

RMiM

Wykład II

Architektury sterowników robotów mobilnych

Janusz Jakubiak

Katedra Cybernetyki i Robotyki, Wydział Elektroniki
Politechnika Wrocławska

Niniejszy plik stanowi pomoc do wykładu Roboty Manipulacyjne i Mobilne.

Rozpowszechnianie w całości lub części wymaga uprzedniej zgody autora.

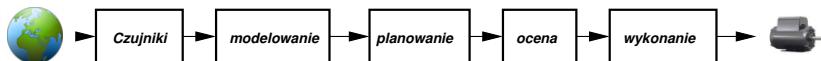
Materiały na podstawie „Handbook on Robotics”, Springer, 2008.

Wyróżnia się 4 podstawowe klasy metod:

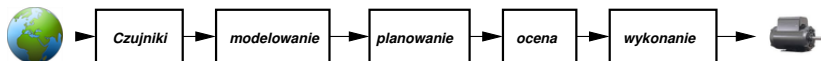
- ▶ deliberatywne
- ▶ reaktywne
- ▶ hybrydowe
- ▶ behawioralne

Dane z czujników + wewnętrzna wiedza \Rightarrow plan działań

Dane z czujników + wewnętrzna wiedza \Rightarrow plan działań



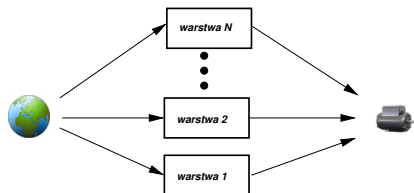
Dane z czujników + wewnętrzna wiedza \Rightarrow plan działań



- ▶ planowanie jest obliczeniowo złożonym procesem
- ▶ planowanie wymaga wewnętrznej, symbolicznej reprezentacji świata aby ocenić skutki działań
- ▶ w przypadku wystarczającej ilości czasu, umożliwia działania strategiczne i optymalizację działań

Dane z czujników \Rightarrow efektory

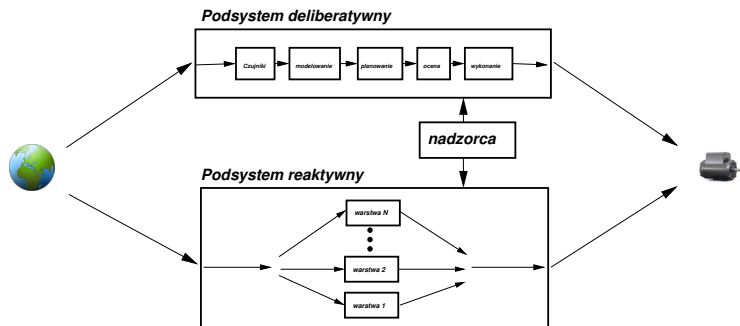
Dane z czujników \Rightarrow efektory



Dane z czujników \Rightarrow efektory

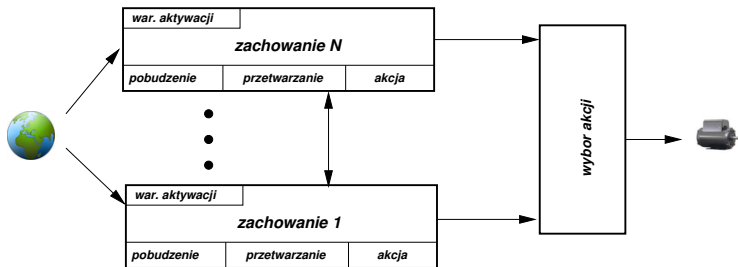
- ▶ inspirowane biologicznie, w schemacie bodziec–reakcja
- ▶ nie wykorzystują modelu świata, ani złożonych algorytmów wnioskowania
- ▶ mają postać zestawu prostych reguł działających równoległe (np. jeśli uderzyłeś w przeszkodę – zatrzymaj się, jeśli się zatrzymałeś – cofnij się)
- ▶ są szybkie
- ▶ mają małe możliwości przechowywania informacji
- ▶ dobre dla dynamicznych, nieznanych światów

Jako połączenie metod deliberatywnych i reaktywnych



- ▶ podsystem reaktywny odpowiada za „podstawowe potrzeby” robota (jak unikanie kolizji), wykorzystuje bezpośrednio sygnały z czujników, działa z małym czasem reakcji
- ▶ podsystem deliberatywny używa symbolicznej reprezentacji świata (np. do globalnego planowania ścieżki), w zadaniach dopuszczających dłuższy czas reakcji
- ▶ w przypadku sprzecznych zadań generowanych przed podsystemy – wymaga koordynacji (arbitra/nadzorczy)
- ▶ aby w pełni wykorzystać zalety podsystemów wymagana jest ich wzajemna komunikacja i koordynacja działań

Rozwinięcie metod reaktywnych



- ▶ poszczególne zachowania realizują konkretne cele na podstawie danych z innych czujników oraz innych zachowań, wyjścia mogą wpływać także na inne zachowania
- ▶ zachowania mają możliwość przechowywania złożonych informacji (w tym historii układu), co umożliwia uczenie się
- ▶ dobrze zaprojektowane systemy wykorzystują dynamiczne interakcje pomiędzy zachowaniami (powstawanie funkcjonalności emergentnych)

- ▶ reaktywne: środowiska wymagające natychmiastowej reakcji, o dużej zmienności, ale bez możliwości przewidywania i uczenia się robota
- ▶ deliberatywne: środowiska wymagające optymalizacji i opracowania strategii, statyczne, lub zmieniające się w niewielkim, przewidywalnym zakresie
- ▶ hybrydowe: środowiska wymagające znacznego planowania w oparciu o model świata, ale jednocześnie wymagające pewnego (niewielkiego) zakresu akcji niezależnych od centralnego planowania
- ▶ behawioralne: dla środowisk o znacznej zmienności, wymagające szybkiej reakcji i adaptacji; jednocześnie w pewnym zakresie wymagające planowania i unikania popełnionych wcześniej błędów