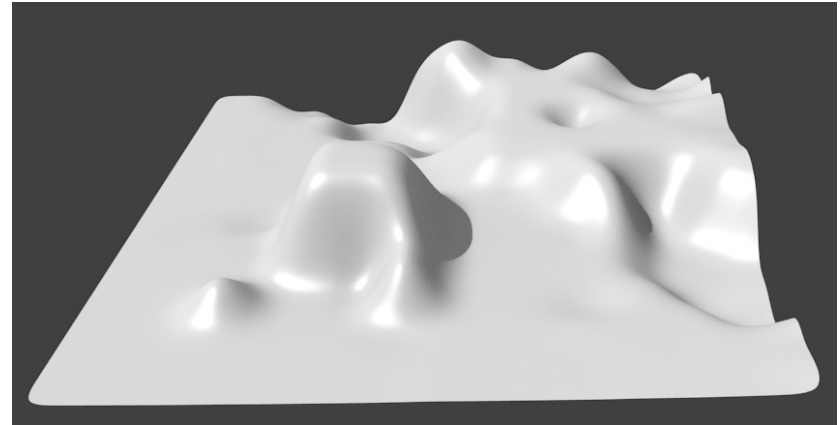
# create mesh
myMesh = bpy.data.meshes.new( 'myMesh' )
myOb = bpy.data.objects.new( 'myObject', myMesh )

# vertex data.
bottomVerts = ( (0,0,0), (1,0,0), (.5,1,0) )
topVerts = ( (0,0,.2), (1,0,.2), (.5,1,.2) )
allVerts = bottomVerts + topVerts

# face data
topAndBottomFaces = ( (0,1,2), (3,4,5) )
sideFaces = ( (0,2,5,3), (1,2,5,4) )
baseFace = ( (0,3,4,1), )
allFaces = topAndBottomFaces + sideFaces + baseFace

# load up the mesh data
myMesh.from_pydata( allVerts, (), allFaces )

scn.objects.link( myOb )
```

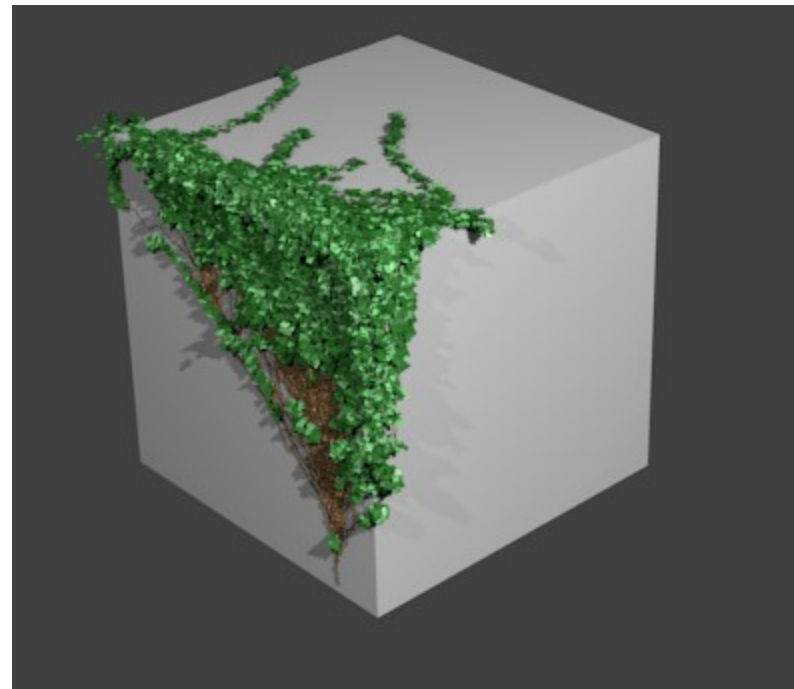


Plugines, external programs

Generátory mraků, stromů apod. (*Cloud Generator*)

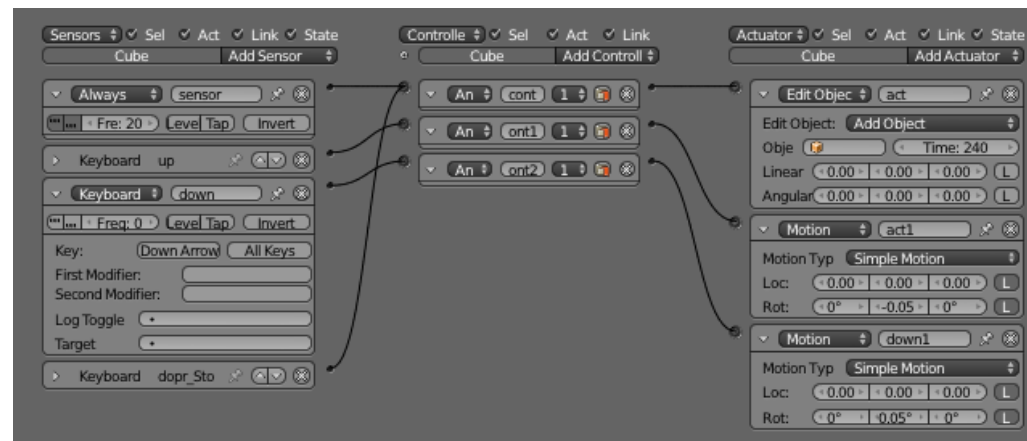


Ivy Generator



Fyzika a Game engine

- Využití fyziky
 - Částice, látky, soft body, kapaliny, kouř apod.
- Game engine
 - Vytváření animací
 - Využití herního systému

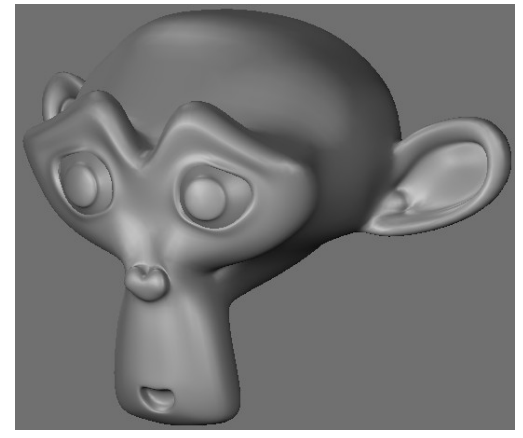
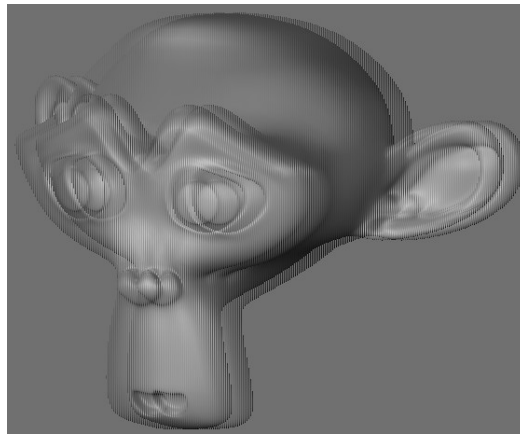
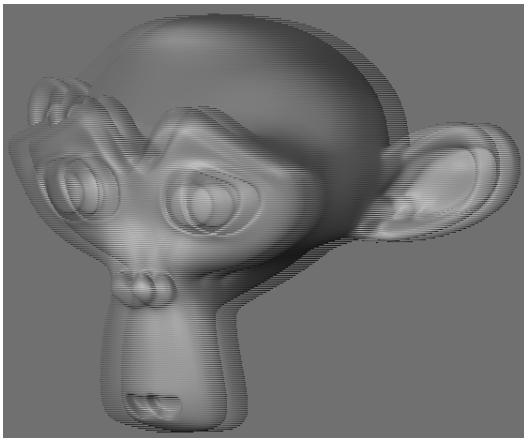
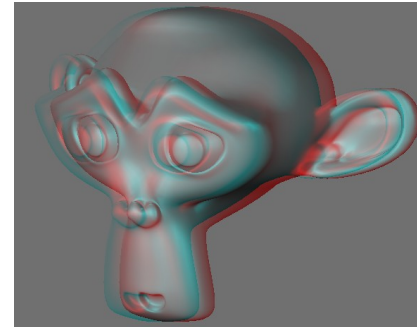
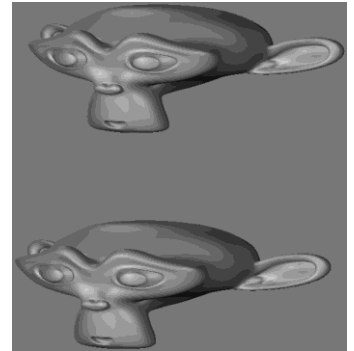
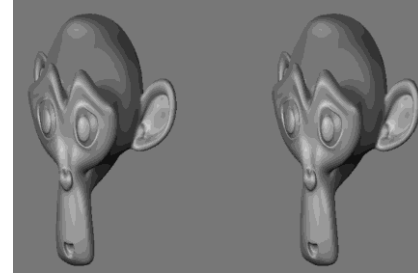


Stereo v blenderu

- Stereo projekce velmi populární
- Aktuálně podpora 3D zobrazení (pouze Game Engine)
- Možnost v závislosti na možnostech zvolit vhodný typ stereo projekce

Typy stereo projekce

- Side by side & Above Below
- Anaglyph
- Interlanced & Vinterlance
- QuadBuffer



Minuta animace

- Renderování jednoho snímku 10 minut
- Jedna minuta 1500 jednotlivých snímků (25 fps)

$1\,500 \times 10 \text{ minut} = 250 \text{ hodin (10 dní).}$

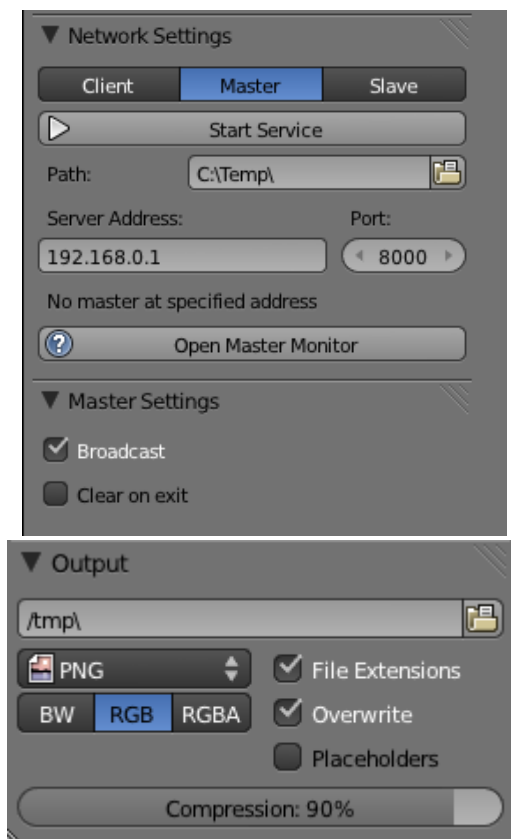
- Renderování jednoho složitého snímku animovaného filmu Cars (2006, Pixar) trvalo přibližně 17 hodin a na jeho výpočtu se podílelo zhruba 3000 výpočetních uzlu.

Síťové renderování

- Externí programy (Loki Render 2.4x)
- Externí projekty (Renderfarm.fi)
- Nedopracované síťové renderování
- Úprava pro verzi 2.57 (jako addons)
- Aktuálně odstraněny největší chyby
 - Možnost znovu se připojit
 - Nastavit po připojení formát výsledného videa

Použití síťového renderování

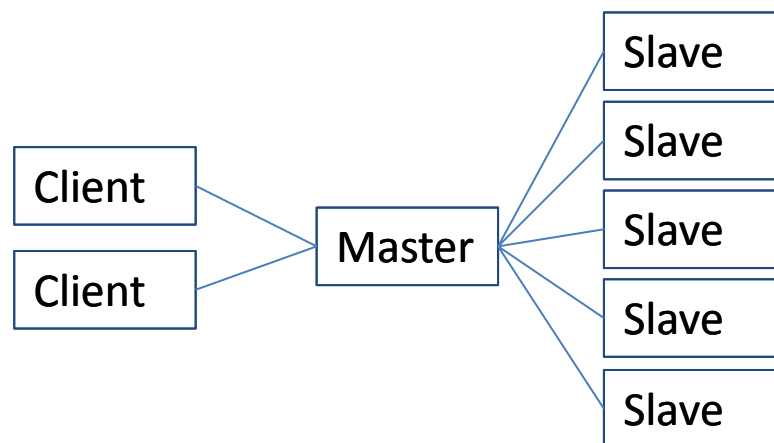
- Délka renderování
- Formát OpenEXR



Jobs													
id	name	category	type	chunks	priority	usage	wait	status	length	done	dispatched	error	priority
1	car_1542.blend	None	Blender	5	1	0.0%	2s	Queued	250	0	0	0	yes

Slaves					
name	address	last seen	stats	job	
Monly PC	192.168.0.103	Fri Apr 22 17:51:27 2011	Windows 7 x86 x86 Family 6 Model 15 Stepping 11, GenuineIntel	None	

Configuration			
CLEAR JOB LIST			
Rules			
type	enabled	description	limit
rating	<input checked="" type="checkbox"/>	Usage per category	
rating	<input checked="" type="checkbox"/>	Usage per job	
priority	<input checked="" type="checkbox"/>	Priority to new jobs	less than 1 frame done edit
priority	<input checked="" type="checkbox"/>	Priority to jobs that haven't been dispatched recently	more than 2 minutes since last edit
exception	<input checked="" type="checkbox"/>	Exclude non queued or empty jobs	
exception	<input checked="" type="checkbox"/>	Exclude jobs that would use too many slaves	more than 90% of all slaves edit



Výběr verze

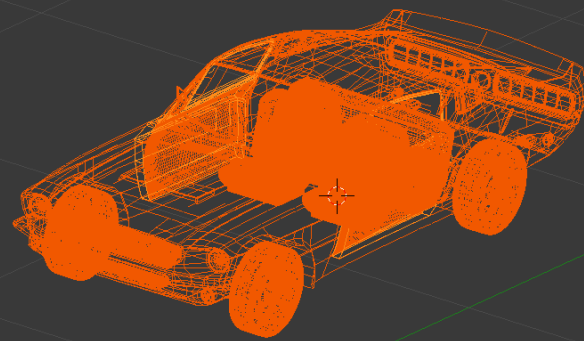
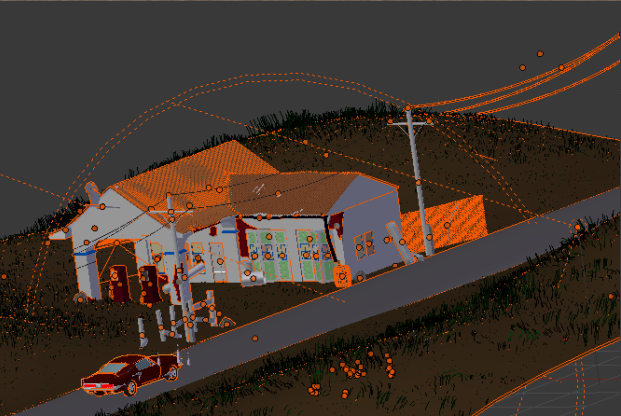
- Stable verze 2.4x vs. vyvíjená verze 2.5x
 - Problémy s vývojovou verzí

April 13, 2011

We proudly announce the first official stable release of the 2.5 project! New UI & tools system, fully Python controlled

- Těšíme se na finální verzi





Blender je velmi silný nástroj,
který se neustále zlepšuje a rozvíjí.

Aktuálně chybí spolupráce.

Otázky?

Děkuji za pozornost.