

Základy práce s 3D objekty


1. Osnova

Cílem cvičení bude vytisknout si svůj vlastní reliéf s pomocí 3D skeneru a 3D tiskárny. Časová náročnost cvičení jsou dva dvouhodinové bloky. V prvním bloku se student seznámí s použitím 3D skeneru, s jehož pomocí si naskenuje svůj vlastní obličej. Naskenovaný obličej upraví v libovolném CAD programu a exportuje ho ve vhodném formátu pro 3D tisk.

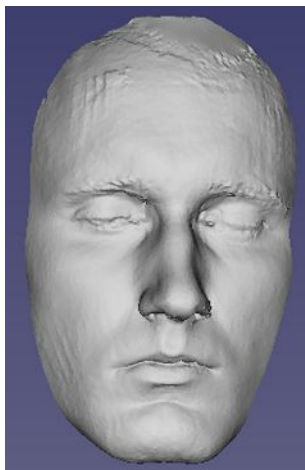
Ve druhém bloku se student seznámí s 3D tiskárnou a vytiskne si svůj miniaturizovaný reliéf.

BLOK 2 - Praktická realizace 3D modelu metodou FDM, srovnání průmyslového stroje Procusini a běžných opensource řešení.

2. Příprava modelu na 3D tisk

- Otevřeme freecad.
- Přepneme se do režimu Part .
- Přes **Alt F** => **import** vybereme soubor s naskenovaným obličejem.
- Následující [link](#) popisuje základní ovládání freecadu.

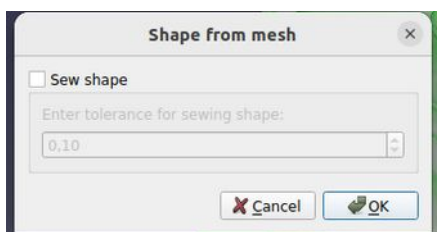
Cílem následujících kroků bude transformovat model do podoby pro tisk viz obr 1.



obr 1. Model po úpravách pro 3D tisk

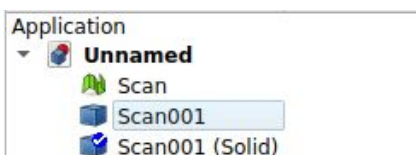
Pro lepší orientaci v následujících bodech (popisující zpracování) bylo použito číslování.

1. Označíme soubor (mesh) se kterým budeme pracovat
2. Přes **Alt Part => Create shape from mesh => OK** (tato operace může trvat déle). Pokud se PC při výpočtech sekne, klikáme na **Wait** (dokud není dopočítáno) .

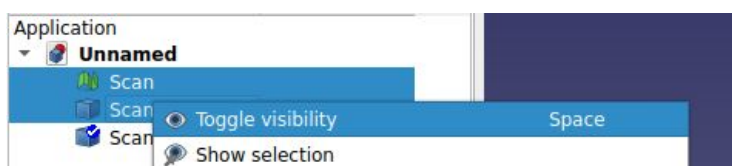



3. Označíme soubor (shape) se kterým budeme pracovat
4. Přes **Alt Part => Convert to solid** (tato operace může trvat déle). Pokud se PC při výpočtech sekne, klikáme na **Wait** (dokud není dopočítáno). Nyní by měl náš

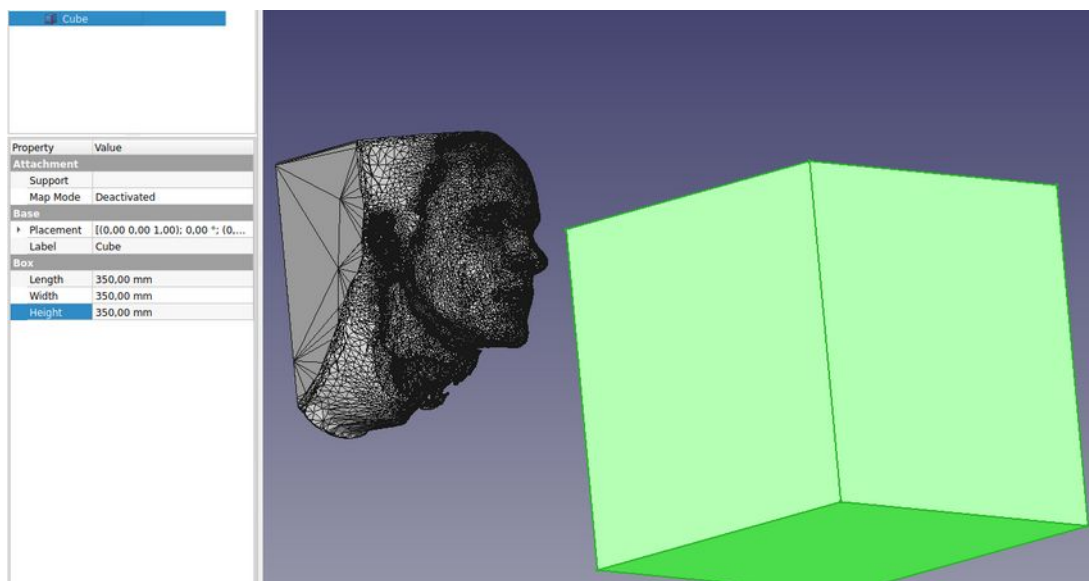
workspace vypadat následovně:



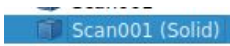
5. Soubory **Scan** a **Scan001** pomocí mezerníku nebo pravým klikem zneviditelníme.

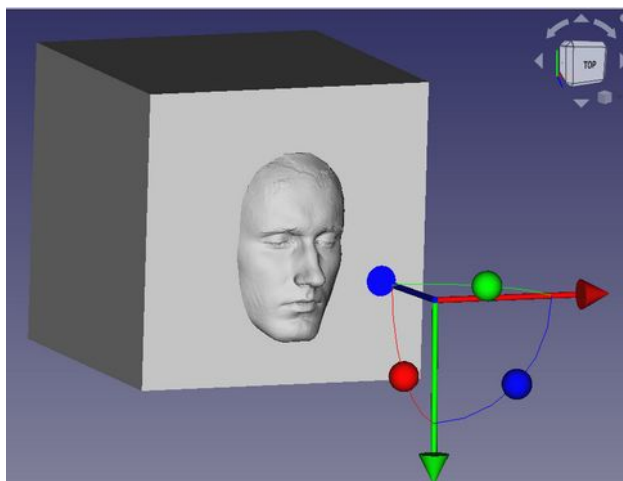


6. Do workspace přidáme 3D objekt krychle , její velikost nastavíme vlevo dole tak aby byla podstatně větší než obličej. Například 350 X 350 X 350 viz obrázek.



7. Přepneme se na **půdorys (top)**  (hlavu uvidíme zespodu).

8. Ve Workspace vybereme obličej s přídomkem (solid)  na ten klikneme pravým a vybereme **Transform** (pomocí nástroje transform dostaneme hlavu do polohy viz obr 2., transformaci potvrdíme pomocí **OK** v záložce **Tasks**).



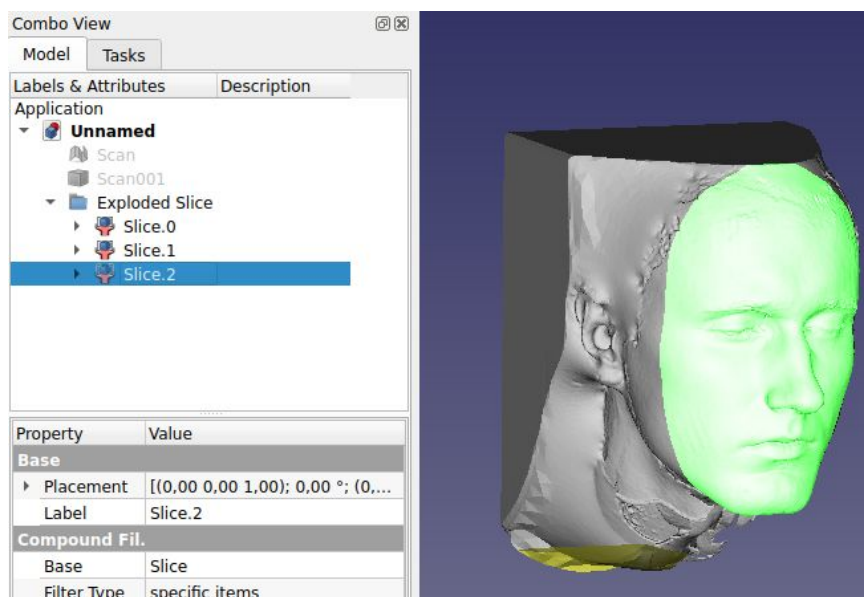
obr 2. Poloha hlavy po operaci transform (vpravo nahoře musí být pohled **top**)

9. Označíme cube a náš obličej (solid), dále provedeme operaci **slice apart**.



Vyčkáme až se model dopočítá (může trvat déle).

10. Vybereme slice který nás zajímá (ostatní odstraníme nebo zneviditelníme).



11. Výsledný slice označíme ve workbench a vyexportujeme **File => export .stl**

3. Příprava na 3D tisk

- Na [stránkách procuisini](#) (login a heslo: sdělí vyučující) vybereme **3D objects Own STL files**. Dále vybereme připravený **.stl** soubor.
- Tisknutý model zmenšíme tak, aby v žádném směru nebyl větší než 60 mm.
- Vybereme materiál pro tisk.
- Soubor pojmenujeme a stáhneme připravený soubor ve formátu **.gco** což je sada instrukcí pro 3D tiskárnu.
- Na následujícím [odkazu](#) se můžeme podívat jak bude tiskárna tisknout, stačí vložit stažený soubor **.gco**, také se můžeme se přepnout do zobrazení jednotlivých vrstev.
- Připravený soubor zkopírujeme na sd kartu 3D tiskárně.

4. 3D tisk

Níže popsané kroky demonstrují příslušná [videa](#), je vhodné se na ně podívat (cca 10 min).

- Tiskárnu zapojíme do zásuvky.
- Zapneme přístroj pomocí tlačítka na zadní straně tiskárny.
- Vybere z nabídky na displeji na přední straně přístroje preferovaný jazyk.
- Výběr potvrdíme stisknutím kolečka vedle displeje.
- Zasuneme SD kartu do ovládacího modulu tiskárny (z levé strany vedle displeje tiskárny).
- Na kovovou cartridge nasadíme speciální špičku pro aplikaci materiálu (\varnothing 1 mm – čokoláda, \varnothing 1.2 mm (špička se zářezem) – marcipán).
- Do kovové cartridge vložíme materiál, ze kterého chceme tisknout (čokoláda, marcipán).
- Cartridge vložíme tak, že kolečko na levém boku tiskárny odtáhneme směrem ven, tím se nám otevře přihrádka, do které cartridge vložíme .
- Cartridge vkládáme špičkou směrem dolů .
- Přihrádku s cartridge zavřeme .
- Stisknutím kolečka vedle displeje vybere pomocí otočení kolečka z nabídky „Produce object“ a výběr potvrdíme opětovným stisknutím kolečka .
- Následně stejným způsobem potvrdíme „Yes, produce now“.
- Vybereme z nabídky příslušný materiál, ze kterého chceme tisknout.
- Následně se tiskárna zeptá, zda-li chceme vyměnit cartridge, potvrdíme možnost „No, already inserted“.
- Potvrdíme, že cartridge je vložena.
- Nyní započne na spodní straně displeje odpočet nahřívání materiálu, musíme počkat, až bude materiál dostatečně zahřátý, jinak hrozí **poškození tiskárny!**
- Na stůl tiskárny umístíme silikonovou podložku.
- Ujistěte se, že podložka i tryska jsou nahřáté na požadovanou teplotu (podle materiálu), případně počkejte, až se tryska zahřeje na požadovanou teplotu.
- Po nahřátí se objeví nabídka objektů pro tisk, vyberte z nabídky příslušný soubor.
- Výběr potvrdíme opětovným stisknutím kolečka.
- Po nahřátí je třeba otáčet kolečkem než začne souvisle vytékat náplň. (**důležité**)

- Jakmile máme vše nastaveno a připravený model k tisku, můžeme se pustit do samotného tisku.
- Kontrolujte přilnutí materiálu na podložku u prvních vrstev.
- Po dokončení tisku vyjměte cartridge a ubrouskem otřete znečištěné plochy tiskárny.
- Přístroj vypnete pomocí stisknutí hlavního kolečka a následně potvrzením výběru „Switch off“ z nabídky.
- Následně vypněte hlavní vypínač na zadní straně tiskárny a vypojte ji ze zásuvky.
- **Hotovo!**

5. Srovnání s běžným open-source řešením

- Pod vedením cvičícího připravte objekt pro 3D tisk např. pomocí PrusaSlicer.
- Připravený model realizujte.
- Diskutujte výhody, nevýhody a rozdíly těchto řešení.