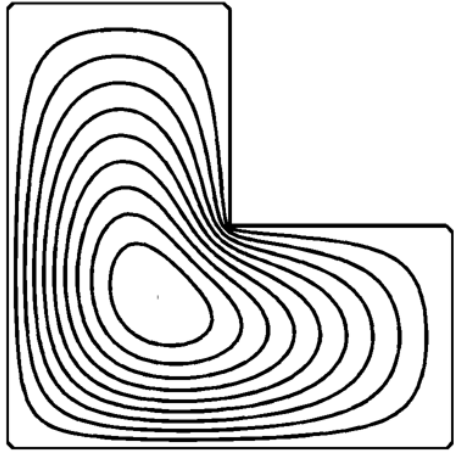


Nové možnosti prostorové grafické vizualizace prostřednictvím pokročilých vykreslovacích systémů moderních her

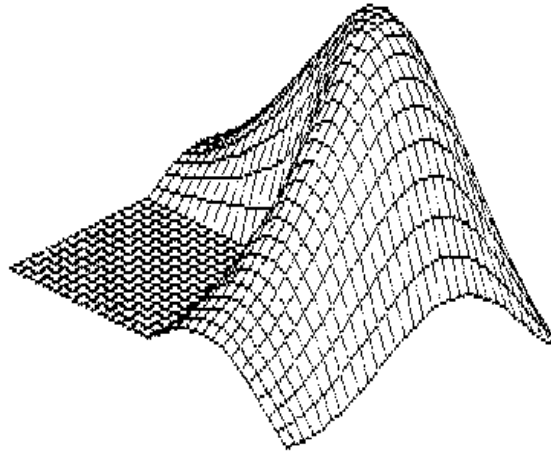
Lubor Zháňal

8. 9. 2021

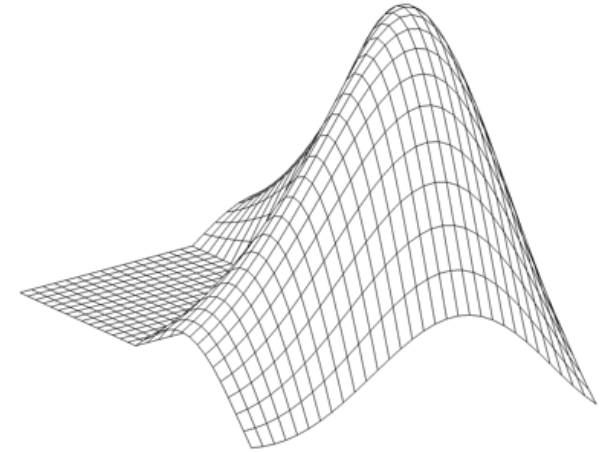
Historie 3D grafiky v MATLABu



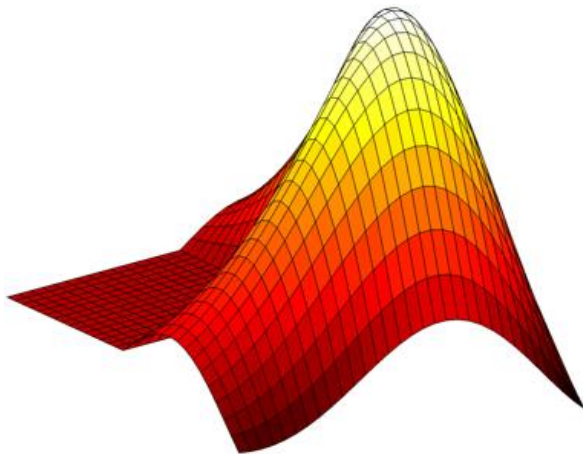
1964



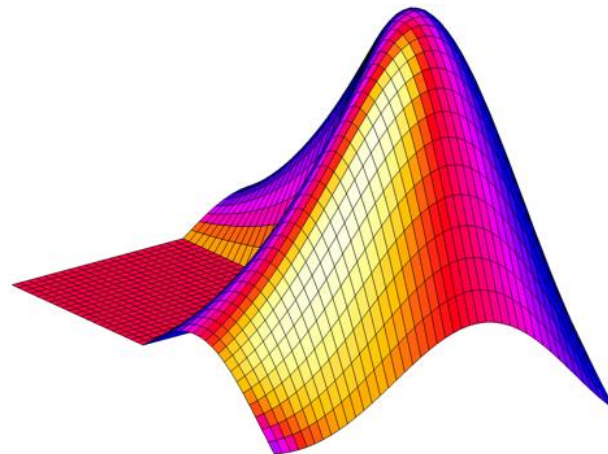
1985



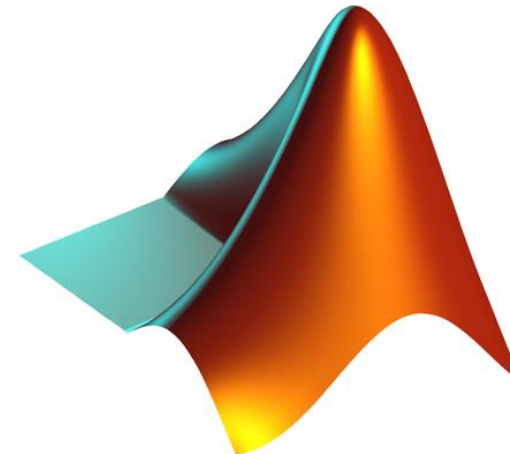
1987



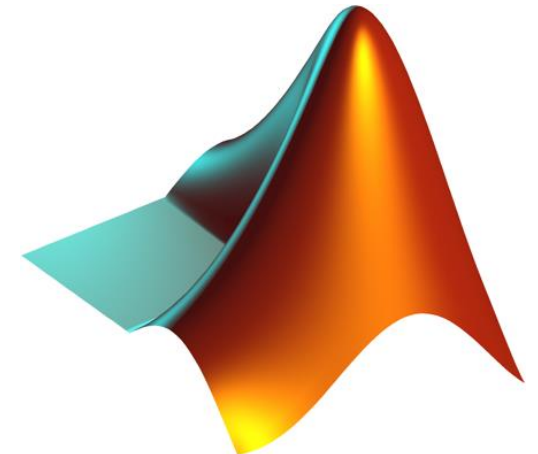
1992



1994



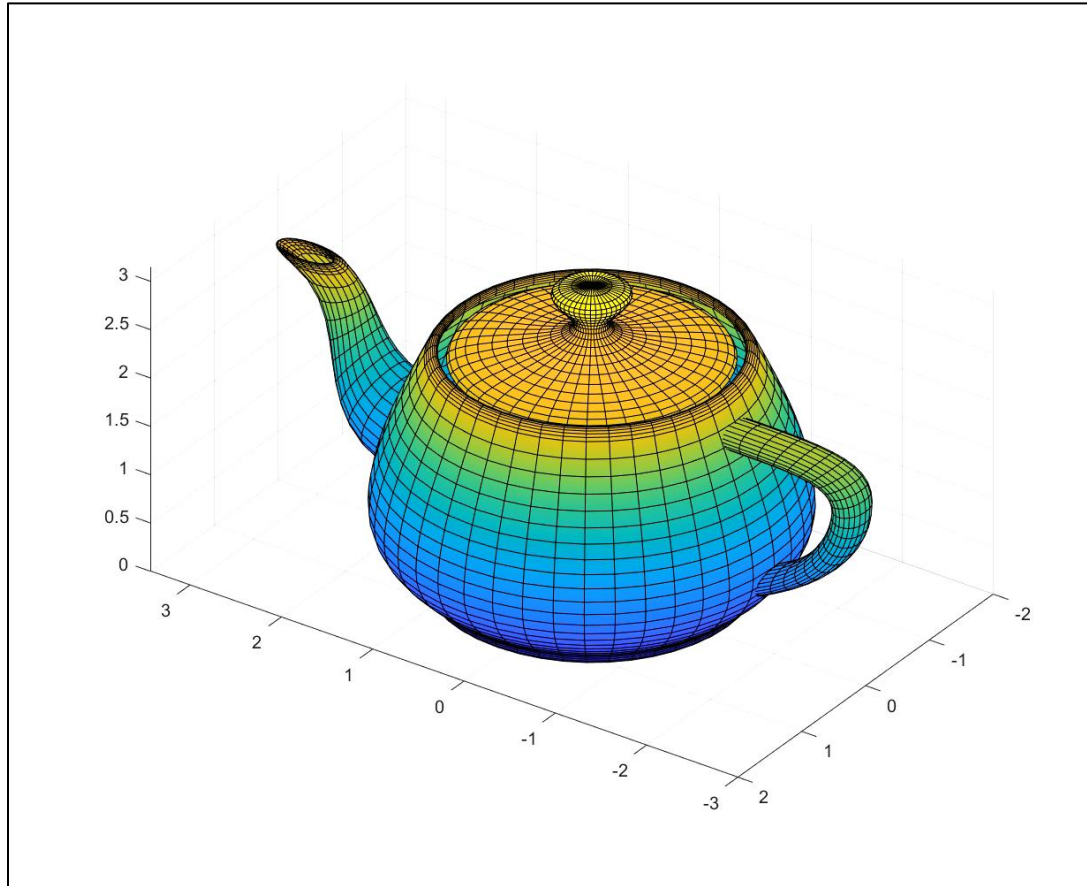
1996



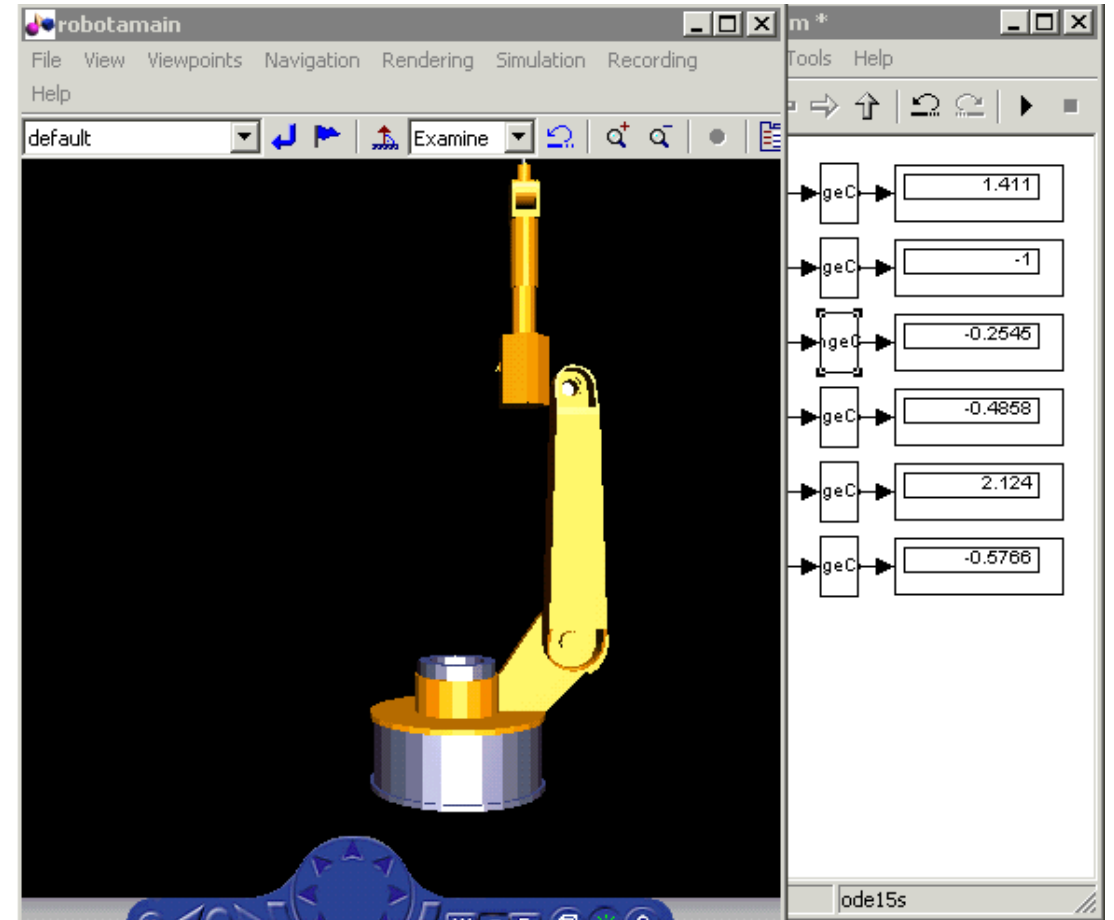
2014

MATLAB & Simulink 2021a

Figure (HG2)

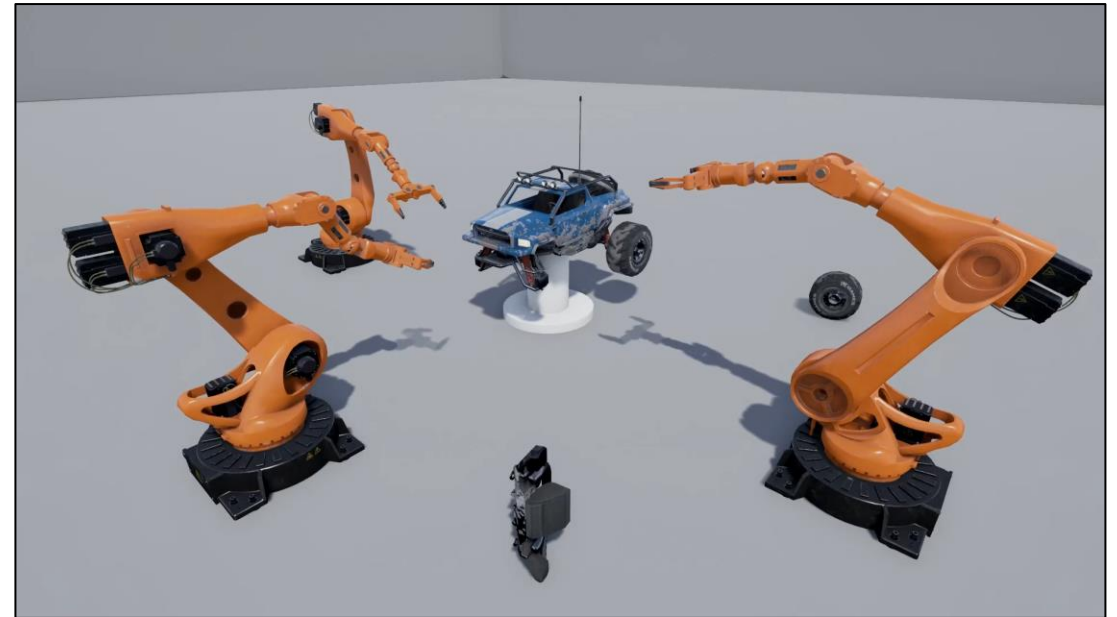
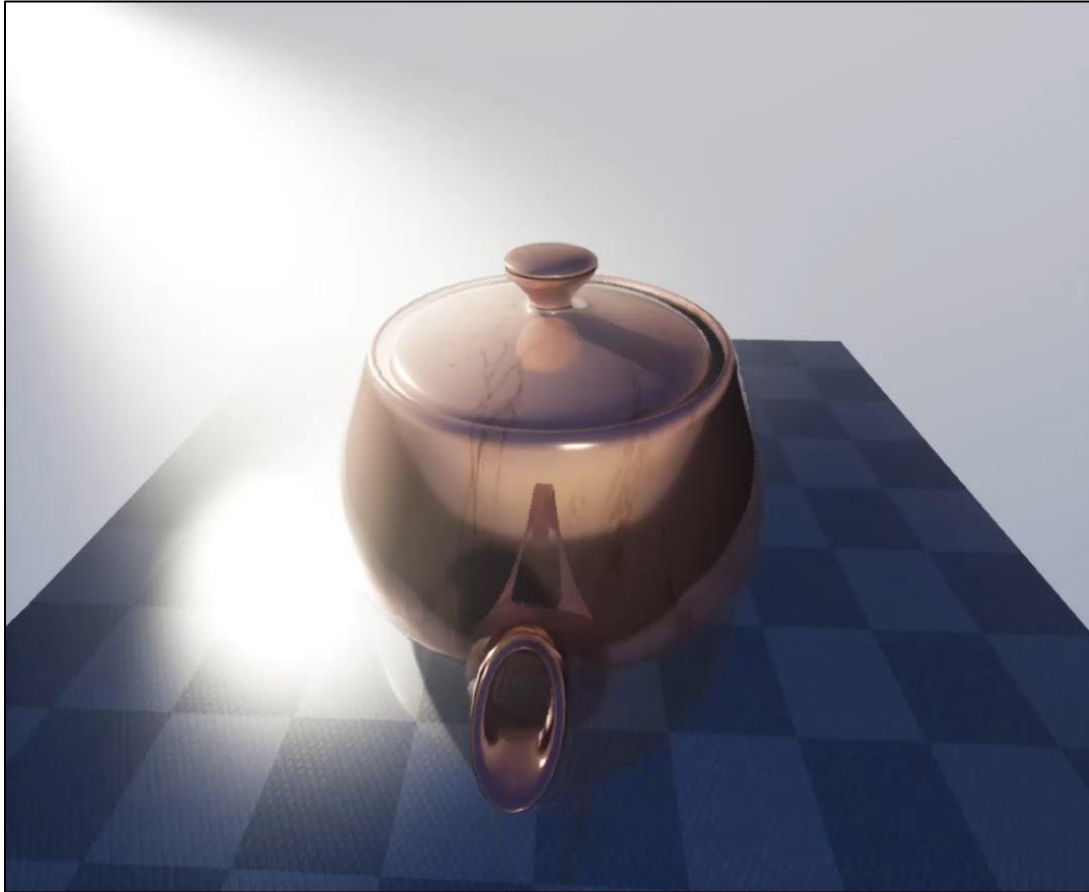


Simulink 3D Animation



<https://blogs.mathworks.com/simulink/2009/05/22/robotic-arm-models-and-repairing-hubble/>

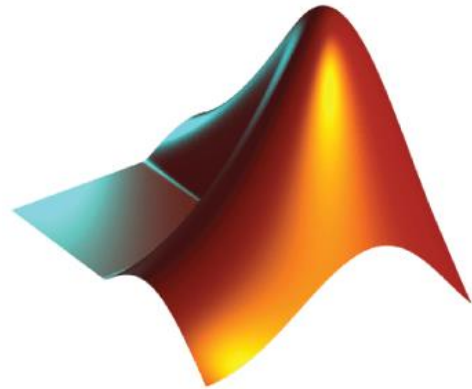
Jak to vidí svět



<https://www.youtube.com/watch?v=zCgjzJaFVhA>

2021b

3D FOUNDATION



MATLAB



UNREAL
ENGINE

Unreal Engine

- 1998-doposud
- Leader oboru
- **Hry**
Unreal Tournament, Fortnite, Star Wars 7, Batman: Arkham City
- **Filmový průmysl**
Mandalorian, Ford vs. Ferrari, Rogue One
- **Design a architektura**
Group Legendre, AECOM, Zaha Hadid Architects
- **Automotive**
VW/Audi, McLaren ♥, Bentley Systems, Ford



3D Foundation – výkon, kvalita, možnosti, univerzální použití



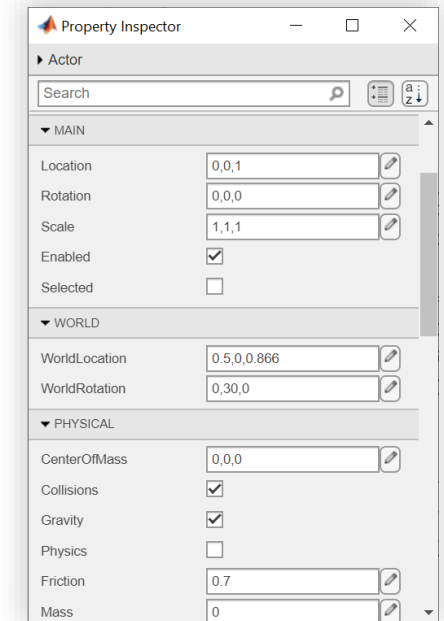
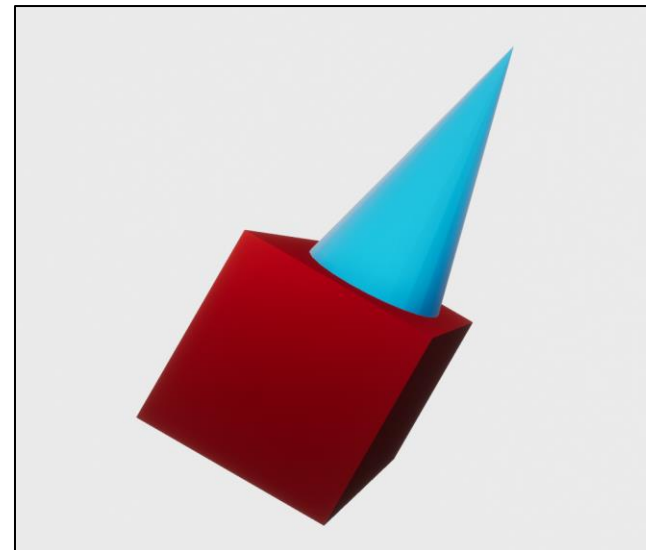
F3D v MATLABu

- **Komplexní, ale snadno použitelné programové rozhraní (API)**
- Objektový model
- Hierarchická struktura scény, vnořené transformace
- Import z mnoha formátů (FBX, WRL, X3D, STL, DAE) a ukládání do nativních F3D (MAT) souborů
- Procedurální tvorba geometrie i celého prostředí
- Senzory (kamera, hloubková kamera, lidar, sémantická segmentace)
- Události a callbacky

```

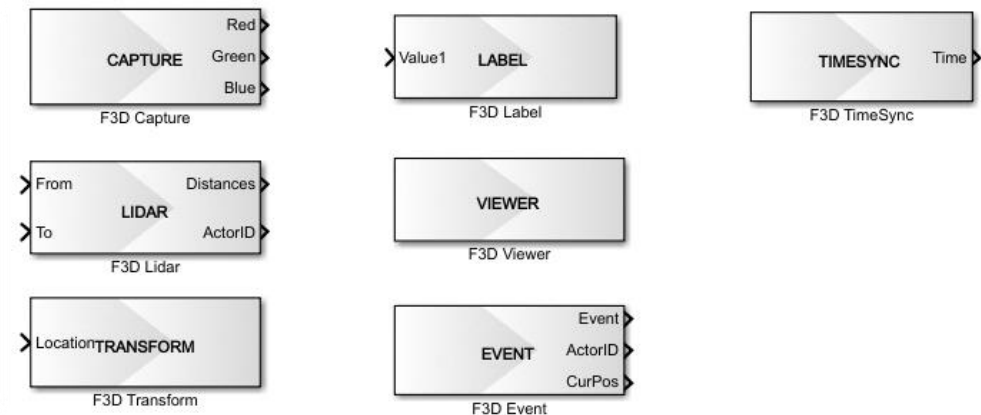
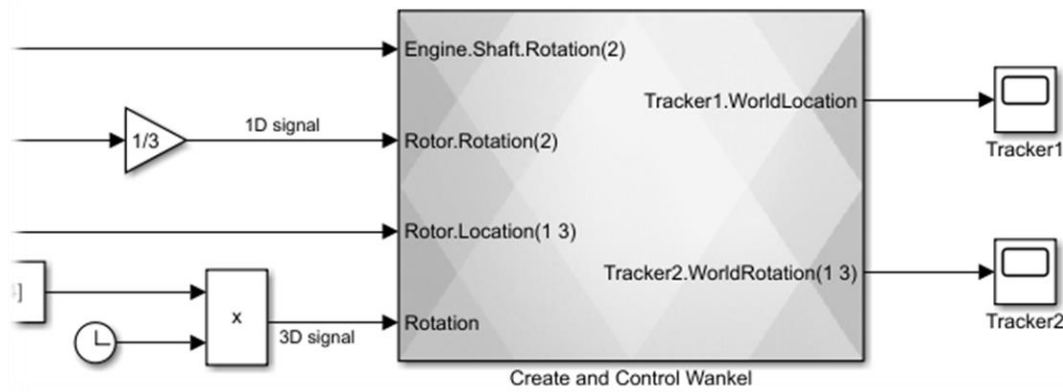
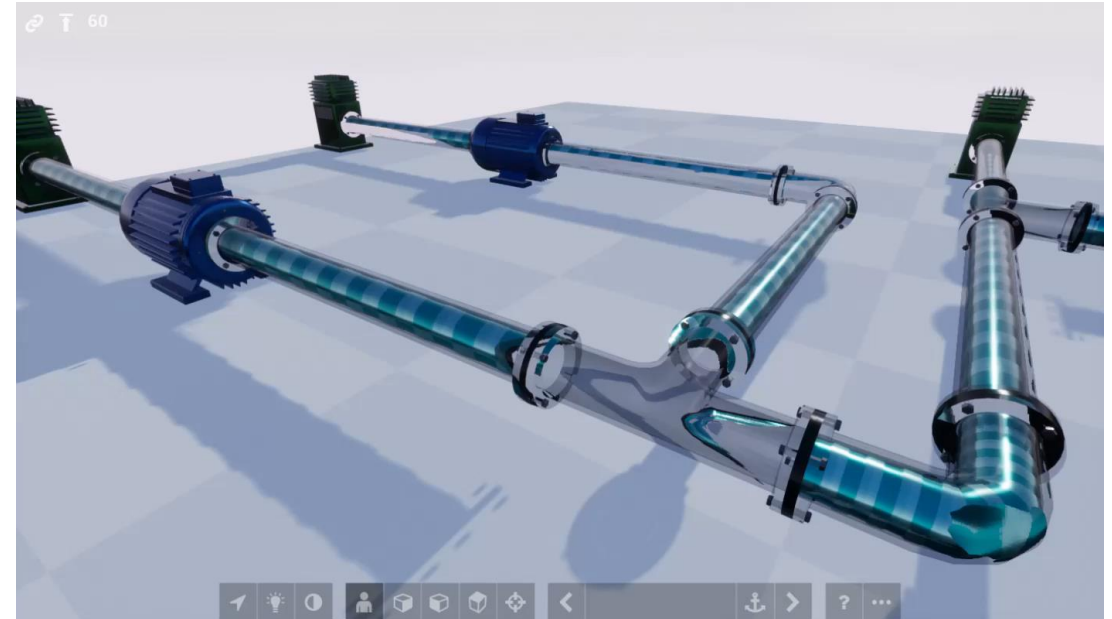
1 World = F3D.World('TCC_Demo1');
2 World.AngleUnits = 'deg';
3
4 Box = World.Root.addChild('Krychle');
5 Box.createShape('box', [1 1 1]);
6 Box.Rotation = [0 30 0];
7 Box.Color = [1 0 0];
8
9 Cone = Box.addChild('Kužel');
10 Cone.createShape('cone', [1 1 2]);
11 Cone.Location = [0 0 1];
12 Cone.Color = [0 0.5 1];

```



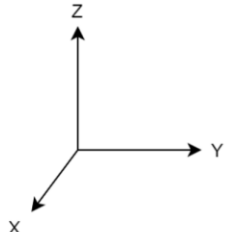
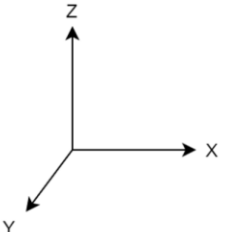
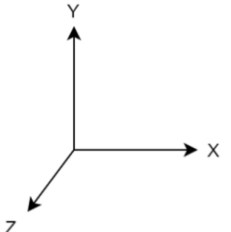
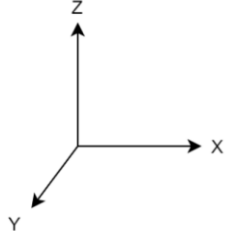
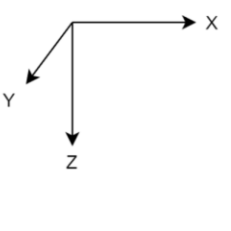
F3D v Simulinku

- Modulární tvorba scény (načítání ze souborů nebo generování pomocí skriptů)
- **Vytváření a mazání objektů během simulace**
- Události
- Kosimulace (obousměrná výměna dat a řízená synchronizace času)*



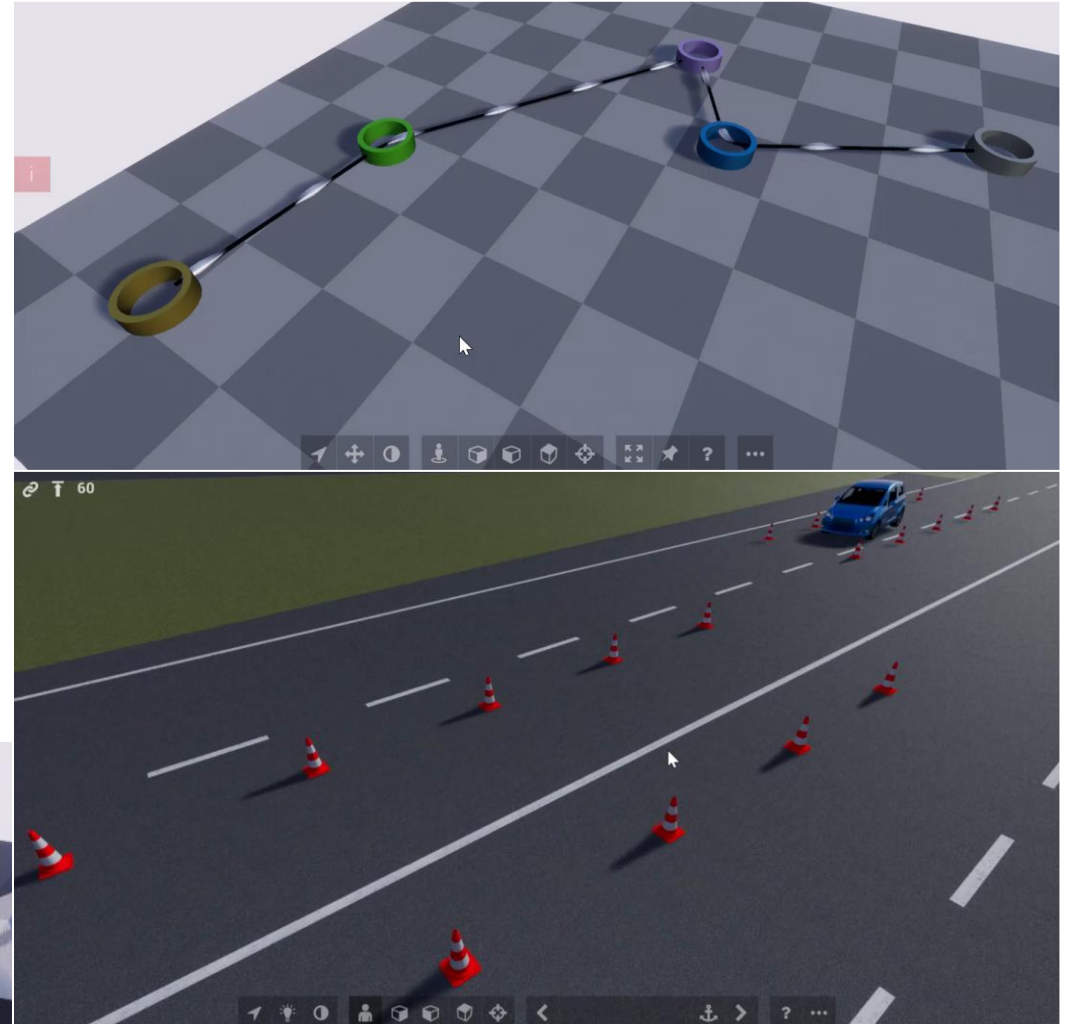
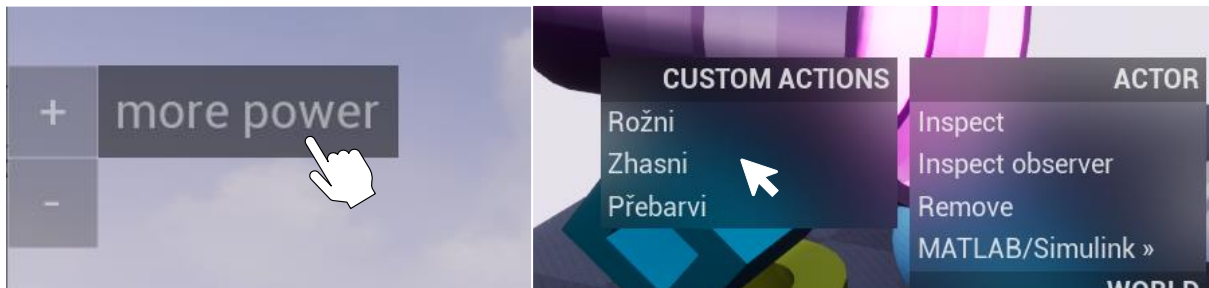
F3D – podpora různých souřadných systémů

- Transparentní nastavení souřadného systému i používaných délkových a úhlových jednotek
- Automatické konverze na pozadí
- **Instantní přepínání**
- Nezávislost na uložených souborech

Supported coordinate systems		
<p>'matlab'</p>  <p>Rotations: +Z (ccw) → +Y (ccw) → +X (ccw)</p> <p>Default right-handed coordinate system (identical to MATLAB Figure convention).</p>	<p>'unreal'</p>  <p>Rotations: -Z (cw) → +Y (ccw) → +X (ccw)</p> <p>Native Unreal coordinate system. Beware of inverted rotations around the Z axis.</p>	<p>'vrmf'</p>  <p>Rotations: +Y (ccw) → +Z (ccw) → +X (ccw)</p> <p>Native coordinate system for all VRML and X3D models.</p>
<p>'lhcs'</p>  <p>Rotations: -Z (cw) → -Y (cw) → -X (cw)</p> <p>Generic left-handed coordinate system.</p>	<p>'aerospace'</p>  <p>Rotations: +Z (ccw) → +Y (ccw) → +X (ccw)</p> <p>Typical aerospace coordinate system with inverted direction of the vertical axis.</p>	

F3D – interaktivní prohlížeč

- Jednoduchá navigace v různých režimech
- Přepínání pohledů a definovaných viewpointů
- **Rychlá úprava parametrů objektů i prostředí**
- Uživatelská tlačítka a kontextové nabídky
- Interakce objektů s myší a nebo dotykovým ovládáním

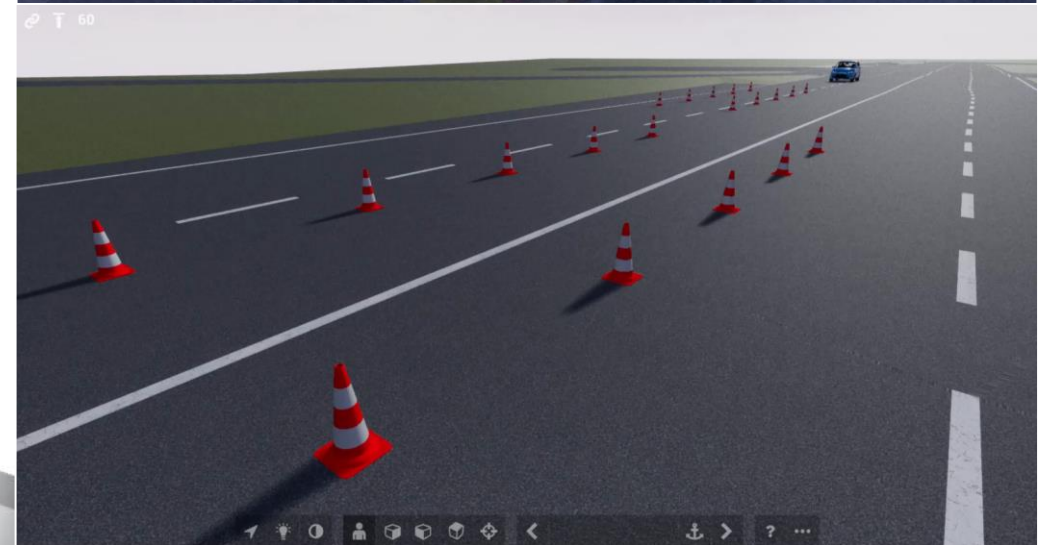
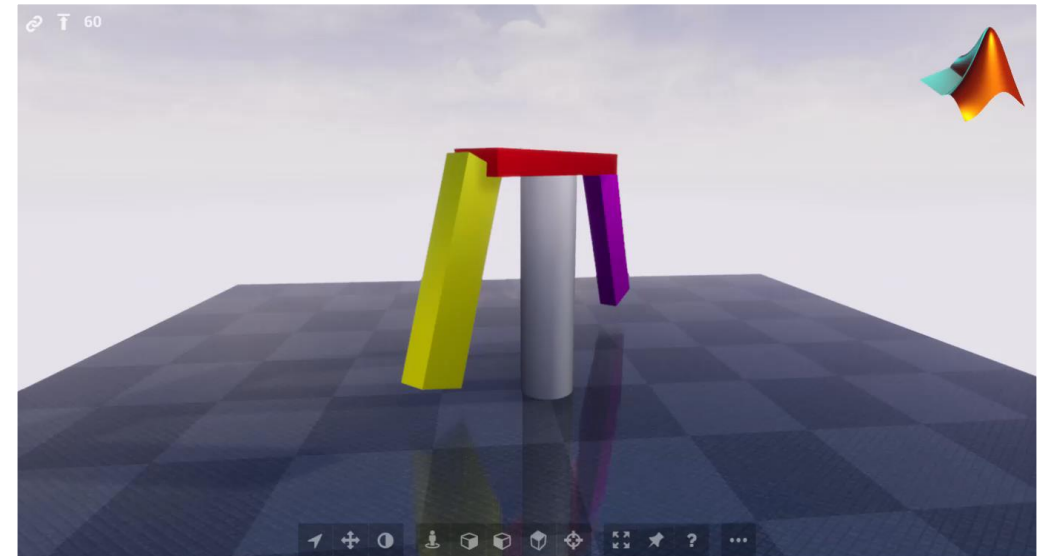



```
>> set(Actors, 'Physics', true);
```



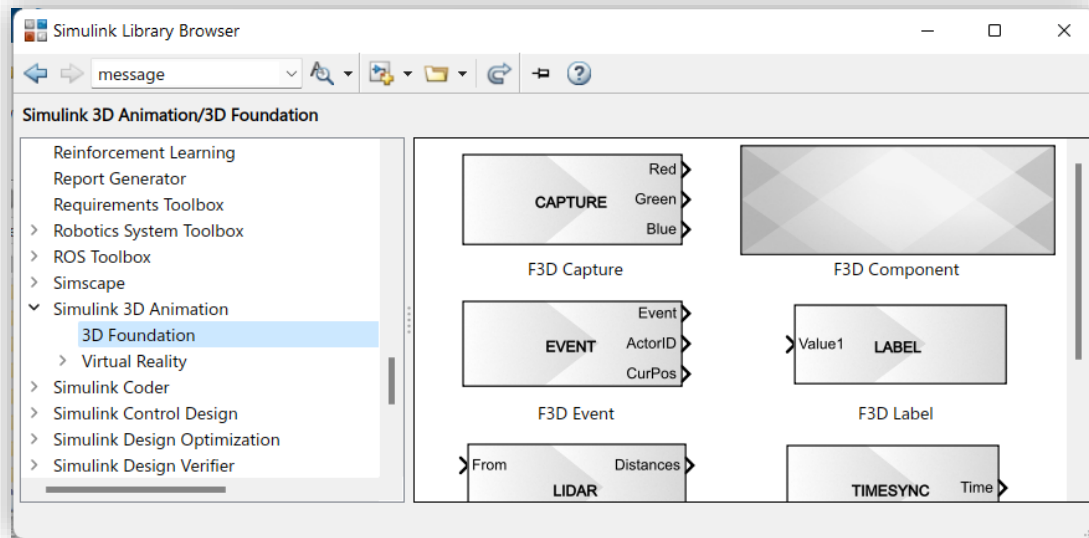
F3D – fyzika

- Působení sil a momentů
- Kolize
- Detekce nárazu nebo průniku
- Kinematické vazby
- **Kosimulace (obousměrná výměna dat, řízená synchronizace času)**

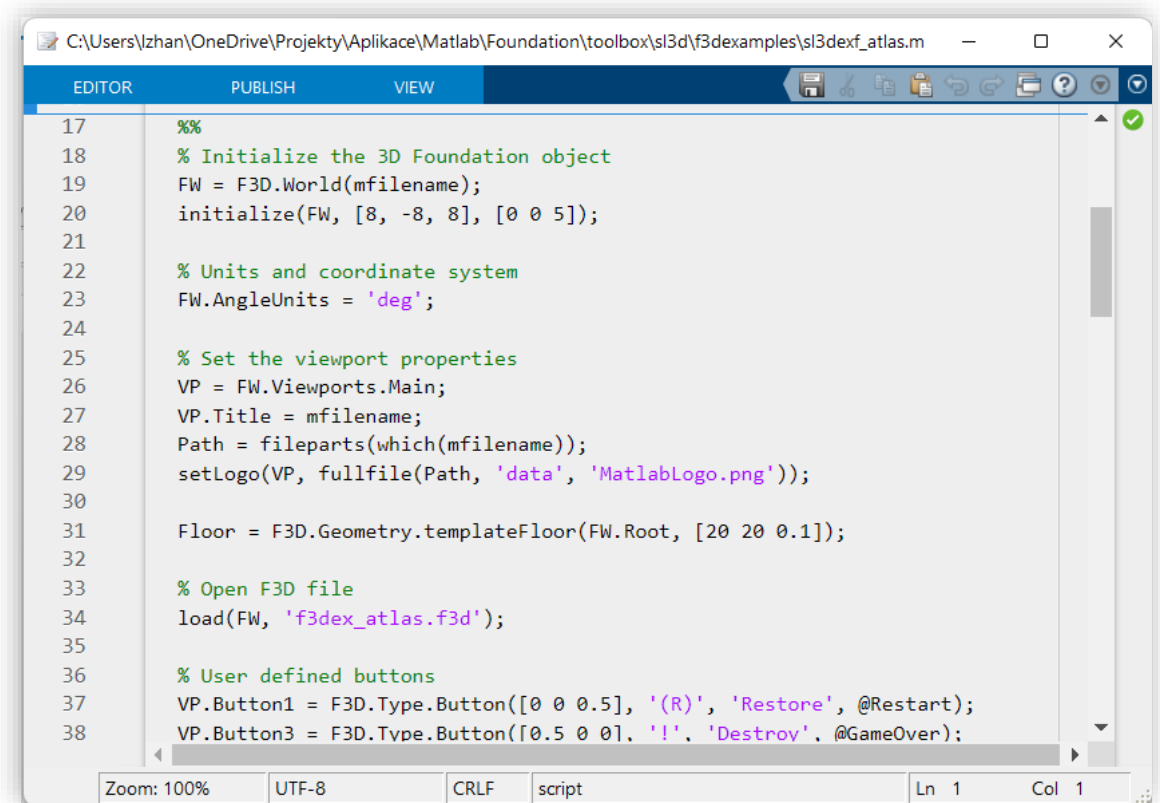
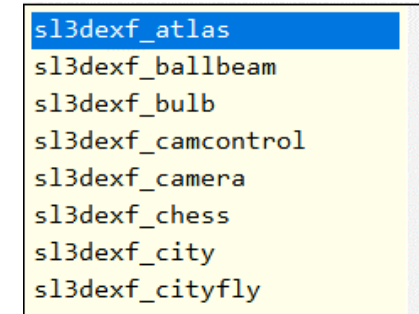


F3D – jak si to mohu zkusit?

- **MATLAB 2021b + Simulink 3D Animation (win64)**
- Aktivace SL knihovny
- >> vrsetpref `Foundation3DPreview on;`



- Dema
- >> edit `sl3dexf_`





VYVINUTO V BRNĚ

...a taky trochu v Praze ;-)