

3D tisk – úvod

Vybrané partie z IT

Mgr. Markéta Trnečková, Ph.D.



Palacký University, Olomouc

formativní proces

- vstřikování, odlévání, lisování, kování



substraktivní proces

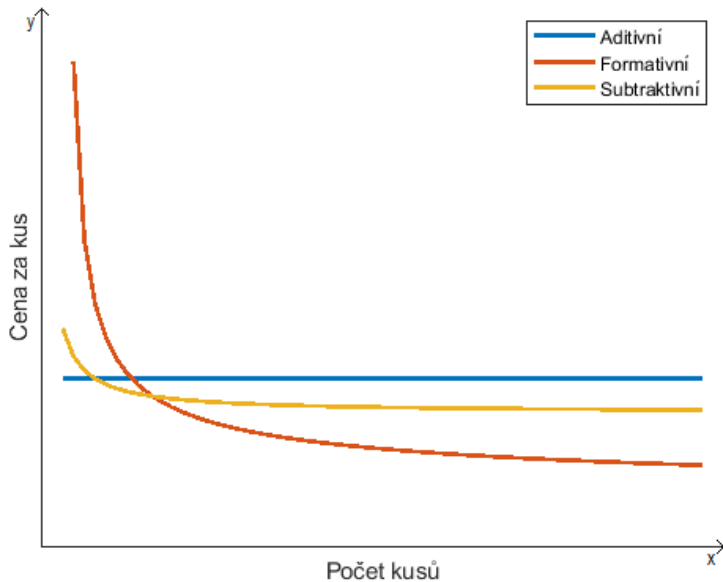
- vrtání, soustružení, CNC



additivní proces

- 3D tisk

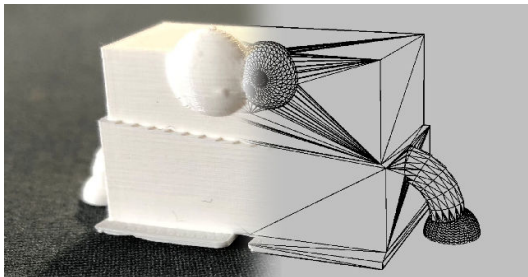




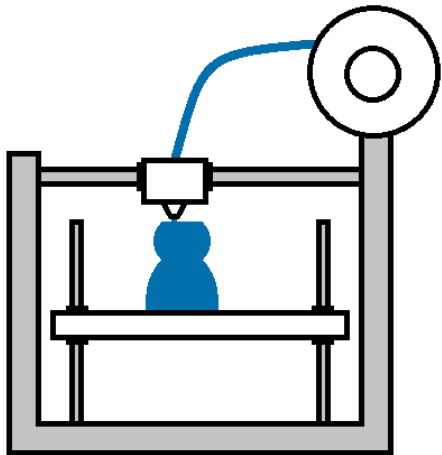
- není dokonale přesný
- povrch – vrstvy a švy
- limity dané materiálem
- pevnost
- propustnost
- styk s potravinami



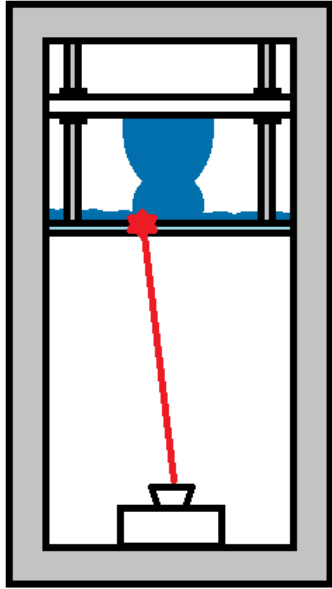
- 1 Tvorba počítačového modelu
- 2 Převod modelu do instrukcí
- 3 Výroba
- 4 Dokončovací operace

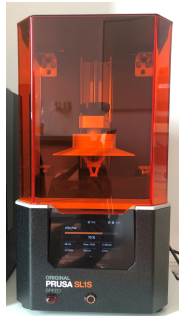


- **FDM** - fusion deposition modeling
- **FFF** - fused filament fabrication
- **SLA** - stereolytografie
- **DLP** - digital light processing
- **SLS** - selective laser sintering (selektivní spékání laserem, "sintrování")
- **SLM** - selective laser melting
- **DMLS** - direct metal laser sintering
- **LOM** - laminated object manufacturing

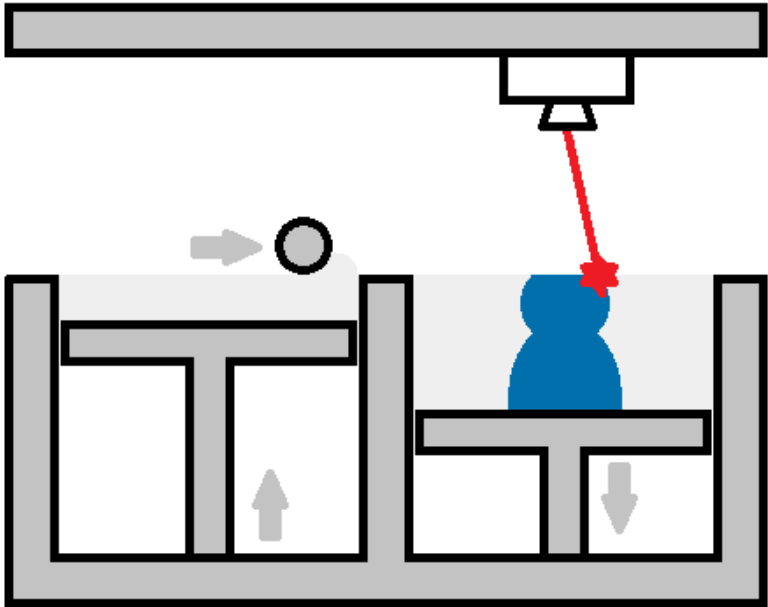


Video: https://youtu.be/2I_TZhDNEu8

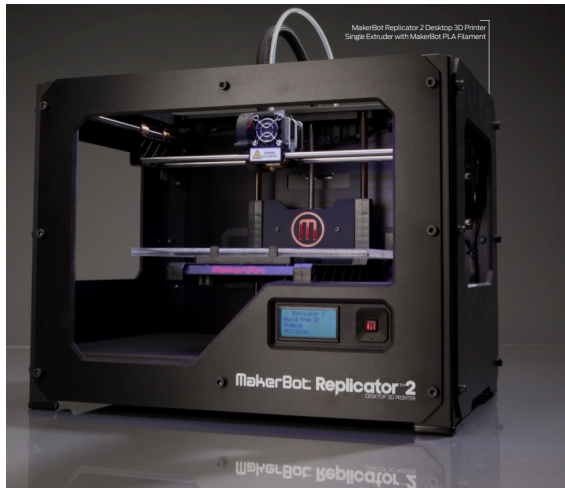




Video: <https://youtu.be/RRIp6jdziyM>



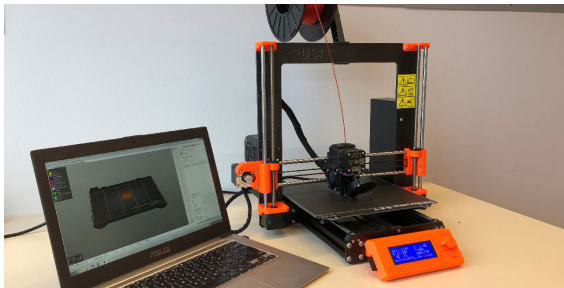
- Plocha: 285 x 150 x 155 mm
- Filament: 1.75mm, pouze PLA
- Propojení: SD karta, USB
- Rychlost: 100mm/s
- 3 stupně kvality tisku



Original Prusa i3 MK3S



- Plocha: 250 x 210 x 210 mm
- Filament: 1.75mm
- Propojení: SD karta, USB
- Rychlost: až 200mm/s



Original Prusa Mini



- Plocha: 180 x 180 x 180 mm
- Filament: 1.75mm
- Propojení: USB, (WiFi)

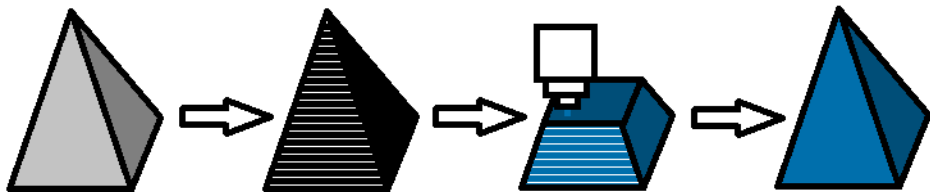


- Rozlišení LCD: 5.96", 2560 x 1620p
- Podporovaná výška vrstvy: 0,025-0,1 mm
- Rozměry pro tisk: 127 x 80 x 150 mm



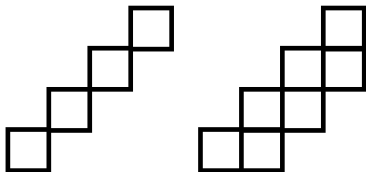


- 3D tisk je drahý
- Lze vytisknout cokoli
- Nelze vytisknout pevné komponenty
- 3D tisk je rychlejší než jiné postupy
- Tisk zbraní
- Tisk orgánů
- 3D tisk je jen pro nerdy
- 3D tisk je pro každého

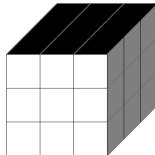
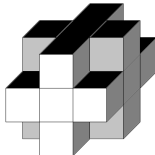
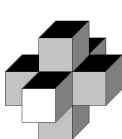


Těleso

- těleso
- spojitost/sousednost



- 6-ti spojitost
- 18-ti spojitost
- 26-ti spojitost



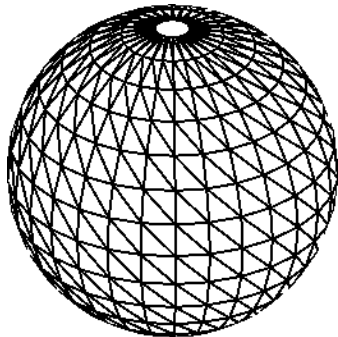
- těleso
 - vnitřní body
 - hraniční body

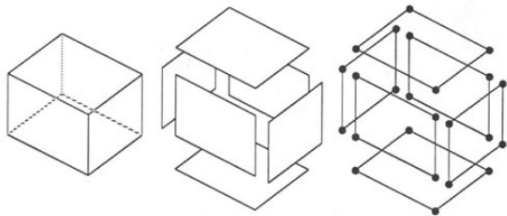
Otázka

Jsou úsečky tělesa? A co roviny nebo křivky?

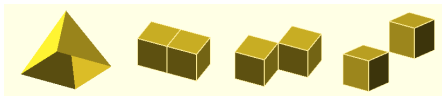
- **sítě trojúhelníků** (triangle mesh)

- geometrická část
- topologická část

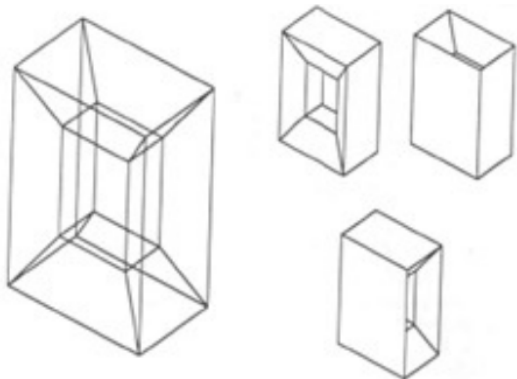


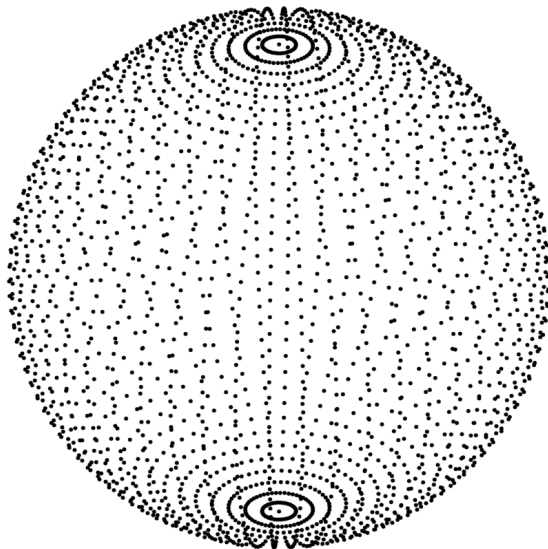


- manifold
- watertight

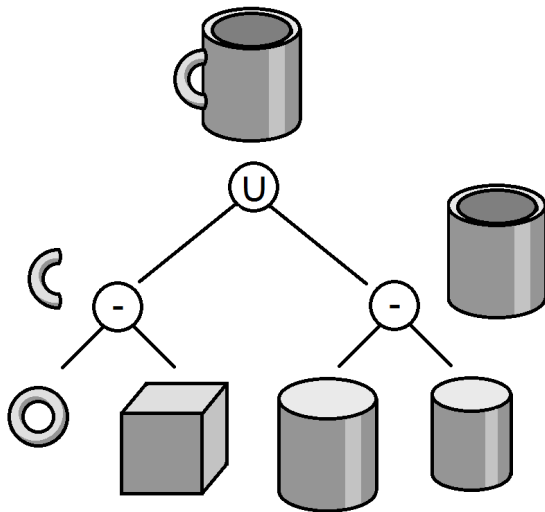


- drátový model tělesa

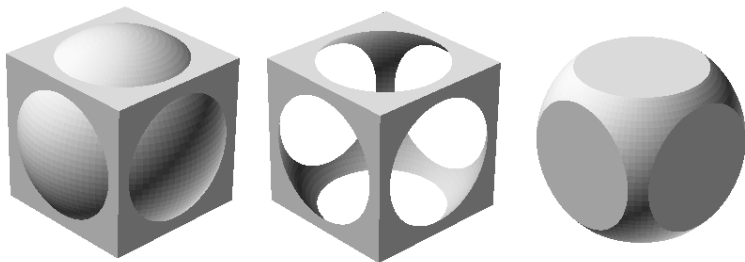




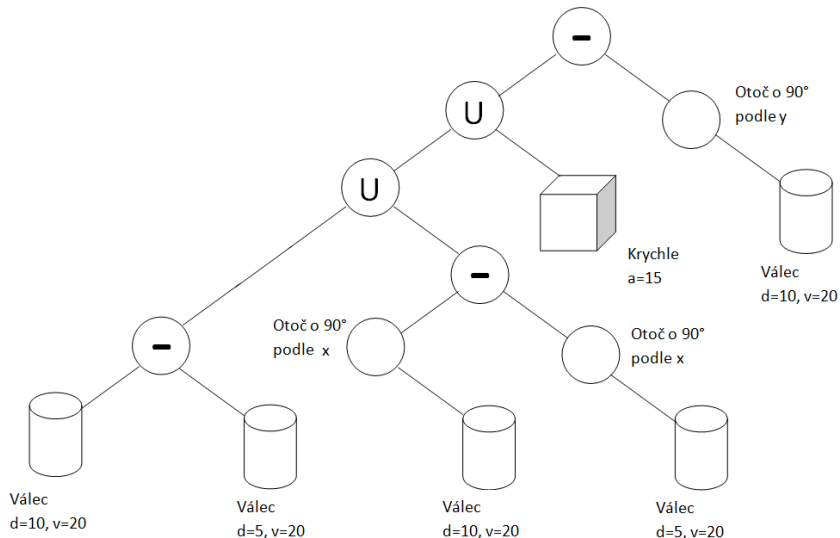
- **CSG** constructive solid geometry



- **CSG strom**



Jak bude vypadat těleso popsané tímto stromem?





- stáhnout již existující
- použít 3D skenner
- vytvořit vlastní model
 - CAD, 3D modelovací program
 - parametrický CAD



- **STL** - STereoLitography, Surface Tessellation Language
- textová, nebo binární reprezentace



```
solid jmeno
  facet normal  $n_i$   $n_j$   $n_k$ 
    outer loop
      vertex  $v1_x$   $v1_y$   $v1_z$ 
      vertex  $v2_x$   $v2_y$   $v2_z$ 
      vertex  $v3_x$   $v3_y$   $v3_z$ 
    end loop
  end facet
end solid jmeno
```





Example

Jak by vypadal soubor který by popisoval krychli o velikosti 1 jednotka?



```
uint[80] hlavicka
uint32 pocet trojuhelniku
real32[3] normlovy vektor
real32[3] vrchol 1
real32[3] vrchol 2
real32[3] vrchol 3
uint16 attribute byte count
```

- textová, nebo binární reprezentace
- informace o textuře a barvě - MTL (material template library)
- **geometrické vrcholy**
`v x y z [w]`
- **souřadnice textury**
`vt u v [w]`
- **normálové vektory**
`vn x y z`
- **vrcholy volných tvarů**
`vp u [v] [w]`
- **elementy stěn polygonů**
`f v1 v2 v3 ...`
`f v1/vt1 v2/vt2 v3/vt3 ...`
`f v1/vt1/vn1 v2/vt2/vn2 v3/vt3/vn3 ...`
- **lomené čáry**
`l v1 v2 v3 ...`



- AMF 2011 STL 2.0
- Microsoft 3MF

AMF

- XML formát
- objekt, materiál, textúra, konštalace, metadata

3MF

- XML formát



- VRML
- X3D
- FBX
- IGES
- STEP

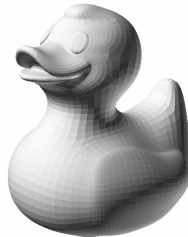
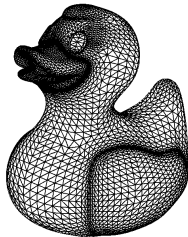
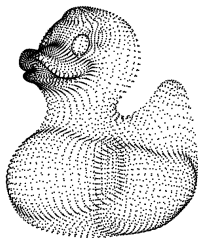


- repositáře (repositories)
 - modelová tržiště (marketplace)
 - vyhledávače (search engines)
-
- 3D Warehouse
 - Thingiverse
 - MyMiniFactory
 - PrusaPrinters
 - Cults
 - Pinshape
 - STL finder, Yeggi

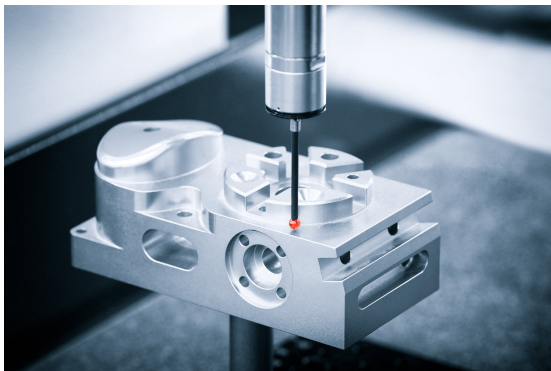


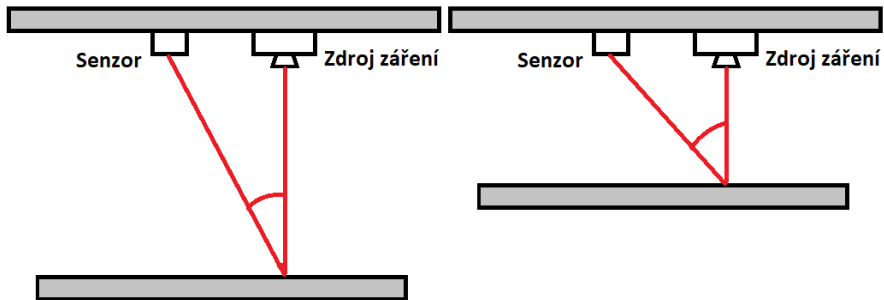
- Cults
- Pinshape
- Threeding
- Patreon

- point cloud
- 3D scanning pipeline



- kontaktní
- nekontaktní
 - aktivní
 - pasivní

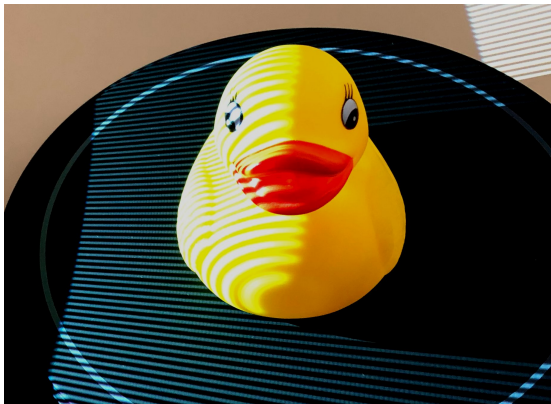




Example

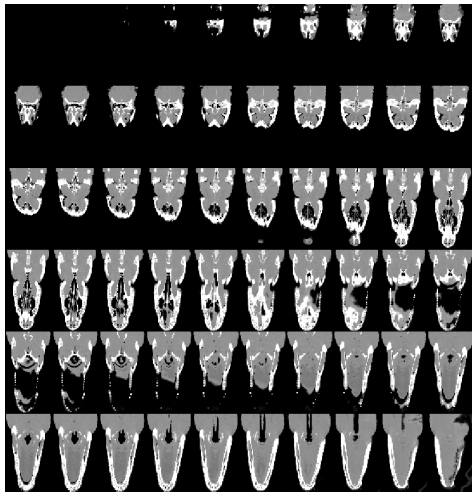
Předpokládejme, že máme skener, kde je senzor vzdálen od zdroje záření 10 cm. Paprsek, který byl zachycen senzorem, se od povrchu odrazil pod úhlem 45 stupňů. Jak daleko od zdroje je skenovaný objekt?

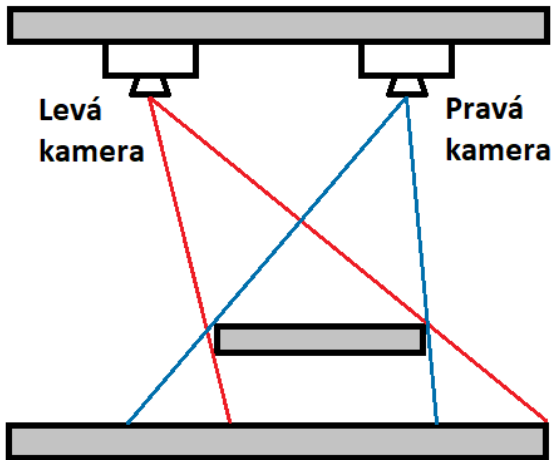


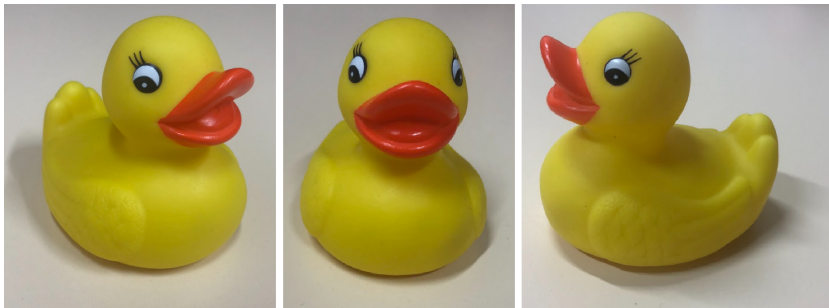




Video: <https://youtu.be/H2Ap2UyRdno>



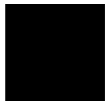




Software: Meshroom



Zepředu



Z boku

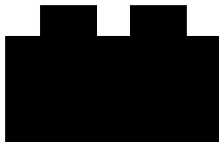


Výsledek

Odhadněte, jak by vypadalo těleso, které má následující siluety:



zepředu



z boku



- fotometrické systémy
- Android - 3D creator, Qlone, Scann3D
- iOS - Qlone, Scandy Pro, HSeez 3D



3D TISKÁRNA MI ZNIČILA ŽIVOT

<https://games.tiscali.cz/tema/3d-tiskarna-mi-znicila-zivot-538053>

Ale pokud mi něco dává alespoň ždibíček útěchy, je to vědomí, že můj příběh poslouží jako ponaučení pro mnohé, kteří by jinak bláhově následovali v mých šlépějích. Že můj život bude odstrašujícím příkladem pro ty, kterým jejich kamarád či rodinný příslušník – i kdyby v té nejlepší víře – jednoho dne navrhne: „Nechceš si zkusit něco vytisknout na 3D tiskárně?“

Pokud se tak stane, odmítněte. Utíkejte. A už nikdy s ním nepromluvte ani slovo.