

Katedra Systemów Automatyki jest uznanym w kraju ośrodkiem badań w tematyce sterowania adaptacyjnego i predykcijnego, modelowania i identyfikacji procesów, wybranych zagadnień optymalizacji oraz cyfrowej filtracji i rekonstrukcji sygnałów, które to zagadnienia mieszczą się w szerszej interdyscyplinarnej dziedzinie naukowej, jaką jest Automatyka i Robotyka. W zakresie dydaktyki, katedra pełni wiodącą rolę w kształceniu studentów kierunku Automatyka i Robotyka i prowadzi specjalność Komputerowe Systemy Automatyki.

Historia katedry sięga do połowy lat sześćdziesiątych, kiedy to na ówczesnym Wydziale Elektroniki powstała Katedra Teorii Sterowania i Informacji, kierowana przez prof. Jerzego Seidlera. W 1969 roku, w wyniku reorganizacji wydziału, w ramach Instytutu Cybernetyki Technicznej został utworzony Zakład Automatykacji i Obróbki Sygnałów, którego kierownikiem został doc. dr inż. Zenon Boguś. Zakład ten, pod późniejszą nazwą Zakładu Systemów Automatyki działał do roku 1991 w ramach Instytutu Informatyki a od roku 1992, po powrocie wydziału do struktury katedralnej, powołana została Katedra Systemów Automatyki, kierowana przez 10 lat przez doc. Janusza Nowakowskiego a od września 2002 roku - przez prof. dr inż. Macieja Niedźwieckiego.

Aktualnie kadre katedry stanowi 9 pracowników naukowo-dydaktycznych i 2 specjalistów inżyniersko-technicznych. Ich działalność naukowo-badawcza ukierunkowana jest na takie zagadnienia jak: modelowanie i identyfikacja procesów, zarówno z czasem ciągłym jak dyskretnym, w tym procesów niestacjonarnych, sterowanie procesami, a w szczególności sterowanie predykcyjne, sterowanie robotami mobilnymi (przeznaczonymi do wykonywania specjalizowanych zadań w sferze cywilnej i wojskowej), diagnostyka obiektów przemysłowych a w szczególności badanie stanu technicznego rurociągów, cyfrowa filtracja i rekonstrukcja sygnałów, estymacja stanu obiektów dynamicznych oraz wybrane zagadnienia optymalizacji. Dorobek naukowy pracowników katedry to ponad 200 publikacji naukowych, w tym ponad 50 artykułów w czołowych zagranicznych czasopismach z dziedziny automatyki i przetwarzania sygnałów oraz opublikowana w 2000 r. i już w następnym roku wznowiona w Wielkiej Brytanii książka autorstwa M. Niedźwieckiego pt.: „*Identification of Time-varying Systems*”, jedna z ważniejszych monografii z dziedziny identyfikacji procesów.

Uzupełnieniem badań teoretycznych prowadzonych w katedrze jest działalność wdrożeniowa, w wyniku której powstały konkretne rozwiązania praktyczne, takie jak:

- System detekcji i klasyfikacji stanu technicznego rurociągu wraz z wizualizacją danych.
- Automatykacja procesu podejmowania decyzji przy analizie i ocenie stanu technicznego rurociągów.
- Adaptacyjne programowanie składu cieczy w elucyjnej chromatografii cieczowej.
- Sterowanie robotem mobilnym za pomocą głosu.
- Wykorzystanie systemu wizyjnego do automatyzacji procesu spawania.
- Eliminacja szumu i zakłóceń impulsowych z sygnałów fonicznych.



Fot. 1. Robot inspekcyjny do badania stanu technicznego rurociągów

Katedra Systemów Automatyki wspólnie z Katedrą Systemów Decyzyjnych, prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunku Automatyka i Robotyka na dwóch specjalnościach: Komputerowe Systemy Automatyki i Inteligentne Systemy Decyzyjne oraz oferuje specjalność uzupełniającą dla studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Prowadzi również jeden z podstawowych dla wszystkich kierunków studiów na wydziale ETI przedmiotów, jakim jest Technika cyfrowa.

Praktyczna weryfikacja zdobywanej wiedzy teoretycznej odbywa się w nowoczesnych laboratoriach, wśród których najważniejsze to:

- Laboratorium Komputerowych Systemów Automatyki, które umożliwia wdrażanie opracowanych algorytmów sterowania oraz śledzenie ich efektywności i jakości sterowania na modelach takich urządzeń, jak np. helikopter na uwięzi, robot-manipulator, winda, czy linia produkcyjna składająca gotowy produkt z kilku elementów.

- Laboratorium Robotów Mobilnych, w którym można wykazać się umiejętnością zaprojektowania, wykonania i zaprogramowania własnego robota mobilnego realizującego konkretne zadanie lub stworzenie grupy robotów współpracujących ze sobą i komunikujących się za pomocą łącz bezprzewodowych. Służą do tego zestawy konstrukcyjne LEGO MindStorms Robotics Invention, roboty mobilne FIRA i Q-fix oraz boisko do gry w piłkę nożną, wyposażone w system wizyjny i nadajnik radiowy.



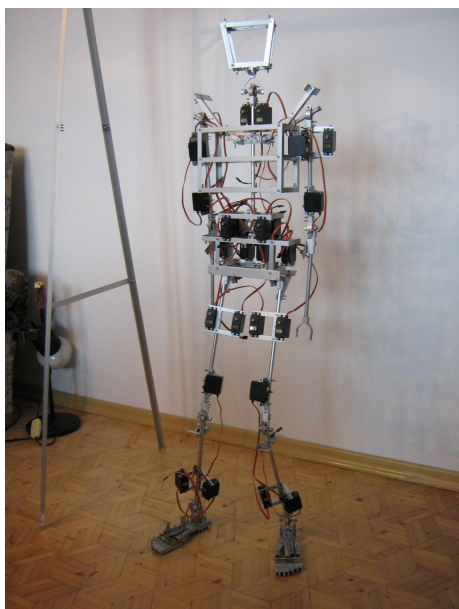
Fot. 2. Roboty w akcji na boisku piłkarskim

Absolwent specjalności Komputerowe Systemy Automatyki jest przygotowany do rozwiązywania złożonych, interdyscyplinarnych problemów z dziedziny szeroko pojętej automatyzacji i robotyki. W czasie studiów uzyskuje on wiedzę potrzebną do twórczego działania w zakresie wykorzystania właściwych metod projektowania i konstrukcji układów automatyki, sterowania mikroprocesorowymi urządzeniami przemysłowymi oraz oprogramowania robotów i zautomatyzowanych centrów obróbkowych. Posiada umiejętności programowania zarówno komputerów uniwersalnych, jak i sterowników cyfrowych oraz łączenia ich z różnymi urządzeniami zewnętrznymi.

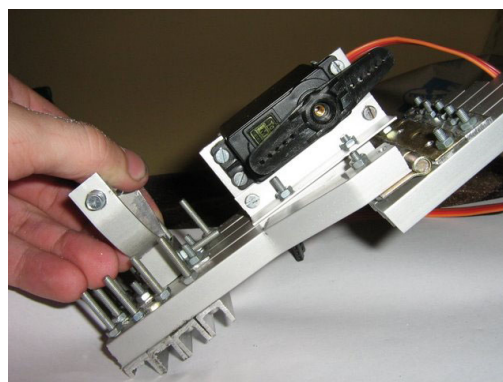
Zdobyta wiedza pozwala absolwentowi kierunku Automatyka i Robotyka wykazać się znajomością:

- układów pomiarowych i wykonawczych; składa się na to znajomość czujników i elementów wykonawczych stosowanych w układach i systemach automatyki oraz umiejętność ich wykorzystania do projektowania zautomatyzowanych systemów pomiarowych, kontrolnych i sterujących,
- metod przetwarzania sygnałów; dotyczy to umiejętności zastosowania nowoczesnych metod analizy i obróbki sygnałów do rozwiązywania problemów praktycznych,
- systemów i metod sterowania; wiąże się to z umiejętnością zastosowania nowoczesnych metod wnioskowania i analizy systemów do projektowania systemów sterowania oraz systemów decyzyjnych,
- metod i środków obliczeniowych; obejmuje to umiejętność zastosowania nowoczesnych metod i środków obliczeniowych do realizacji zaprojektowanych systemów pomiarowych, systemów sterowania i systemów podejmowania decyzji.

Dobrym przykładem różnorodności i atrakcyjności oferty dydaktycznej specjalności Komputerowe Systemy Automatyki mogą być tytuły zrealizowanych ostatnio przez studentów prac dyplomowych: „Oprogramowanie systemu wizyjnego dla mobilnej platformy robotów wielozadaniowych, wykorzystującej technikę stereowizji”, „Współdziałanie grupy robotów przy rozwiązywaniu problemów transportowych”, „Modelowanie i symulacja zespołu napędowego w mobilnych maszynach roboczych”, „Transkrypcja i separacja polifonicznych sygnałów muzycznych”. Ostatnia z wymienionych prac została wyróżniona w 2006 roku Nagrodą im. Profesora Romualda Szczęsnego za najlepszą pracę dyplomową wykonaną w Politechnice Gdańskiej.



a)

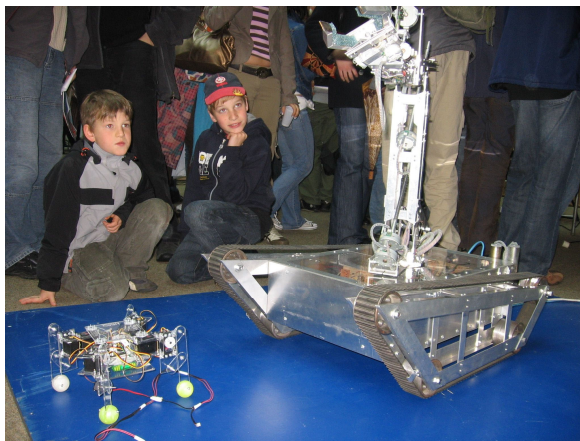


b)

Fot. 3. Prototyp dwunożnego robota kroczącego, stworzony przez Macieja Paczkowskiego – członka Koła Naukowego SKALP, dyplomanta w Katedrze Systemów Automatyki: a) w całości, b) stopa

Studenci kierunku Automatyka i Robotyka, entuzjaści robotyki, działają w Kole Naukowym Automatyków SKALP, gdzie mają szansę już od pierwszych lat studiów realizować swoje innowacyjne projekty z tej dziedziny. I tak np.: autonomiczny robot mobilny, oprogramowany przez studentów uczestniczy rokrocznie w zawodach MiniSumo, roboty mobilne skonstruowane z zestawów Lego MindStorms biorą udział w turniejach organizowanych w ramach Targów Nauki i Techniki TECHNICON a problemy współpracy wielu automatów są rozwiązywane na przykładzie robotów grających w piłkę nożną.

Członkowie koła, oprócz realizowania własnych pasji starają się również popularyzować zagadnienia automatyki i robotyki wśród uczniów szkół średnich, studentów innych wydziałów oraz mieszkańców Trójmiasta poprzez organizację otwartych imprez naukowych, a także konkursów i warsztatów dla dzieci i młodzieży w ramach Bałtyckiego Festiwalu Nauki i Dni Robota.



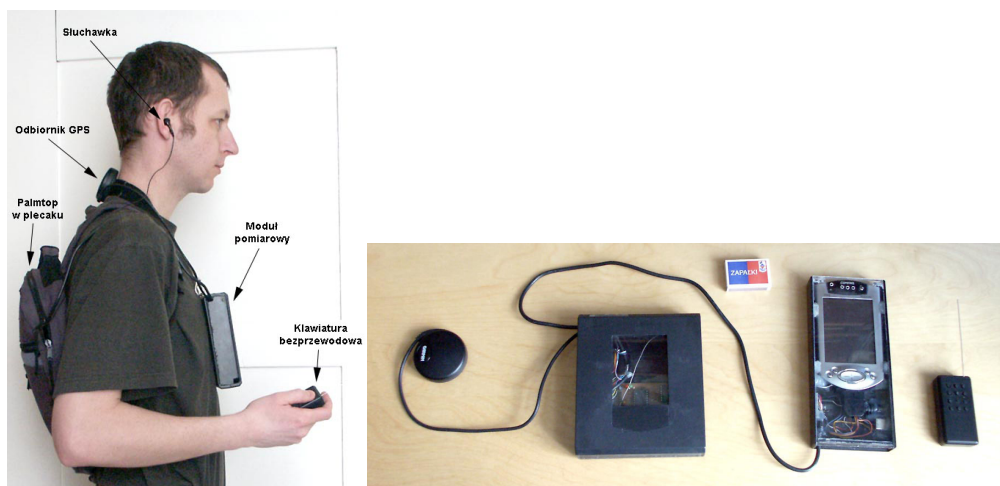
Fot. 4. Dni Robota na Politechnice Gdańskiej cieszą się dużym zainteresowaniem wśród najmłodszych

SKALP jest również kuźnią talentów biznesu, co udokumentowane zostało w roku 2006 pierwszą nagrodą w konkursie „Jaskółki przedsiębiorczości” w kategorii „Najlepszy biznes plan zbliżający Politechnikę Gdańską do gospodarki”, przyznaną dla pięciu studentów koła.

Automatyka i Robotyka jest dynamicznie rozwijającą się dziedziną interdyscyplinarną, łączącą wiedzę i umiejętności pochodzące z różnych dyscyplin naukowych, wśród których wymienić można Teorię Sterowania, Teorię Sygnałów i Systemów, Teorię Decyzji, Informatykę, Telekomunikację, Elektronikę, Mechanikę i Mechatronikę. Jako nowoczesna dyscyplina naukowo-techniczna Automatyka i Robotyka zajmuje się zarówno teorią, jak i praktyczną realizacją urządzeń sterujących obiektami technicznymi i procesami technologicznymi bez udziału człowieka lub z jego ograniczonym udziałem. Układy i systemy automatyki wkraczają we wszystkie niemal dziedziny życia, zwłaszcza w gospodarkę, przemysł i naukę. Korzyści wynikające z automatyzacji i robotyzacji widać wyraźnie, zwłaszcza w przemyśle (samochodowym, okrętowym, lotniczym i zbrojeniowym), komunikacji, medycynie, energetyce oraz rolnictwie. Z ekonomicznego punktu widzenia upowszechnianie automatyzacji i robotyzacji jest ze wszech miar pożądane, gdyż rosnąca konkurencyjność gospodarki oraz postępujący w skali światowej proces globalizacji wymuszają obniżanie kosztów produkcji, przy jednoczesnym zwiększaniu jakości i niezawodności produktu oraz skracaniu czasu potrzebnego na jego wytworzenie. Znamienne wreszcie jest również to, że obecnie poziom cywilizacyjny państw ocenia się biorąc pod uwagę między innymi stopień skomputeryzowania i zautomatyzowania różnych gałęzi gospodarki.

Obserwowany w ostatnich latach intensywny rozwój mikroelektroniki, informatyki i bezprzewodowych technik komunikacji umożliwił znaczny postęp w projektowaniu i realizacji układów i systemów automatyki, otwierając tym samym przed Automatyką i Robotyką zupełnie nowe perspektywy. Zauważalnym trendem jest poszerzanie podstawowych zadań sterowania i kontroli o coraz bardziej złożone procedury diagnostyczne oraz zwiększanie decentralizacji zadań w systemie i poszerzanie autonomii poszczególnych jego elementów. Wydaje się, iż w dalszej perspektywie rozwój tej dziedziny ukierunkowany zostanie na:

- rozwój adaptacyjnych systemów sterowania oraz inteligentnych systemów kontrolno-pomiarowych i kontrolno-diagnostycznych,
- konstruowanie robotów mobilnych, przeznaczonych do wykonywania specjalizowanych zadań w sferze cywilnej i wojskowej,
- integrację systemów zarządzania i sterowania produkcją oraz powszechne wprowadzanie elastycznych systemów produkcyjnych,
- dążenie do komunikowania systemów automatyki z zakładowymi sieciami informatycznymi (intranet) oraz sieciami o zasięgu międzynarodowym (Internet),
- upowszechnianie komputeryzacji i automatyzacji w celu polepszenia stanu bezpieczeństwa obywateli i podniesienia komfortu życia (inteligentne budynki, automatyka samochodowa, kontrola urządzeń domowych za pośrednictwem sieci Internet i GSM oraz wspomaganie osób niepełnosprawnych).



Fot. 5. Prototyp systemu nawigacji dla osób niewidomych (praca doktorska, Sz. Ceranka, 2006)

Oczekiwać można, iż dalsza globalizacja gospodarki światowej wpłynie stymulująco na rozwój nowych technologii, co sprzyjać będzie upowszechnieniu i rozwojowi systemów automatyki. W konsekwencji wzrośnie również liczba zastosowań robotów i układów automatyki, a powstające systemy z pewnością charakteryzować się będą większą uniwersalnością i niezawodnością. Spodziewać się można nie tylko dalszego pogłębiania interdyscyplinarności w Automatyce i Robotyce, ale również głębszego przenikania tej dziedziny wiedzy do mikroelektroniki, mechatroniki oraz informatyki i technologii informacyjnych.