



## Prihláška do súťaže TP CUP

**Názov tímu:** R3D, tím číslo 5  
**Téma projektu:** Rekonštrukcia 3D scény [3D-Recon]  
**Vedúci projektu:** Ing. Vanda Benešová, PhD.  
**Email:** R3DteamTP@gmail.com  
**Web:** <http://team05-15.studenti.fiit.stuba.sk/>

### Stručné predstavenie tímu

**Tím R3D** je zoskupenie 7 mladých nadšencov informatiky a záujemcov o technológie počítačového videnia. Každý svojou originalitou a záujmom o inú oblasť prispieva do konštruktívneho riešenia problému 3D rekonštrukcie a ďalších výziev, ktoré s týmto problémom prichádzajú.

**Bc. Katarína Janečková** sa v rámci bakalárskej práce venovala časovým radom a predikcii. Má skúsenosti s programovacími jazykmi C, JAVA, PHP, RUBY on Rails a začína sa zaoberať C++. Absolvovala tiež základy počítačovej grafiky a spracovania obrazu.

**Bc. Lukáš Hudec** v záverečnej práci pracoval v oblasti počítačového videnia. Má skúsenosti s programovacími jazykmi C, C++, Java, MySQL, Lisp a Prolog. Taktiež s paralelizáciou na CPU a základmi počítačovej grafiky a vizualizácie dát.

**Bc. Róbert Birkus** sa počas štúdia zaoberal segmentáciou obrazu na grafickom procesore. Má skúsenosti v rôznych programovacích jazykoch a technológiách (C/C++, Java, CUDA, OpenCV, OpenGL, MPI). V súčasnosti sa zaujíma najmä o počítačové videnie a počítačovú grafiku.

**Bc. Martin Jurík** má skúsenosti s programovaním OpenCL aplikácii na GPU, s programovacími jazykmi C, C++, Java, HTML, MySQL databázovými systémami, Cisco technológiami, MPI, ovláda základy grafiky a OpenGL.

**Bc. Michal Korbel'** počas štúdia nadobudol skúsenosti s programovaním v Jave, C, PostgreSQL. V bakalárskej práci sa venoval zatriedeniu a vizualizácii domácností na základe ich spotreby elektrickej energie, pomocou ktorej získal základy dátovej analýzy, štatistiky a vizualizácie dát. Vypracovaná bola pomocou štatistického nástroja R. V súčasnosti prevláda veľký záujem o weby.

**Bc. Róbert Karásek** na projektoch počas školy pracoval v Jave a C. Má záujem o weby, databázy a jeho bakalárska práca sa zaoberala generovaním dokumentácie pre jazyk Lua.

**Bc. Michal Löffler** počas štúdia nadobudol skúsenosti s jazykmi C, Java, PostgreSQL, BASH, Python. Vo svojej bakalárskej práci sa venoval využitiu modelovacieho jazyka Yang a protokolu NETCONF na vzdialený menežment virtualizačnej platformy OpenVZ.

## Motivácia

Väčšina zariadení na digitalizáciu trojrozmerných objektov produkuje výstup vo forme množiny bodov (PointCloud) vo formáte XYZ prípadne s pridaním intenzity, teploty a i. Takéto formáty je možné bez väčších problémov vizualizovať, no problém nastáva pri ich opätovnej reprodukcii do fyzickej podoby, či počítačovom upravovaní takýchto modelov. Čo môžeme definovať ako hlavný dôvod potreby abstrakcie útvarov a štruktúr zo scény alebo objektu.

Príkladom využitia je strojársky priemysel, výroba protéz na mieru v medicínskom priemysle, uchovávanie kultúrneho dedičstva, tvorba plánov, tvorba virtuálnych prehliadok interiéru budov pre orientáciu vo veľkých komplexoch (napr. múzeá).

## Hlavné ciele nášho projektu

Návrh a implementácia modulárneho experimentálneho systému, ktorý umožní:

- Generovanie abstraktného popisu 3D dát.
- Hierarchická registrácia 3D dát (Hierarchical 3D Registration of surface patches). Výzvou pri riešení tohto problému budú predovšetkým dáta s rôznym rozlíšením získané z rôznych uhlov pohľadu.
- Hierarchické spájanie 3D dát (Hierarchical 3D Stitching of surface patches). Pri riešení tejto výzvy sa pokúsime rozšíriť registrované 3D dáta o ich hladké textúrovanie spájaním jednotlivých snímok.

## Opis riešenia

- Možnosť načítavania z rôznych zdrojov 3D dát (PCD, PLY, LAS/LAZ, Obj, Csv/XYZ)
- Konverzia dát do jednotného formátu, s ktorým pracuje celá aplikácia (PCD)
- Implementácia - testovanie a využitie viacerých metód 3D rekonštrukcie
  - Houghova metóda rezov, Rozšírená metóda rezov, Inverse 3D CSG, Histogram normál, Growing region a i. ...
- Spracovanie dát ako zoskupenie "basic shapes"
- Spracovanie "basic shapes" ako architektonický pôdorys miestnosti s možnosťou výstupu
- Výstup vo forme 3D vizualizácie a vizualizácie pôdorysu miestnosti