



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



OŚRODEK  
ROZWOJU  
EDUKACJI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# **Systemy sterowania w robotyce i mechatronice**

**dr hab. inż. Grzegorz Granosik, Politechnika Łódzka**

TORUŃ 2014

W ramach realizacji projektu:

*„Mechatronika jako praktyczne zastosowanie innowacyjnej myśli  
i działań uczniów gimnazjów dla edukacji i budowy przyszłych kadr  
inżynieryjno-technicznych”*

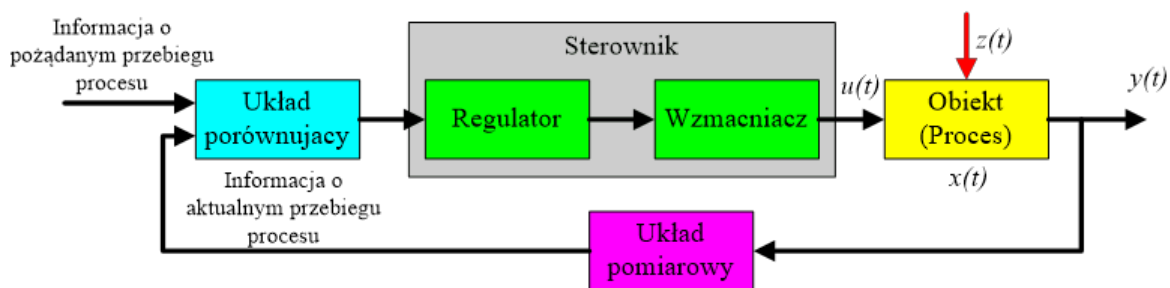
***Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego  
Funduszu Społecznego***

# Systemy sterowania w robotyce i mechatronice

Dr hab. inż. Grzegorz Granosik, Politechnika Łódzka

Systemy sterowania są wszechobecne, mają decydujące znaczenie .... i w dużej mierze są niewidoczne dla ogółu społeczeństwa.

Jakość produktów, których powszechnie używamy, jak papieru na którym piszemy, wody, którą pijemy, gazet, które czytamy, leków, które leczą nasze choroby zależy od układów sterowania nadzorujących ich produkcję.



Nasze domy są pełne systemów automatycznego sterowania. Pracują układy regulacji temperatury w domu, lodówce, zmywarce, pralce i suszarce, w piekarniku i podgrzewaczu ciepłej wody. Nawet poziom wody w zbiornikach toaletowych jest automatycznie kontrolowany. Wiele układów sterowania ukrywa się wewnątrz odbiorników RTV, odtwarzaczy CD i DVD oraz innych urządzeniach elektronicznych w domu. To układy sterowania zapewniają, że nasz ekspres do kawy i kuchenka mikrofalowa pracują poprawnie.

Współczesny samochód jest pełen układów sterowania: zmniejszają zanieczyszczenia, oszczędzają paliwo, poprawiają komfort jazdy i przede wszystkim bezpieczeństwo. Współpracują z człowiekiem, by pomóc mu działać szybciej i sprawniej. Doskonałym przykładem jest system ABS wspomagający hamowanie. Kolejne systemy sterowania znajdziemy w samolotach, pociągach, bez nich prom kosmiczny nie ruszyłby z Ziemi.

Także żywe organizmy funkcjonują dzięki sprawnym, biologicznym systemom sterowania. Temperatura naszego ciała, ruchy naszych kończyn, nasze tętno i ciśnienie krwi, ilość glukozy we krwi (i wiele innych parametrów) są regulowane przez systemy sterowania w naszych ciałach. Istnieją poważne choroby, które wynikają z niewłaściwego działania tych systemów. Czasem potrafimy naprawiać te niesprawności poprzez zastosowanie odpowiedniego rozwiązania technicznego. Automatycznie sterowane pompy insulinowe są tu dobrym przykładem.

Sterowanie automatyczne, robotyka i mechatronika to obszary interdyscyplinarne, które choć mają własną tożsamość przenikają się wzajemnie. Powoduje to często wątpliwości, czy na przykład, samochód działający dzięki mechatronicznym sprzęgom w silniku i układzie napędowym, wyposażony w systemy automatycznego parkowania i wizyjne układy wspomagające nawigację stał się już robotem mobilnym.

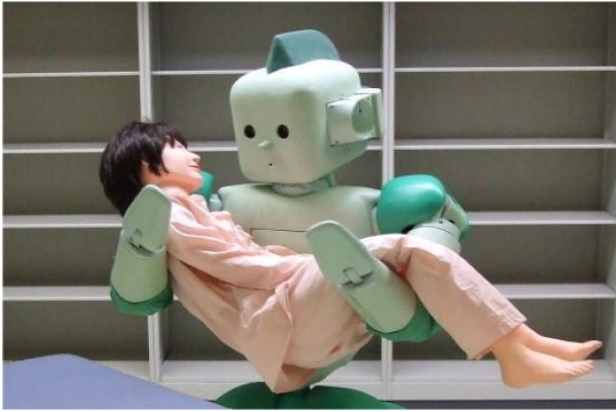


Robotyka skupia się na projektowaniu i technologii budowy robotów, ich sterowania i wykorzystania w zastępowaniu transportowych i manipulacyjnych działań człowieka. Wzajemne oddziaływanie robotyki i teorii sterowania ma już półwieczną bogatą historię, w której na przemian teoria sterowania umożliwiła przejście od pracy wielopunktowej robotów do ciągłego śledzenia ścieżki, zaś chęć zastosowania robotów w coraz bardziej złożonych zadaniach montażowych spowodowało powstanie nowych teorii sterowania nieliniowego, adaptacyjnego, odpornego, impedancyjnego i ze sprzężeniem wizyjnym.

Roboty:

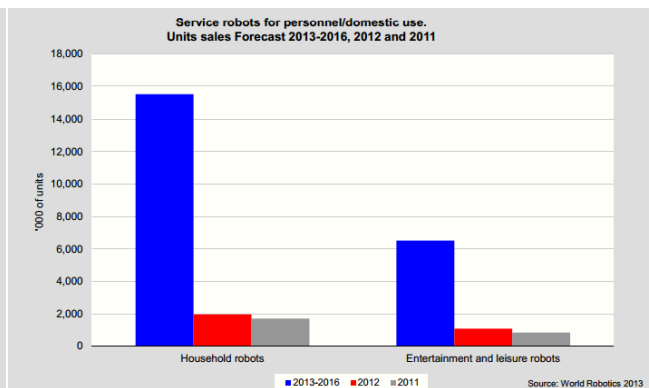
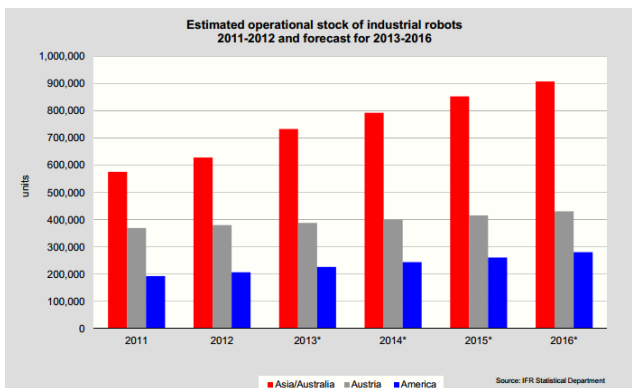
- do pracy – brudne, monotonne i niebezpieczne procesy obróbcze, i współpracy – kontakt z człowiekiem na liniach montażowych), manipulacja złożonymi obiektami,
- do pomocy – medyczne, rehabilitacyjne, zwiadowcze, quadcoptery
- do zabawy i nauki bo ta najlepiej jak idzie w parze z tą pierwszą – które razem z angielska ładnie nazywamy edutainment – micormouse, zawody robotów,





Roboty mobilne, podwodne i latające, sieci robotów, roboty medyczne i inne odgrywają coraz ważniejszą rolę w społeczeństwie. Roboty są również wszechobecne jako narzędzia edukacyjne – co wyraźnie widzimy na łódzkich zawodach Sumo Challenge.

Przybliżona liczba wszystkich pracujących obecnie na świecie robotów przemysłowych wynosi ok. 2 milionów, zaś roczna sprzedaż robotów usługowych, rozrywkowych i edukacyjnych sięga 3-4 milionów sztuk – to potężny i rozwijający się rynek, którego będziecie częścią, albo jako konstruktorzy i operatorzy albo konsumenci.



Roboty przyszłości, które będą występować w symbiozie z człowiekiem w pełnym znaczeniu tego słowa, czyniąc nasze życie bezpiecznym i komfortowym. Aby zrealizować naturalną symbiozę ludzi i robotów, musimy zrozumieć wieloaspektową struktury ich interakcji poprzez fizyczne, psychiczne, społeczne interfejsy.

Mechatronika wymyślona w japońskim przemyśle motoryzacyjnym lat 70-tych rozprzestrzeniła się do wielu współczesnych dóbr konsumpcyjnych wyposażonych w liczne czujniki i wbudowane układy sterowania. Stoimy u progu powszechnego zastosowania systemów wbudowanych podłączonych do sieci – Internet of Things – przewiduje się, że ich liczba osiągnie 75 miliardów w 2020 roku. Doprowadzą one do zupełnie nowej interakcji z otoczeniem, w którym będą istniały swobodne połączenia czujników, urządzeń i przepływ

