

Modelování KMI/3DT 3D tisk

Mgr. Markéta Trnečková, Ph.D. www.marketa-trneckova.cz

Modelování

Typy objektů

Objekty popsané svým objemem – hard solids

- popisuje objekty celým objemem jak uvnitř, tak vně
- můžeme měřit jejich objem
- vhodné pro objekty s geometricky popsatelným tvarem
- CAD software

Objekty popsané jen povrchem

- nejstarší forma 3D modelování
- při jeho řezu není možné zobrazit objekt uvnitř
- objekt je tvořen pouze hranicí
- krychle 6 stěn ne 1 celek

Mesh objekty

- objekt tvořen malými ploškami, které aproximují povrch nepřekrývají se, tvoří síť
- modelování organických tvarů

Modelování CAD software

• CAD software, co jsme si ukázali:

- TinkerCAD
- OpenSCAD

Další CAD software:

- AutoCAD
- FreeCAD
- Fusion 360

CAD software

- CAD nejen 3D ale i 2D kreslení
- většinou zaměření na nějakou oblast (ArchiCAD, ProfiCAD, ...)
- drahé, závislé na OS
- free omezená funkcionalita





- https://freecadweb.org/
- LGPL licence
- multiplatformní
- Ize v něm modelovat parametricky
- Ize do něj vkládat OpenSCAD kód
- programování v Pythonu

Fusion 360

F AUTODESK" FUSION 360"

- https://www.fusion360.cz/
- zdarma pro studenty a učitele v případě zájmu mě kontaktujte
- zdarma pro kutily s omezenou funkcionalitou
- možné zadávat rozměry parametricky
- je možné zde pracovat s mesh

Limitace tisku

dané materiálem:

- kroucení plastů
- různé mechanické vlastnosti materiálů

způsob výroby:

- velikost trysky
- nastavení tisku
- poloha modelu

nepřesnosti tisku:

- různé rozlišení v jednotlivých osách
- potřeba podpěr

vzhled:

- výška vrstvy
- velikost trysky
- poloha

Na co si dát pozor Přilnavost k podložce

rovná plocha, kterou bude model ležet na podložce



kroucení – ostré vs. oblé rohy (navíc úspora času)



Na co si dát pozor

Limitace dané tryskou

- příliš tenké stěny
 - tloušťka podepřené stěny 2× násobek trysky (110%)
 - tloušťka nepodepřené stěny $2\times$ násobek trysky, doporučuje se přidat zkosení pro větší podporu
- tenké stěny se při smršťování kroutí



- Slicery tenké stěny ignorují
- Některé mají funkci Detekce tenkých stěn vznik artefaktů

Na co si dát pozor Limitace dané tryskou

příliš velké detaily



Na co si dát pozor Poloha modelu

- pozor na převisy a ostrovy
- různá rozlišení
- různá pevnost soudržnost vrstev
- má vliv i na dobu tisku

Na co si dát pozor Model

- převisy
- mosty
- ostrovy





Na co si dát pozor Model – pomocné struktury

Pomocné sloupky



Pomocná vrstva



Na co si dát pozor

Model

- Různá kvalita tisku v jednotlivých osách
 - Z dána výškou vrstvy (obecně vyšší úroveň rozlišení)
 - X,Y dána krokovými motory a průměrem trysky







Na co si dát pozor Model – doba tisku

Příklad

Který z tisků bude trvat déle? Modely jsou stejné, liší se jen polohou při tisku.



Na co si dát pozor Model – doba tisku



Na co si dát pozor

Model – embosování

- Text tištěný na výšku vypadá lépe než naležato
- Embosovaný text na výšku vytváří převisy pozor na hloubku embosování (cca. do 0,4 mm)



Na co si dát pozor Chlazení

- pokud je tisk vrstvy krátký, nestihne vrstva vychladnout než se tiskne další
- běžně se problém začíná objevovat u sloupců o průměru tenčím než 2 mm

Na co si dát pozor Nepřesnosti tisku

- smršťování
- tolerance u děr a pohyblivých částí
- u děr je vhodné přidat zkosení



Na co si dát pozor Díry

- vertikální
- horizontální



Zvýšení pevnosti modelu Díry

dutiny



Speciální modely

- Print in place modely
- plastické ohyby
- zatiskávání předmětů



Speciální modely



Přímé modelování

- Mesh reprezentace
- Modelování:
 - Box modeling
 - Sculpturing



Software

- MeshMixer
- Blener
- Sculptris
- ZBrush
- Sculptra
- Fusion 360

Sculpturing

- virtuální sochařské nástroje
- nepracujeme přímo s mesh
- Meshmixer

SculptGL

https://stephaneginier.com/sculptgl/



Úkol 1

Příklad

https://stephaneginier.com/sculptgl/ Vyzkoušejte si různé nástroje pro modelování a vytvořte hlavu nějakého zvířete. Výsledný objekt exportujte do stl případně do obj.



Box modeling

- začínáme s objektem
- přímo pracujeme s body, hranami a stěnami
- Fusion 360

Vectary

https://www.vectary.com/



Ruka postup

1 Začneme s objektem box



2 Rozdělíme box na 4 části (dlaň)



3 Natvarujeme dlaň (pohled seshora)



Ruka postup

4 Natvarujeme dlaň (pohled zepředu)



5 Pomocí extruze vytvoříme 4 prsty a vytvarujeme je



6 Rozdělíme jeden článek dlaně na půl (vytvoříme místo, kde budeme tvořit palec)



7 Pomocí extruze vytvoříme palec

Úkol 2

Příklad

https://www.vectary.com/ Vytvořte ruku technikou box modeling.

Začátek

- Begin trial
- New project Blank
- Přidáme box pomocí tmavě fialového rohu zrušíme zaoblení
- 2x poklepeme na krychli Bake



Zápočtová úloha

Příklad

Vyberte si jedno z následujících zadání. Model je potřeba vymodelovat, správně naslicovat (o tom budeme mluvit později) a případně vytisknout (na vlastní, nebo školní tiskárně).

- Vymodelovat vánoční ozdobu na katederní vánoční stromek.
- Vlastní užitečný model s dobou tisku do 10 minut.