

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

**Bloki obieralne
na kierunku Elektronika
i telekomunikacja
rok akademicki 2022/2023**



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

II stopień studiów dwustopniowych

Elektronika i telekomunikacja



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Ścieżki kształcenia KMiTI – opiekun Zbigniew Kulesza

Stopień II, semestry 1-2-3

Kontynuacja ścieżki: Procesory i systemy operacyjne w zastosowaniach przemysłowych

Procesory i programowanie

K25.xx
Procesory i systemy operacyjne w zastosowaniach przemysłowych

K25.xx
Nowoczesne systemy mikroprocesorowe

Nowoczesne układy mikroprocesorowe

Opiekun:
dr hab. Wojciech Tylman

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

Sterowanie cyfrowe

Kontynuacja ścieżki: Specjalizowane elektroniczne systemy przemysłowe

K25.xx
Systemy kontrolno-pomiarowe w elektronice przemysłowej

Systemy sterowania w przemyśle

Ścieżki kształcenia KMiTI – opiekun Zbigniew Kulesza

Niskopoziomowe:
ARM, DSP, RTOS

Wysokopoziomowe:
RaPI3, Jetson Nano

Procesory
i programowanie

K25.xx

Procesory
i systemy
operacyjne
w
zastosowaniach
przemysłowych

K25.xx

Nowoczesne
systemy
mikro-
procesorowe

*Nowoczesne
układy
mikropro-
cesorowe*

*Opiekun:
dr hab. Wojciech Tylman*

Przemysł: PAC/PLC, Safe,
Redundancja, SCADA, Net

Sterowanie
cyfrowe

K25.xx

Systemy
kontrolno-
pomiarowe
w elektronice
przemysłowej

*Systemy
sterowania
w
przemysłe*

Blok

Procesory i systemy operacyjne w zastosowaniach przemysłowych

K25.xx



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

**Gwarancja
zajęć w CTI**

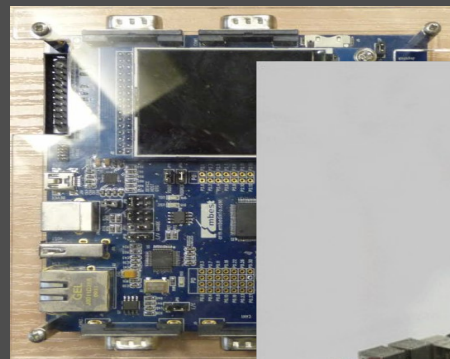
Procesory i systemy operacyjne w systemach przemysłowych

Tematyka bloku:

- Najnowsze rdzenie i rozszerzenia procesorów RISC: Cortex-A8/9/15/xx, Cortex-R. Obliczenia SIMD (jedna instrukcja, wiele danych) NEON. Budowa i działanie koprocatora arytmetycznego VFP3/4. Zmiany w architekturze potokowej. Adresowanie LPAE, wstępne informacje o 64-bitowych architekturach ARM. Instrukcje A32, A64, Thumb-2. Architektury wielordzeniowe ARM, MPCore. Jednostka MMU + TrustZone. Heterogeniczne rdzenie DSP i ich praktyczne wykorzystanie.
- Systemy operacyjne (także czasu rzeczywistego) wykorzystywane w przemyśle. Praktyczne wykorzystanie i programowanie procesorów RISC

Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość architektury RISC - umiejętność zaawansowanego programowania i wykorzystania specjalizowanych zasobów
- Znajomość metod wykorzystania techniki mikroprocesorowej w przemyśle - implementacja w systemach sterowania
- Znajomość zaawansowanych pakietów, narzędzi do projektowania i opisu układów mikroprocesorowych
- Praktyczne umiejętności wykorzystywania nowo poznanych procesorów i ich specjalistycznych zasobów



Procesory i systemy operacyjne 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

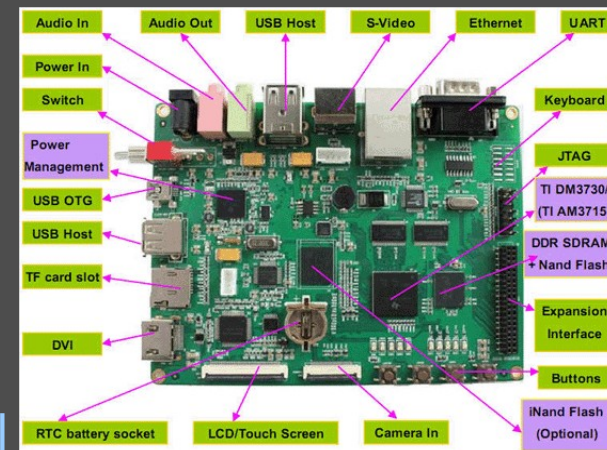
Baza sprzętowa:

- Baza sprzętowa - rozbudowane systemy dydaktyczne z procesorami klasy ARM Cortex-A wraz z pełną wersją zintegrowanego środowiska projektowego i debuggerem
- DevKit8500 z procesorem TI DM3730 DaVinci Digital Media Processor, 1GHz ARM Cortex-A8 + DSP, 512 MB DDR SDRAM, 512 MB NAND Flash
- 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



Procesory i systemy operacyjne w zastosowaniach przemysłowych

A tak nieformalnie - korzyści dla absolwenta:

- jak uruchomić system operacyjny: instalacja, zdalne zarządzanie,
- podstawy budowy i programowania procesora w systemie operacyjnym dla początkujących ;) Zasadniczo z procesorami ARM Cortex-Axx lub Cortex-Rxx, ale także na Intelu,
- specyficzne zasoby procesorów, co zrobić, by procesor wykonywał w jednej instrukcji wiele operacji?
- rdzeń procesora, peryferia wewnętrzne i zewnętrzne, jakimi sposobami uruchomić wszystko szybko i z powodzeniem na systemie operacyjnym ;P
- koprocesory heterogeniczne: jak wykorzystać rdzeń DSP towarzyszący procesorowi głównemu i czemu to służy oraz jak bardzo przyspiesza obliczenia?
- na koniec zajęć: nieduży projekt z wykorzystaniem różnych urządzeń,
- kilka ciekawostek: różnice Cortex-A8/9/15/72/74 itd, lista instrukcji ARM64-v8a, co oznacza i jak działa TrustZone, funkcjonowanie jednostki MPU/MMU? czy RISC-V będzie ostatnim projektem procesora na świecie?

Blok

**Systemy kontrolno-
pomiarowe w elektronice
przemysłowej**
lub **Systemy sterowania w przemyśle**
K25.xx



Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

**Gwarancja
zajęć w CTI**

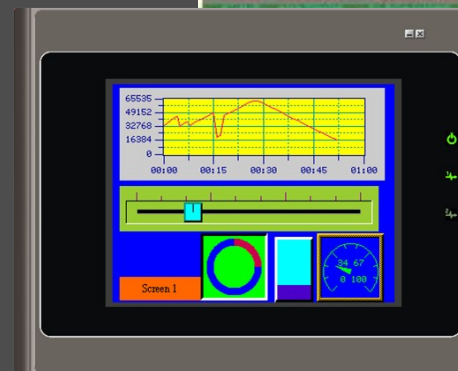
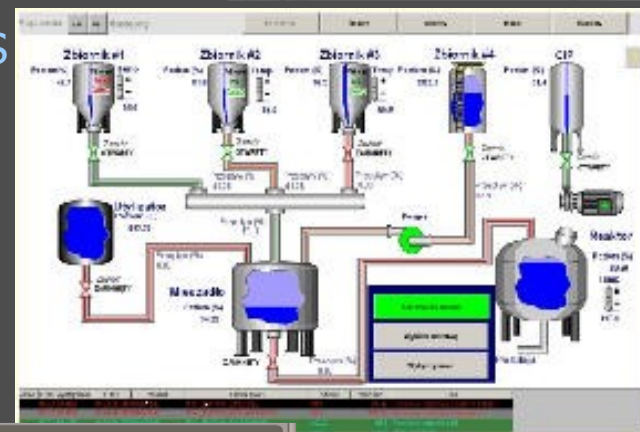
Systemy kontrolno-pomiarowe lub: Systemy w elektronice przemysłowej sterowania w przemyśle

Tematyka bloku:

- Zaawansowane systemy elektronicznego sterowania i nadzoru procesów przemysłowych
- Komputery przemysłowe - budowa, działanie, programowanie
- Współpraca pakietów do nadrzędnego sterowania i wizualizacji SCADA z komputerami przemysłowymi, sieci przemysłowe
- Systemy zarządzania produkcją i jej przebiegiem MES

Nabyta wiedza i umiejętności:

- Znajomość budowy i działania komputerów, sterowników i sieci przemysłowych
- Systemy bezpieczne, z rezerwacją lub o podwyższonej odporności
- Znajomość współpracy pakietów SCADA z komputerami przemysłowymi - praktycznego ich wykorzystania i programowania
- Umiejętność wykorzystania języków skryptowych oraz obsługi baz danych przemysłowych
- Znajomość systemów zarządzania produkcją i systemów zarządzania przedsiębiorstwem



Systemy kontrolno-pomiarowe lub: Systemy w elektronice przemysłowej sterowania w przemyśle

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

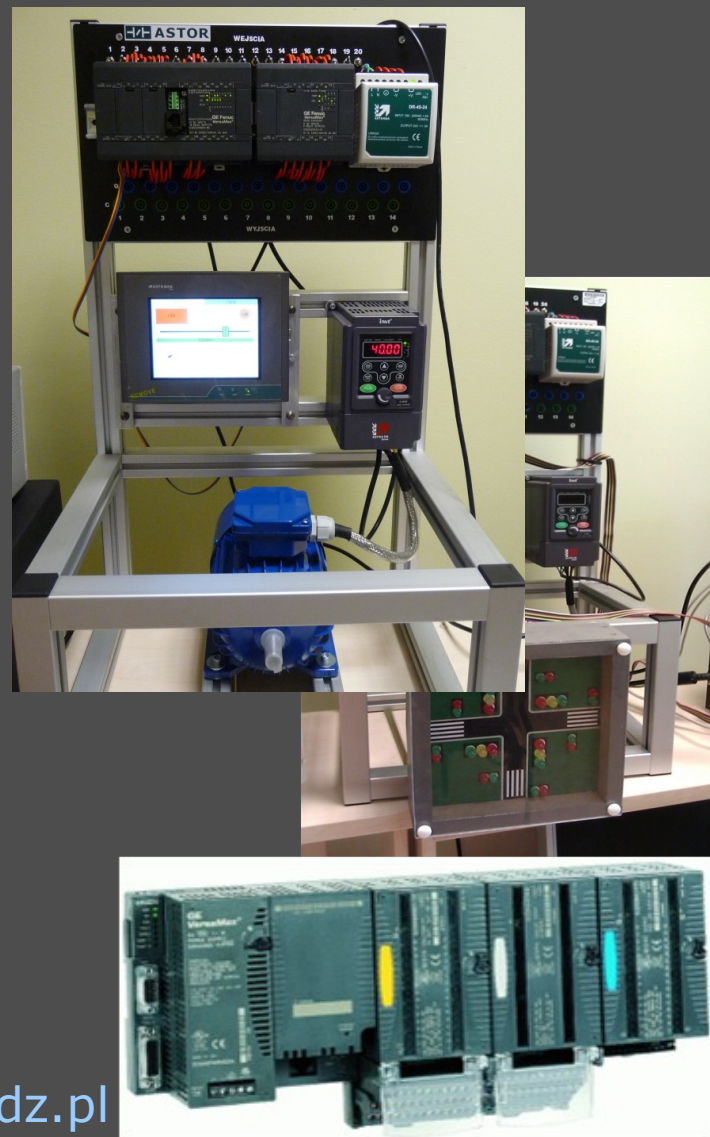
Baza sprzętowa:

- Laboratorium sterowników przemysłowych ze sterownikami m.in. GE Intelligent Platforms, wraz ze integrowanym środowiskiem projektowym
- Drugie specjalistyczne laboratorium sieci przemysłowych (10 typów sieci) oraz oprogramowania SCADA i systemów MES
- 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



Systemy kontrolno-pomiarowe lub: Systemy sterowania w przemyśle w elektronice przemysłowej

A tak nieformalnie - korzyści dla absolwenta:

- czy jest jakaś różnica między sterownikiem PLC a komputerem PAC? czyli o komputerach przemysłowych PAC w praktyce,
- sieci przemysłowe - w tym sieci czasu rzeczywistego oraz narzędzia do wizualizacji całej linii przemysłowej,
- co to znaczy, że system pracuje z rezerwacją i czym to się różni od redundancji? systemy bezpieczne i do pracy w warunkach szczególnych,
- na życzenie: przetwarzanie sygnałów przemysłowych, procesory DSP i samodzielne projektowanie oprogramowania/algorytmów na ich potrzeby, czym się różni DSP od zwykłego procesora? jak szybko zaprojektować filtr FIR lub IIR? dla zainteresowanych: zastosowanie układów FPGA w przemyśle,
- wiele ciekawostek: moduł karty komputera "mądrzejszy" od całego sterownika PLC? co zrobić ze sterowanym urządzeniem, jeśli komputer lub sterownik się wyłączy lub ulegnie innemu uszkodzeniu? analogowe układy programowalne PsoC.

Blok

Nowoczesne systemy mikroprocesorowe

lub Nowoczesne układy mikroprocesorowe

K25.1



**Gwarancja
zajęć w CTI**

Tematyka bloku:

- Najnowsze rdzenie i rozszerzenia procesorów RISC i CISC: Intel x86, x86-64, Cortex-Axx, Cortex-Rxx. Obliczenia SIMD (jedna instrukcja, wiele danych). Budowa i działanie koprocatora arytmetycznego. Architektury 32/64 bitowe, zmiany i szczegóły budowy procesorów Intel.
- Systemy operacyjne (także czasu rzeczywistego) w praktyce: instalacja, dostęp zdalny, programowanie, debugowanie, zarządzanie i optymalizacja.
- Narzędzia programistyczne: make, GDB, oprogramowanie wielowątkowe (fork, pthreads), OpenCL, OpenMP, Open MPI.
- Usługi serwerowe: zdalny dostęp, protokoły sieciowe, oprogramowanie.

Nabyta wiedza i umiejętności:

- Umiejętność zaawansowanego programowania i debugowania oraz wykorzystania specjalizowanych zasobów.
- Umiejętność samodzielnej instalacji, ustanowienia dostępu i obsługi oprogramowania na serwerze.
- Znajomość zaawansowanych pakietów, programów i usług na serwerze od www do chmury i „gita”.
- Praktyczne umiejętności wykorzystywania nowo poznanych procesorów i ich specjalistycznych zasobów.



Klaster Jetson Nano w lab. ZK

Nowoczesne systemy mikroprocesorowe

lub: Nowoczesne układy mikroprocesorowe

Korzyści dla absolwenta - praca:

- Bardzo dobre przygotowanie do zatrudnienia w firmach potrzebujących pracowników projektujących rozbudowane lub specyficzne (uzależnione od aplikacji) systemy mikroprocesorowe. Projektowanie i realizacja skomplikowanych konfiguracji usług i urządzeń komputerowych i sieciowych.

Baza sprzętowa:

- Baza sprzętowa - rozbudowane systemy dydaktyczne z mikrokomputerami Raspberry Pi 3 oraz Nvidia Jetson Nano
- Do dyspozycji także DevKit8500 z procesorem TI DM3730 DaVinci Digital Media Processor, 1GHz ARM Cortex-A8 + DSP, 512 MB DDR SDRAM, 512 MB NAND Flash oraz procesory sygnałowe TI klasy 67xx
- 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



Klaster RaPi3 w lab. ZK

A tak nieformalnie - korzyści dla absolwenta:

- jak wykorzystywać miniaturowe i specjalizowane komputery: instalacja i obsługa systemu operacyjnego, zdalny dostęp na kilka sposobów - głównie z Linuksem, ale możemy też wybrać inny system,
- programowanie z wykorzystaniem specyficznych zasobów współczesnych procesorów, także wielowątkowe, tworzenie klastrów obliczeniowych lokalnych i zdalnych, efektywna kompilacja i (zdalne) debugowanie,
- jak wykorzystać wszystkie rdzenie procesora, czyli o fork, pthreads, OpenMP, Open MPI, OpenCL,
- jak uruchomić własne usługi na serwerze - od Samby do własnej Chmury :) łącznie z usługami typu: baza danych, www, ftp, nfs; i jak łatwo nimi zarządzać ;)
- uruchomienie własnej strony www w kilka minut,
- dla zainteresowanych: Python,
- kilka ciekawostek: procesory 1, 2, 4, 8, 16, 20, 32, 64, 256 bitowe (czy są jeszcze większe?), procesory bez instrukcji (! tak, są takie) i z jedną instrukcją, najciekawsze procesory w historii, czyli jakie procesory towarzyszyły wyprawie na Księżyc oraz promom kosmicznym.