

Pavel Kubík: Semiadaptivní 3D modeling

Pan Kubík se ve své práci zabývá automatickým mapováním ve 3D. Reprezentace světa se vytváří za pomoci nějakého měřicího zařízení: např. 3D scanneru nebo jen obyčejné kamery. Cílem práce bylo prozkoumat možnosti mapování pomocí mobilního robota vybaveného kamerou a odometrem. První část zadání předpokládala sestavení podrobné rešerše obsahující rozmanité publikované metody a přístupy vhodné pro mobilní robotiku. V druhé části si měl diplomant vybrat jednu konkrétní metodu a implementovat ji.

S první částí práce jsem byl spokojen. Robotika ani zpracování obrazu nejsou mým speciálním oborem, a tak považuji text diplomové práce za dostatečně široký a hluboký úvod do problematiky. Úplnost přehledu nedokážu sám posoudit.

V druhé části práce se pan Kubík věnuje implementaci algoritmu upraveného pro zvolenou konkrétní situaci: jediná kamera je upevněna na mobilním robotu, který se pohybuje ve vodorovné rovině (interiér). Odometrie je dostatečně přesná na to, aby mohla posloužit jako základ pro polohy kamery v jednotlivých časových okamžicích. Kamera je předem zkalibrována, což ovšem není žádný velký problém, kamery pro tyto účely používané mívají objektiv s pevnou ohniskovou vzdáleností a jejich parametry se v čase nemění.

Byl vytvořen programový systém, který pracuje off-line: načítá polohy kamery v jednotlivých časových okamžicích a příslušné bitmapové obrázky. Výsledkem je rekonstrukce 3D světa včetně textur a cílové reprezentace ve VRML formátu pro snadné prohlížení výstupu. Diplomant se snažil svůj algoritmus vylepšit o možnost zásahu operátora do průběhu výpočtu. Protože se při 3D snímání setkáváme s mnoha problémy (např. zakryty, nesnadný fitting klíčových bodů), má uživatel možnost vizuálně mezivýsledky kontrolovat a v případě nesouhlasu do nich zasáhnout. To považuji za velice šikovnou vlastnost programu, která se obvykle neimplementuje příliš snadno – minimálně bývá pracná. K textu práce nemám žádné vážnější připomínky, k obsahu druhé části (implementace vlastního algoritmu) bych několik připomínek uvedl:

1. není zdůrazněna citlivost použitých algoritmů na přesnost vstupních dat, zejména na přesnost odometrie. Představoval bych si diskusi chování metody na široké škále: bez odometrie (nebo s nepřesnostmi řádu 50%), střední přesnost (10%), velká přesnost (chyba menší než 1%, např. ruční nebo laserové měření polohy kamery)
2. není prezentováno testování na rozumně velkém souboru dat. V textu práce je uveden jen jediný příklad, kde se polohy kamery odečítaly ručně a jednalo se pouze o 10 snímků (s posunutím 1cm!). To vůbec neodpovídá povaze mapování 3D světa mobilním robotem. Několik různorodých scén, různé rozestupy snímků, případně umělé chyby odometrie by doopravdy ukázaly, jak se algoritmus může chovat v praxi.

Přes uvedené připomínky považuji výsledky za nadprůměrné, **doporučuji** pana Kubíka připustit k obhajobě a **uznat** předložené dílo jako diplomovou práci.

Praha, 7. září 2006

RNDr. Josef Pelikán, KSVI