

WYBRANE ZAGADNIENIA BADAWCZE W ZAKRESIE ROBOTÓW MOBILNYCH

Praca stanowi przegląd stanu wiedzy w dziedzinie automatycznego sterowania ruchem robotów mobilnych. Zostaną również omówione perspektywy przeniesienia wyników tych badań do innych dziedzin techniki.

Automatyczne sterowanie ruchem robota mobilnego wymaga rozwiązywania na bieżąco 3 zadań: określania aktualnej pozycji, wyznaczenia punktu docelowego i planowania trajektorii przejazdu. W przeciwieństwie do samolotów czy pojazdów szynowych, których środowisko jest w miarę uporządkowane, roboty muszą omijać stacjonarne i ruchome przeszkody za nim dotrzeć do wyznaczonego celu. Wynika stąd konieczność opracowania specyficznych metod nawigacji dla tego typu pojazdów.

Osobnym zagadnieniem jest dobór formatu, w jakim zapisywana i przetwarzana jest wiedza o otoczeniu robota. W pracy zostaną omówione 3 najczęściej stosowane formaty: mapa wektorowa, mapa rastrowa i reprezentacja grafowa. Zwykle dobór reprezentacji wiedzy o otoczeniu związany jest ze źródłem tej wiedzy, czyli rodzajem sensorów, jakie robot posiada. Zostaną przedstawione charakterystyki czujników ultradźwiękowych i laserowych, najczęściej stosowanych obecnie.

Określanie aktualnej pozycji robota może odbywać się na zasadzie zliczania obrotów kół (odometrii), poprzez rozpoznawanie charakterystycznych szczegółów otoczenia lub za pomocą urządzeń zewnętrznych. Po omówieniu metod uznawanych dziś za klasyczne, w pracy zostanie przedstawione kilka metod pozycjonowania, które pojawiły się w ostatnim czasie. Należą do nich metody wykorzystujące charakterystyczne kierunki w otoczeniu robota, metoda aktywnego pozycjonowania i metody nawigacji jakościowej.

Planowanie bezkolizyjnej trajektorii przejazdu do punktu docelowego stanowiło temat wielu badań w kraju i zagranicą. Po przedstawieniu klasyfikacji tego rodzaju metod zostanie szerzej omówiona metoda propagacji trajektorii po mapie rastrowej z wykorzystaniem sieci komórkowej.

Pracę zakończy przegląd aktualnych zastosowań robotów mobilnych wraz z próbą przewidywania kierunków dalszego rozwoju tej dziedziny techniki. Między innymi, zostanie omówione tzw. podejście wieloagentowe. Polega ono na traktowaniu robotów jako agentów wyposażonych w pewną wiedzę, mechanizmy wnioskowania i sposoby komunikowania się pomiędzy sobą. Celem jest uzyskanie większej wydajności dzięki współdziałaniu robotów mobilnych zgrupowanych w zespołach. Gałąź informatyki zwana programowaniem agentowym (agent-oriented programming) przeżywa obecnie burzliwy rozwój. Wydaje się, że w niedługim czasie może ona zaowocować ciekawymi rozwiązaniami w różnych dziedzinach techniki.

ON CERTAIN RESEARCH TOPICS IN MOBILE ROBOTICS

This paper presents the state-of-art in automatic control of mobile robots. The perspective of transferring results into other domains of technology will be also discussed.

Automatic steering of a mobile robot requires us to solve on-fly the following 3 problems: finding the current position, determining the goal position and planning the collision-free trajectory. Contrary to aeroplanes or trains, mobile robots must constantly avoid collisions with stationery and moving obstacles on their way to the goal. Hence, specific navigation methods must be developed for them.

An important issue is the choice of format in which the knowledge about the environment of the robot is stored and processed. The 3 commonly used formats – the vector-based map, the raster-based map and the graph-based map – will be discussed. Usually the chosen format of knowledge representation depends upon the source of such a knowledge, i.e. it depends upon the sensors that the robot possesses. The main features of ultrasound and laser rangefinders, most commonly used today, will be presented.

The current position of the robot can be found from the odometry, by recognising characteristic features in the environment or by means of certain external devices. Several new positioning methods will be presented together with their classical counterparts: the methods of angular and linear histograms, the active positioning and the qualitative navigation.

Planning a collision-free path has been subject of many papers in Poland and elsewhere. After an attempt to classify them, the cellular network based algorithm will be shown in detail.

The paper will end up with a review of current applications of mobile robots. An attempt to forecast the future of this discipline will be made. In particular, the impact of the so-called multiagent approach will be discussed. It treats mobile robots as autonomous agents possessing certain knowledge, certain inference mechanisms together with an ability to communicate. The aim is to achieve higher efficiency in co-operating groups of robots (agents). The agent-oriented programming is at present rapidly developing branch of Computer Science. It will probably lead to interesting practical applications in the near future.