

Kognitywne roboty nadzorujące w zarządzaniu i inżynierii produkcji

Teoria i zastosowania

Stanisław Strzelczak, Gagan Varma

W trakcie seminarium zostanie zaprezentowany opracowany w r.2016 na WIP we współpracy z firmą KraussMaffei Technologies GmbH prototyp laboratoryjny (poziom TRL 3/4) robota kognitywnego¹ służącego do nadzoru montażu wtryskarek.

W warunkach produkcji zindywidualizowanych wyrobów typu ETO (Engineering-To-Order) często dochodzi do błędów w trakcie projektowania technicznego, zaopatrzenia materiałowego oraz realizacji montażu. Ich następstwem są zakłócenia produkcji i dystrybucji lub wady jakościowe wyrobów. W skrajnym przypadku błędy te mogą pozostać niewykryte przez producenta wyrobów, ujawniając się dopiero w fazie eksploatacji wyrobów. Istotna jest możliwie wczesna detekcja oraz diagnozowanie takich błędów.

Opracowany robot rejestruje zmiany w otoczeniu za pośrednictwem kamer i czujników. Ponadto pozyskuje informacje ze sterowników oraz baz danych systemów informatycznych (ERP, CAD itp.). Jest wyposażony w interfejs użytkownika. Można go uczyć, wykorzystując do tego celu informacje o sytuacjach problemowych z przeszłości. Następnie uczy się samodzielnie na kolejnych ujawniających się sytuacjach problemowych.

Przy projektowaniu konceptualnym robota wykorzystano doświadczenia w zakresie inżynierii ontologii ze zrealizowanego na WIP projektu UE pt. „Embedded systems Service-based Control for Open manufacturing and Process automation” (ESCOP). Jednak opracowana ontologia dziedziny jest oryginalna - odbiega istotnie od opisanych w literaturze sposobów reprezentacji wiedzy. Przy tym umożliwia efektywną realizację funkcji kognitywnych.

Choć prezentowany robot funkcjonalnie reprezentuje systemy MES (Manufacturing Execution Systems), to jednak zastosowane w nim rozwiązania teoretyczne i techniczne charakteryzują się dużą uniwersalnością. Na przykład są odpowiednie do różnorodnych zastosowań diagnostyki i monitoringu w systemach i ekosystemach obejmujących zasoby techniczne i ludzi: w zarządzaniu operacyjnym; w medycynie (np. OIOM); na polu walki, itp.

Należy podkreślić, że ważną zaletą robota kognitywnego jest przewaga nad ludźmi w realizacji funkcji detekcyjno-diagnostycznych w sytuacjach złożonych lub niedookreślonych.

Opracowany sposób abstrahowania o dziedzinie (tzw. meta-ontologia) ma interesującą właściwość, a mianowicie abstrahowania w kategoriach, które nie występują (semantycznie) w języku naturalnym. Tym samym możliwe jest tworzenie autonomicznych rozwiązań kognitywnych, operujących konceptami i regułami decyzyjnymi lub analitycznymi nieznanymi ludziom. Zatem sztuczna inteligencja przestaje być imitacją inteligencji ludzkiej, stając się sztuczną inteligencją sensu stricte, przy tym funkcjonującą autonomicznie.

¹ Robot kognitywny jest w stanie: (i) samodzielnie uczyć się; (ii) inteligentnie reagować w sytuacjach złożonych.