

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Programowanie mikrokontrolerów (EiTAu>SI6-PMi-17)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Microcontroller Programming

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau3/course/view.php?id=271>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom podstawowych zagadnień dotyczących projektowania systemów elektronicznych z wykorzystaniem mikrokontrolerów. Na przykładzie popularnych mikrokontrolerów 8 bitowych przedstawiona zostanie typowa architektura procesora, wewnętrzne układy peryferyjne i konfigurowalna logika, magistrale danych, adresu i zdarzeń. Zaprezentowane zostaną techniki programowania z wykorzystaniem języków programowania wysokiego poziomu ze szczególnym uwzględnieniem języka C. Na zajęciach laboratoryjnych studenci poznają narzędzia i techniki wykorzystywane w procesie tworzenia aplikacji dla mikrokontrolerów Atmel AVR, a także zagadnienia związane z obsługą w assemblerze oraz języku C wbudowanych oraz peryferyjnych zasobów sprzętowych wybranych mikrokontrolerów. Pokazane zostaną możliwości: programistycznych narzędzi wspomagających tworzenie kodu programu w warstwie HAL, wbudowanych w mikrokontroler układu debugera.

Opis:

Wykład:

1. Wprowadzenie – klasyfikacja mikrokontrolerów, architektura wewnętrzna na przykładzie typowych mikrokontrolerów ośmiobitowych. Przegląd popularnych mikrokontrolerów –krótkie omówienie i porównanie najważniejszych cech wybranych mikrokontrolerów.
2. Mikrokontroler AVR – architektura, jednostka centralna, organizacja pamięci, układy wejścia-wyjścia.
3. Mikrokontroler AVR – zintegrowane układy peryferyjne (układy czasowo- licznikowe, układy transmisji szeregowej, komparator analogowy, przetwornik ADC), system przerwań, system obsługi zdarzeń, konfigurowalna logika.
4. Programowanie mikrokontrolerów w języku C – narzędzia i środowiska wspomagające programowanie w języku C, przebieg procesu projektowego, zasady tworzenia i uruchamiania programów, kompilacja, symulacja - debugowanie, wizualizacja danych i poboru energii
5. Elementy języka C w programach dla kontrolerów – proste i złożone typy zmiennych, operatory, operacje na łańcuchach, instrukcje sterujące. Wykorzystania pamięci mikrokontrolera, techniki optymalizacji programu.
6. Język C – Funkcje i makra użytkownika. Obsługa przerwań, obsługa zintegrowanych układów peryferyjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Mikrokontroler AVR – wprowadzenie, tworzenie programów obsługi standardowych zasobów sprzętowych (porty wejścia-wyjścia, układy czasowo- licznikowe).
2. Język C - wprowadzenie, tworzenie prostych programów obsługi typowych układów peryferyjnych (SPI, TWI, klawiatura dotykowa).
3. Język C - obsługa przerwań: tablica wektorów przerwań, typy przerwań, hierarchia przerwań, struktura procedury obsługi przerwań (epilog, prolog, ciało funkcji), podstawowe zasady implementacji procedur obsługi przerwań.
4. Transmisja szeregową - tworzenie programów obsługi dla dostępnych w mikrokontrolerach AVR standardowych protokołów transmisji danych.
5. Język C - tworzenie programów obsługi dla dodatkowych zasobów sprzętowych mikrokontrolerów AVR (przetwornik ADC i DAC, komparator analogowy, watch-dog, tryb zmniejszonego poboru mocy).
6. Język C - organizacja i obsługa pamięci: przestrzenie adresowe mikrokontrolera AVR (SRAM, FLASH, EEPROM), sekcje pamięci SRAM, wykorzystanie pamięci alokowanej dynamicznie (sterty).
7. Integracja kodu programu tworzonego w języku C i assemblerze: zasady przydzielania rejestrów, nazwy symboliczne, wstawki assemblerowe, dołączanie do projektu plików źródłowych w assemblerze

ECTS:2

Suma godzin: 50 h (30h zajęć kontaktowych + 20h pracy własnej)

wykład: 15h

laboratorium: 15h

Praca własna studenta: 20h (przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, zapoznanie się z dokumentacją techniczną systemów peryferyjnych wykorzystywanych w laboratorium))

Literatura:

1. Pawluczuk A., „Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR”, BTC, Warszawa, 2006
2. Doliński J., „Mikrokontrolery AVR w praktyce”, BTC, Warszawa, 2004
3. Francuz T., „Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji”, Helion, Gliwice, 2011
4. Kardaś M., „Mikrokontrolery AVR, język C, podstawy programowania”, Atmel, Szczecin, 2011
5. Kernighan B. W., Ritchie D. M., „Język ANSI C”, WNT, Warszawa, 2003
6. King K. N., „Język C. Nowoczesne programowanie.”, Helion, Gliwice, 2011
7. Witkowski A., „Mikrokontrolery AVR programowanie w języku C”, Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2006

Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie

1. zagadnienia z zakresu metodyki i technik programowania (K1A_W07)

2. zagadnienia z zakresu architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu) (K1A_W08)

Umiejętności: potrafi

1. czytać ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych (K1A_U05)

2. analizować informacje przesyłane liniami transmisyjnymi (K1A_U08)

3. Korzystać z możliwości funkcjonalnych środowiska programistycznego, wbudowanymi debuggerami i symulatorami(K1A_U10)

4. posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących

USOS: Szczegóły przedmiotu: EiTAu>SI6-PMi-17, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

elementy i układy elektroniczne (K1A_U11)

5. projektować prosty system mikroprocesorowy, w również tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów (K1A_U16)

Metody i kryteria oceniania:

Wykład: 1/2 oceny końcowej

Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi

Laboratorium: 1/2 oceny końcowej

Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego. Rozwiązanie zadanego zadania.

Kryterium zaliczenia: obserwacja studenta w trakcie rozwiązywania zadania, odpowiedzi ustne w trakcie zajęć.

Ocena końcowa z przedmiotu jest obliczana w następujący sposób:

Ocena końcowa = $0,5 \cdot \text{ocena z wykładu} + 0,5 \cdot \text{ocena z laboratorium}$,
zaokrąglona do skali ocen obowiązującej na uczelni.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2024/25 i a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

Elektronika i Telekomunikacja, stacjonarne I stopnia inżynierskie 7 sem. (EiTAu-SI7)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	2	2020/2021-L	