

TÍM č. 11 SI-IS

3D Recon



Názov projektu:

Rekonštrukcia 3D scény v2

Členovia tímu (študenti):

Jakub Ginter, Miroslav Haščič, Mário Hunka, Viktor Košťan, Richard Pintér

Ved. tímu (pedagóg):

doc. Vanda Benešová

O ČOM JE NÁŠ PROJEKT?

Práca architekta často vyžaduje dlhé vymeriavanie priestorov v budove a následné modelovanie vo vybranom softvéri. Naším hlavným cieľom je tento proces čo najviac zjednodušiť a zautomatizovať. To sa snažíme dosiahnuť pomocou snímania interiéru budovy hĺbkovými kamerami, čím získame potrebné informácie o snímanom priestore vo forme pointcloudu (mraku bodov). Tento mrak následne spracovávame našim produktom, ktorý vysegmentuje planárne objekty za účelom identifikácie základov budovy. Následne odstraňuje objekty, ktoré

priliehajú k základom ako napríklad kľučka dverí, vešiak a pod. kvôli presnejšiemu odhadnutiu základov. V týchto dátach ostáva zachovaný pomer veľkostí a vzdialeností čo znamená, že sa jedná o reálny obraz priestoru.

Náš produkt využíva rôzne metódy spracovania pointcloudu a celé spracovanie prebieha vo viacerých etapách ako odstraňovanie šumu, vysegmentovanie útvarov, ich farebné odlíšenie a iné. Postupným spracovaním sa dáta menia a po každej etape je možné dáta vizualizovať a overiť si či proces prebieha korektne. Je to hlavne z dôvodu výpočtovej náročnosti celkového procesu spracovania. Zo surových dát je iba ťažko odhadnuteľné, nakoľko presne boli namerané a práve preto je možné už po odstránení nežiadúcich bodov skontrolovať, či je vôbec efektívne segmentovať celý priestor alebo vykonať presnejšie meranie, prípadne použiť kvalitnejšiu kameru.

Takto spracovaný priestor potom dokážeme vyexportovať vo formáte vhodnom pre bežne používané CAD nástroje. Architekt teda môže pracovať s priestorom a tvoriť požadované úpravy bez potreby dlhého zameralovania, pričom všetko potrebné vidí vo svojom obľúbenom nástroji. Stačí mu iba kamera, náš produkt a zlomok času, ktorý by tomuto procesu venoval pri ručnom zameralovaní.

ČO NÁM DÁVA PRÁCA NA TOMTO PROJEKTE?

Najväčším prínosom, ktorý nám práca na tomto projekte je pre väčšinu práca v tíme. Väčšina z nás pracovala maximálne v dvoj až troj členných tímoch. Teraz sme mali možnosť na projekte pracovať vo väčšom množstve pod vedením kompetentnej osoby s využitím agilného prístupu. S ním sme až do tohto projektu taktiež nemali skúsenosť, čo je obrovský prínos. Naučili sme sa využívať metódu SCRUM a v rámci nej si efektívne manažovať čas, rozdeľovať úlohy, odhadovať obťažnosť jednotlivých úloh, komunikovať a riešiť problémy.

Pri práci sme získali nové poznatky v oblasti počítačovej grafiky a počítačového videnia, spoznali sme množstvo nových algoritmov a prístupov využívaných v týchto odvetviach a získali všeobecnú znalosť

v oblasti spracovania 3D dát. Pre niektorých bol novým aj programovací jazyk a teda bolo nevyhnutné naučiť sa aj ten.

V projekte sme využívali rôzne nové technológie a knižnice, ktoré sme dovtedy nemali možnosť spoznať. Nemožno povedať, že všetko čo sme použili sme sa dopodrobna naučili na expertnej úrovni, nakoľko sme použili mnoho veľkých projektov ako QT. Rozhodne sme však získali dobré základy pre prípadné ďalšie využitie v praxi, prípadne ďalšom štúdiu.

V neposlednom rade treba spomenúť nové zariadenia. Mali sme možnosť pracovať so zariadeniami ako Kinect alebo SpaceNavigator od spoločnosti 3d Connexion. S vývojom na tieto zariadenia sme doteraz skúsenosti nemali a preto je aj toto prínosom pre náš rast.

Treba spomenúť aj mnohé nástroje, ktoré nám pri práci pomáhali. Naučili sme sa pracovať s TFS prepojeným s Visual Studiom, GITom, Slackom na komunikáciu, Doxygenom a mnoho iných. Všetky tieto vedomosti nám v budúcnosti určite pomôžu a budú pre nás prínosom.

PREČO JE NÁŠ PROJEKT ZAUJÍMAVÝ?

Náš projekt využíva pokročilé technológie pre meranie a spracovávanie dát. Nahrádza celý proces od prvotného zameriavania priestoru po ručné modelovanie v nástroji a vytvorenie obrazu priestoru v počítači jednoduchým zosnímaním pomocou hĺbkovej kamery a následným spracovaním nasnímaných dát našim produktom. Ten pomocou pokročilých algoritmov dáta spracuje a vyexportuje ich vo formáte pre bežne používané modelovacie nástroje CAD. Tým sa výrazne zníži časová náročnosť pre architektov a dizajnérov a tým pochopiteľne aj náklady. Druhým prínosom je zvýšenie presnosti. Pri zameriavaní môže dôjsť ku nepresnostiam obzvlášť pri zameriavaní menších objektov ako sú vypínače osvetlenia, parapetné dosky a podobne. Nakoľko my prinášame automatizované riešenie eliminuje sa riziko nepresností či riziko, že pracovník niečo zabudne zamerať. Nepresnosti môžu vzniknúť iba v prípade, že bude použitá nekvalitná kamera alebo bude zameriavanie vykonané nesprávne.

POUŽITÉ TECHNOLOGIE:

C/C++, GIT, TFS, PCL, VTK, SGCORE, CMAKE, EIGEN, QT, FLANN, QHULL, BOOST, KINECT, 3D CONNEXION SPACE NAVIGATOR, DOXYGEN, SLACK

O ČOM TO VLASTNE JE?

Náš produkt ponúka architektom možnosť automatizácie procesu zameriavania a modelovania interiéru, v ktorom majú pracovať, pomocou hĺbkových kamier. Tieto dáta sú potom spracované našim produktom. Výsledkom spracovania je vyexportovaný súbor vo formáte DXF obsahujúci nasnímané dáta vhodný pre ďalšiu prácu v CAD nástroji.