

## **Posudok vedúceho na diplomovú prácu Petra Wolfa „Lokalizace mobilních robotů pomocí vizuálního vnímání“**

Hlavným cieľom predkladanej práce bolo analyzovať existujúce prístupy k lokalizácii mobilného robota na základe kamerového vstupu, navrhnúť vlastnú metódu lokalizácie v reálnom čase pomocou detekcie hrán a túto metódu implementovať.

Autor v práci veľmi prehľadne rozobral existujúce prístupy k lokalizácii mobilného robota na základe kamerového vstupu. Popísal nielen využívané prostriedky, ale i nutný matematický aparát vrátane štatistických metód, ktoré vedú na veľmi robustné postupy určovania polohy robota v scéne (problém lokalizácie) a mapovania neznámeho prostredia (problém mapovania). Problém lokalizácie a mapovania pre mobilné roboty je veľmi aktuálny a zároveň značne náročný. Zo širokého spektra metód používaných na lokalizáciu si autor zvolil lokalizáciu pomocou sledovania výrazných hrán. Princípom tejto metódy je, že v sérii snímok sa detekujú výrazné hrany a určí sa ich trojrozmerná poloha vzhľadom k robotovi. Aby takáto metóda mohla fungovať, je treba zladit' niekoľko komponent: kamerový vstup, vhodné metódy extrakcie hrán z obrazu, metódy sledovania hrán v sérii snímok a ďalšie. Autor navrhol vlastnú kombináciu komponent, kde predpokladá veľmi nenáročný hardware (na úrovni webovej kamery a bežného PC), vhodné detektory hrán v obraze, časticový filter kombinovaný so simulovaným žíhaním. Cieľom bolo vytvoriť systém, ktorý by bol aplikovateľný i na malého mobilného robota e-puck vybaveného kamerou.

Výsledok práce mňa pozitívne prekvapil. Schopnosť lokalizácie len na základe kamerového vstupu na bežnom PC v reálnom čase, ktorú dosiahol autorom vyvinutý systém je na úrovni najlepších publikovaných výsledkov v tejto oblasti! Tento výsledok bol dosiahnutý autorovým veľmi zodpovedným a samostatným prístupom. Aby mohol urobiť niektoré experimenty na robotovi e-puck, tak vylepšil jeho ovládač pre snímanie obrazu z kamery. V priebehu práce sa ukázalo, že robot e-puck na túto úlohu nie je dostatočne vybavený, pretože je schopný v reálnom čase posielat' do riadiaceho počítača obrázky z kamery iba s veľmi malým rozlíšením. Napriek tomu diplomant dokázal, že je možné jeho metódu použiť aj na tomto robotovi za cenu spomalenia práce systému.

Na rozdiel od mnohých prác publikovaných v tejto oblasti, autor hodnotí svoje výsledky nie len vizuálne, ale aj kvantitatívne vyhodnocuje presnosť lokalizácie a mapovania dosiahnutú jeho systémom. To je veľmi dôležité pre ďalšie pokračovanie vo výskume okolo lokalizácie a mapovania na základe kamerového vstupu. Sám autor v práci uvádza, v ktorých smeroch by bolo vhodné na jeho prácu nadviazať.

K práci nemám zásadné pripomienky. Cieľ práce bol splnený v plnom rozsahu a dosiahnuté výsledky majú vysokú úroveň a sú publikovateľné na špecializovanej konferencii, prípadne v časopise. Celkovo je práca Petra Wolfa výborná a je dobrým základom k ďalšiemu výskumu v tejto oblasti. Preto doporučujem, aby bola uznaná, ako diplomová práca.

Praha, 21.5.2008

RNDr. František Mráz, CSc.  
KSVI MFF UK