

Recenzja pracy doktorskiej mgr inżyniera Ireneusza Hallmanna
"Lokalizacja robota mobilnego względem automatycznie wybieranych obiektów"

Recenzowana praca dotyczy zagadnienia lokalizacji robota mobilnego względem znajdujących się w jego otoczeniu specjalnie przygotowanych znaczników. Praca ta jest napisana na 173 stronach i składa się z 9 rozdziałów. Na końcu pracy znajduje się bibliografia. Tekst pracy został mi dostarczony na piśmie oraz na CD ROMie, a również dołączono kopie artykułów napisanych przez Autora i związanych z doktoratem.

Zasadnicza teza pracy została przez Doktoranta sformułowana następująco:

"Tezą niniejszej pracy jest sprawdzenie, czy jest możliwa lokalizacja robota mobilnego na podstawie jednego znacznika, w oparciu o dane pochodzące z jednej kamery zainstalowanej na robocie."

W dalszym ciągu Autor pisze: "Jedynym używanym sensorem jest pojedyncza kamera, którą można obracać niezależnie od robota. Niezależność kamery pozwala na lokalizację niezależnie od orientacji robota. Proponowana metoda pozwala traktować kamerę jak sensor odczytujący położenie względem widocznych znaczników."

Powyższe sformułowanie tezy będzie przedyskutowane poniżej.

Szczegółowa treść rozprawy

Omawiana praca zawiera następujące rozdziały:

- 1) Wstęp – rozdział przedstawiający tezę oraz cele pracy.
- 2) Istniejące techniki lokalizacji – jest to przegląd literatury
- 3) Reprezentacja i przetwarzanie obrazu – jest to przegląd literatury.
- 4) Kalibracja kamery. Rozdział 4.2 zawiera przegląd metod kalibracji, natomiast rozdział 4.3 zawiera opis eksperymentów i obliczeń przeprowadzonych przez Doktoranta.
- 5) Detekcja i reprezentacja znaczników w literaturze.
- 6) Charakterystyka proponowanej metody kalibracji.
- 7) Zastosowana detekcja znaczników.
- 8) Proponowana metoda lokalizacji.
- 9) Pomiary i testy.
- 10) Podsumowanie i wnioski.

Ponadto praca zawiera bibliografię w objętości 94 pozycji.

Recenzja merytoryczna rozprawy

Podstawowe cele pracy zostały sformułowane następująco:

Cel 1. Wybór kształtu i typu znacznika umożliwiającego lokalizację robota na podstawie widoczności znacznika (rozdz. 6.3).

Cel 2. Wybór obiektów i cech odpowiednich do ich automatycznej identyfikacji (rozdz. 7).

Cel 3. Identyfikacja obiektów na podstawie znalezionych cech (rozdz. 7).

Cel 4. Opracowanie metody dokładnego wyznaczenia położenia kamery na podstawie jednego widocznego obiektu (rozdz. 8 i 9).

Cel 5. Eliminacja błędów pomiarowych (rozdz. 4.3 i 7.3).

Autor nie podał, jakie są jego główne osiągnięcia. Pewną wskazówką mogą być jednak uwagi zamieszczone przez Doktoranta w rozdz. 10 – Podsumowanie i wnioski. Na tej podstawie można powiedzieć, że głównymi osiągnięciami są:

1. Potwierdzenie teoretyczne i doświadczalne, że możliwe jest estymowanie położenia i orientacji robota mobilnego na podstawie pojedynczego zdjęcia zrobionego kamerą umieszczoną na robocie, przy czym na zdjęciu tym powinien być widoczny znacznik mający formę rysunku naniesionego na płaską powierzchnię. W tym celu kamera powinna być uprzednio skalibrowana przy użyciu kratki pomiarowej przedstawianej kamerze.

2. Opracowanie metody estymacji położenia i orientacji robota mobilnego na podstawie obrazu pomocniczego znacznika umieszczonego na scenie, po której porusza się robot. Estymację tę przeprowadza się na podstawie współrzędnych czterech narożników prostokąta wyznaczonego przez obraz znacznika. W tym zakresie Doktorant opracował dwie metody:

- metodę, w której jako zmiennej pomocniczej używa się odległości od kamery do jednej krawędzi znacznika (rozdz. 8.4)

oraz

- metodę, w której jako zmiennych pomocniczych używa się odległości od kamery do dwóch krawędzi znacznika (rozdz. 8.5).

Uwagi szczegółowe

W związku z tytułem pracy nasuwa się następująca uwaga. Tytuł "Lokalizacja robota mobilnego względem automatycznie wybieranych obiektów" sugeruje więcej niż zostało w pracy wykonane. Automatycznie wybierane obiekty mogłyby być dowolne, np. każda osoba wchodząca do pomieszczenia. Natomiast w pracy chodzi nie o dowolne obiekty, a ściśle określone i odpowiednio skonstruowane znaczniki, co jest też w rozprawie powiedziane już na str. 5.

Przytoczona powyżej teza pracy doktorskiej jest dla mnie zbyt mało asertatywna. Tezą mogłoby być np. stwierdzenie, że możliwe estymowanie położenia robota na podstawie pojedynczego zdjęcia w jakichś warunkach. Natomiast sformułowanie "Tezą jest sprawdzenie, czy jest możliwa lokalizacja ..." niczego nie stwierdza. Fakt użycia pojedynczego znacznika nie ma chyba zasadniczego znaczenia. Można np. użyć pojedynczy rozległy znacznik lub dwa mniejsze położone w pobliżu siebie i zarówno metoda jak i jej efekt będzie identyczny.

Str. 4. Brak jest określenia, co stanowi nowość w pracy w porównaniu do istniejącej literatury.

W tytule pracy jest mowa o detekcji automatycznie wybieranych obiektów, natomiast na str. 4 jest mowa o znacznikach.

