

OBSZARY ZAINTERESOWAŃ NAUKOWYCH

INSTYTU ELEKTRONIKI

Zakład Podstaw Elektroniki i Radiotechniki główne kierunki prowadzonych badań:

- syntezy analogowych układów elektronicznych,
- opracowywanie układów zasilających małej i średniej mocy,
- projektowanie analogowych układów scalonych z wykorzystaniem oprogramowania EDA Cadence IC,
- testowanie układów i systemów elektronicznych, mikroprocesorowych systemów pomiarowych, metod elektromagnetyzmu obliczeniowego,
- modelowania numerycznego obiektów promieniujących i rozpraszających fale elektromagnetyczne,
- projektowanie i pomiar anten,
- weryfikacja projektów elektronicznych pod kątem wymagań kompatybilności elektromagnetycznej,
- projektowanie obwodów drukowanych dla układów szybkich,
- systemy transmisji danych (Bluetooth, IrDA),
- technika mikrofalowa,

Zakład Układów Cyfrowych i Mikroprocesorowych prowadzi badania w zakresie:

- programowalne systemy sterowania, ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji wielordzeniowych jednostek centralnych sterowników programowalnych,
- systemy wieloprocessorowe: systemy ze wspólną pamięcią, analiza wydajności takich systemów z wykorzystaniem teorii kolejek, konstrukcja różnych układów arbitrażu i ich wpływ na wydajność systemów wieloprocessorowych,
- projektowanie systemów wnioskowania przybliżonego: optymalizacja architektury systemów regułowych i relacyjnych, programowa i sprzętowa implementacja systemów w układach programowalnych oraz systemach wbudowanych,
- wektorowe układy sterowania silnikami z magnesami trwałymi PMSM. Wyznaczanie charakterystyk mechanicznych silników. Wykorzystanie procesorów sygnałowych DSP do obliczeń wektorowych. Pomiar mocy i sprawności zarówno samych silników jak i całych układów napędowych.

Zakład Teorii Obwodów i Sygnałów prowadzi badania w zakresie:

- testowanie i diagnostyka analogowych i mieszanych sygnałowo układów elektronicznych,
- wykorzystanie wrażliwości wyższych rzędów do analizy i projektowania układów elektronicznych,
- lokalizacja i pozycjonowanie obiektów wewnątrz budynków,
- modelowanie układów elektronicznych w VHDL i VHDL – AMS,
- opracowanie metod testowania funkcjonalnego i diagnostyki uszkodzeń analogowych i mieszanych sygnałowo układów elektronicznych,
- modelowanie i symulacja układów cyfrowych i analogowo-cyfrowych w języku VHDL,
- zastosowanie metod sztucznej inteligencji i algorytmów genetycznych w teorii obwodów i elektronice,

- cyfrowego przetwarzania sygnałów ukierunkowanego na projektowanie filtrów cyfrowych i ich zastosowania,
- analizy, syntezy i optymalizacji sieci neuronowych i ich zastosowań w praktyce inżynierskiej,
- nauczania wspomaganego technologiami informacyjnym

Zakład Telekomunikacji prowadzi badania w zakresie:

- kryptografii kwantowej i jej zastosowań w zakresie poprawy bezpieczeństwa współczesnych systemów teleinformatycznych,
- bezpieczeństwa w sieciach lokalnych IP, w tym implementacja i testowanie nowych usług w sieci internet,
- optymalizacji konstrukcji sprzętowo-programowej systemów mobilnych, w tym: sygnałowych aspektów radiokomunikacji, radia definiowanego programowo,
- optymalizacji systemów cyfrowej transmisji danych w tym: projektowanie, testowanie i implementacja kodów korekcyjnych i modulacyjnych, efektywna implementacja sprzętowa dekodera kodów LDPC,
- zastosowania cyfrowego przetwarzania mowy w telekomunikacji:
 - kompresja mowy z wykorzystaniem procesorów sygnałowych,
 - synteza mowy,
 - rozpoznawanie mowy i mówcy,
 - automatyczna translacja mowy.

Zakład Elektroniki Biomedycznej prowadzi badania w zakresie:

Zakład Elektroniki Biomedycznej prowadzi specjalistyczne badania w ramach trzech podstawowych dyscyplin naukowych Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, Elektroniki oraz Informatyki. Realizowane w Zakładzie prace dotyczą zarówno zagadnień praktycznych, jak i teoretycznych obejmujących:

- projektowanie i konstrukcję elektronicznej aparatury medycznej, elektronicznych,
- urządzeń do akwizycji danych oraz wzmacniaczy sygnałów biologicznych,
- cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów medycznych,
- komputerowe wspomaganie diagnostyki medycznej,
- przetwarzanie sygnałów elektrokardiograficznych.
- przetwarzanie informacji w medycynie,
- medyczne systemy informatyczne,
- medyczne bazy danych,
- systemy diagnostyki kardiologicznej,
- metody sztucznej inteligencji,
- wspomaganie decyzji w medycynie,
- wspomaganie i zastępowanie narządów.

Zakład Mikroelektroniki i Nanotechnologii prowadzi badania w zakresie:

- Opracowania technik umożliwiających wytworzenie krzemowej struktury fotowoltaicznej przy wykorzystaniu „tanich technologii”,
- Opracowania testowych struktur sensorowych reagujących na gazy toksyczne i niebezpieczne,

- Charakteryzacji testowych struktur fotowoltaicznych i sensorowych wytworzonych z wykorzystaniem technologii i materiałów opracowanych w pracowniach technologicznych Zespołu.
- Modelowania procesów technologicznych w tym przede wszystkim procesu domieszkowania dyfuzyjnego w półprzewodnikach, ze szczególnym uwzględnieniem dyfuzji fosforu w krzemie.
- Modelowania wpływu zjawisk fizycznych na mechanizmy sensorowe, czułych na gazy, cienkich warstw dwutlenku cyny. Analiza schematów zastępczych testowych struktur czujnikowych

INSTYTUT AUTOMATYKI

Zakład Sterowania i Robotyki prowadzi badania w zakresie:

- projektowanie i konstruowanie układów sterowania dla bezzałogowych obiektów latających UAV (automatyka i robotyka);
- projektowania układów regulacji i sterowania (automatyka i robotyka);
- projektowanie inteligentnych robotów przemysłowych - sterowanie, nawigacja, systemy sensoryczne, interfejsy (automatyka i robotyka);
- wykorzystania metod sztucznej inteligencji w robotyce (automatyka i robotyka),
- projektowanie układów sterowania automatyki;
- projektowanie nowoczesnych układów sensorycznych;
- wykorzystanie metod przetwarzania obrazu oraz metod sztucznej inteligencji w celu identyfikacji ułożenia dłoni na potrzeby stworzenia interfejsu człowiek – komputer;
- przetwarzanie informacji wizyjnej na potrzeby sterowania i zastosowania w diagnozowaniu chorób oczu;

Zakład Urządzeń i Układów Automatyki

- modelowanie, symulacja i sterowanie ciągłymi procesami przemysłowymi
- teoria i praktyka modelowania i symulacji;
- symulacja w czasie rzeczywistym wraz z zastosowaniami szkoleniowymi;
- modelowanie, symulacja i sterowanie procesami biotechnologicznymi w przemyśle ochrony środowiska: procesy z osadem czynnym, sekwencyjne reaktory wsadowe, procesy z wykorzystaniem biofiltrów;
- inteligentne urządzenia automatyki: przetworniki, urządzenia wykonawcze, regulatory i sterowniki;
- rozproszone systemy sterowania;
- programowanie regulatorów cyfrowych, sterowników, monitorowanie oraz systemy SCADA;
- rozwój i projektowanie systemów sterowania w przemysłach: chemicznym, energetycznym i ochrony środowiska;
- wirtualne obiekty sterowania, sterowniki i systemy sterowania wykorzystujące protokół TCP/IP;

Zakład Pomiarów i Systemów Sterowania

- sterowanie adaptacyjne i optymalne;
- cyfrowe przetwarzanie sygnałów;
- identyfikacja procesów;
- technika cyfrowa i mikroprocesorowa;
- aktywna redukcja hałasu,
- aktywna i półaktywna redukcja drgań mechanicznych;
- pasywne tłumienie hałasu i drgań, sterowanie dźwiękiem i drganiami;
- rozproszone systemy sterowania;
- przetwarzanie sygnałów ultradźwiękowych;
- sterowniki i sieci przemysłowe, metrologia i systemy pomiarowe;
- systemy transmisji danych;
- programowanie sterowników PLC;
- technologie internetowe i systemy wizualizacyjne;
- analizy złożonych sygnałów chromatograficznych;
- półaktywne układy tłumienia drgań mechanicznych;
- sterowanie układami zawieszenia pojazdów drogowych z tłumikami magnetoelastycznymi;
- systemy SCADA;

Zakład Inżynierii Systemów

- modelowanie matematyczne w biologii;
- przetwarzanie i ilościowa analiza obrazów medycznych;
- bioinformatyka;
- sieci neuronowe;
- analiza wrażliwości układów sterowania;
- mikromacierze DNA;

Zakład Analizy Eksploracyjnej Danych

- kalibracja kolorymetryczna urządzeń pozyskujących obrazy (w szczególności kamer) oraz urządzeń reprodukcujących obrazy (zwłaszcza monitorów i projektorów);
- akwizycja obrazów m.in. na potrzeby archiwizacji obrazowej obiektów zabytkowych,
- przetwarzanie i analiza obrazów cyfrowych, a w szczególności poprawa i ocena kontrastu oraz segmentacja obrazów;
- wizyjnej kontroli jakości, a zwłaszcza zagadnienia związane z dokładną oceną barwy obiektów;
- obrazowanie wielo- i hiperspektralne;
- inżynieria biomedyczna;
- szумы w sensorach CCD i CMOS;
- bioinformatyka, biostatystyka, eksploracyjna analiza danych, uczenie maszynowe,
- analiza oligonukleotydowych mikromacierzy DNA;
- przetwarzanie i modelowanie widm masowych typu MALDI-ToF, LC-MS i IMS;
- poprawa jakości sekwencji wideo;
- problemy przetwarzania obrazów na urządzeniach mobilnych;

INSTYTUT INFORMATYKI

Zakład Teorii Informatyki

- bazy danych - projektowanie i administracja (SQL Server, Oracle, IBM DB2) hurtownie danych, OLAP, raportowanie,
- systemy informacji przestrzennej (GIS),
- zastosowanie ruchu oka w projektowaniu interfejsów graficznych i reklam,
- analiza wymagań i projektowanie systemów informatycznych,
- baz danych - projektowanie, zarządzanie, efektywność dostępu, w tym rozproszonych baz danych,
- systemy składowania i analizy danych, systemy rozproszone,
- zastosowania związane z akwizycją (systemy markerowe, bazujące na mapach głębi, czujnikach IMU i rejestracji wielokamerowej i analizą danych ruchu oraz obrazowanie wielospektralnym).

Zespół Urządzeń Informatyki

- mikrokomputery jednoukładowe i ich programowanie w językach wysokiego poziomu,
- komputerowe systemy pomiarowe i ich programowanie m.in. w graficznym języku LabVIEW,
- przemysłowe sieci komputerowe,
- projektowanie i realizacja interfejsów pionowej wymiany danych w systemach przemysłowych,
- zastosowanie metod eksploracji danych do analizy informacji gromadzonej w systemach klasy MES (Manufacturing Execution System),
- protokoły komunikacyjne w sieciach.
- bezprzewodowy system dynamicznej sygnalizacji dróg ewakuacyjnych
- oprogramowanie dedykowane, SCADA, MES, komunikacyjne,
- komputerowe sieci przemysłowe - dobór, projektowania, konfiguracja, aplikacje,
- projektowanie i tworzenie oprogramowania dla systemów wbudowanych oraz urządzeń mobilnych z systemem Android oraz iOS,
- sieci komputerowe, sieci bezprzewodowe, sieci sensorowe,
- monitorowanie bezpieczeństwa sieci i systemów komputerowych,,
- zastosowania kryptografii,
- badania wydajności systemów klient-serwer,
- wirtualizacja systemów, ocena wydajności maszyn wirtualnych,
- projektowanie oraz realizacja systemów sterowania i wizualizacji,
- diagnostyka systemów i sieci komunikacyjnych,

Zakładu Mikroinformatyki i Teorii Automatów Cyfrowych

- systemy mikroprocesorowe,
- systemy wbudowane,
- sztuczne sieci neuronowe,
- systemy nawigacyjne GNSS,
- projektowania algorytmów bazujących na sztucznej inteligencji w tym algorytmów genetycznych i ewolucyjnych,
- projektowanie algorytmów systemów eksperckich bazujących na regułach rozmytych, systemów hybrydowych,
- opracowywanie czujników dla systemów automatyki cyfrowej,

- symulatory lotu oraz symulatory przemysłowe w szczególności nowe systemy nawigacji bazujące na systemach satelitarnych GPS, Glonass, Beidou,
- wydajne relacyjne bazy danych (Oracle, PostgreSQL, MS SQL),
- urządzenia mobilne,
- projektowanie specjalizowanych urządzeń,
- układy programowalne FPGA i CPLD,

Zespół Oprogramowania

- zastosowanie metod rozpoznawania wzorców (obrazów, dźwięku, mowy) do sterowania urządzeniami,
- programowanie równoległe (MPI, OpenMP),
- Linux w urządzeniach wbudowanych,
- systemy wspomagające procesy produkcyjne,
- programowanie równoległe GPU (CUDA),
- optymalizacja wielokryterialna w problemach komunikacyjnych i transportowych,

Zakład Grafiki Wizji i Symulacji Komputerowej

Grafika Komputerowa

- wielorozdzielcza analiza i synteza danych,
- wielorozdzielcze przetwarzania danych o ruchu w zapisie kwaternionowym,
- inercyjny system akwizycji ruchu,
- gry poważne,
- automatyczna generacja ruchu wirtualnych postaci 3D,
- sztuczna Inteligencja w grach komputerowych,
- projektowanie algorytmów przetwarzania obrazów, w szczególności uwzględniających ludzką percepcję,

Bioinformatyka

- eksploracja danych,
- klasteryzacja,
- systemy pomiaru i analizy ruchu,
- modelowanie dynamiki systemów i badanie stabilności,

Zakład Sieci i Systemów Komputerowych

- analiza danych pochodzących z systemów monitorowania i systemów dyspozytorskich,
- algorytmy wirtualizacji sieci i systemów komputerowych,
- programowanie i analiza algorytmów (języki: asm, C/C++, Pascal, Java, Python, Ruby, Perl itd.),
- projektowanie oraz zastosowanie systemów eksperckich w przemyśle,
- analiza wysokoprzepustowych danych biomedycznych.
- metody testowania bezpieczeństwa systemów i aplikacji komputerowych,
- tworzenie aplikacji wizualizacyjnych – jako składników systemów monitorowania i systemów dyspozytorskich,
- metody testowania bezpieczeństwa systemów i aplikacji komputerowych, automatyczne (rozmyte, mutacyjne itd.) oraz manualne (poprzez analizę wsteczną)

wykrywanie błędów i podatności oprogramowania,

- Projektowanie oraz zastosowanie systemów eksperckich w przemyśle,
- Wykorzystanie metod maszynowego uczenia do analizy danych oraz interpretacji wyników,
- internet rzeczy,

Tematy wybranych projektów realizowanych w ramach Instytutu Informatyki:

- System wraz z biblioteką modułów dla zaawansowanej analizy i interaktywnej syntezy ruchu postaci ludzkiej,
- Metody przyspieszania pracy silnika fizycznego przy minimalnej utracie precyzji jego obliczeń,
- Zunifikowany Model Projektowania systemów produkcyjnych w przemyśle motoryzacyjnym na bazie wirtualnej fabryki i metod eksploracji danych,
- Algorytmy indukcji reguł oraz metody oceny jakości i filtracji reguł w celach opisowych,
- Nowe metody dystrybucji treści multimedialnych w sieciach komórkowych następnej generacji,
- Metody i narzędzia wykorzystujące adnotacje funkcjonalne w analizie grup genów w celu poprawy jakości grupowania oraz opisu,
- Analiza i opracowanie mechanizmów dla bezprzewodowych sieci sensorowych w Internecie nowej generacji,
- Inżynieria Internetu Przyszłości,
- Równoległy algorytm memetyczny dla rozwiązywania złożonych problemów transportowych,