

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KEV/MR1	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Mikroprocesorové řízení pohonů 1		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	28.05.2024 03:46

Pracoviště / Zkratka	KEV / MR1			Akademický rok	2023/2024
Název	Mikroprocesorové řízení pohonů 1			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Cvičení 3 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	5 / -	0 / -	8 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština, Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní					
Automat. uzn. záp. před zk.	Ano v případě předchozího hodnocení 4 nebo nic.				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KEV/SNEP, KEV/SNRVM				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je vybavit studenty znalostmi z návrhu a realizace mikroprocesorových regulátorů pro embedded aplikace - zejména pro výkonové polovodičové měniče a elektrické pohony. HW část je zaměřena na digitální signálové procesory pracující s pevnou řádovou čárkou, na jejich implementaci a programování (např. HW návrh mikroprocesorového regulátoru, návrh interfacu, atd.). Dále je pozornost věnována využití programovatelných polí. SW část se zaměřuje zejména na programování specifických periférií pro embedded aplikace, řízení a regulaci polovodičových měničů a elektrických pohonů a na návrh a implementaci algoritmů regulace v pevné řádové čarce (pravidla aritmeticky pevné řádové čárky, přesnost, specifický návrh algoritmů, atd.). Dále je pozornost věnována metodám pro rychlý vývoj aplikací (tzv. "rapid prototyping") a způsobům ladění navržených regulátorů.

Požadavky na studenta

Zápočet: Účast na laboratorních cvičeních a aktivní znalost látky probírané na cvičeních. Semestrální projekt.
Zkouška: Kombinovaná - test (min. 50% bodů, žádná z otázek nesmí být zodpovězena na nula bodů) + ústní/praktická část.

Obsah

1. Mikroprocesorové regulátory: embedded aplikace, výkonová elektronika a elektrické pohony - základní úlohy a řešené praktické problémy.
2. Volba vhodného mikroprocesorového regulátoru a základy práce s vybraným/novým procesorem. "Jak postupovat při výběru/návrhu mikroprocesorového regulátoru?"
3. Aplikace v reálném čase - práce s přerušeními.
4. Aritmetika pevné řádové čárky - část I. (tvorba algoritmu, datové typy, přesnost, základní matematické operace, problém přetečení a podtečení, volba referenčních/vztažných hodnot a vhodného datového formátu).
5. Aritmetika pevné řádové čárky - část II. + porovnání s aritmetikou plovoucí řádové čárky.
6. Základní periférie mikroprocesorových regulátorů - PWM a GPIO.
7. A/D převodník. Softwarové ochrany a ladění aplikací. (vč. rozboru běžně používaných čidel proudů a napětí, úvod do problematiky vstupního filtru, simultánního vzorkování, atd.).

8. Čidla rychlosti a čidla polohy rotoru- používané principy, způsob zpracování a využití informace o rychlosti a poloze rotoru.
9. Základní bloky regulačních struktur - část I. - regulátory, filtry, rampy a profily
10. Základní bloky regulačních struktur - část II. Postup při vývoji složitějších aplikací - aproximace funkcí polynomem a tabulkou.
11. Komunikační periferie regulátorů - komunikace mezi více procesory a komunikace s nadřazenou jednotkou (důraz na SCI, SPI, USB).
12. CAN a používané aplikační vrstvy.
13. Code verification a rapid prototyping (možnosti moderních simulátorů CCS a CW, využití MATLABu, atd.).

Studijní opory

Peroutka, Z.: Výběr z přednášek předmětu "Mikroprocesorové řízení pohonů". Dostupné na <http://portal.zcu.cz>.

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D.
- **Přednášející:** Prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Jaroslav Dragoun (100%), Ing. Tomáš Košan, Ph.D. (100%), Prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D. (100%), Ing. Josef Štengl (100%)

Literatura

- **Základní:** Zeman, Karel; Peroutka, Zdeněk; Janda, Martin. *Automatická regulace pohonů s asynchronními motory*. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita, 2004. ISBN 80-7043-350-7.
- **Základní:** Toliyat, Hamid A.; Campbell, Steven. *DSP-Based electromechanical motion control*. Boca Raton : CRC Press, 2004. ISBN 0-8493-1918-8.
- **Základní:** Javůrek, Jiří. *Regulace moderních elektrických pohonů*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0507-9.
- **Rozšiřující:** Kuo, Sen M.; Gan, Woon-Seng. *Digital signal processors : architectures, implementations, and applications*. Upper Saddle River : Pearson/Prentice Hall, 2005. ISBN 0-13-035214-4.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivity	Časová náročnost aktivity [h]
Příprava na zkoušku [10-60]	40
Projekt týmový [20-60 / počet studentů]	25
Praktická výuka [vyjádření počtem hodin]	39
Příprava prezentace (referátu) [3-8]	10
Kontaktní výuka	26
Celkem:	140

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

- Kombinovaná zkouška,
- Demonstrace dovedností (praktická činnost),
- Výstupní projekt,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

- Kombinovaná zkouška,

Demonstrace dovedností (praktická činnost),

Výstupní projekt,

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnoticími metodami:

Výstupní projekt,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

používat znalosti číslicové elektroniky a mikroprocesorů

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

používat programovací jazyky, zejména C

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

mgr. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,
používat moderní měřicí přístroje

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,

Laboratorní praktika,

Výuka podporovaná multimédií,

Projektová výuka,

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,

Laboratorní praktika,

Výuka podporovaná multimédií,

Projektová výuka,

Samostatná práce studentů,

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Projektová výuka,

Samostatná práce studentů,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

zvolit a navrhnout mikroprocesorový regulátor

navrhnout a sestavit libovolný algoritmus v plovoucí i pevné řádové čárce

navrhnout, sestavit a odladit embedded aplikaci

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

navrhnout mikroprocesorový regulátor

aplikovat pravidla aritmetiky v plovoucí i pevné řádové čárce

navrhnout a implementovat složitější regulační algoritmus

používat periférie signálových procesorů a mikrokontrolérů

navrhnout a implementovat řízení měničů a střídavých pohonů

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

mgr. studium: dle vyvíjejících se souvislostí a dostupných zdrojů vymezí zadání pro odborné činnosti, koordinují je a nesou konečnou odpovědnost za jejich výsledky,

mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i širší veřejnosti vlastní odborné názory,

používá moderní měřicí techniku a debugovací nástroje a je schopen validovat komplexní řídicí algoritmy

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Electrical Power Engineering	Navazující	Prezenční	Power Electronics Technology and Drives	1	20	2023	Povinné předměty specializace VT	A	1	ZS
Electronics and Information Technology	Navazující	Prezenční	Power Electronics Technology	1	20	2023	Povinné předměty specializace VE	A	1	ZS
Elektronika a informační technologie	Navazující	Prezenční	Výkonová elektronika	1	20	2023	Povinné předměty specializace VE	A	1	ZS
Výkonové systémy a elektroenergetika	Navazující	Prezenční	Výkonové elektronické technologie a pohony	1	20	2023	Povinné předměty specializace VT	A	1	ZS