

System wizyjny dla autonomicznego robota poruszającego się w trzech wymiarach

Streszczenie

W niniejszej rozprawie zaprezentowane zostały wyniki badań mających na celu opracowanie systemu wizyjnego dla autonomicznego robota poruszającego się w trzech wymiarach. Badania te skupione zostały na rozwiązaniu szeregu problemów związanych z zapewnieniem robotowi wyposażonemu w pojedynczą kamerę określonego poziomu autonomii działania w oparciu o analizę sceny. Do problemów tych należy przetwarzanie obrazu, rozpoznawanie obiektów, konstruowanie modelu trójwymiarowego elementów sceny, tworzenie reprezentacji sceny oraz jej analiza, a także rozpoznawanie zbiorów obiektów z uwzględnieniem relacji przestrzennych między nimi. Opracowane algorytmy umożliwiają hierarchiczne przetwarzanie obrazu od, znajdującego się u podstaw, wyodrębniania kształtów obiektów, aż po rozumienie sceny, które umożliwia moduł kognitywny realizujący budowę grafowego modelu sceny uwzględniającego kontekst przestrzenny obiektów znajdujących się na niej, a dalej, rozpoznawanie obrazu w oparciu o odkryty kontekst. W poszczególnych rozdziałach rozprawy opisane zostało działanie każdego z algorytmów wchodzących w skład opracowanego systemu wizyjnego. Na każdym etapie, funkcjonowanie systemu zostało zobrazowane poprzez przykładowe zastosowania. Na początku opisany został sposób wyodrębniania wizerunku obiektu ze zdjęcia wykonanego przez kamerę oraz proces uzyskiwania reprezentacji wektorowej obiektu, na której to bazują metody analizy sceny opisane w dalszej części rozprawy. W kolejnych rozdziałach zaproponowane zostały dwie strukturalne metody rozpoznawania obiektów oraz konstrukcji ich trójwymiarowych modeli w oparciu o wizerunki rzutów brył. Następnie znajduje się opis modułu kognitywnego odpowiedzialnego za konstrukcję grafowego modelu analizowanej sceny, uwzględniającego relacje przestrzenne między obiektami, określone w rozprawie mianem Relacji Bliskiego Sąsiedztwa. W tym samym rozdziale zaproponowany został algorytm realizujący rozpoznawanie grupy obiektów, wykorzystujący wspomniane relacje. Kolejna część przedstawia podstawowe funkcje modułu nawigacji robota, umożliwiającego mu poruszanie się w obszarze sceny, oraz realizację zadań związanych z budową modelu sceny. W rozprawie przedstawiony został również opis sztucznego środowiska testowego, opracowanego w ramach projektu badawczego, mającego na celu weryfikację działania poszczególnych algorytmów z wykorzystaniem symulowanego robota latającego. W ostatnim rozdziale znajduje się opis architektury sprzętowej robota latającego, stworzonego na potrzeby weryfikacji działania opracowanego systemu wizyjnego, oraz omówiony został przebieg testów. Testy zostały podzielone na dwa scenariusze, z których każdy szczegółowo obrazuje realizację przez robota określonych zadań z wykorzystaniem algorytmów wchodzących w skład omawianego systemu wizyjnego.