

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

**Bloki obieralne
na kierunku Elektronika
i telekomunikacja
rok akademicki 2019/2020**



ul. Wólczańska 221/223, budynek B18
www.dmcs.p.lodz.pl

Pracownicy

- 4 profesorów
- 23 adiunktów
- 1 starszy wykładowca
- 25 doktorantów
- Kierownik Katedry:
prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski
- Spotkaliśmy się już z Państwem na zajęciach z przedmiotów:
 - Metody numeryczne
 - Programowanie obiektowe
 - Przyrządy i układy mocy
 - Komputerowe projektowanie układów
 - Podstawy mikroelektroniki
- Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych PŁ w dniu 1 czerwca 2017 r. uzyskała Certyfikat nr FM 672494 i działa w oparciu o System Zarządzania Jakością zgodny z wymaganiami ISO 9001:2015 w zakresie: "Projektowanie, implementacja i integracja systemów elektronicznych oraz informatycznych".



Kierunki działalności naukowej

MIKROELEKTRONIKA

ELEKTRONIKA PRZEMYSŁOWA



Programy badawcze

- Projekty międzynarodowe i krajowe
 - Spersonalizowana odzież ochronna dla ratowników górskich z funkcją aktywnego ogrzewania (sPParTAN) (2019-2022)
 - Środowisko inteligentnych, rozproszonych systemów sterowania w biznesie i przemyśle (IRS) (2018-2019)
 - PoIFEL – Polski Laser na Swobodnych Elektronach (2019–2022)
 - Opracowanie, budowa i instalacja systemu sterowania parametrami pola przyspieszającego w nadprzewodzących wnękach rezonansowych akceleratora projektu Europejskiego Źródła Spalacyjnego (ESS ERIC) (2016-2022);
 - Nowatorski system do oceny i rehabilitacji zaburzeń układu równowagi - STRATEGMED 2 (akronim InnoReh) (2016-2019);
 - 7 w trakcie realizacji, 33 ukończonych.
- Granty krajowe KBN/MNiI/MEiN/MNiSW/NCN
 - 1 w trakcie realizacji, 68 ukończonych.
- Programy dla mikroelektroniki
 - EuroPractice, EuroChip 4013, EuroEast,
 - projektowanie i produkcja małych serii układów scalonych.



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
- Tritel Microsystems GmbH
Projekty komercyjnych układów scalonych dla Atmel Corporation
- Philips Lighting Polska SA
Elektronika w nowoczesnych źródłach światła
- Comarch, LTC Sp. z o.o.
Systemy informatyczne
- ELESTER-PKP Sp. z o.o., Symphony Teleca
Systemy mikroprocesorowe
- PSA Peugeot Citroën, Samsung Electronics
- ESS - European Spallation Source, Cosylab - Control System Laboratory
- Przedsiębiorstwa:
Astor Sp. z o.o., VIX Automation Sp. z o.o.
Szkolenia, certyfikaty
- Przedsiębiorstwa lokalne:
Elpol, Apator/Elkomtech, Scanfil/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
 - Corocznie po ok. 10 studentów
- Wakacyjne praktyki wymienne
 - Politechnika Lwowska – corocznie po ok. 9 osób z każdej z uczelni



Czym dysponujemy

- 2 nowoczesne aule wykładowe, każda na 150 osób
- 3 nowoczesne sale wykładowe, każda na 50 osób
- 4 pracownie komputerowe (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 z frezarką do płytek drukowanych
- 5 pracowni naukowych m. in.: energii słonecznej, technik biometrycznych, termografii komputerowej, układów sterowania dla fizyki wysokich energii
- pracownia studenckich kół naukowych
- biblioteka naukowa



Nowa siedziba Katedry

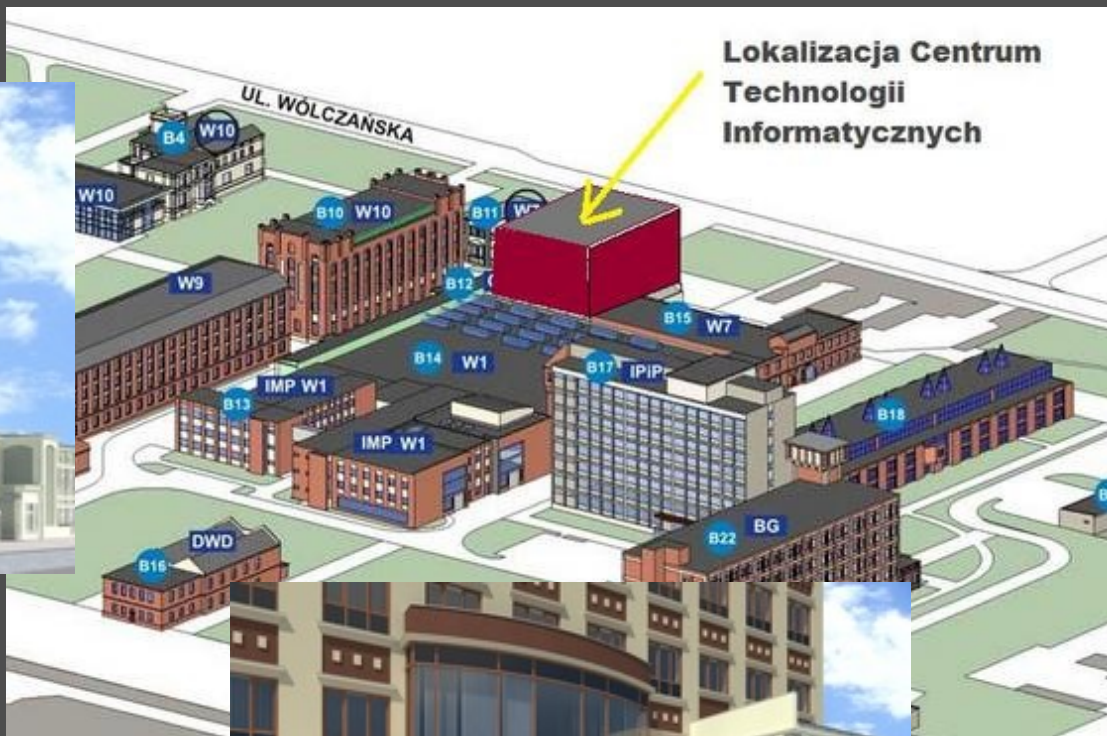


- Bud. B18 – ul. Wólczańska 221/223
- 3 424 m² powierzchni



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 m² powierzchni
- 21 specjalistycznych pracowni
- wartość inwestycji 39 530 000 zł
- dyrektor: dr inż. Przemysław Sękalski



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

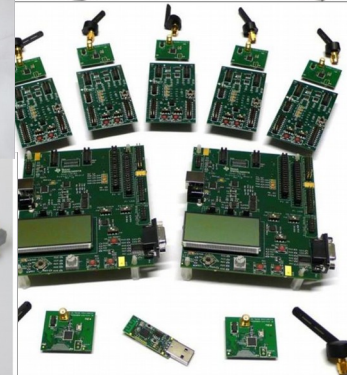
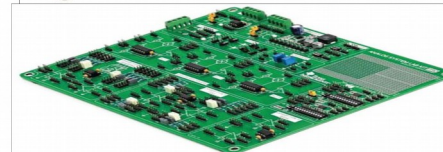
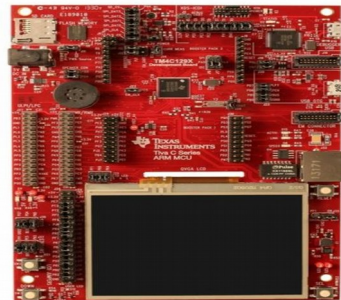


Projekt jest realizowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżetu państwa.

Centrum Technologii Informatycznych

Laboratoria:

- K-25.1 – Integracji technik multimedialnych
- K-25.2 – Obliczeń naukowo-technicznych i modelowania zjawisk fizycznych
- K-25.3 – Komputerów i sterowników przemysłowych
- K-25.4 – Sieci przemysłowych i zintegrowanego sterowania
- K-25.5 – Systemów mikroprocesorowych i programowania systemów wbudowanych
- K-25.6 – Zintegrowanych systemów cyfrowych
- K-25.7 – Cyfrowej komunikacji i przetwarzania sygnałów



Grupa bloków

Układy elektroniki przemysłowej

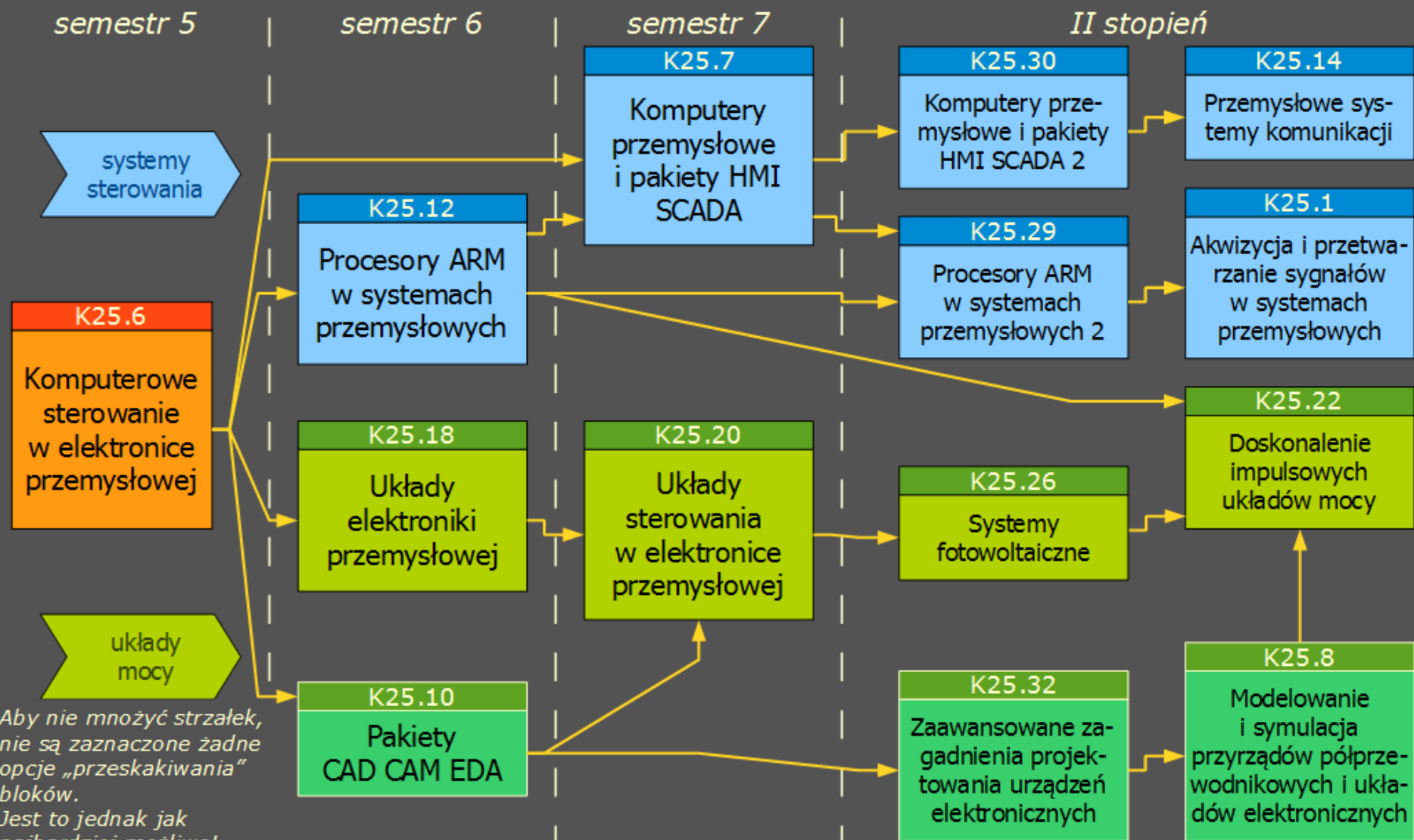


Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Układy elektroniczne przemysłowej

Ścieżki kształcenia

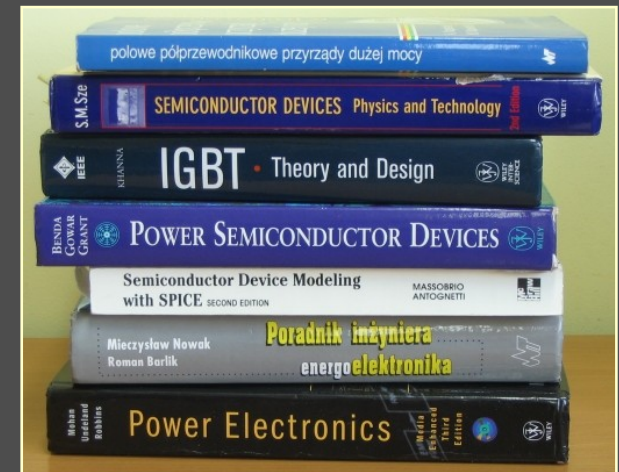
kliknij na bloku
aby wyświetlić stronę
z jego opisem



Aby nie mnożyć strzałek, nie są zaznaczone żadne opcje „przeskakiwania” bloków.
Jest to jednak jak najbardziej możliwe!

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



**Gwarancja
zajęć w CTI**

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

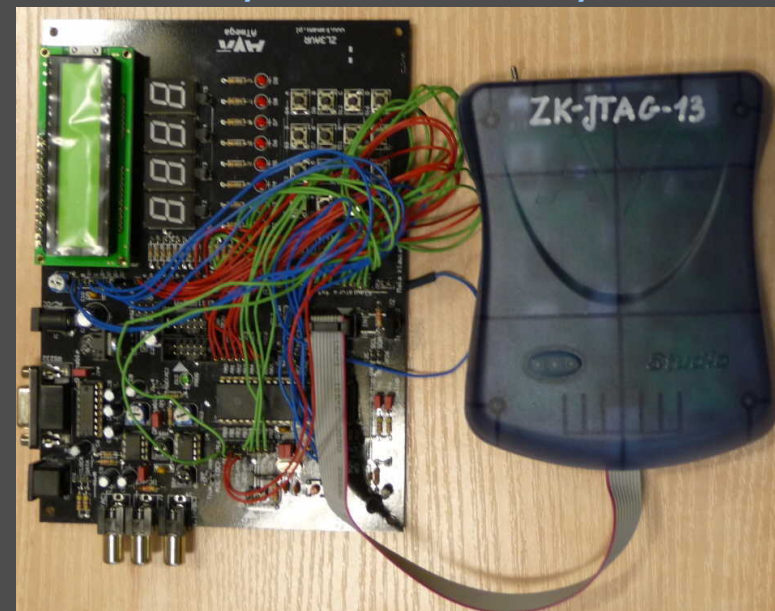
Komputerowe sterowanie w elektronice przemysłowej

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

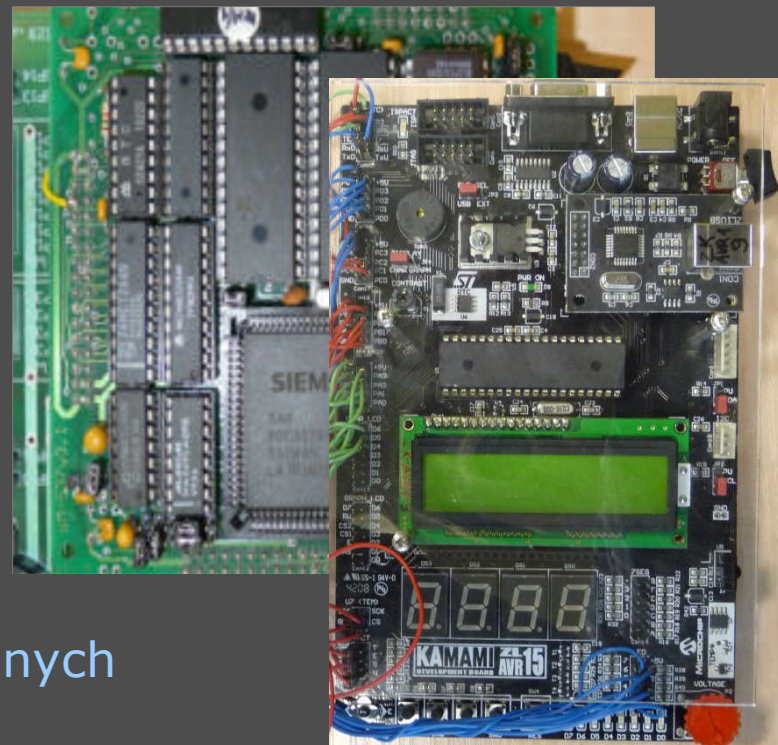
Baza sprzętowa:

- 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

Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - kulesza@dmcs.p.lodz.pl



Blok

Komputery przemysłowe i pakiety HMI SCADA K25.7



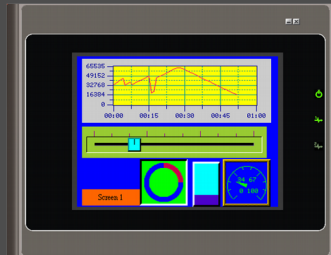
**Gwarancja
zajęć w CTI**

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Komputery przemysłowe i pakiety HMI SCADA

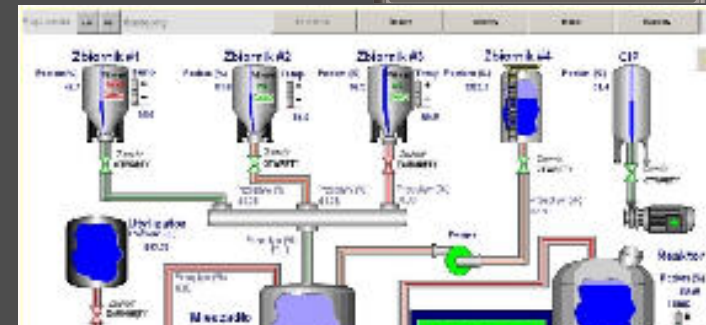
Tematyka bloku:

- 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:

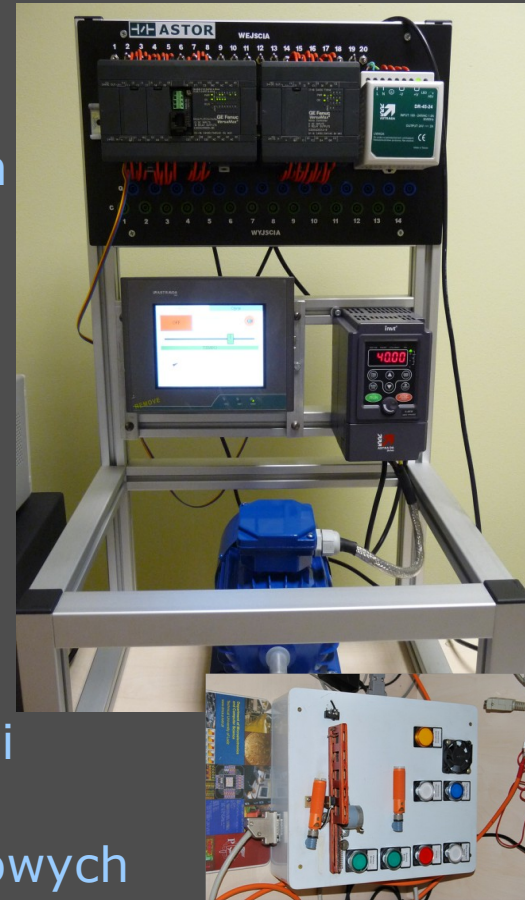
- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących systemy wizualizacji, baz danych przemysłowych, sterowania w przemyśle, a także w nadzorze oraz sekcjach zarządzania przedsiębiorstwem
- Możliwość **uzyskania certyfikatów ze sterowników PLC i pakietów SCADA!**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

Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - kulesza@dmcs.p.lodz.pl



Blok

Procesory ARM w systemach przemysłowych

K25.12



**Gwarancja
zajęć w CTI**

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

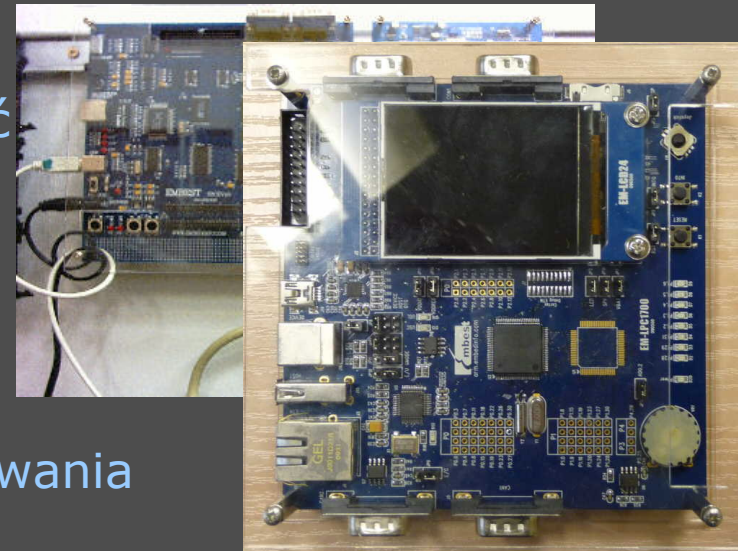
Procesory ARM w systemach przemysłowych

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

Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - kulesza@dmcs.p.lodz.pl



Blok

Pakiety CAD CAM EDA

K25.10



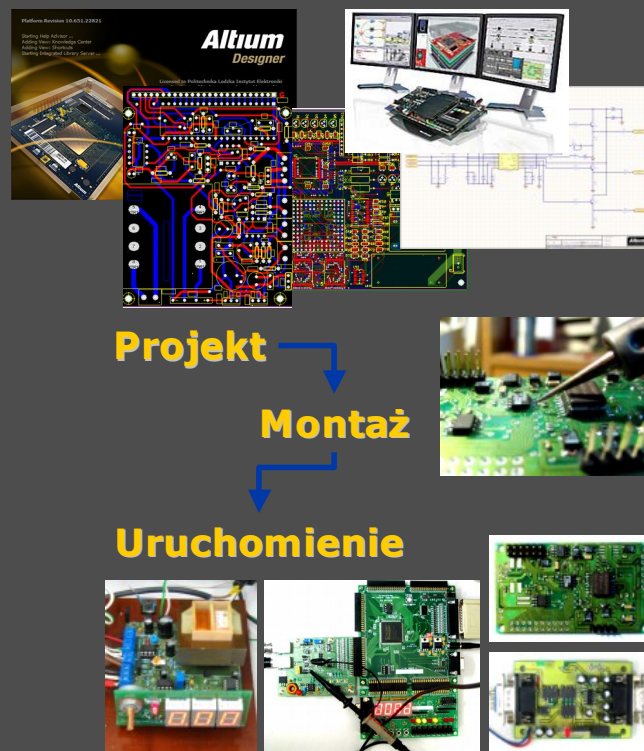
Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

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



Blok

Układy

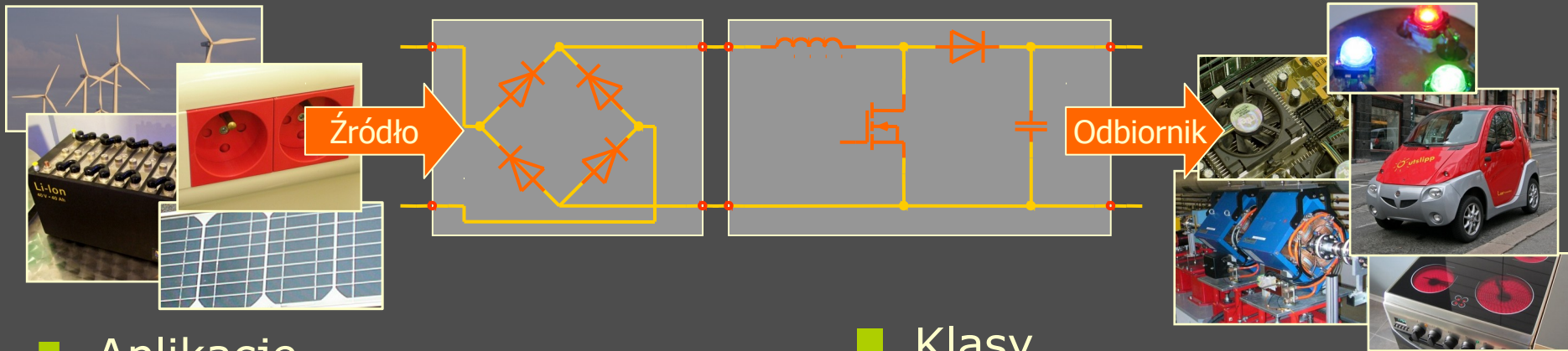
elektroniki przemysłowej

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 ...

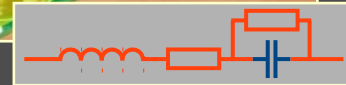
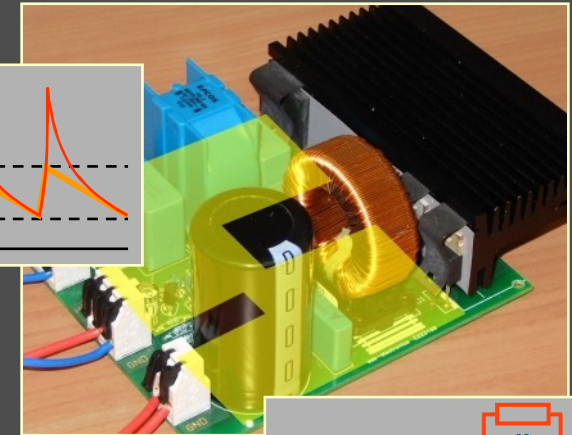
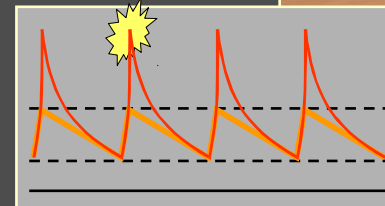
■ Parametry

- sprawność, współczynnik mocy, zniekształcenia ...

Układy elektroniki przemysłowej

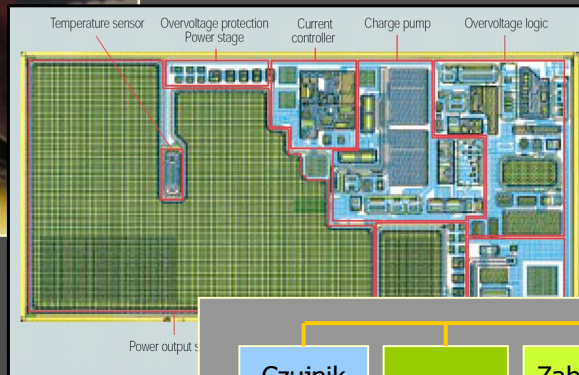
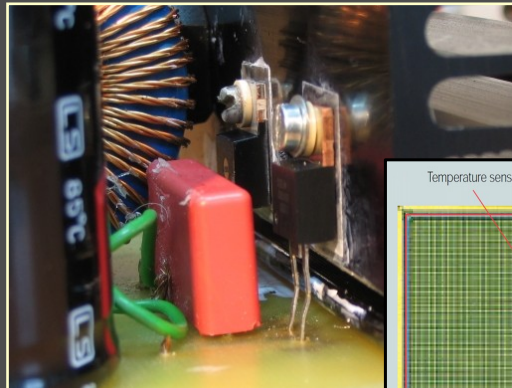
■ Przyrządy półprzewodnikowe

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



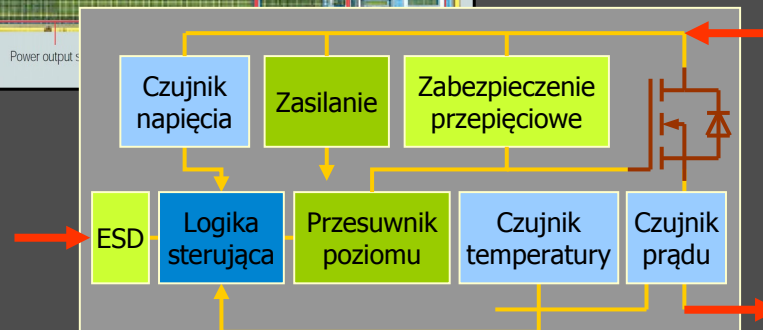
■ Elementy bierne

- 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

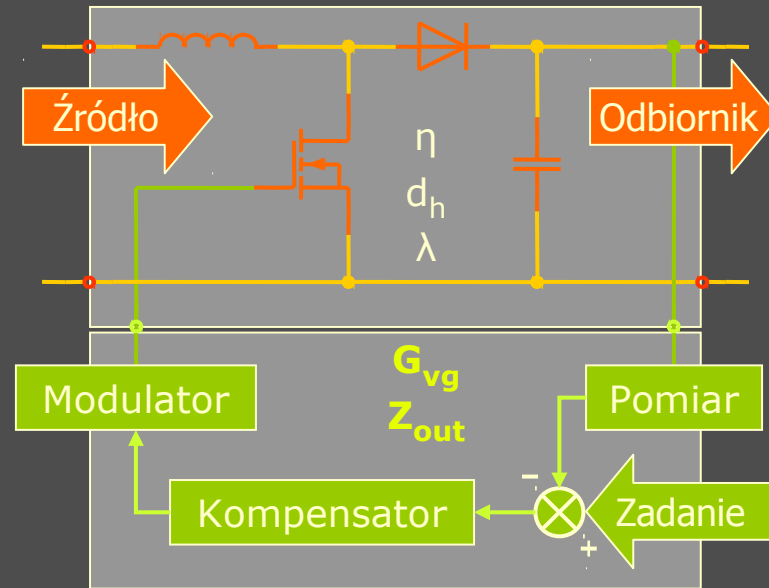
Układy sterowania w elektronice przemysłowej

■ Sprzężenia zwrotne w elektronice

- zmienność zadań
- różne warunki pracy
- rozrzut parametrów

■ Elementy teorii sterowania

- transmitancje i charakterystyki częstotliwościowe
- stabilność zamkniętych układów automatycznej regulacji



analogowa

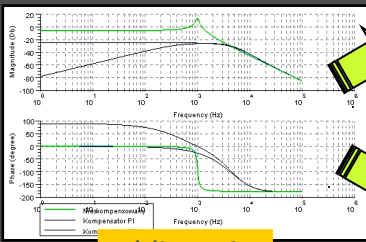
implementacja

```

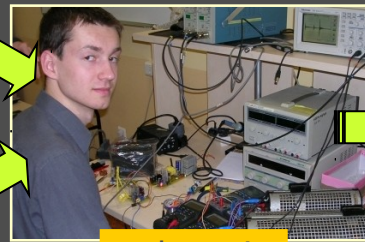
#include
void main(void){
    OSCCON = 0x57; //2MHz
    //PMU initialize
    PTCONO = 0x00;
    PTCOM0 = 0x80;
    PTCOM1 = 0x80;
    PVMCON0 = 0x47;
    PVMCON1 = 0x01;
    PTPERR = 0x1E; //tpwm = 22.22kHz == 30kHz == 16.6kHz
    PTPERRH = 0x00;

    int z = 0;
    while(1 == 1){
        ADCON0 = 0x07;
        while(ADCON0 == 0x07){} //czeka na kwantyzację
        z = (ADRESH*256+ADRESL)/8.5; // dla z=668 wypełnie
        FDC0H = z/256;
        FDC1H = z/256;
        FDC2H = z/256;
        FDC0L = z;
        FDC1L = z;
        FDC2L = z;
    }
    }
    
```

cyfrowa



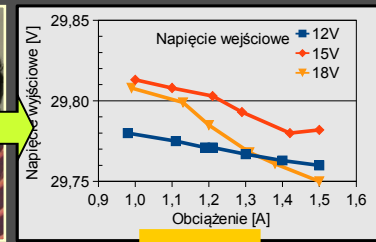
obliczenia



wykonanie



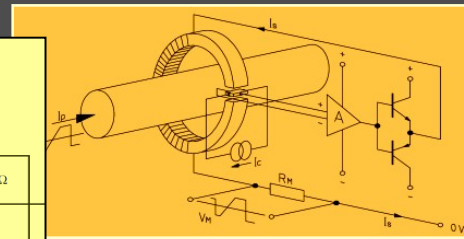
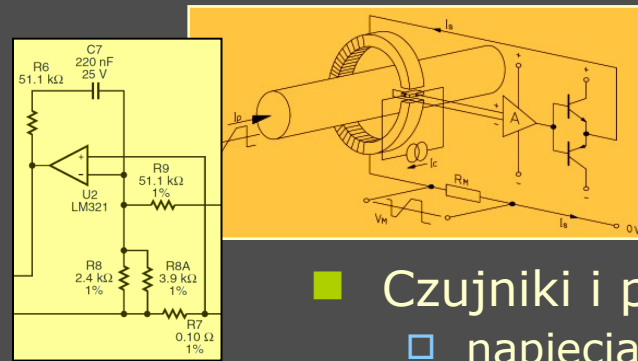
pomiary



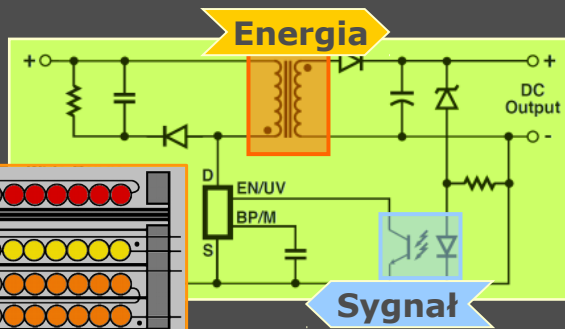
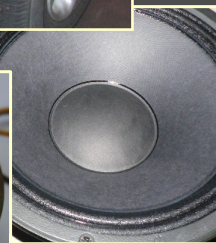
ocena

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

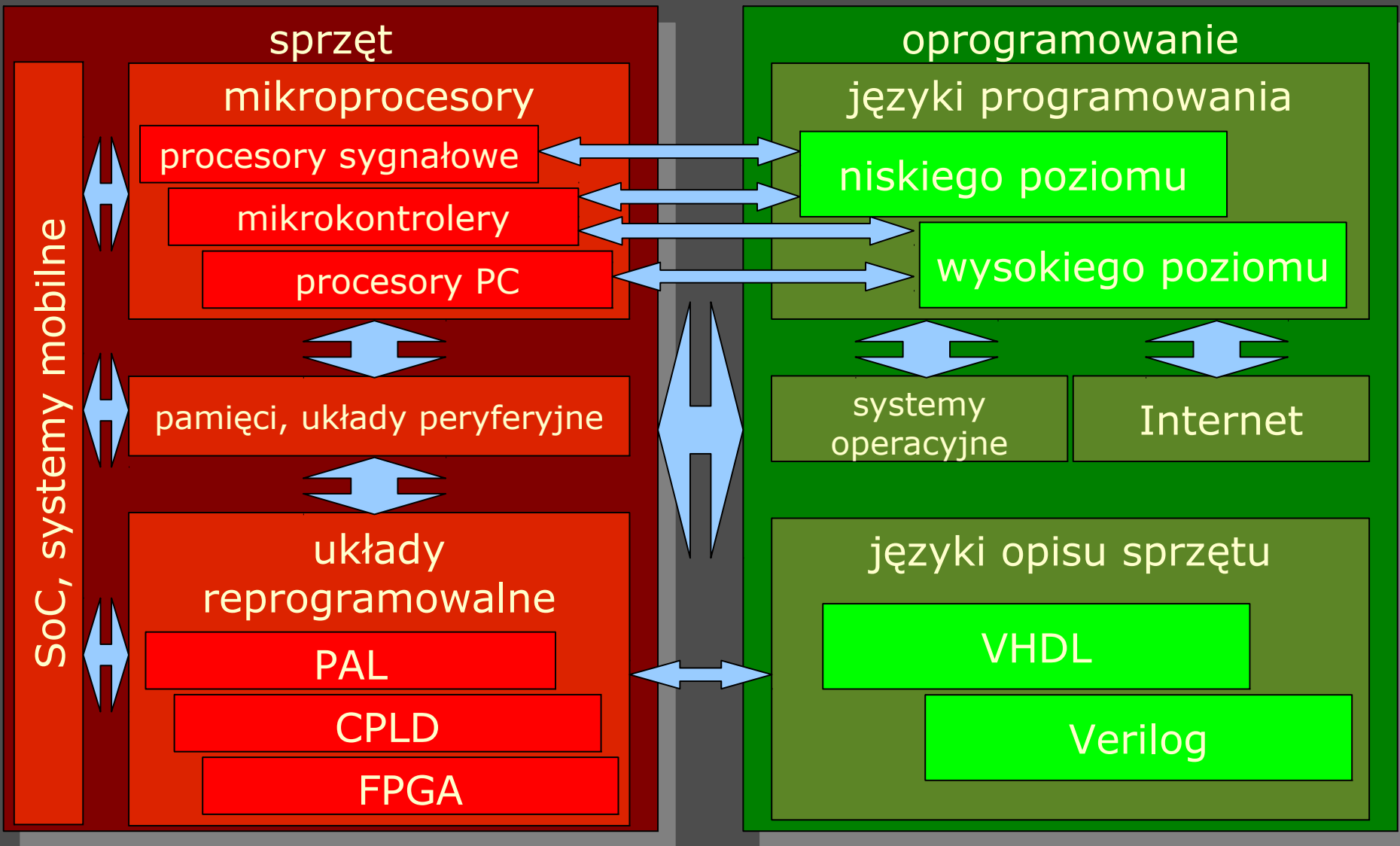
Grupa bloków

Systemy mikroprocesorowe i układy programowalne



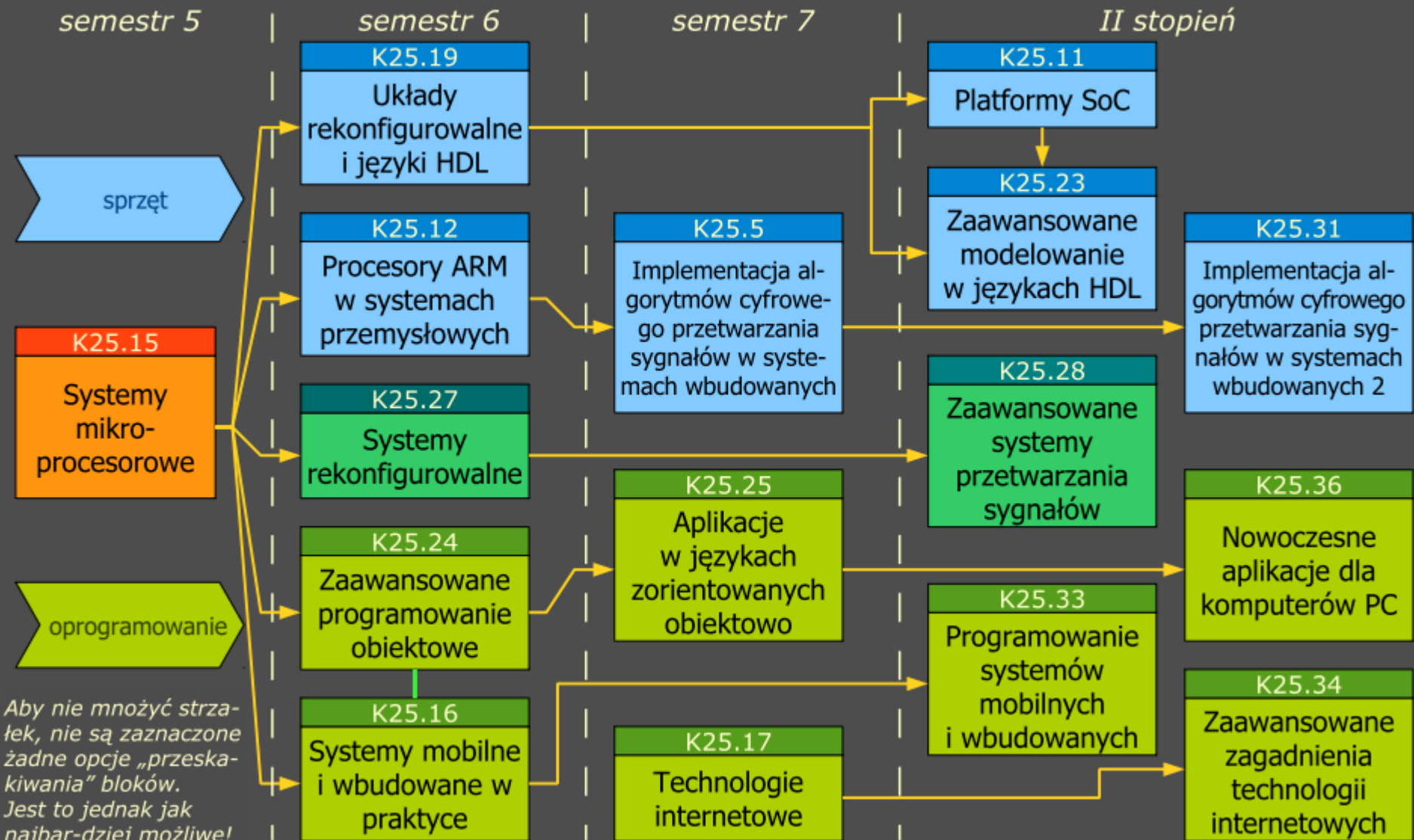
Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Obszar zagadnień



Systemy mikroprocesorowe i układy programowalne

Ścieżki kształcenia



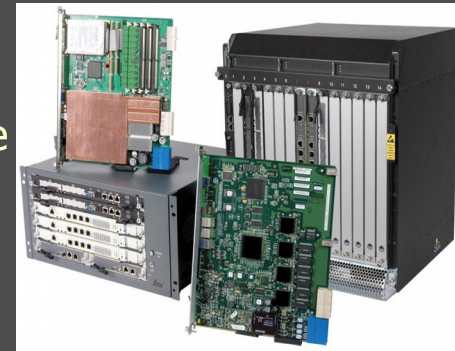
Korzyści dla absolwenta

■ 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**

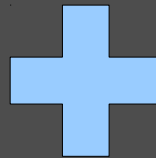
■ Perspektywy zatrudnienia

- 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



**Gwarancja
zajęć w CTI**

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

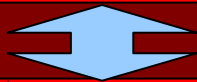
Systemy mikroprocesorowe

- 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

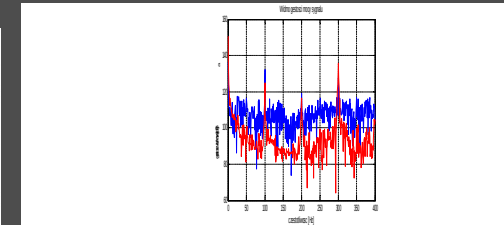
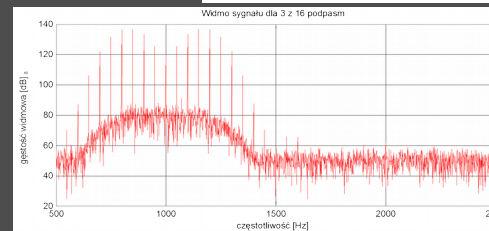
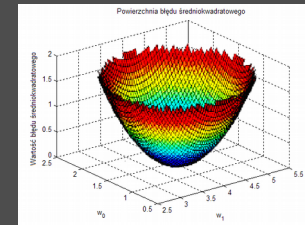
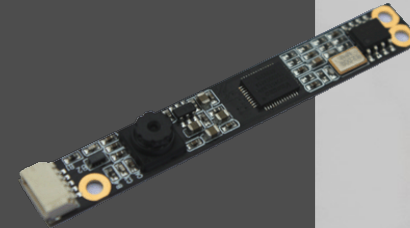


**Gwarancja
zajęć w CTI**

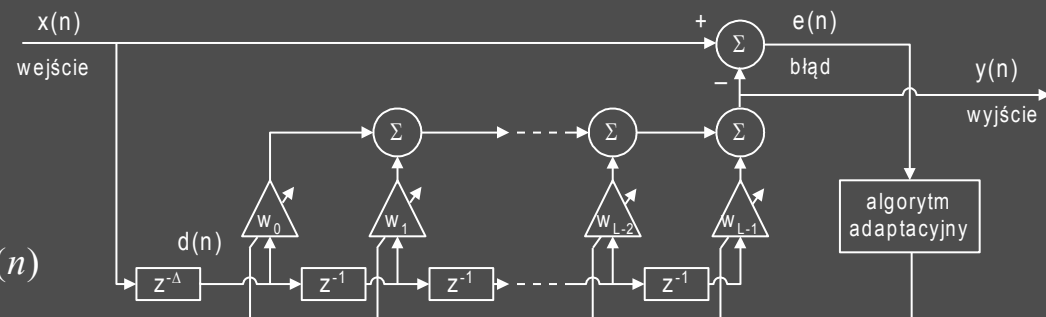
Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

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



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



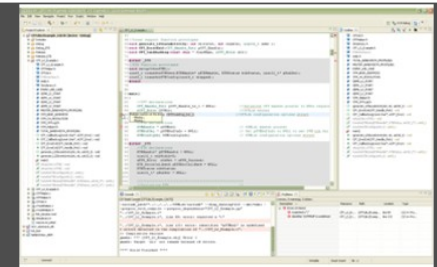
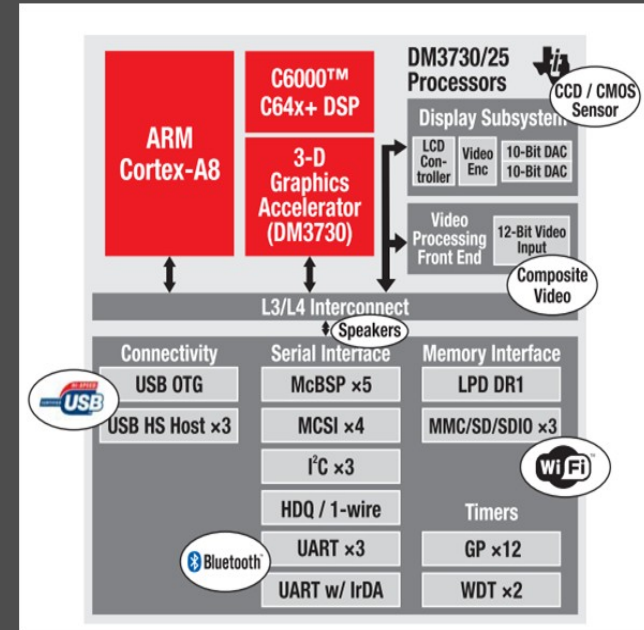
Implementacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach wbudowanych

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

Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza – kulesza@dmcs.p.lodz.pl; dr inż Piotr Pietrzak – pietrzak@dmcs.pl,

Blok

Układy rekonfigurowalne i języki HDL

K25.19



**Gwarancja
zajęć w CTI**

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



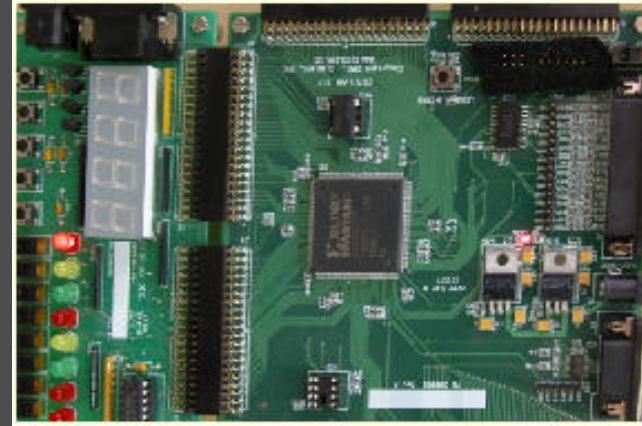
Tematyka bloku:

- 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

Opiekun bloku:

mgr inż. Zbigniew Kulesza - kulesza@dmcs.p.lodz.pl

Blok

Systemy

mobilne i wbudowane

K25.16



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Systemy mobilne i wbudowane

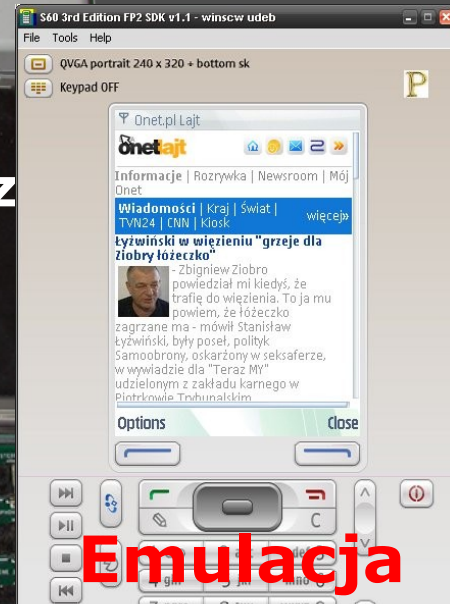
Procesor z rdzeniem
ARM9TDMI firmy
ATMEL: AT91SAM9263

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

Android:

- darmowy, open-source'owy system operacyjny na urządzenia mobilne
- platformę open-source do rozwoju aplikacji mobilnych
- urządzenia – w tym telefony komórkowe – na których działa system operacyjny Android i napisane dla niego aplikacje



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) {
        this.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() {
    }
}
```

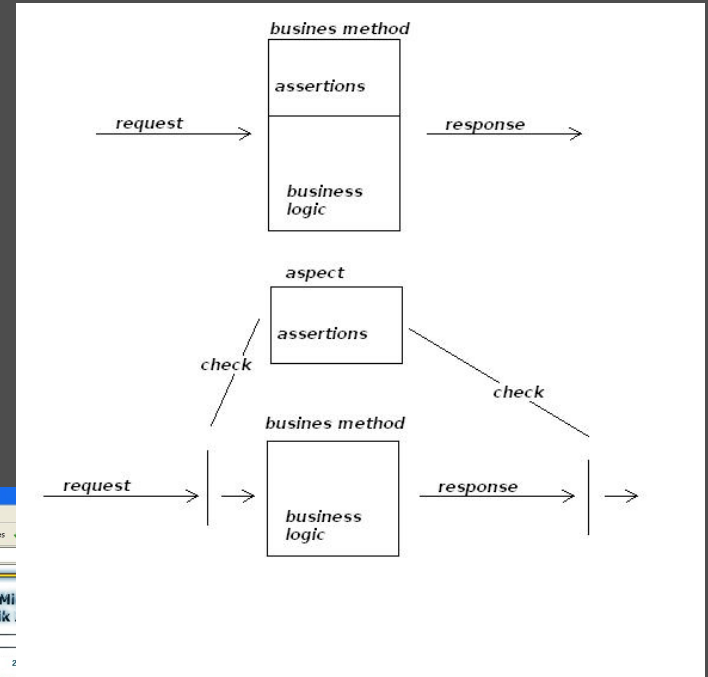
Lista pracownikow - Microsoft Internet Explorer

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

Katedra Miernictwa i Techniki

Kadra DMCS

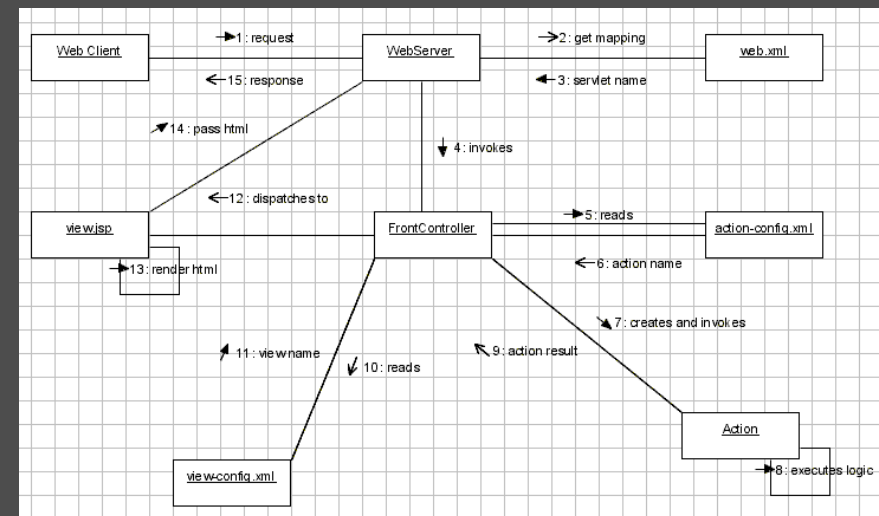
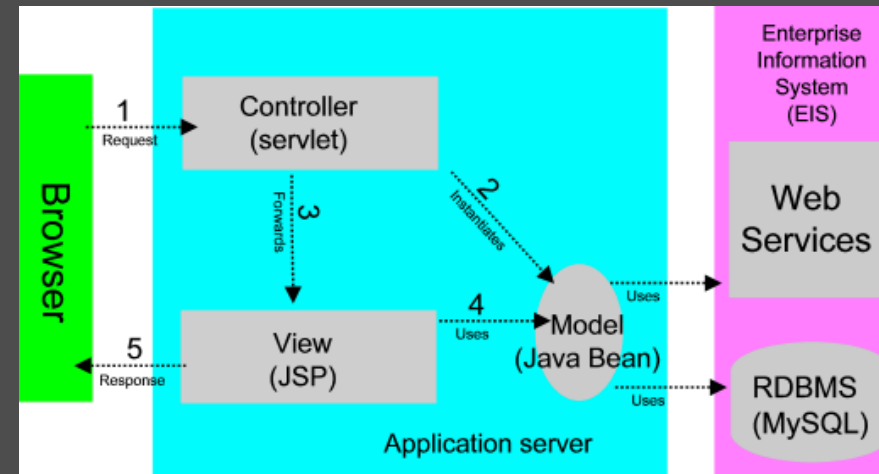
- Kierownik Katedry**
prof. Andrzej Napieralski
napier@dmcs.p.lodz.pl +48 (42) 631 2645
- Zastepca Kierownika ds. Naukowych**
prof. Zygmunt Ciota
ciota@dmcs.p.lodz.pl 631-26-52



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

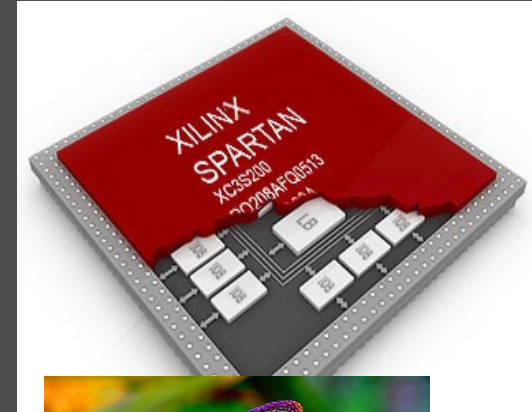
Systemy rekonfigurowalne

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



Blok

Zaawansowane programowanie

obiektowe

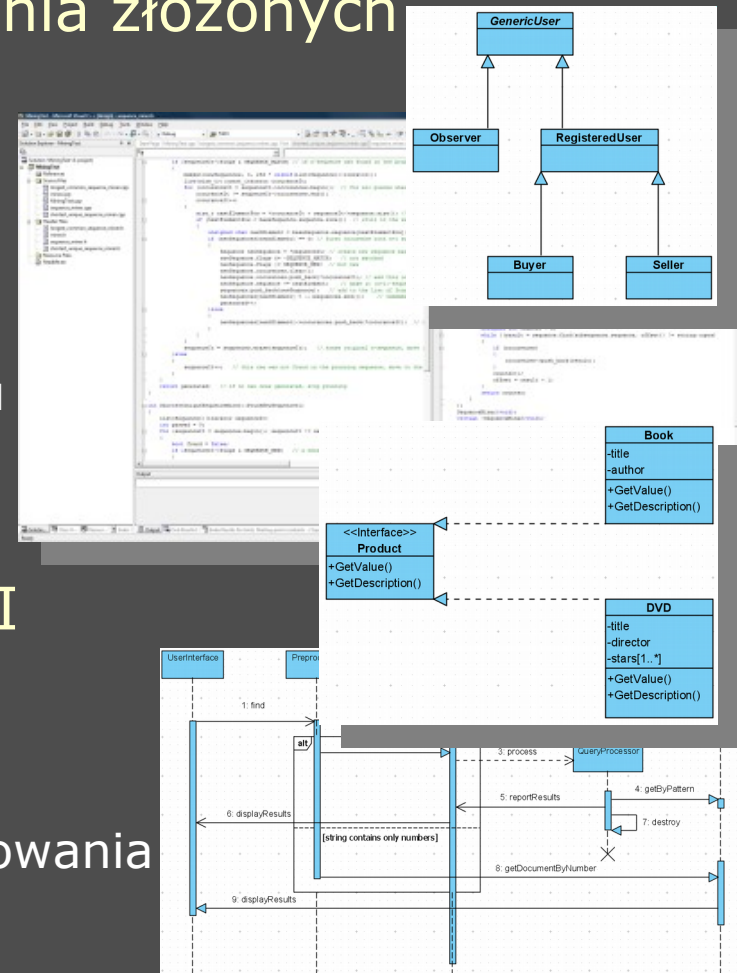
K25.24



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 pożądanego 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

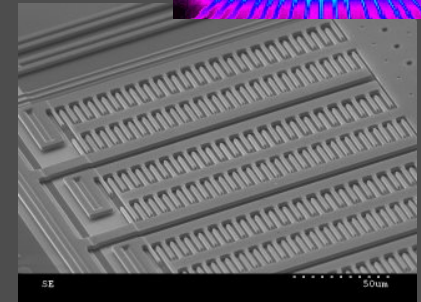
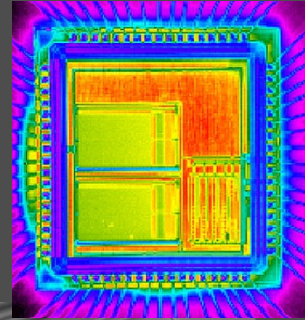
■ Najważniejsze zagadnienia

- 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

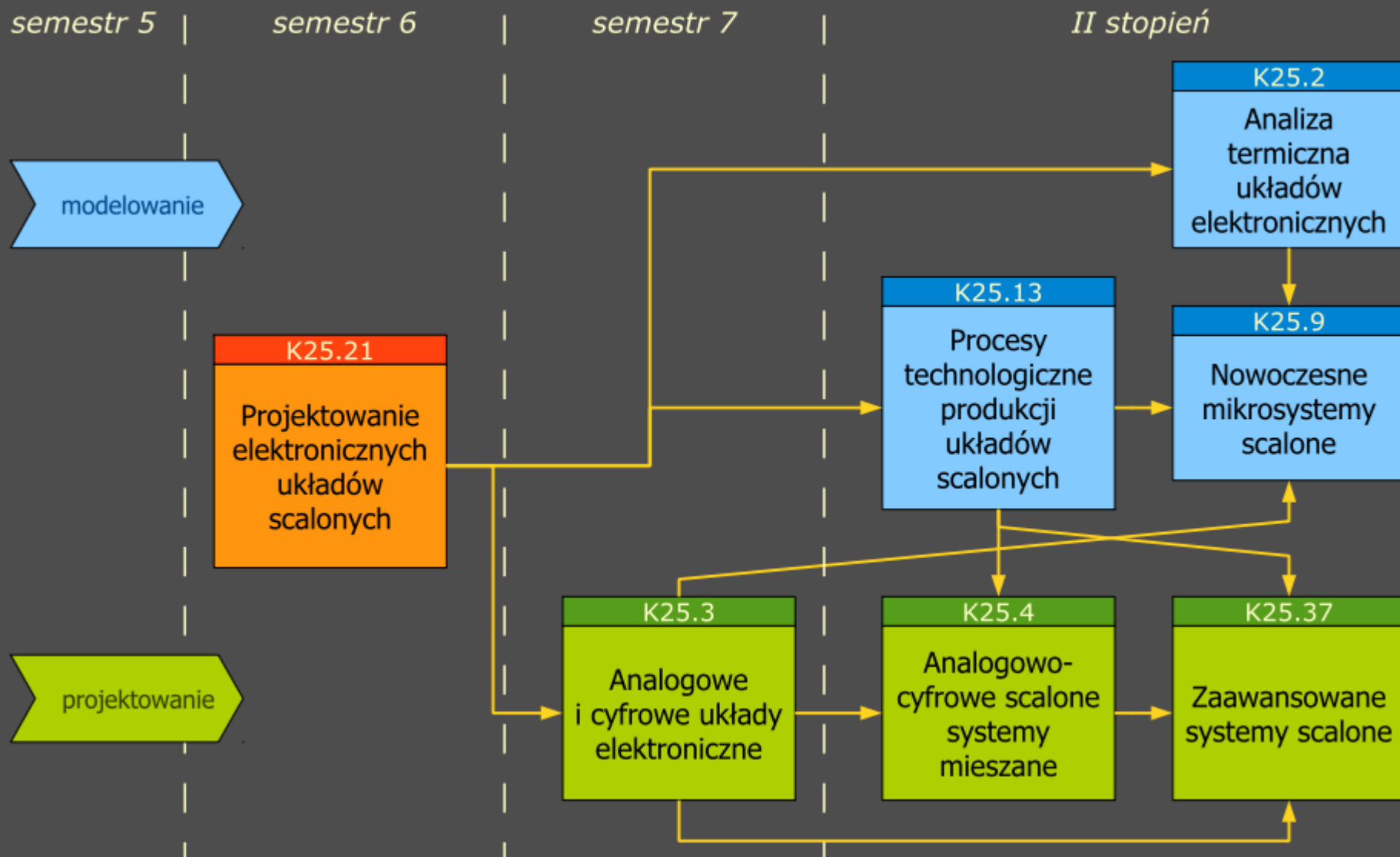
■ Nasza oferta

- 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

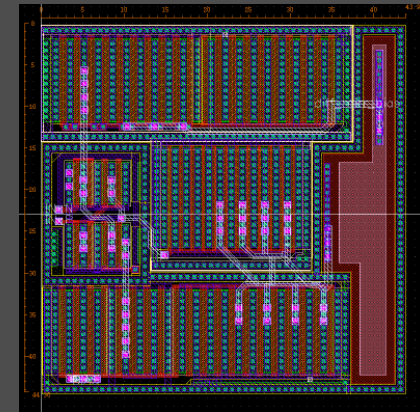
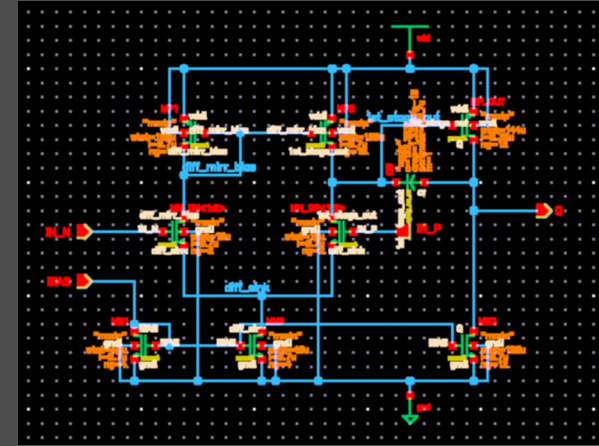
Projektowanie elektronicznych układów scalonych

■ 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

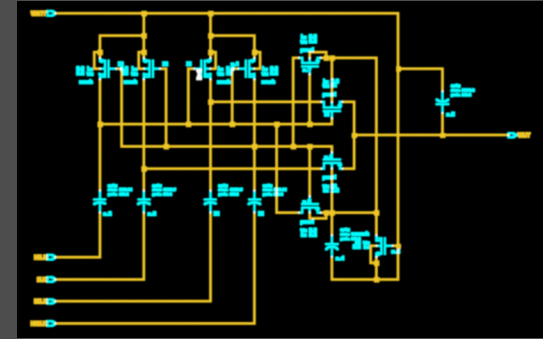
- umiejętność projektowania podukładów, w zgodzie ze standardami przemysłowymi
- zdolność opracowywania topografii układów scalonych oraz analizy projektu wynikowego
- znajomość profesjonalnych środowisk projektanckich



Projektowanie elektronicznych układów scalonych

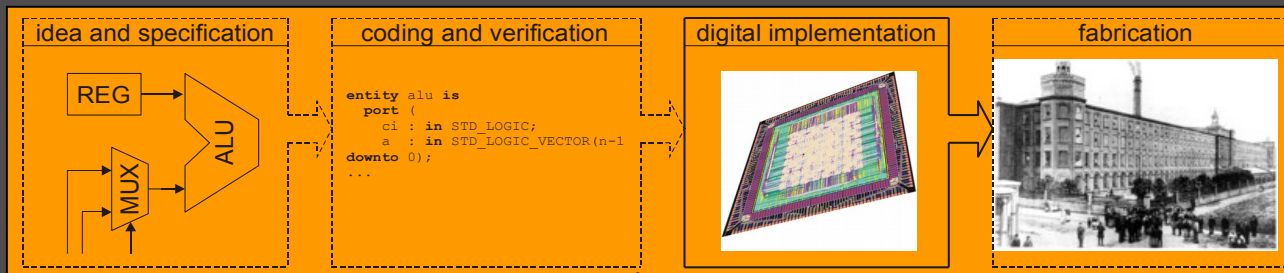
■ Korzyści dla absolwenta

- 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

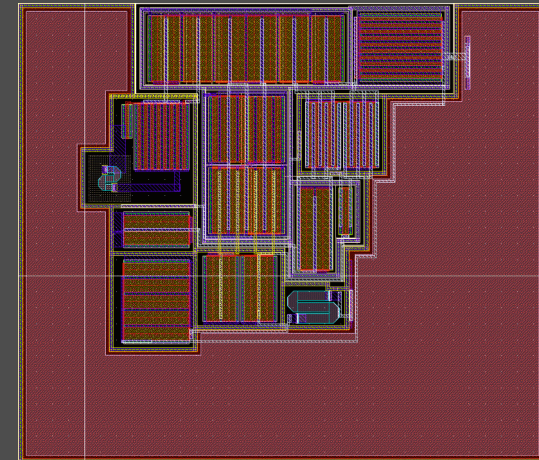
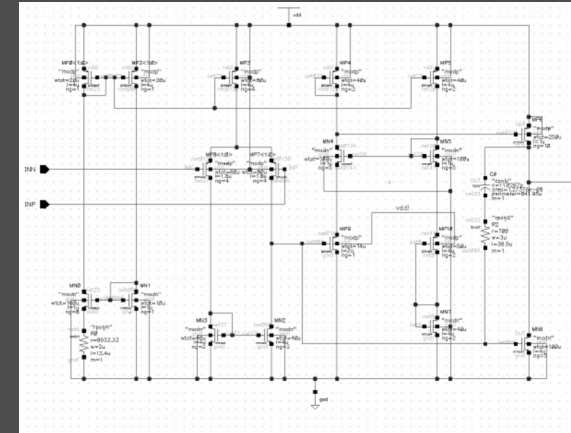
Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne

■ 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



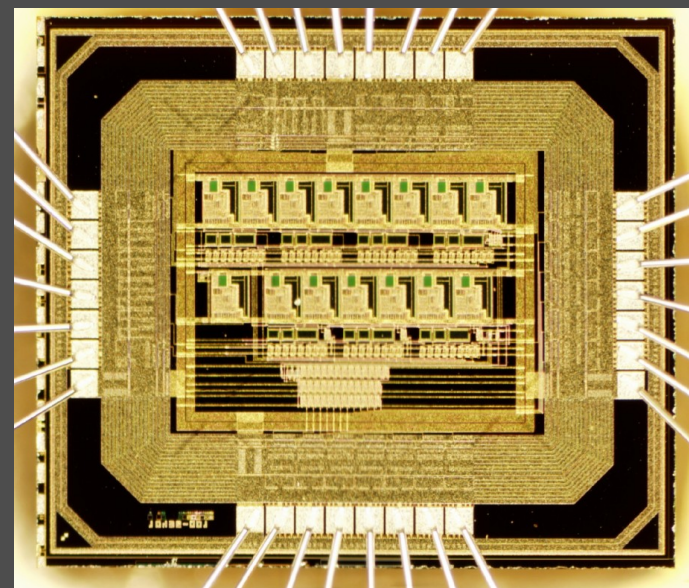
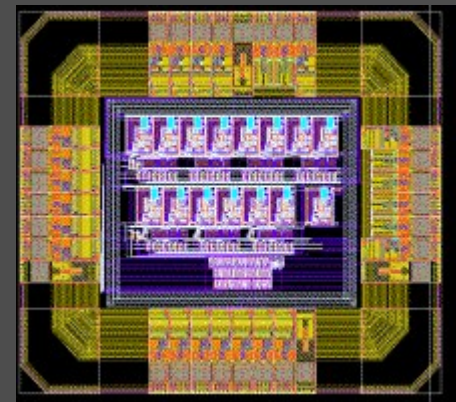
Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne

■ 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

Koordynatorzy grup bloków:

SMiUP dr hab. inż. Wojciech Tylman
tyl@dmcs.p.lodz.pl

UEP mgr inż. Zbigniew Kulesza
kulesza@dmcs.p.lodz.pl

UiSS dr inż. Mariusz Jankowski
jankowsk@dmcs.p.lodz.pl

