

# Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

**Bloki obieralne  
na kierunku Elektronika  
i telekomunikacja  
rok akademicki 2012/2013**



ul. Wólczańska 221/223, budynek B18  
[www.dmcs.p.lodz.pl](http://www.dmcs.p.lodz.pl)

# Pracownicy

- 3 profesorów
- 31 adiunktów
- 1 starszy wykładowca
- 37 doktorantów
- Kierownik Katedry:  
prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski
- Spotkaliśmy się już z Państwem na zajęciach z przedmiotów:
  - Podstawy programowania
  - Metody numeryczne
  - Programowanie obiektowe
  - Przyrządy i układy mocy
  - Komputerowe projektowanie układów
  - Podstawy mikroelektroniki



# Kierunki działalności naukowej

## MIKROELEKTRONIKA

## ELEKTRONIKA PRZEMYSŁOWA



# Programy badawcze

## ■ Projekty międzynarodowe

- TESLA-XFEL – System sterowania akceleratora XFEL, współpraca z Politechniką Warszawską i DESY, (od 2010);
- ITER-CODAC - międzynarodowy projekt badawczy “ATCA Fast Controller Implementation for Diagnostics Use Case”, współpraca z ośrodkiem ITER w Cadarache we Francji (od 2010);
- EduMEMS (7PR) - projektowanie układów MEMS, ze szczególnym uwzględnieniem problemów interdyscyplinarnych, związanych z różnymi zjawiskami fizycznymi (od 2011).
- EuCARD (7PR) – European Coordination for Accelerator Research and Development
- PlanetLab Europe (7PR)
- 19 projektów zrealizowanych – programy UE

## ■ Granty krajowe KBN/MNiI/MEiN/MNiSW

- 4 w trakcie realizacji
- 55 ukończonych

## ■ Programy dla mikroelektroniki

- EuroPractice
- projektowanie i produkcja małych serii układów scalonych



# Nagrody

## ■ Wystawy międzynarodowe

- Fast and Reliable Iris-based Biometric Authorization Optimized for Multicore Implementation. Złoty medal na 2nd World Cup of Computer Implemented Inventions (2011)
- A Reliable Iris Feature Extraction Algorithm Based on Reverse Biorthogonal Wavelet Transform for Biometric Authentication. Złoty medal na 2nd World Cup of Computer Implemented Inventions (2011)
- Przenośny system do odczytu dozymetrów promieniowania gamma i neutronowego. Złoty medal na III Międzynarodowej Wystawie Wynalazków IWIS (2009)

## ■ Nagrody studenckie

- I miejsce w krajowych finałach konkursu Imagine Cup - kategoria Projektowanie Oprogramowania (2011)
- I nagroda w konkursie KNX: Inteligentny dom, projekt mikroprocesorowego systemu sterującego (2011)
- Liczne nagrody SEP w tym: marzec 2012 - Konkurs na najlepszą pracę magisterską, nagroda dla opiekuna dr inż. Przemysława Sękalskiego

## ■ Wyróżnienia lokalne

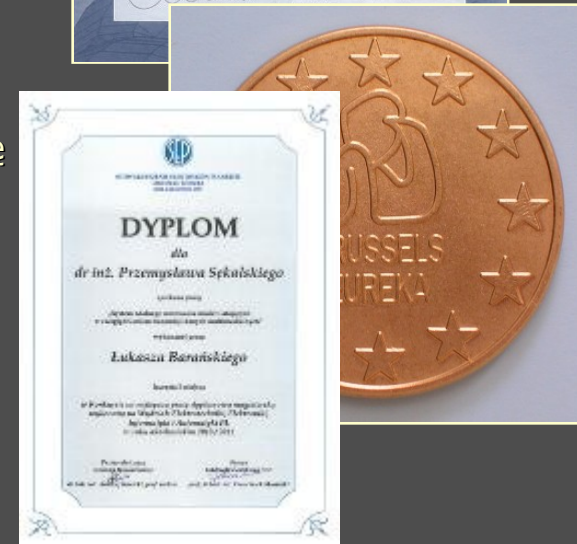
- Prezydenta Miasta Łodzi (Łódzkie Eureka)
- Nagroda Gospodarcza Wojewody Łódzkiego

## ■ Wyróżnienia prac doktorskich

- Nagrody Prezesa Rady Ministrów, wyróżnienie w konkursie ABB

## ■ Stypendia dla wybitnych młodych naukowców

- W roku 2010: 4 stypendia na 85 przyznanych w całej Polsce



# Współpraca z przemysłem

- Freescale Semiconductor Inc. (d. Motorola)  
Laboratorium pomiarów i symulacji termicznych
- Kinectrics Inc. (d. Ontario Hydro Technologies)  
Analiza termiczna przewodów energetycznych
- CFD Research Corporation  
Oprogramowanie do symulacji wielopoziomowych
- Tritem Microsystems GmbH  
Projekty komercyjnych układów scalonych dla Atmel Corporation
- Philips Lighting Polska SA  
Elektronika w nowoczesnych źródłach światła
- Comarch  
Informatyczne systemy wspomaganie decyzji
- Teleca  
Systemy mikroprocesorowe
- Przedsiębiorstwa lokalne:  
Elpol, Elkomtech, Partnertech, Sochor  
Elektronika, informatyka, termografia



# Najważniejsi partnerzy zagraniczni

- Deutsche Elektronen-Synchrotron / DESY  
Hamburg, Niemcy
- Universiteit Gent  
Gandawa, Belgia
- Universitat Politècnica de Catalunya  
Barcelona, Hiszpania
- ITER  
Cadarache, Francja
- Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes  
Tuluza, Francja
- Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications  
Paryż, Francja
- Polytech' Nantes  
Nantes, Francja
- Valtion teknillinen tutkimuskeskus / VTT  
Espoo, Finlandia
- Natsional'nyi Universytet L'vivs'ka Politekhnika  
Lwów, Ukraina



# Wyjazdy zagraniczne

- Program Erasmus
  - 13 uczelni w 7 krajach
  - Średnio 15 wyjazdów studenckich rocznie
  - Realizacja prac dyplomowych
- Ośrodek DESY w Hamburgu
  - Udział w realizacji zadań w międzynarodowych projektach naukowych
  - Prace dyplomowe
- Wymiana międzyuczelniana
  - 11 studentów w 2011 roku
- Wakacyjne praktyki wymienne
  - Politechnika Lwowska – corocznie 9 osób z każdej z uczelni



# Czym dysponujemy

- 2 nowoczesne aule wykładowe, każda na 150 osób
- 3 nowoczesne sale wykładowe, każda na 50 osób
- 5 pracowni komputerowych (komputery klasy PC)
- pracownia projektowania układów scalonych wyposażona w 7 stacji roboczych Sun oraz silne jednostki obliczeniowe PC
- laboratorium układów programowalnych i systemów mikroprocesorowych oraz sterowników i sieci przemysłowych
- laboratorium systemów wbudowanych
- laboratorium projektowania i konstrukcji układów elektronicznych mocy
- stanowisko konstrukcyjne obwodów drukowanych ze stacją lutowniczą BGA
- pracownia dyplomowa z frezarką do płytek drukowanych
- 5 pracowni naukowych
- pracownia studenckich kół naukowych
- biblioteka naukowa



# Nowa siedziba Katedry



- Bud. B18 – ul. Wólczańska 221/223
- 3 424 m<sup>2</sup> powierzchni



Adaptacja budynku jest współfinansowana z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

# Centrum Technologii Informatycznych



- międzywydziałowa jednostka dydaktyczna
- 4 347,65 m<sup>2</sup> powierzchni
- 21 specjalistycznych pracowni
- wartość inwestycji 39 530 000 zł
- kierownik projektu: prof. Andrzej Napieralski



Projekt jest realizowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżetu państwa.



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



# Grupa bloków

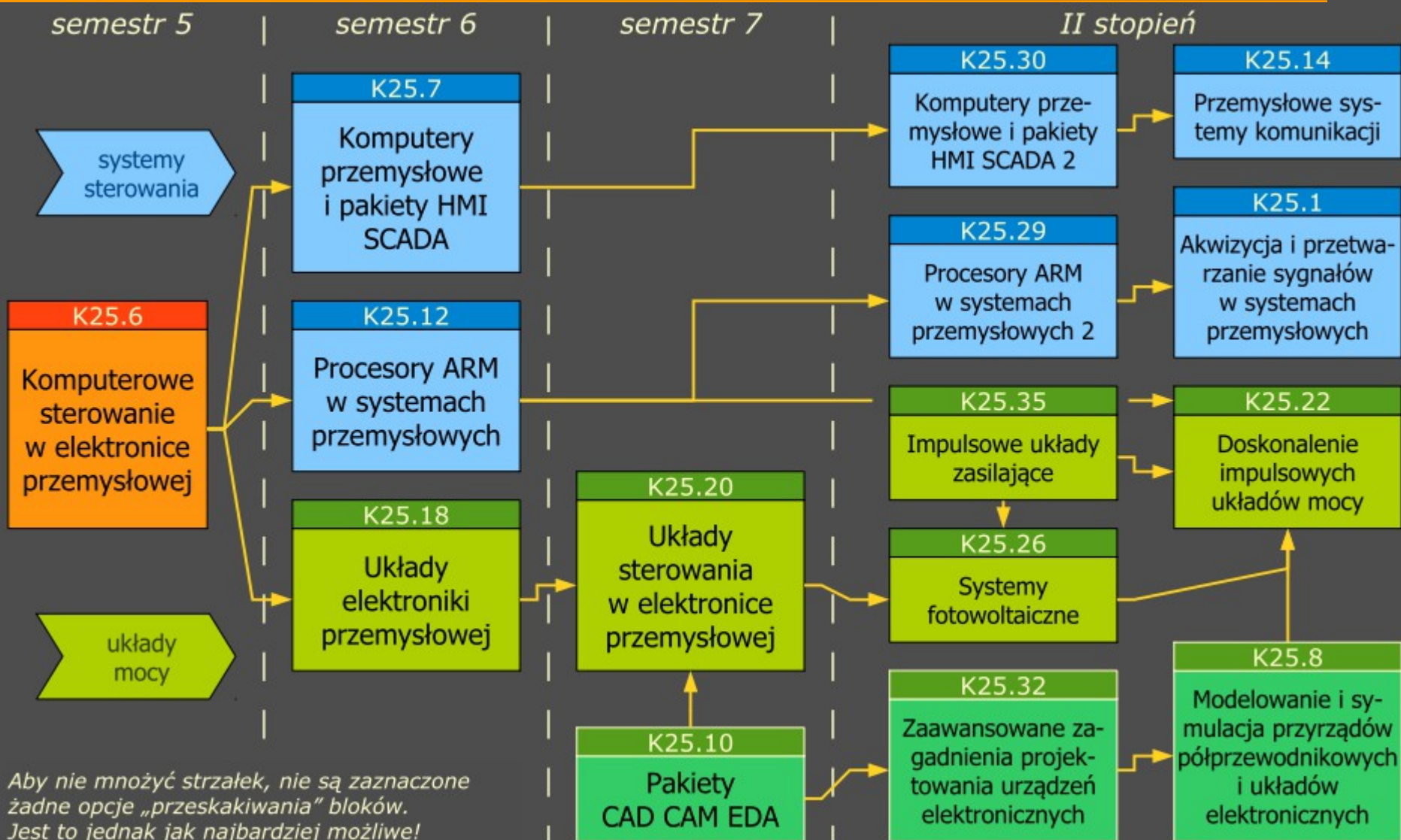
# **Układy elektroniki przemysłowej**



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

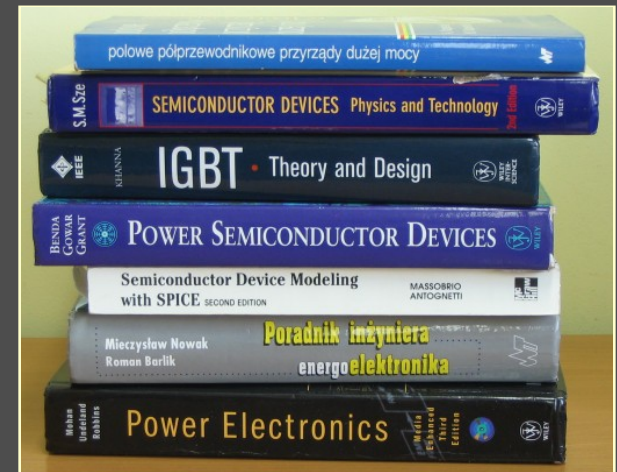
# Układy elektroniki przemysłowej

## Ścieżki kształcenia



# Zagadnienia – rynek wiedzy

- Przyrządy dyskretne i układy scalone
- Przekształtniki elektroniczne
- Bloki sterowania – elektronika analogowa i systemy mikroprocesorowe
- Akwizycja, transmisja i przetwarzanie danych
- Projektowanie, konstrukcja i uruchamianie układów – narzędzia komputerowe
- Sterowanie i nadzór nad procesami przemysłowymi
- Kompatybilność elektromagnetyczna



# Zastosowania – rynek pracy

- Systemy przekształcania energii elektrycznej – zasilacze, baterie słoneczne, podtrzymanie zasilania...
- Przemysł samochodowy
- Przemysł elektroenergetyczny i elektromechaniczny – urządzenia produkcyjne, sprzęt AGD...
- Napęd elektryczny – bramy, windy, tramwaje, samochody...
- Oświetlenie i elektrotermia – wysoka sprawność i kompatybilność elektromagnetyczna
- Linie produkcyjne w każdej gałęzi przemysłu
- Laboratoria naukowe



# Korzyści dla absolwenta

- Znajomość
  - współczesnych rozwiązań przekształtników elektronicznych
  - działania i praktycznych zastosowań przyrządów półprzewodnikowych i układów scalonych mocy
  - języków programowania i opisu układów cyfrowych
- Umiejętność
  - programowania mikrokontrolerów i sterowników przemysłowych
  - projektowania i konstrukcji układów od schematu do działającego urządzenia
  - korzystania ze sprzętu pomiarowego i narzędzi komputerowych
  - samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich



I stopień studiów dwustopniowych

# Elektronika i telekomunikacja



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Blok

## Komputerowe sterowanie w elektronice przemysłowej K25.6



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

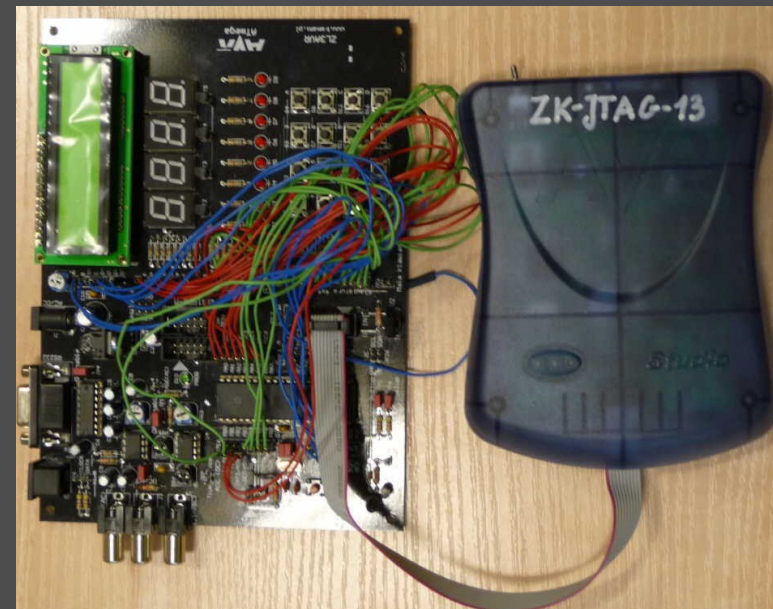
# Komputerowe sterowanie w elektronice przemysłowej

## Tematyka bloku:

- Mikrokontrolery w przemyśle. Systemy sterowania, kontroli, nadzoru, technika mikroprocesorowa i elektroniczne elementy mocy; Elementy czujnikowe i wykonawcze w przemyśle. Obsługa urządzeń peryferyjnych
- Metody sterowania procesów przemysłowych: zastosowanie sterowników PLC, komputerów oraz sieci przemysłowych
- Sterowanie i systemy pomiarowe. Układy przekształtników, nowoczesne układy zasilania, napędy elektryczne. Sterowanie systemów mocy

## Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość algorytmów sterowania
- Umiejętność implementacji algorytmów w sprzęcie
- Umiejętność programowania niskopoziomowego (assembler) i w języku wyższego poziomu (język C)
- Umiejętność praktycznego projektowania sprzęgu między cyfrowymi systemami sterowania a urządzeniami



# Komputerowe sterowanie w elektronice przemysłowej

## Korzyści dla absolwenta - praca:

- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących systemy sterowania w przemyśle, a także w nadzorze oraz sekcjach utrzymania ruchu

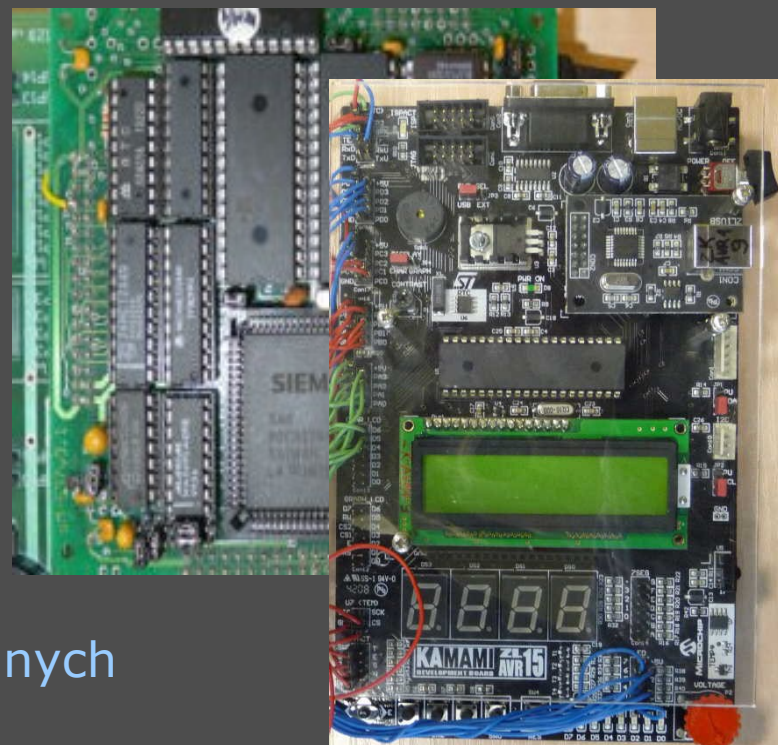
## Baza sprzętowa:

- Systemy dydaktyczne z procesorami AVR wraz ze zintegrowanym środowiskiem projektowym i sprzętowym debuggerem
- Możliwe wykorzystanie bardzo rozbudowanych wersji procesorów klasy Intel 51
- Zdjęcia pokazują faktycznie stosowany w trakcie zajęć sprzęt

Wykaz przedmiotów i szczegóły na temat bloku – na stronie [bloki.dmcs.pl](http://bloki.dmcs.pl)

## Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - [kulesza@dmcs.p.lodz.pl](mailto:kulesza@dmcs.p.lodz.pl)



# Blok

## Komputery przemysłowe i pakiety HMI SCADA K25.7

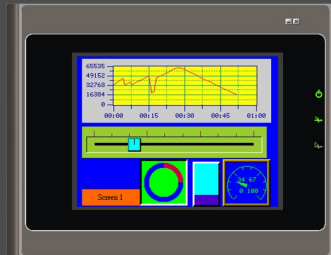


Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Komputery przemysłowe i pakiety HMI SCADA

## Tematyka bloku:

- Elektroniczne sterowanie i nadzór procesów przemysłowych
- Sterowniki PLC - budowa, działanie, programowanie
- Pakiety do nadrzędnego sterowania i wizualizacji SCADA
- Systemy zarządzania produkcją i jej przebiegiem MES



## Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość budowy i działania komputerów i sterowników przemysłowych
- Umiejętność programowania sterowników PLC
- Znajomość pakietów SCADA - praktycznego ich wykorzystania i programowania
- Umiejętność wykorzystania języków skryptowych oraz obsługi baz danych przemysłowych
- Znajomość systemów zarządzania produkcją i systemów zarządzania przedsiębiorstwem



# Komputery przemysłowe i pakiety HMI SCADA

## Korzyści dla absolwenta - praca:

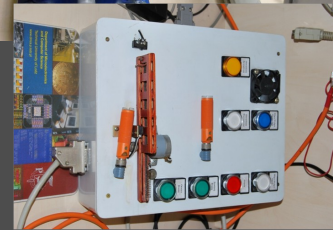
- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących systemy wizualizacji, baz danych przemysłowych, sterowania w przemyśle, a także w nadzorze oraz sekcjach zarządzania przedsiębiorstwem
- Możliwość **uzyskania certyfikatów ze sterowników PLC i pakietów SCADA!** Certyfikaty wystawiają firmy zewnętrzne, współpracujące z DMCS

## Baza sprzętowa:

- Laboratorium PLC ze sterownikami m.in. GE Intelligent Platforms, Siemens, Omron i PEP wraz ze zintegrowanymi środowiskami projektowymi
  - Planowane unowocześnienie bazy sprzętowej z PLC do pełnowymiarowych komputerów przemysłowych
  - Zdjęcia pokazują faktycznie stosowany w trakcie zajęć sprzęt
- Wykaz przedmiotów i szczegóły na temat bloku – [bloki.dmcs.pl](http://bloki.dmcs.pl)

## Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - [kulesza@dmcs.p.lodz.pl](mailto:kulesza@dmcs.p.lodz.pl)



# Blok

## Procesory ARM w systemach przemysłowych

### K25.12



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

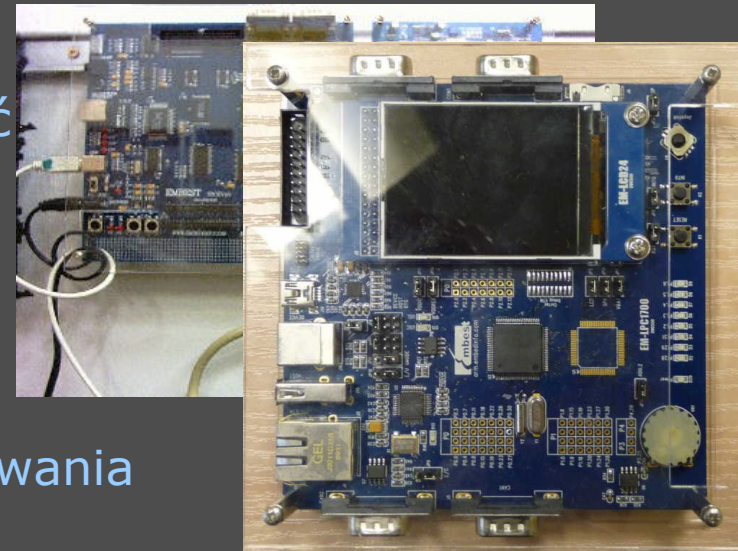
# Procesory ARM w systemach przemysłowych

## Tematyka bloku:

- Historia, budowa i architektura procesorów na przykładzie rdzenia ARM. Procesory RISC i CISC, architektura potokowa. Specyfika programowania w asemblerze ARM, instrukcje ARM i Thumb. Współczesne konstrukcje mikrokontrolerów ARM
- Elektroniczne systemy sterowania i nadzoru procesów przemysłowych na przykładzie komputerów z rdzeniem ARM: budowa, sposób działania, zasady opisu i projektowania. Wprowadzenie do sieci przemysłowych, komputery przemysłowe, sterowniki PLC oraz sieci przemysłowe. Praktyczne wykorzystanie i programowanie procesorów ARM

## Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość architektury ARM - umiejętność programowania (assembler i język C), obsługa podstawowych peryferiów
- Znajomość metod wykorzystania techniki mikroprocesorowej w przemyśle - implementacja w systemach sterowania
- Znajomość pakietów, narzędzi do projektowania i opisu układów mikroprocesorowych



# Procesory ARM w systemach przemysłowych

## Korzyści dla absolwenta - praca:

- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących rozbudowane lub specyficzne (uzależnione od aplikacji) systemy mikroprocesorowe ze szczególnym uwzględnieniem procesorów 32 bitowych. Projektowanie i realizacja skomplikowanych urządzeń sterujących w przemyśle

## Baza sprzętowa:

- Baza sprzętowa - rozbudowane systemy dydaktyczne z procesorami klasy ARM Cortex-M wraz z pełną wersją zintegrowanego środowiska projektowego i debuggerem (m.in. Primer2 STM32F103VE i NXP LPC1766 ARM-CM3)
- Planowane rozszerzenie zajęć o konstrukcje ARM Cortex-A
- Zdjęcia pokazują faktycznie stosowany w trakcie zajęć sprzęt

Wykaz przedmiotów i szczegóły na temat bloku  
– na stronie [bloki.dmcs.pl](http://bloki.dmcs.pl)

## Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - [kulesza@dmcs.p.lodz.pl](mailto:kulesza@dmcs.p.lodz.pl)



# Blok

## Pakiety CAD CAM EDA

### K25.10



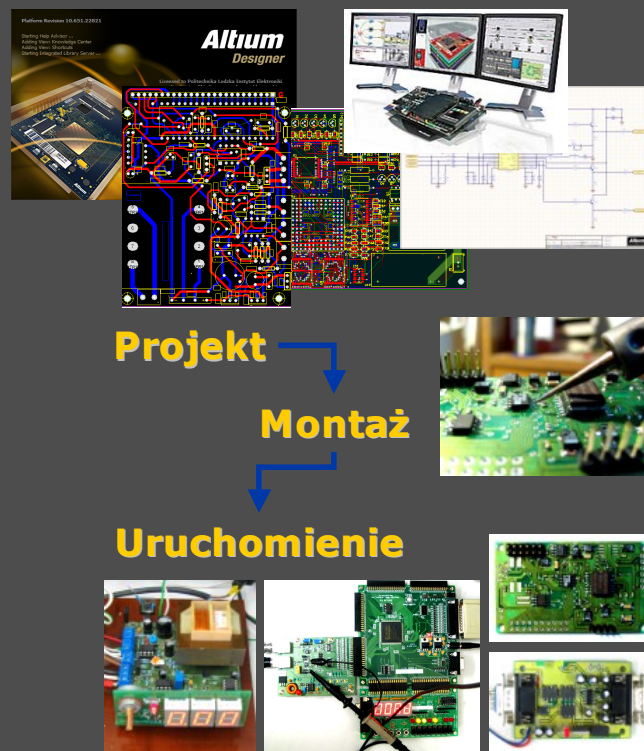
Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Pakiety CAD/CAM/EDA

## Praktyczne aspekty projektowania i realizacji układów elektronicznych

wiedza i umiejętności:

- znajomość metod projektowania płytek obwodów drukowanych
- umiejętność stosowania narzędzi komputerowego projektowania i symulacji układów elektronicznych
- znajomość rodzajów oraz typów nowoczesnych elementów elektronicznych, ich właściwości i obszarów zastosowań
- umiejętność właściwego dostosowania technik produkcji, materiałów i parametrów obwodów drukowanych do wymagań technicznych i warunków eksploatacyjnych
- znajomość i umiejętność praktycznego wykorzystania metod i procedur uruchamiania i testowania układów prototypowych



# Pakiety CAD/CAM/EDA

## Korzyści dla absolwenta:

- Zdobyć praktycznej wiedzy z zakresu projektowania i realizacji urządzeń elektronicznych, niezbędnej w przyszłej pracy zawodowej w wielu gałęziach przemysłu
- Poświadczona certyfikatem, doskonała znajomość jednego z najpopularniejszych narzędzi CAD/EDA
- Gruntowne przygotowanie do pracy projektanta urządzeń elektronicznych w zakresie doboru parametrów obwodu drukowanego i użytych podzespołów elektronicznych do wymagań technicznych i warunków eksploatacyjnych urządzenia
- Potwierdzany przez Absolwentów wzrost konkurencyjności na rynku pracy

Opiekun bloku:

dr inż. Piotr Pietrzak - [pietrzak@dmcs.p.lodz.pl](mailto:pietrzak@dmcs.p.lodz.pl)



# Blok

## Układy

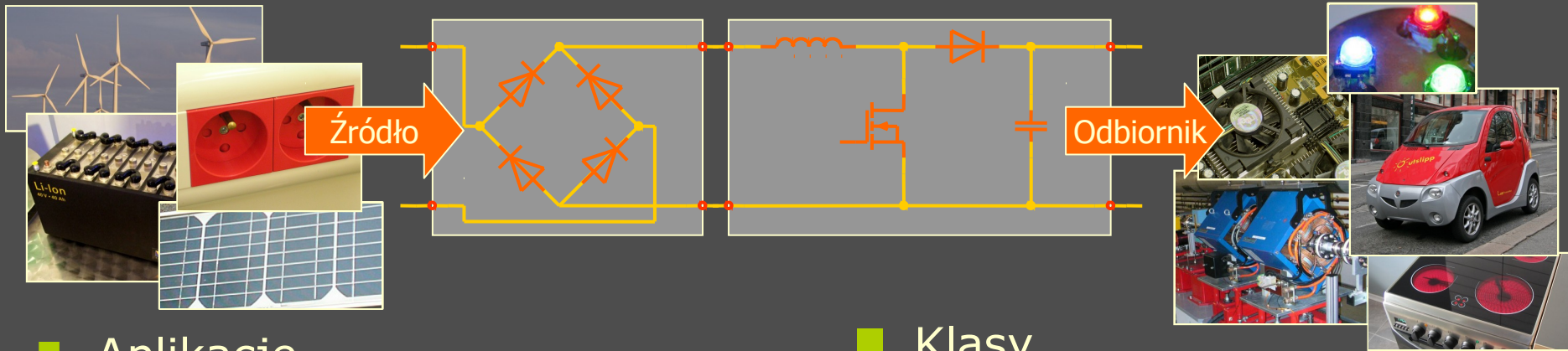
### elektroniki przemysłowej

### K25.18



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Układy elektroniki przemysłowej



## ■ Aplikacje

- zasilanie sprzętu elektronicznego i elektromechanicznego
- sterowanie, zasilanie i napęd pojazdów
- oświetlenie energooszczędne
- odnawialne źródła energii

## ■ Zainteresowani rozwojem

- producenci podzespołów i urządzeń
- użytkownicy indywidualni i przemysł
- społeczeństwa wydatki i ekologia
- rządy i UE innowacje – praca

## ■ Klasy

- prostowniki, przetwornice, falowniki ...

## ■ Topologie

- podwyższająca, zaporowa, mostkowa ...

## ■ Sterowanie

- PWM, Critical Conduction, Constant Tolerance Band ...

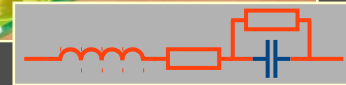
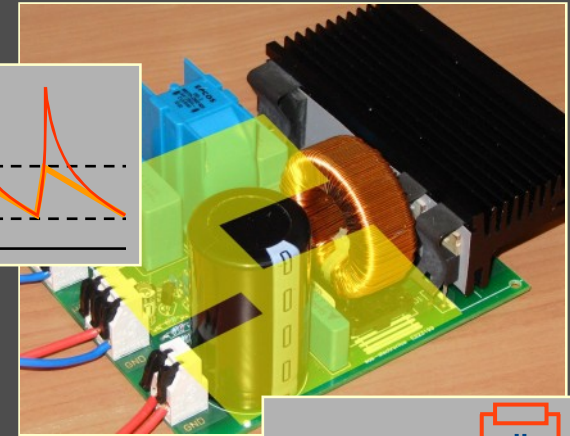
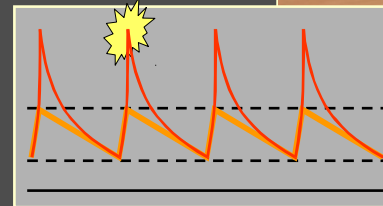
## ■ Parametry

- sprawność, współczynnik mocy, zniekształcenia ...

# Układy elektroniki przemysłowej

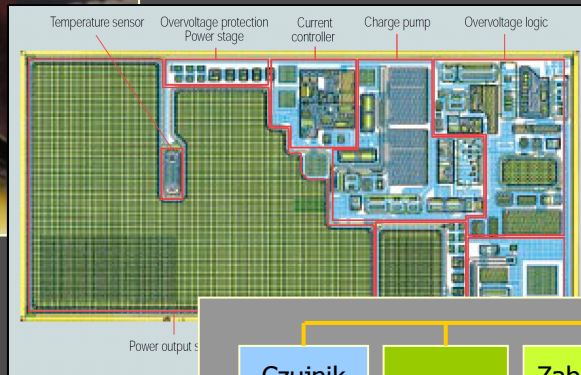
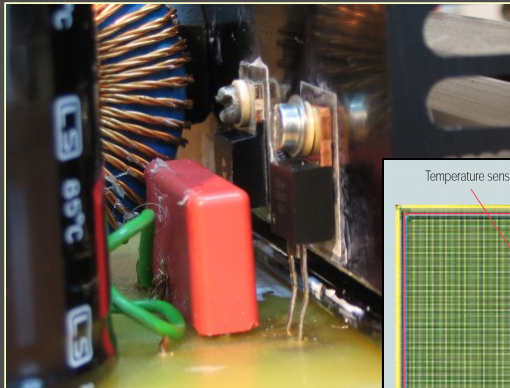
## ■ Przyrządy półprzewodnikowe

- SJFET, IGBT, MCT
- układy sterowania
- chłodzenie
- zabezpieczenia



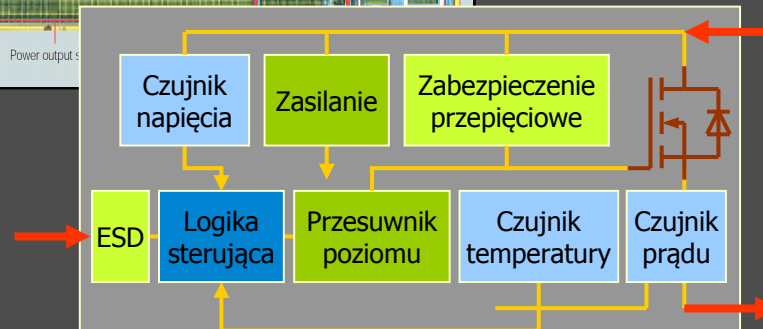
## ■ Elementy bierne

- ferromagnetyki i konstrukcja cewek
- parametry i stosowanie kondensatorów nieidealnych



## ■ Układy scalone

- technologie
- funkcje
- aplikacje

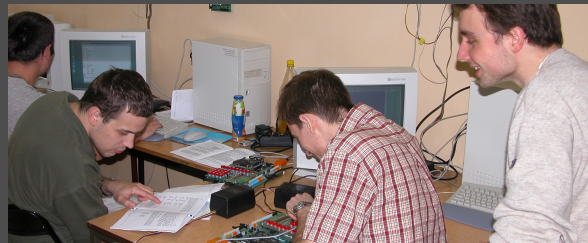


### 5 filarów nauki

- ◆ analiza
- ◆ pomiary
- ◆ symulacja
- ◆ projektowanie
- ◆ wykonanie

# Blok

## Układy sterowania w elektronice przemysłowej K25.20



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

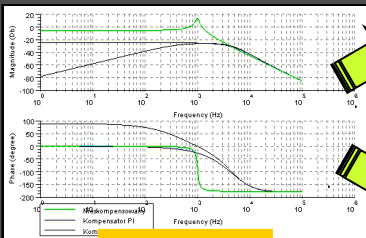
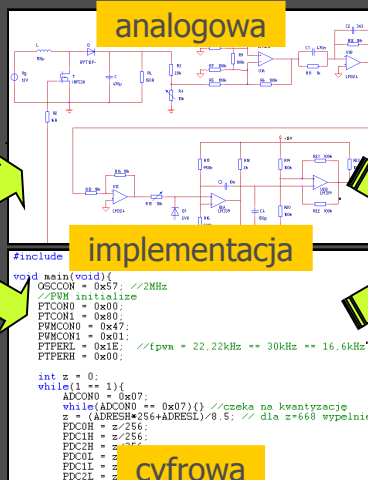
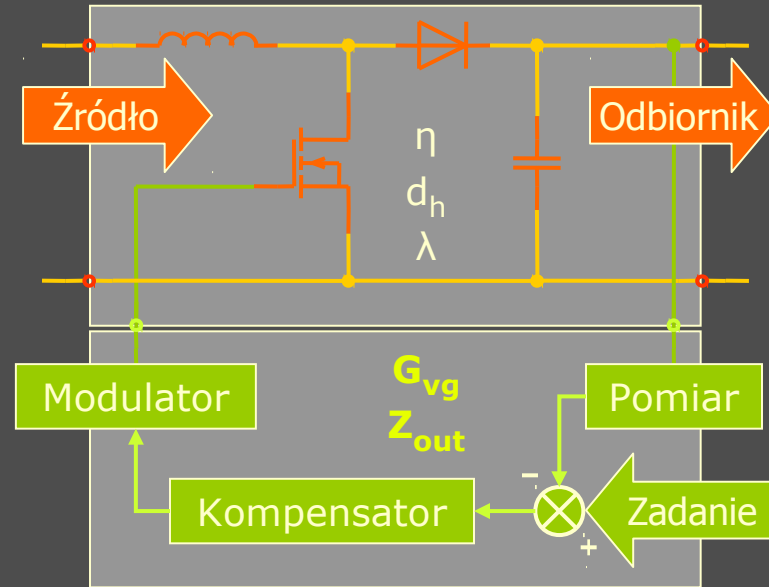
# Układy sterowania w elektronice przemysłowej

## ■ Sprzężenia zwrotne w elektronice

- zmienność zadań
- różne warunki pracy
- rozrzut parametrów

## ■ Elementy teorii sterowania

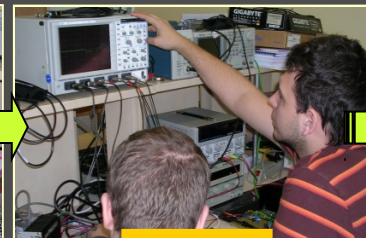
- transmitancje i charakterystyki częstotliwościowe
- stabilność zamkniętych układów automatycznej regulacji



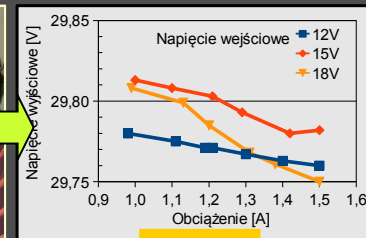
obliczenia



wykonanie



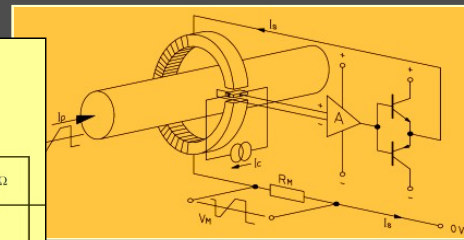
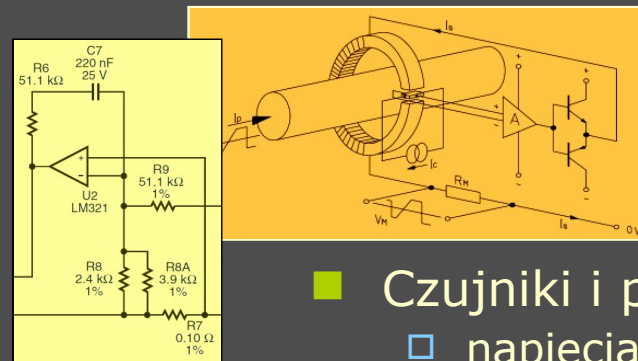
pomiary



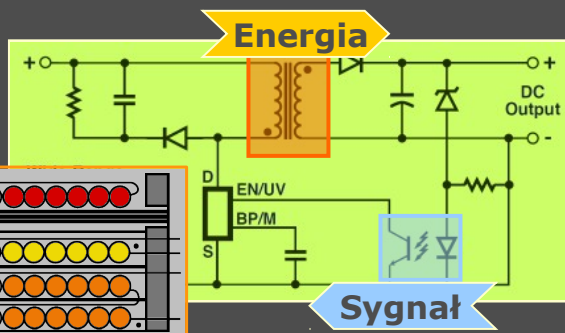
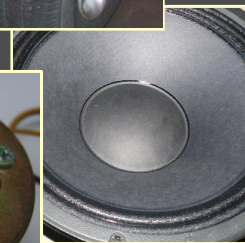
ocena

# Układy sterowania w elektronice przemysłowej

- Zagadnienia szczególne
  - filtry wejściowe
  - sterowanie prądowe
  - tryb nieciągły i graniczny
  - zarządzanie energią
- Implementacja
  - analogowa  
*wzmacniacze operacyjne*
  - analogowo-cyfrowa  
*mikrokontrolery*
- Izolacja galwaniczna
  - transformatory
  - transoptory



- Czujniki i przetworniki
  - napięcia, prądu
  - temperatury, momentu obrotowego ...
- Sygnały
  - kondycjonowanie
  - przetwarzanie
  - przesyłanie
- Odbiorniki
  - silniki
  - oświetlenie (CFL, LED)
  - przetworniki dźwięku ...



Ilustracje: Claus Ableiter, JJ Harrison (commons.wikimedia.org), Power Integrations, LEM

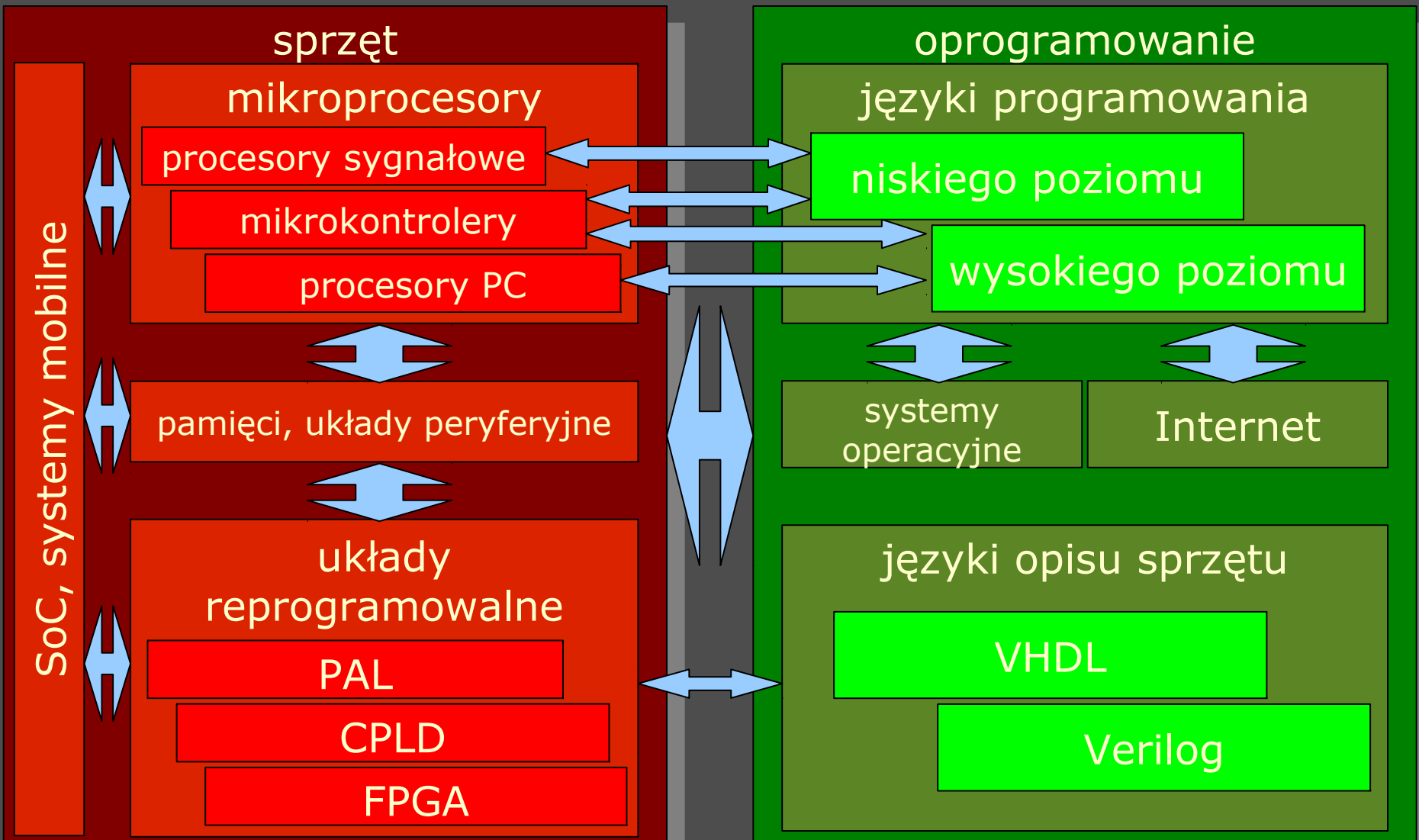
Grupa bloków

# Systemy mikroprocesorowe i układy programowalne



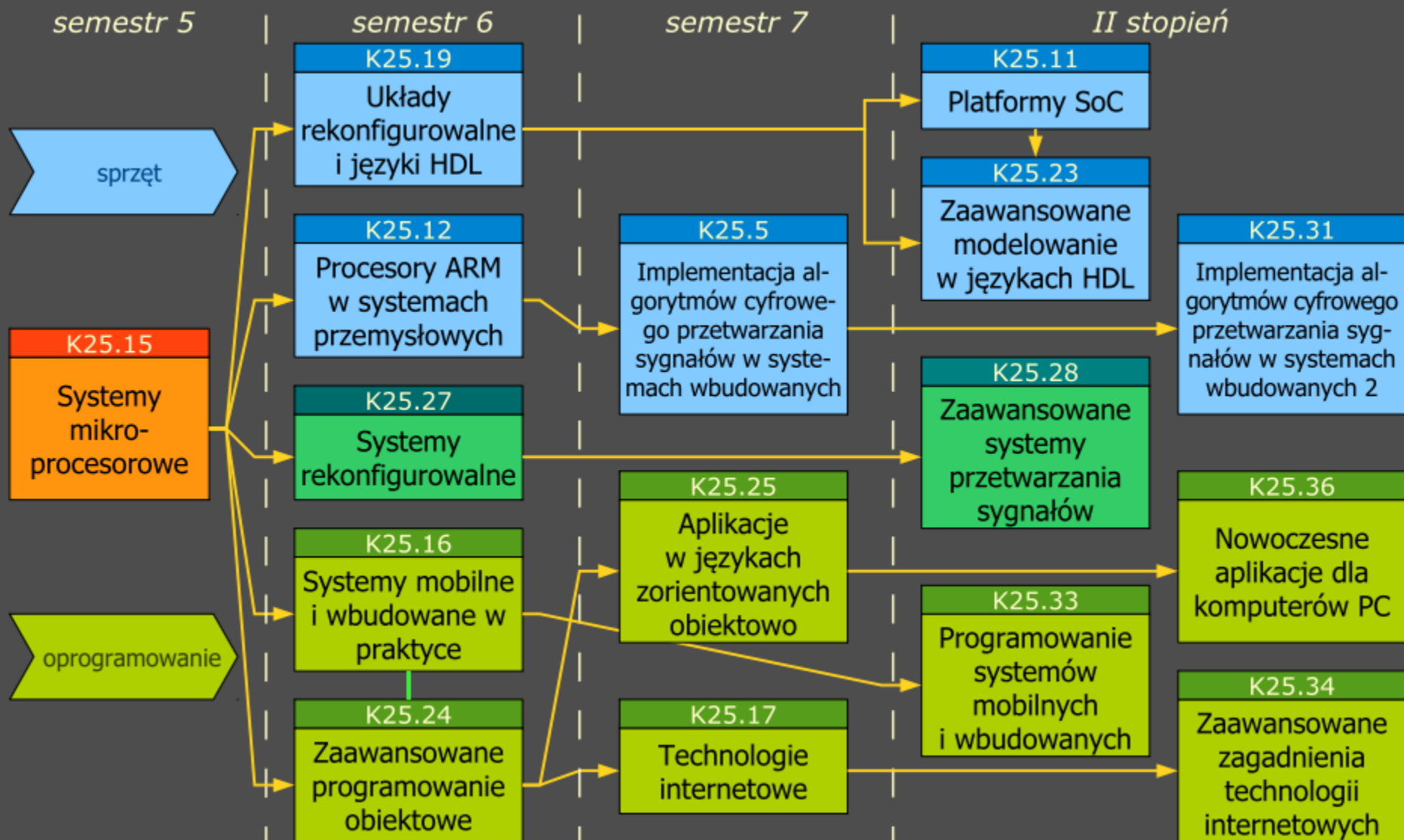
Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Obszar zagadnień



# Systemy mikroprocesorowe i układy programowalne

## Ścieżki kształcenia



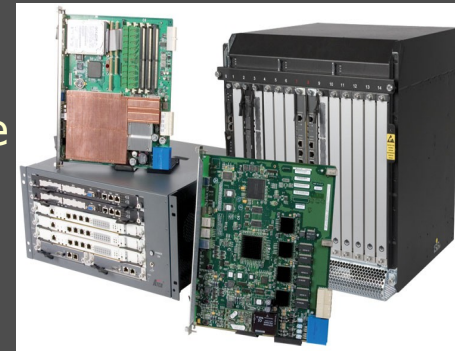
# Korzyści dla absolwenta

## ■ Umiejętności

- Dogłębna znajomość systemów mikroprocesorowych
- Znajomość i umiejętność korzystania z układów peryferyjnych
- Umiejętność stosowania programowalnych układów logicznych
- Wiedza związana z różnorodnymi technikami programowania
- Umiejętność stosowania zdobytej wiedzy w konstrukcji złożonych systemów, od strony **sprzętowej** i **programowej**

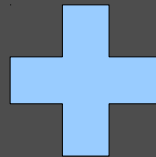
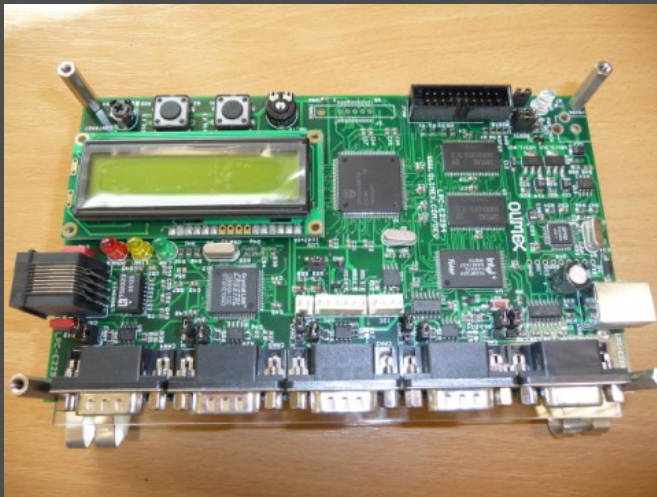
## ■ Perspektywy zatrudnienia

- Wszystkie nowoczesne systemy cyfrowe
- Projektant nowoczesnych systemów cyfrowych i cyfrowo-analogowych, w tym wbudowanych i mobilnych, programista C++/Java/.NET
- Każda firma wykorzystująca systemy akwizycji, transmisji, przetwarzania danych, sterowania
- Każda firma rozwijająca te aplikacje, w tym firmy:
  - telekomunikacyjne
  - elektroenergetyczne
  - motoryzacyjne
- Możliwość kariery naukowej w kraju bądź za granicą (patrz projekty naukowe)



# Systemy mikroprocesorowe

- Możliwość dalszego wyboru ścieżek z naciskiem na stronę sprzętową bądź programową
- Połączenie zagadnień sprzętowych i programistycznych
- Pomyślane w celu wprowadzenia w tematykę mikrokontrolerów, nie zakłada uprzedniej wiedzy specjalistycznej
- Praca na rzeczywistych układach, wykorzystywanych w przemyśle



```
matrix.cpp - Source Window
File Run View Control Preferences Help
0x4052ad 548
546 vector matrix::solve( const vector& v_other ) const
547 {
548     if( rows != columns || rows != v_other.elements )
549         throw matrix_error(this, INVALID_DIMS, v_other.elements, 1);
550
551     int base, k;
552     matrix n_this = *this;
553     vector v_result = v_other;
554     n_this.detach(1);
555     v_result.detach(1);
556     int *ix = new int[rows];
557     for(k=0; k<rows; ++k)
558         ix[k] = k;
559
560     for(base=0; base<rows; ++base)
561     {
562         int max_index = n_this.pivot(base, ix);
563         if( ! max_index )
564         {
565             delete [] ix;
566             throw matrix_error(this, NO_SOLUTION, 0, 0);
567         }
568         if( base != max_index )
```

Program stopped at line 548

matrix.cpp matrix::solve(vector const &) const SOURCE

I stopień studiów dwustopniowych

# Elektronika i telekomunikacja



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Blok

# Systemy

# mikroprocesorowe

# K25.15



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

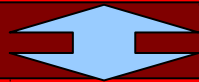
# Systemy mikroprocesorowe

- Szacowana liczba wyprodukowanych w 2009r mikrokontrolerów przekracza **10 miliardów**
- Wartość rynku mikrokontrolerów rośnie w tempie 8% rocznie, mikrokontrolerów 32-bitowych – 16%
- Wartość rynku mikrokontrolerów w 2011 prawdopodobnie przekroczy 16 miliardów USD



sprzęt

mikrokontrolery



pamięci, układy peryferyjne

języki programowania

niskiego poziomu

wysokiego poziomu

# Systemy mikroprocesorowe

## ■ Zagadnienia

- architektura mikrokontrolerów
- obsługa urządzeń peryferyjnych, w tym pamięci
- programowanie nisko- i wysokopoziomowe (język assemblera i język C)
- projektowanie systemów mikroprocesorowych

zrozumienie zasady działania mikrokontrolera, jego elementów, możliwości i ograniczeń

konieczne do komunikacji ze światem zewnętrznym i konstruowania złożonych systemów

w przemyśle większość osób pracujących z mikroprocesorami to programiści

umiejętność zastosowania przekazanej wiedzy w konstruowaniu rzeczywistych, kompletnych systemów



kompletna i niezbędna podstawa

Blok

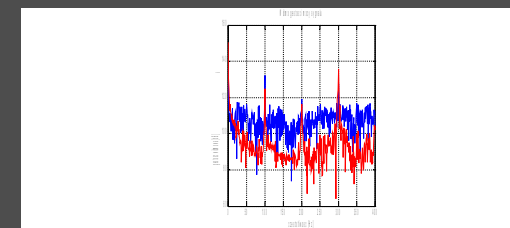
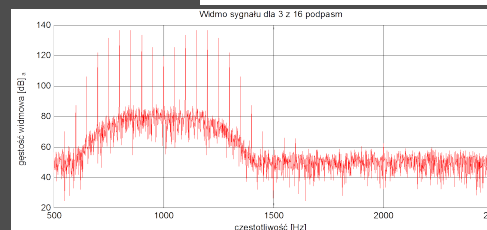
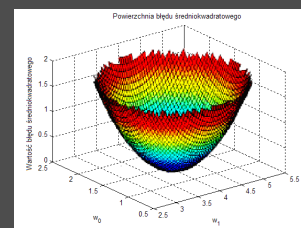
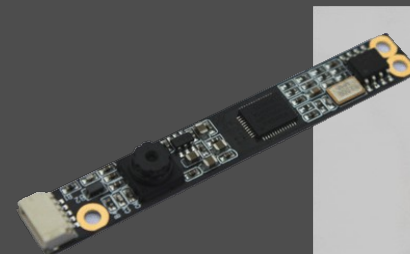
# Implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach wbudowanych K25.5



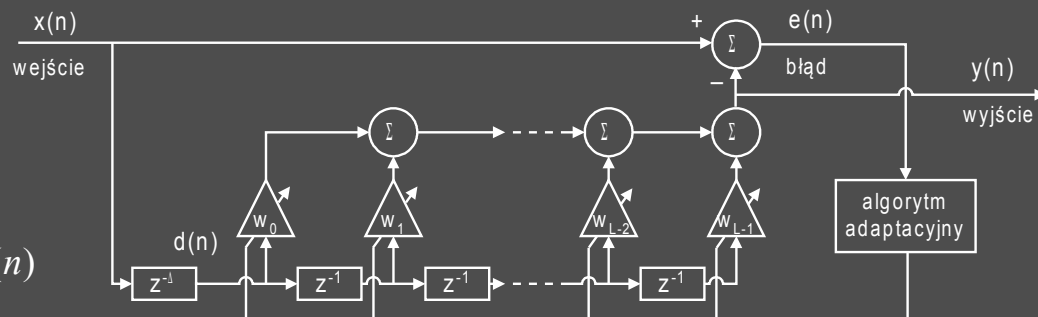
Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach wbudowanych

- Procesory sygnałowe: budowa i działanie, równoległe wykonywanie obliczeń, optymalizacja kodu
- Platformy sprzętowe systemów wbudowanych
- Algorytmy przetwarzania sygnałów graficznych i akustycznych
- Determinizm czasowy
- Programowanie procesorów sygnałowych



$$y(n) = \sum_{k=0}^{L-1} w_k x(n-k) = \mathbf{w}^T \mathbf{x}(n)$$



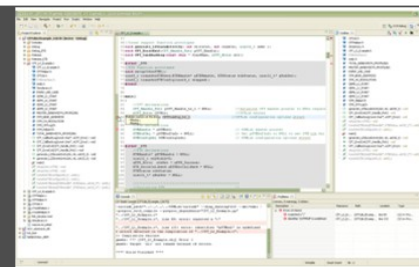
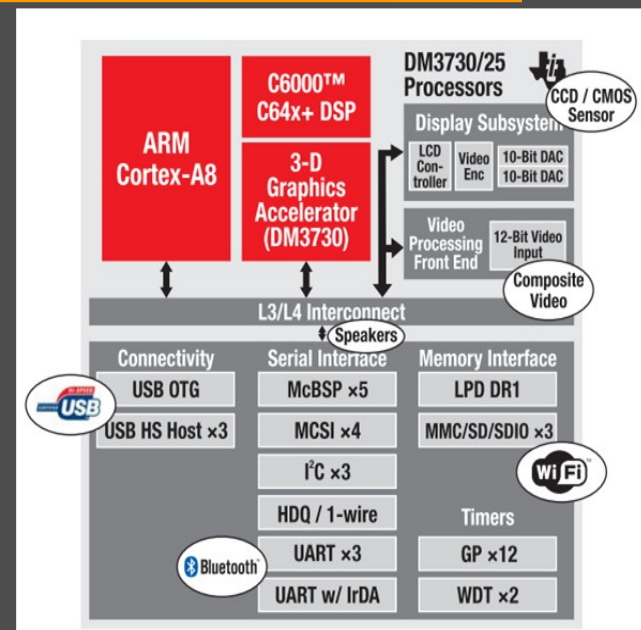
# Implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach wbudowanych

## Korzyści dla absolwenta - praca:

- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących systemy zaawansowanego przetwarzania sygnałów

## Baza sprzętowa:

- Wielordzeniowe procesory DaVinci firmy Texas Instrument z dodatkowym wyposażeniem: kamera internetowa, WiFi, sprzętowy debugger
- Środowisko projektowe Code Composer Studio wersja 5 (ze wsparciem dla systemów wielordzeniowych)
- Zdjęcia pokazują faktycznie stosowany w trakcie zajęć sprzęt



Wykaz przedmiotów i szczegóły na temat bloku – [bloki.dmcs.pl](http://bloki.dmcs.pl)

Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza – [kulesza@dmcs.p.lodz.pl](mailto:kulesza@dmcs.p.lodz.pl); dr inż Piotr Pietrzak – [pietrzak@dmcs.pl](mailto:pietrzak@dmcs.pl),

# Blok

# Układy rekonfigurowalne i języki

# HDL

# K25.19



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Układy rekonfigurowalne i języki HDL

## Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość języków opisu sprzętu VHDL i Verilog
- Znajomość budowy i działania układów reprogramowalnych i rekonfigurowalnych
- Znajomość pakietów, narzędzi do projektowania i opisu układów reprogramowalnych
- Umiejętność praktycznego wykorzystania specyficznych właściwości i zastosowania układów reprogramowalnych



## Tematyka bloku:

- Podstawowe pojęcia w językach HDL. Modelowanie w języku VHDL i Verilog. Konstrukcje sekwencyjnych i współbieżnych. Projektowanie automatów stanowych. Optymalizacja i implementacja projektu
- Budowa i działanie układów reprogramowalnych i rekonfigurowalnych - CPLD, FPGA. Analogowe układy reprogramowalne, układy hybrydowe oraz SoC. Elementy konstrukcyjne układów reprogramowalnych, interfejsy programujące

# Układy rekonfigurowalne i języki HDL

## Korzyści dla absolwenta - praca:

- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących rozbudowane lub specyficzne (uzależnione od aplikacji) systemy cyfrowe, skomplikowane urządzenia sterujące, wysokoczęstotliwościowe obwody.
- Przygotowanie do projektowania układów ASIC



## Baza sprzętowa:

- Systemy dydaktyczne z układami Xilinx wraz z pełną wersją zintegrowanego środowiska projektowego
- Planowane rozszerzenie zajęć o najnowsze konstrukcje Xilinx
- Zdjęcia pokazują faktycznie stosowany w trakcie zajęć sprzęt

Wykaz przedmiotów i szczegóły na temat bloku – na stronie [bloki.dmcs.pl](http://bloki.dmcs.pl)

## Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - [kulesza@dmcs.p.lodz.pl](mailto:kulesza@dmcs.p.lodz.pl)

# Blok

## Systemy mobilne i wbudowane K25.16



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Systemy mobilne i wbudowane

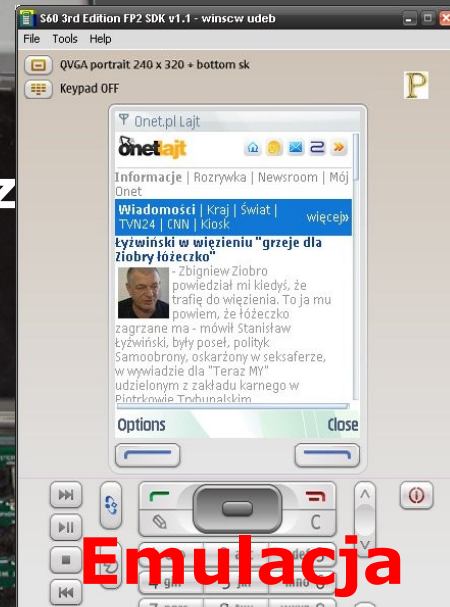
Procesor z rdzeniem  
**ARM9TDMI** firmy  
**ATMEL: AT91SAM9263**

Systemy  
Operacyjne:  
**RTEMS,**  
**LINUX,**  
**Symbian OS**  
**Android**



**USB, Ethernet,**  
**Audio, GPIO**

**Dotykowy**  
**wyświetlacz**



**Emulacja**

**Symbian OS:**  
S60v3 FP2  
S60v5

**Carbide.C++**

**Kodowanie**



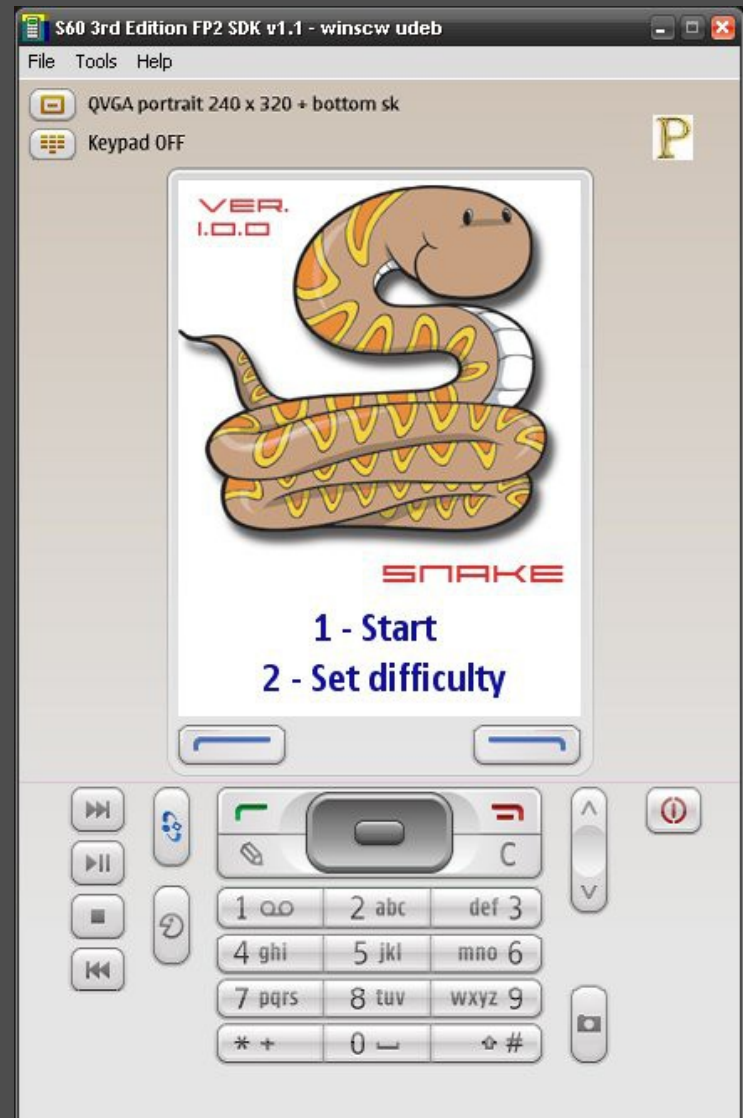
**Uruchamianie**

# Systemy mobilne i wbudowane

Umowa z **Symbian Academy** dotycząca prowadzenia zajęć z Symbian OS przy użyciu certyfikowanych materiałów dydaktycznych



Współpraca z firmą **Teleca Poland** w ramach której studenci mają możliwość odbycia płatnych praktyk wakacyjnych



# Blok

# Technologie internetowe

# K25.17



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Technologie internetowe

- Java (Java Enterprise Edition)
- Spring, Struts2, JSF
- Hibernate
- XML i technologie pokrewne
- Bazy danych (Oracle)

```
package newsletter;
import java.util.Timer;

/**
 * Schedule a task that executes once a day.
 */
public class WiadomosciScheduler {
    private final Log log = LogFactory.getLog(WiadomosciScheduler.class);
    private String url;
    private Timer timer;

    public WiadomosciScheduler(String url, long csas, int delay) {
        _url = url;
        Calendar calendar = Calendar.getInstance();
        calendar.add(Calendar.SECOND, delay);
        Date date = calendar.getTime();
        timer = new Timer();

        timer.schedule(new SeekSendTask(), date, csas); // 24*60*60*1000
        log.info("Wiadomosci -start scheduler: "+date.toDate());
    }
}

class SeekSendTask extends TimerTask {
    ConnectionPool pool;
    private MailSendhtml mailhtml = null;

    public SeekSendTask() {
    }
}
```

Lista pracownikow - Microsoft Internet Explorer

Address: <http://www.dmcs.pl/pracownicy/displayWladze.do>

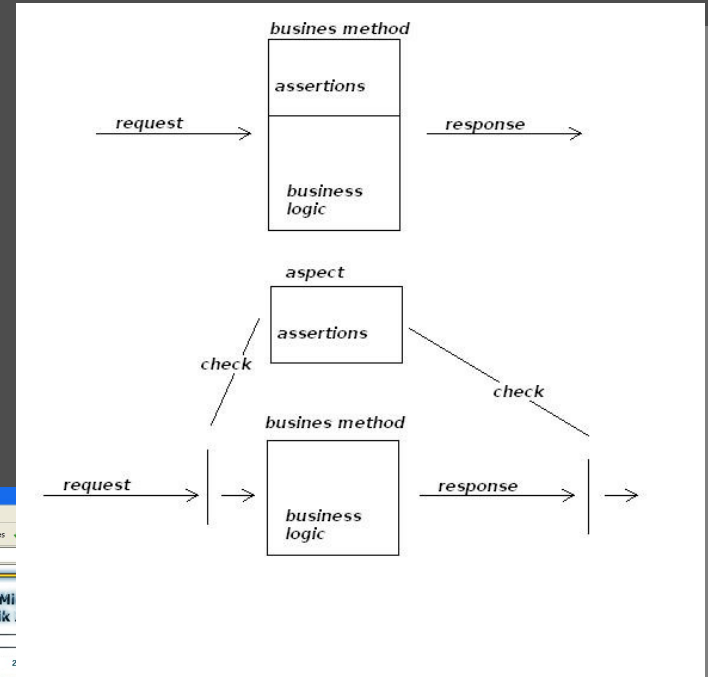
Katedra Mi i Technik

DMCS

- O DMCS
- Pracownicy
- Dydaktyka
- Nauka
- Aktualności
- Studenci
- Projekty ASIC
- Termografia
- Podypkomowe
- Współpraca
- Uzytkownicy

Kadra DMCS

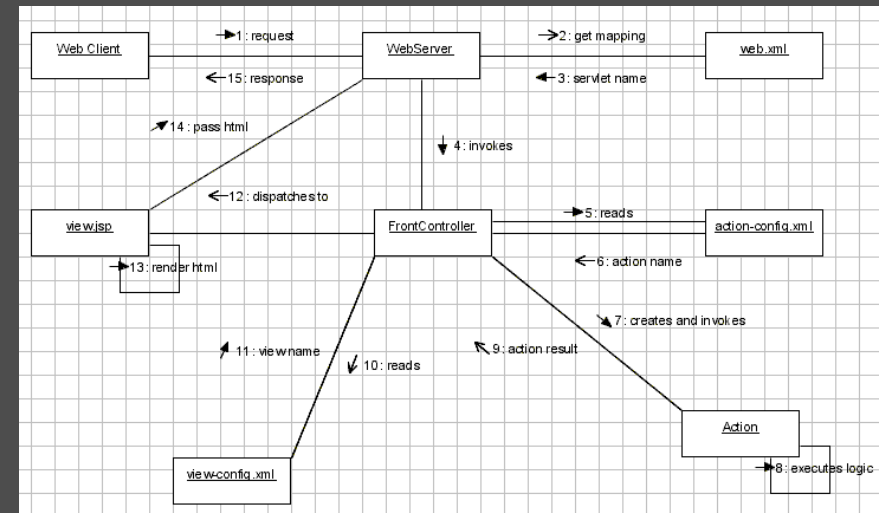
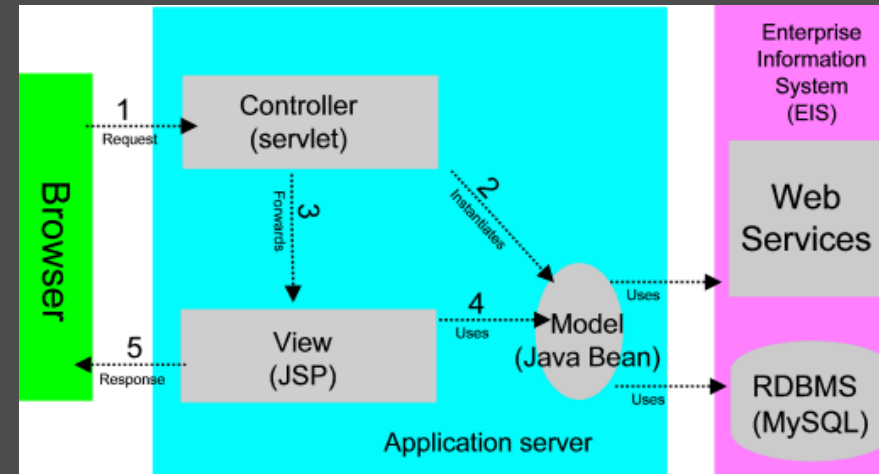
- Kierownik Katedry**  
prof. Andrzej Napieralski  
napier@dmcs.p.lodz.pl +48 (42) 631 2645
- Zastepca Kierownika ds. Naukowych**  
prof. Zygmunt Ciota  
ciota@dmcs.p.lodz.pl 631-26-52



# Technologie internetowe

- Serwery aplikacji
  - Oracle Application Server
  - Apache Tomcat
  - JBoss
- Wzorce projektowe
- Programowanie sieciowe
- Handel elektroniczny
- Bankowość elektroniczna
- B2B, B2C

```
import java.util.logging.*;
public class Foo {
    private static Logger log =
        Logger.getLogger("log");
    private String bar;
    // some methods here
    // business method
    public String getBar(){
        // using Logger
        // to trace an application
        log.logp(Level.INFO, "Returning: " + bar);
        return bar;
    }
}
```



# Blok

## Systemy rekonfigurowalne

### **K25.27**



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

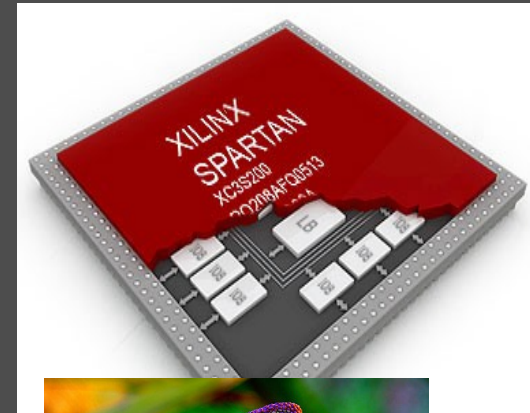
# Systemy rekonfigurowalne

## Tematyka bloku:

- **Kompleksowe, praktyczne** podejście do realizacji systemów cyfrowych w oparciu o układy konfigurowalne – cyfrowe „kameleony”, których funkcjonalność można dopasować do potrzeb użytkownika
- Projektowanie systemów dedykowanych oraz bazujących na predefiniowanych komponentach (IP cores), w tym na parametryzowalnych rdzeniach (soft cores)
- Specyfikacja systemów w językach opisu sprzętu i przy pomocy generatorów
- Weryfikacja budowanych systemów na różnych etapach procesu projektowego.

## Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość budowy i działania cyfrowych układów konfigurowalnych, z naciskiem na układy FPGA
- Umiejętność opisu systemów cyfrowych w językach opisu sprzętu
- Znajomość pakietów do projektowania i weryfikacji
- Umiejętność praktycznego wykorzystania szerokiego wachlarza możliwości, jakie dają układy konfigurowalne



# Systemy rekonfigurowalne

## Korzyści dla absolwenta - praca:

- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących dedykowane systemy cyfrowe.
- Wyjątkowa **łatwość projektowania i weryfikacji** systemów budowanych w oparciu o układy rekonfigurowalne, **dostępność darmowych narzędzi** wspierających proces projektowania i stosunkowo **niski koszt samych układów** sprawiają, że nabyta w czasie zajęć wiedza i zdobyte umiejętności mogą zostać **wykorzystane do założenia własnej firmy projektowej** lub choćby **do hobbystycznego projektowania** systemów cyfrowych na własne potrzeby.



## Baza sprzętowa:

- Baza sprzętowa - systemy dydaktyczne z układami Xilinx wraz z pełną wersją zintegrowanego środowiska projektowego.

Wykaz przedmiotów i szczegóły na temat bloku – na stronie [bloki.dmcs.pl](http://bloki.dmcs.pl)

## Opiekun bloku:

dr inż. Rafał Kiełbik - [rkielbik@dmcs.pl](mailto:rkielbik@dmcs.pl)

# Blok

# Zaawansowane programowanie

# obiektowe

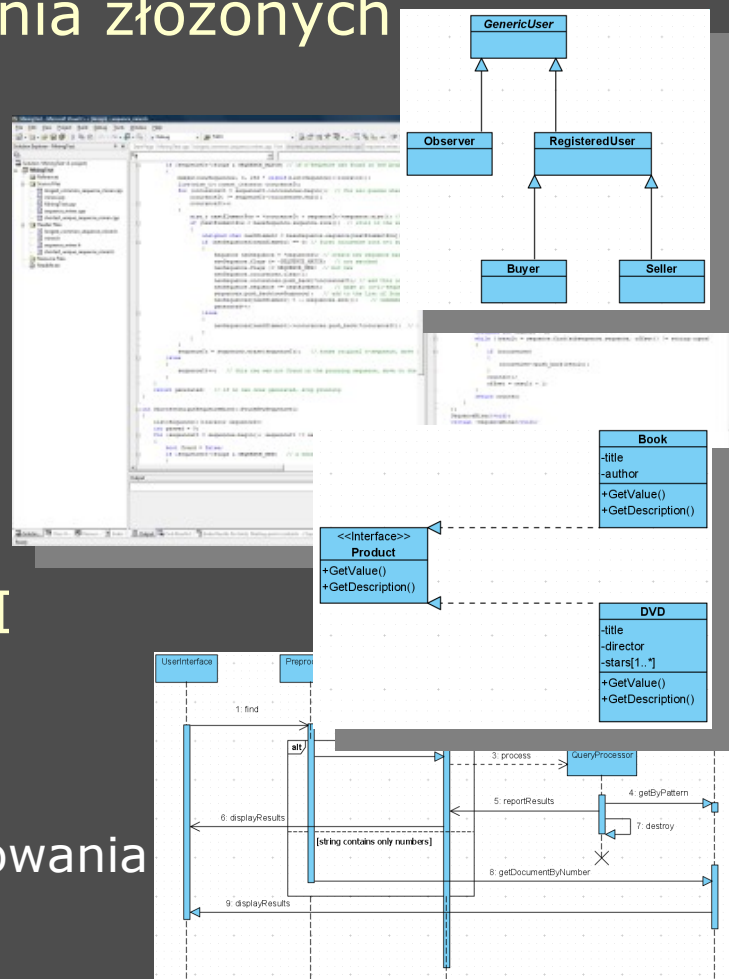
# K25.24



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Zaawansowane programowanie obiektowe

- Języki zorientowane obiektowo mają ugruntowaną pozycję jako doskonałe narzędzie do tworzenia złożonych systemów programowych
- Nowe rozwiązania umożliwiają programowanie
  - szybsze
  - ułatwiające uzyskanie poprawnego kodu
  - lepiej odzwierciedlające rzeczywistość
  - lepiej dostosowane do pracy zespołowej
- Istotnym aspektem są aplikacje GUI
- Modelowanie pozwala na
  - zrozumienie działania systemu
  - specyfikację pożądanej struktury i zachowania
  - opis architektury i możliwość jej zmiany



# Zaawansowane programowanie obiektowe

## ■ Zagadnienia

- nowoczesne środowiska programistyczne (IDE)
- platforma .NET
- język C#
- tworzenie interfejsów użytkownika
- język UML - modelowanie przy użyciu nowoczesnych narzędzi

## ■ Umiejętności

- umiejętność wykorzystania potencjału platformy .NET przy pomocy języka C#
- umiejętność modelowania systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML
- umiejętność korzystania z nowoczesnych środowisk projektowo-programistycznych

## ■ Perspektywy zatrudnienia

- programiści .NET są poszukiwanymi specjalistami
- znajomość języka UML jest wymagana przy pracy nad większymi projektami, nie tylko informatycznymi



# Blok

## Aplikacje w językach zorientowanych obiektowo

### K25.25



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Aplikacje w językach zorientowanych obiektowo

- Blok stanowi kontynuację i rozwinięcie bloku Zaawansowane programowanie obiektowe
- Programowanie aplikacji webowych w środowisku ASP .NET





- Wykorzystanie języka C# i możliwości platformy .NET do programowania aplikacji serwerowych, dostępnych z poziomu przeglądarki internetowej
- Środowisko Web Forms do obsługi graficznej strony aplikacji
- Tworzenie zaawansowanej funkcjonalności (np. sklepy internetowe), własnych kontrolek, serwisów itp.

- Programowanie aplikacji przenośnych w środowisku Qt

- Darmowe, przenośne, nowoczesne środowisko oparte o język C++
- Wygodne tworzenie graficznego interfejsu użytkownika
- Łatwość projektowania aplikacji wieloplatformowych, w tym na systemy mobilne



# Aplikacje w językach zorientowanych obiektowo

- Zagadnienia związane z z pracą zespołową nad projektami informatycznymi
  - Metodyki programowania, z naciskiem na nowoczesne metodyki agile
  - Wzorce projektowe
  - Narzędzia do zarządzania wersjami  
- Korzyści
  - Znajomość zaawansowanych aspektów tworzenia projektów informatycznych
  - Znajomość różnorodnych środowisk programistycznych
  - Umiejętność programowania aplikacji webowych oraz przenośnych

# Grupa bloków obieralnych

## **Układy i systemy scalone**



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Wprowadzenie

## ■ Najważniejsze zagadnienia

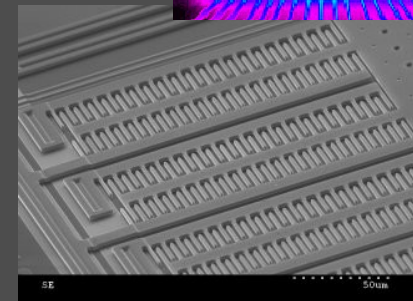
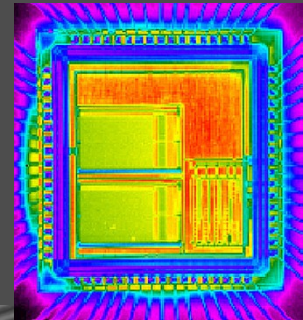
- analogowe i cyfrowe układy scalone
- mikroczujniki półprzewodnikowe
- mikrosystemy
- termika

## ■ Wyposażenie

- profesjonalne środowiska projektowe

- CADENCE
- Mentor Graphics
- Synopsys
- Silvaco
- ANSYS

- wydajne stacje robocze dla każdego studenta



**cadence**

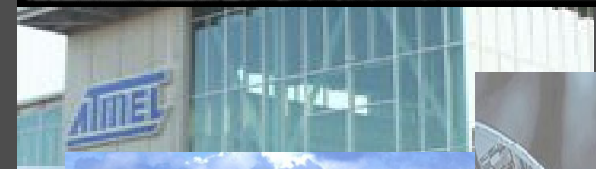
**Mentor  
Graphics**

**SYNOPSYS**

# Wprowadzenie

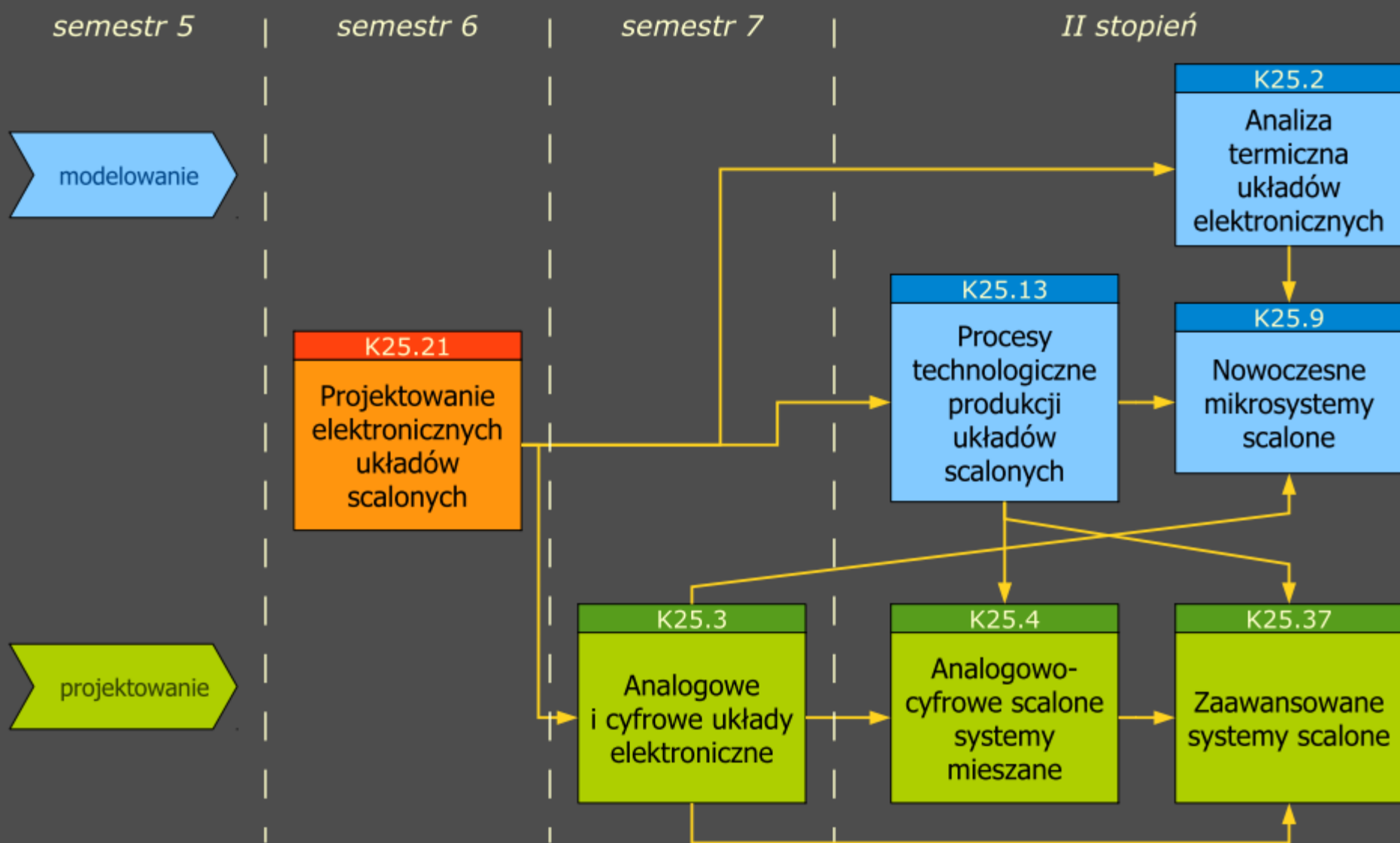
## ■ Nasza oferta

- laboratoria wyposażone w nowoczesny sprzęt pomiarowy i badawczy
- dostęp do oprogramowania CAD-EDA największych firm światowych
- możliwość projektowania z użyciem licznych procesów technologicznych
- współpraca z wiodącymi dostawcami technologii, oprogramowania i firmami projektowymi
- wymiana, współpraca i praktyka w ramach projektów badawczych Unii Europejskiej
- doświadczenie prowadzących poparte praktyką badawczą i komercyjną



# Układy i systemy scalone

## Ścieżki kształcenia



# Korzyści dla absolwenta

- Znajomość najnowocześniejszych metod projektowania
  - analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
  - układów programowalnych
  - czujników i mikromaszyn
- Możliwości zatrudnienia
  - centra projektowe firm zachodnich powstające w krajach Europy Środkowej
  - polskie firmy wdrażające układy ASIC we własnych produktach
  - ośrodki projektowe i technologiczne w krajach Unii Europejskiej



I stopień studiów dwustopniowych

# Elektronika i telekomunikacja



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

# Blok

## Projektowanie elektronicznych układów scalonych K25.21



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

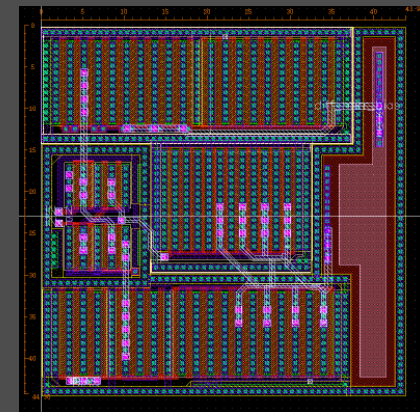
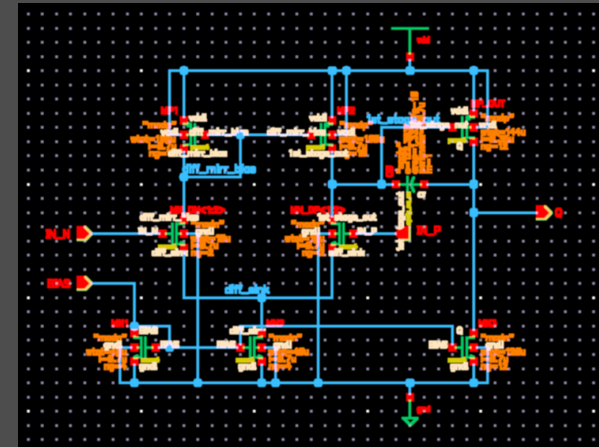
# Projektowanie elektronicznych układów scalonych

## ■ Tematyka

- projektowanie i analiza podstawowych analogowych i cyfrowych modułów scalonych
  - opis układów poprzez schematy oraz języki opisu sprzętu
  - symulacje analogowe i cyfrowe
  - przygotowywanie i analiza topografii struktur scalonych na potrzeby procesu produkcyjnego

## ■ Umiejętności

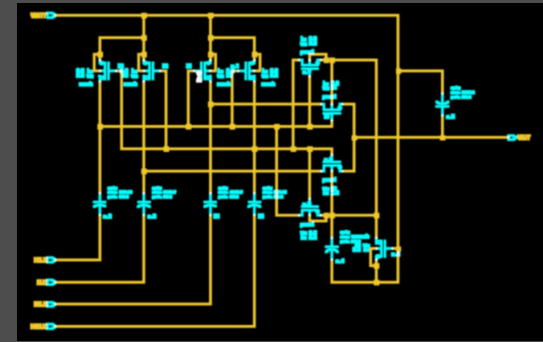
- umiejętność projektowania podukładów, w zgodzie ze standardami przemysłowymi
- zdolność opracowywania topografii układów scalonych oraz analizy projektu wynikowego
- znajomość profesjonalnych środowisk projektanckich



# Projektowanie elektronicznych układów scalonych

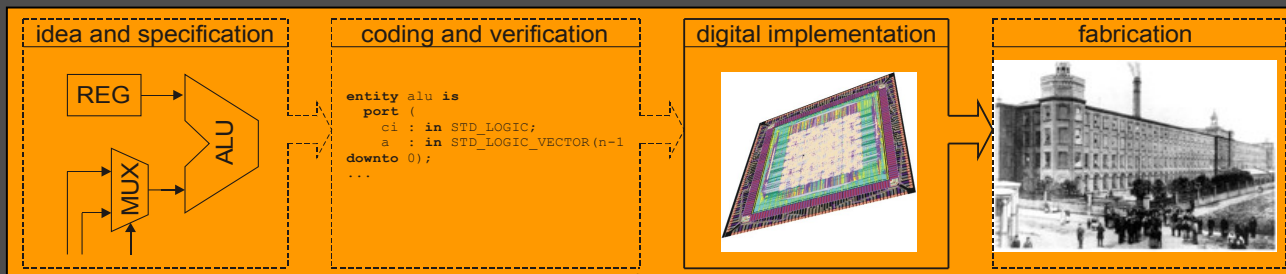
## ■ Korzyści dla absolwenta

- przyswojenie solidnych podstaw ścieżki projektowej dla układów scalonych
- zdolność obsługi profesjonalnych narzędzi projektanckich, standardowo wykorzystywanych w firmach i ośrodkach badawczych



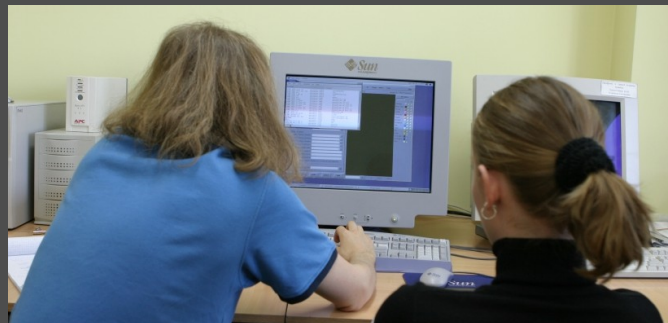
## ■ Zajęcia

- zajęcia z osobami mającymi doświadczenie w pracy w przemyśle
- projektowanie na wydajnych stacjach roboczych, umożliwiających szybką analizę złożonych systemów



# Blok

## Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne K25.3



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

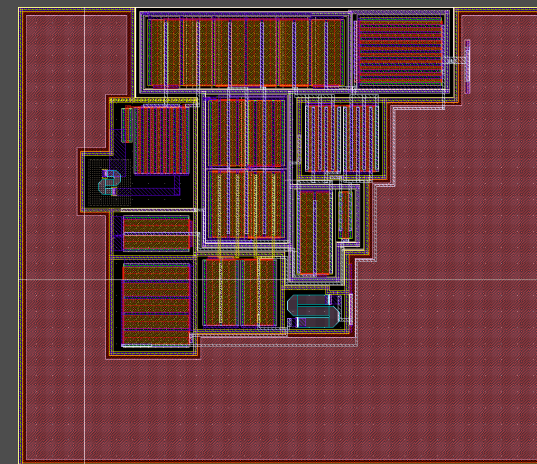
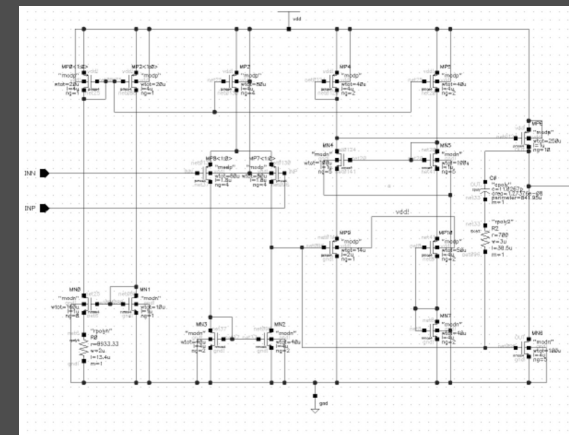
# Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne

## ■ Tematyka

- projektowanie bloków analogowych
- synteza modułów cyfrowych CMOS,
- strategie rozmieszczania modułów w kompletnych systemach scalonych
- analiza wpływu ograniczeń technologicznych na działanie realnych systemów scalonych
- zjawiska elektromagnetyczne i termiczne

## ■ Umiejętności

- zdolność projektowania złożonych bloków analogowych i cyfrowych z uwzględnieniem ograniczeń technologii
- umiejętność opracowania floorplanu
- efektywna obsługa oprogramowania



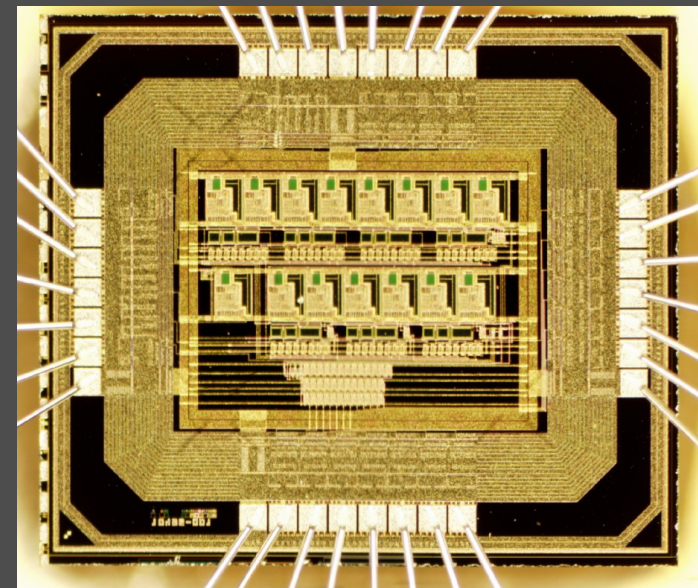
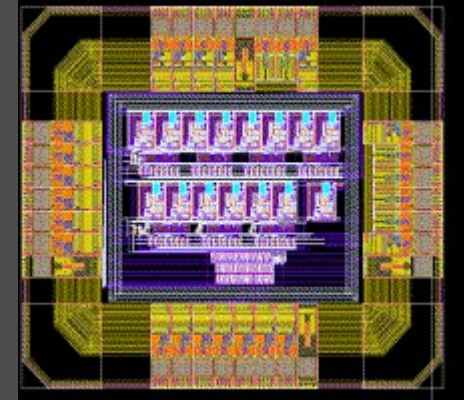
# Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne

## ■ Korzyści dla absolwenta

- przyswojenie zakresu wiedzy niezbędnego do rozpoczęcia pracy projektanta układów
- zdolność płynnego i efektywnego używania standardowego oprogramowania EDA-CAD

## ■ Zajęcia

- wszystkie zajęcia z osobami posiadającymi praktyczne doświadczenie w projektowaniu złożonych systemów scalonych
- laboratoria i projekt z dostępem do komercyjnych design-kitów i zawodowego środowiska projektanckiego



# Dziękujemy za uwagę

---

Informacje w Internecie  
**[bloki.dmcs.p.lodz.pl](http://bloki.dmcs.p.lodz.pl)**

Koordynatorzy grup bloków

**SMiUP** dr inż. Wojciech Tylman  
**[tyl@dmcs.p.lodz.pl](mailto:tyl@dmcs.p.lodz.pl)**

**UEP** mgr inż. Zbigniew Kulesza  
**[kulesza@dmcs.p.lodz.pl](mailto:kulesza@dmcs.p.lodz.pl)**

**UiSS** dr inż. Mariusz Jankowski  
**[jankowsk@dmcs.p.lodz.pl](mailto:jankowsk@dmcs.p.lodz.pl)**

