

TÍM č. 5 IS-SI

R3D



Názov projektu:

3DRecon - Rekonštrukcia 3D scény

Členovia tímu (študenti):

Lukáš Hudec, Martin Jurík, Róbert Birkus, Michal Löffler,
Michal Korbeľ, Róbert Karásek, Katarína Janečková

Ved. tímu (pedagóg):

Ing. Vanda Benešová, PhD.

Motto tímu:

„Na každom bode záleží“

O ČOM JE NÁŠ PROJEKT?

Náš projekt sa zaoberá implementáciou metód pre rekonštrukciu scény z 3D dát. Naším hlavným cieľom bolo vytvoriť softvérové riešenie pre architektov a interiérových dizajnérov, ktorým by sme zjednodušili a zrýchlili prácu s plánmi a rysovaním pôdorysov miestností. Prvé zrýchlenie práce, je meranie miestnosti laserovým skenerom. Ďalšie

zrýchlenie je automatické spracovanie týchto dát - výsledok nášho projektu - zjednodušený spracovaný pohľad na skenovanú miestnosť, ktorý tak zrýchľuje proces reprodukcie jej plánov.

Pri implementácií sme si uvedomili zložitosť problematiky a rozsiahlosť možností rozloženia a typov scény. Z vlastností metód počítačového videnia je jasné, že nie je možné vytvoriť jednotnú metódu na pokrytie všetkých týchto možností. Preto je naše riešenie špecifikované na zúženú problematiku rekonštrukcie interiéru. Napriek tomu, je riešenie orientované na maximalizáciu možností rekonštrukcie rôznych štandardných typov miestností a v menšom rozsahu segmentáciu objektov predstavujúcich interiér. Vzhľadom na to, že veľká časť miestností a nábytku má planárny charakter, aj naše riešenie sa zameriava na rekonštruovanie planárnych objektov ako stien, okien, dverí a skriň.

Keďže v praxi sa používajú rôzne dátové typy udržiavajúce 3D dáta, náš produkt sme prispôbili týmto podmienkam, a teda je schopný načítať 4 rôzne typy formátov 2 ASCII a 2 binárne. Výstupný formát si používateľ vyberie podľa toho, či sa má záujem konverzie dát do PCD, alebo finálny export rekonštruovanej miestnosti do formátu DXF pre CAD programy.

V prvom rade bol projekt orientovaný ako produkt avšak počas vývoja sa z neho stala zväčšujúca sa, architektonicky upravená knižnica vhodná na rozšírenie o ďalšiu funkcionálnu rekonštrukcie, segmentácie a prípadného sémantického opisu objektov. Takto môže byť projekt použitý nie len pre koncových zákazníkov, ale i pre výskum a ďalší vývoj na tímových projektoch, či diplomových prácach.

ČO NÁM DÁVA PRÁCA NA TOMTO PROJEKTE?

Práca na projekte nám dáva jednak skúsenosti z oblasti práce na projekte ako tím, spoločné riešenie a rozdeľovanie problémov a úloh vzájomnou komunikáciou medzi sebou počas riešenia projektu, lepšie odhadovanie množstva a náročnosti práce pre určité časové obdobia. Prácou na tomto projekte sme tiež nadobudli nové skúsenosti v oblasti počítačovej grafiky a počítačového videnia. Naučili sme sa tiež spracovať a následne aplikovať rôzne segmentačné techniky na 3D

dáta, kde sme si oprášili aj vedomosti z geometrickej matematiky. Osvojili sme si prácu s novými knižnicami a podaktorí členovia aj novým programovacím jazykom a prostredím, s ktorým predtým ešte nepracovali. Na koniec netreba zabudnúť, že sme vďaka práci na tímovom projekte spoznali nových ľudí, obohatili sa o množstvo vtipných okamihov a milých zážitkov ktoré nám príjemne spestrili pracovné chvíle.

PREČO JE NÁŠ PROJEKT ZAUJÍMAVÝ?

Projekt je zaujímavý hlavne samotnou komplexitou problému, ktorý rieši. Je výzvou, ktorá nemá jedno všeobecné riešenie pre všetky možnosti požiadaviek reálneho sveta. Rôzne scény si vyžadujú rôzne prístupy riešenia, čo znamená, že akýkoľvek nápad stále nie je konečný, a stále existuje množstvo príležitostí a požiadaviek, pre ktoré je potrebné ho zmeniť alebo vylepšiť.

Okrem zložitosti je zaujímavá aj možnosť jeho využitia v praxi, najmä v oblasti architektúry a dizajnu, avšak s potrebnými úpravami je využiteľný aj v reklame, multimédiách a iných oblastiach kde je potrebné 3D spracovanie reálnej scény.

Ďalším významným plus nášho projektu je, že je stavebným kameňom knižnice zameranej na rekonštrukciu, segmentáciu a klasifikáciu 3D objektov.

POUŽITÉ TECHNOLOGIE:

C/C++, PCL, Boost, VTK, GoogleTest, sgCore, Doxygen, MFC, CMake, Eigen, FLANN, Qhull, 3Dconnexion SpaceNavigator

O ČOM TO VLASTNE JE?

Hlavným cieľom projektu je implementovať metódu automatickej rekonštrukcie 3D scény, ktorá generuje jednoduchý analytický opis 3D dát získaných zo stereo rekonštrukcie a laserových skenov miestnosti. Výstup implementácie je funkčný prototyp pre 3D rekonštrukciu interiérových skenov miestnosti so segmentovanými objektami, ktorý generuje je uložený vo formáte DXF pre ďalšie použitie.