

Streszczenie popularnonaukowe

Maksym Figat

Głównym wyzwaniem dla starzejących się społeczeństw krajów Unii Europejskiej w najbliższych dziesięcioleciach będzie zmaganie się z problemem kurczenia się zasobów siły roboczej. Proponowanym rozwiązaniem powyższego problemu jest robotyzacja wielu dziedzin gospodarki. Wymaga to jednak opracowania robotów zdolnych do realizacji zadań dotychczas wykonywanych przez człowieka. Jako, że niemożliwe jest opracowanie pojedynczego, uniwersalnego robota realizującego wszystkie możliwe zadania, wymagane będzie opracowanie robotów specjalizowanych. Ze względu na różnorodność robotów specjalizowanych nieodzowne jest opracowanie narzędzi wspomagających proces szybkiego ich tworzenia oraz weryfikowania poprawności ich działania. Narzędzia umożliwiające automatyczne generowanie kodu sterowników systemów robotycznych skrócą całkowity czas, potrzebny na opracowanie oraz sprawdzenie poprawności wygenerowanego sterownika. Doprowadzi to do obniżenia kosztów wytwarzania robotów, a co za tym idzie, zwiększy ich ogólnodostępność oraz w dalszej przyszłości umożliwi ich wykorzystanie w celu zaspokojenia indywidualnych potrzeb ludzi.

Proponowane badania mają na celu wskazać metody projektowania systemów robotycznych, a przez to uprościć oraz przyspieszyć proces ich tworzenia oraz weryfikowania. W tym celu, w ramach badań należy określić ogólny model systemu robotycznego. Posłuży on do automatycznej generacji kodu sterowników robotów. Bazując na istniejącej metodyce tworzenia specyfikacji, wykorzystując koncepcję agenta upostaciowionego, funkcji przejścia, zachowania oraz automatu skończonego, model systemu robotycznego zostanie rozszerzony o metody komunikacji oraz synchronizacji pracy podsystemów. Opracowane zostaną narzędzia wykorzystujące model (podejście Model Driven Engineering), służące do specyfikowania systemu robotycznego oraz umożliwiające automatyczną generację kodu sterownika robota. Między innymi stworzony zostanie język dziedzinowy RSL (Robot Specification Language) służący do zapisu modelu systemu robotycznego w formacie tekstowym. Język ten składać się będzie ze słów kluczowych określających pojęcia związane z agentem upostaciowionym, funkcjami przejścia oraz rozwijaną w ramach dotychczasowych badań metodyką projektowania systemów robotycznych. Dla języka RSL opracowany zostanie kompilator pełniący dwie podstawowe funkcje: analizy poprawności modelu zapisanego za pomocą języka RSL oraz automatycznej generacji kodu sterownika na podstawie modelu.

Korzystając z opracowanego w projekcie języka RSL oraz jego kompilatora zostanie przeprowadzona weryfikacja metodyki projektowania systemów robotycznych oraz opracowanych narzędzi. W tym celu wykorzystane zostaną dwa roboty: prosty robot zbierający piłeczki ping-pongowe oraz złożony dwuręki robot wyposażony w kamery, czujniki RGB-D oraz czujniki sił i momentów sił. Dla każdego z nich, zaprojektowany zostanie model sterownika realizujący określone zadanie. Zostanie on zapisany za pomocą języka RSL, na podstawie którego w sposób automatyczny wygenerowany zostanie kod sterownika. Poprawność działania sterownika zostanie zweryfikowana w serii eksperymentów w symulacji oraz na wyżej wymienionych robotach.

Dodatkowym celem badań jest próba potwierdzenia hipotezy, czy ekonomicznie uzasadnione jest pełne specyfikowanie systemu oraz automatyczne generowanie kodu całego sterownika systemu robotycznego. W tym celu wskazane zostaną te fragmenty systemu, dla których nieopłacalne jest formalne specyfikowanie oraz automatyczna generacja kodu.