

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-0000000-0243	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Podstawy programowania STM32 z użyciem biblioteki HAL		
			w j. angielskim	Introduction to STM32 programming using HAL library		
Przynależność do grupy przedmiotów	specjalnościowe					
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Bartłomiej Ufnalski		Prowadzący zajęcia		dr hab. inż. Bartłomiej Ufnalski	
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny	Dyscyplina/y naukowa*				
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr		zima/lato		
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	12	Dostępność dla studentów	NIE	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium/Warsztat
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	-	-	2	-	-
	łącznie w semestrze	-	-	30	-	-

* nie dotyczy warsztatu badacza

1. Wymagania wstępne

Warsztat skierowany do osób chcących wykonać pierwszy krok na drodze posługiwania się mikrokontrolerami STM32 przy użyciu biblioteki HAL. Uwaga! Jeżeli już wykorzystujesz jakiegokolwiek mikrokontroler w budowanych przez siebie układach sterowania, i dodatkowo programujesz je jeszcze na rejestrach, to z pewnością NIE jest to kurs dla Ciebie – jest zbyt podstawowy. Ten kurs skierowany jest do osób, które chciałyby dopiero rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami, bo np. czują, że mogłoby to pomóc im w zautomatyzowaniu wybranych aspektów prowadzonych badań.

Kurs zakłada, że Doktorant/ka miał/a styczność z pisaniem kodu i potrafi posługiwać się w stopniu podstawowym jakimś językiem programowania. Jeżeli nie jest to język C, to zalecane jest opanowanie podstaw jego składni jeszcze przed pierwszymi zajęciami.

Kurs zakłada też, że Doktorant/ka posiada podstawową wiedzę o obwodach elektrycznych. Jeżeli nie wiesz w jakim celu szeregowo z diodą LED umieszczamy rezystor, jak wykorzystać kondensator i rezystor do filtrowania dolnoprzepustowego oraz do czego służy rezystor podciągający lub ściągający, to może okazać się, że nie był to kurs dla Ciebie. Przystępując do kursu powinien/naś czuć się na siłach łączyć proste obwody elektryczne na płytce stykowej. Pomocna może okazać się też umiejętność posłużenia się tranzystorem jako łącznikiem. Przykładowym prerekwizytem może być <https://forbot.pl/blog/kurs-elektroniki-dla-poczatkujacych-id5151>.

Jeżeli nie jesteś pewien/-na czy ten kurs jest dla Ciebie, to zajrzyj proszę na Control Engineering for Hobbyists dostępny na uczelnianej platformie MS Teams (kod dostępu: k9sq4u7). W ramach kursu zmierzmy się np. z Challenge 11, 18, 29, 32, 40, 64 i/lub 80. Przed przystąpieniem do kursu zmierz się samodzielnie z Challenge 85 (NPN and PNP transistors) oraz Challenge 89 (N-MOSFET and P-MOSFET as a switch). W razie dalszych wątpliwości napisz do mnie na czacie Teamsowym.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstaw programowania STM32 przy użyciu środowiska STM32CubeIDE, biblioteki HAL (hardware abstraction layer) oraz płytek uruchomieniowych Nucleo.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład
-
Warsztat

1. Jak zorganizować swoje własne domowe laboratorium AEE(iTK).
2. Wprowadzenie do środowiska STM32CubeIDE.
3. (Typowe) peryferia mikrokontrolera.
4. Dokumentacja, debugger oraz analizator logiczny jako nasi najlepsi przyjaciele.
5. Blokujący vs. nieblokujący kod (timery programowe, przerwania, DMA).
6. Popularne protokoły i magistrale komunikacyjne:
 - a) UART (np. moduł GPS NEO-6M),
 - b) I2C [TWI] (np. wyświetlacz OLED SH1106 lub akcelerometr i żyroskop MPU6050),
 - c) SPI (np. niektóre czytniki kart RFID RC522, kart MicroSD, wyświetlacze TFT LCD),
 - d) CAN [TWAI] (np. skomunikujemy ze sobą dwa lub więcej mikrokontrolerów STM32s).
7. "Niestandardowa/customowa" [często jednokierunkowa] komunikacja (np. wzmacniacz belki tensometrycznej HX711, programowalna adresowalna dioda LED WS2812B).
8. Encoder inkrementalny (QEP).
9. PWM (np. jasność LED, prędkość silnika DC).
10. Sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym (np. będziemy eksperymentować z histerezowym i/lub proporcjonalno-całkującym regulatorem temperatury).
11. Co dalej?

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Znajomość wybranych peryferiów mikrokontrolerów służących do komunikacji z czujnikami i elementami wykonawczymi	SD_W3	ocena aktywności w trakcie zajęć
W02			
W03			
Umiejętności			
U01	Posługiwanie się mikrokontrolerami w celu np. zautomatyzowania wybranych aspektów prowadzonych badań	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć
U02	Mikrokontroler jako narzędzie nie tylko dla automatyków, elektroników, energoelektroników czy programistów embedded	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć
U03			
Kompetencje społeczne			
K01	Myślenie kategoriami DIY (zrób to sam)	SD_K4	ocena aktywności w trakcie zajęć

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Na podstawie wykazywanej aktywności w czasie warsztatów oraz pomiędzy nimi polegającej na poszukiwaniu rozwiązań, krytycznej ich ocenie, proponowaniu własnych rozwiązań oraz testowaniu ich przy użyciu STM32 Nucleo.

6. Literatura

Przykład omawianych zagadnień:

[1] <https://www.youtube.com/@Dronebotworkshop>

[2] http://ufnalski.edu.pl/lectures/2022_summer_school/

What next czyli do czego zachęcam po skończeniu kursu:

[1] <https://www.youtube.com/@ControllersTech>

[2] <https://www.youtube.com/@AndreasSpiess>

[3] <https://www.youtube.com/@greatscottlab>

and many more.

7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	30
4	godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	
Sumaryczny nakład pracy doktoranta		60
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)