



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Protokoły transmisji danych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Mikrosystemy informatyczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Kropidłowski

email: marek.kropidlowski@put.poznan.pl

tel. tel. 616652297

Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu systemów wbudowanych, sensoryki oraz sprzętu komputerowego i jego obsługi. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów w obszarze modelowania systemów cyfrowych, programowania oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

- Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy, zastosowania i programowania interfejsów komunikacyjnych stosowanych we współczesnych mikrosystemach i warstwie sprzętowej systemów wbudowanych.



- Zapoznanie ze standardami i protokołami wymiany danych na poziomie międzyukładowym i międzymodułowym systemów cyfrowych.
- Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w obszarze modelowania i implementacji dedykowanych systemów transmisji danych.
- Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Zna zestaw najważniejszych standardów komunikacji międzyukładowej wykorzystywanych w systemach wbudowanych.
2. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce i w wybranych pokrewnych dyscyplinach naukowych.
3. Zna i rozumie zasady działania wybranych protokołów komunikacji międzyukładowej. Rozumie zasady wybierania kierunku transmisji, adresowania węzłów oraz oznaczania rodzaju transmitowanych danych.
4. Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu analizy protokołów komunikacyjnych.
5. Zna przeznaczenie i ograniczenia poszczególnych standardów komunikacyjnych.

#### Umiejętności

1. Potrafi dobrać standard komunikacji międzyukładowej właściwy dla realizowanego zadania oraz zaplanować sposób adresowania i wymiany danych.
2. Potrafi przygotować oprogramowanie komunikacyjne dla wielomodułowego systemu wbudowanego, przetestować poprawność jego działania oraz wykryć i usunąć istniejące błędy.
3. Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.
4. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.
2. Potrafi w sposób zrozumiały i z odpowiedzialnością za słowo zredagować raport z wykonanego zadania
3. Potrafi pracować w zespole projektantów, wykonując powierzony mu fragment zadania projektowego zgodnie z przyjętymi założeniami.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:



a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez test zalizeniowy (test w postaci elektronicznej na platformie Moodle);

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę zadań realizowanych w ramach każdego spotkania laboratoryjnego;

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium.

### Treści programowe

Pogram wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Podstawowe pojęcia w transmisji sygnałów (transmisja szeregową i równoległą, synchroniczna i asynchroniczna, metody konwersji (SERDES); przepływność, pasmo, metody transmisji, metody kodowania linii; model OSI, topologie sieci, protokoły transmisyjne; metody wykrywania i korekcji błędów; sygnalizacja różnicowa i sygnały single-ended).

Interfejsy szeregowy małych i średnich prędkości:

- magistrala międzyukładowa I2C – Inter-Integrated Circuit (struktura połączeń tworzących magistralę I2C; podstawowy format transmisji; mechanizmy potwierdzania i przerywania transmisji; procedura zmiany kierunku transmisji; zasady adresowania węzłów magistrali I2C; mechanizm wykrywania i rozstrzygania kolizji – arbitraż; programowa obsługa transmisji na magistrali I2C; przykłady układów z interfejsem I2C),
- interfejs synchroniczny SPI – Serial Peripheral Interface (struktura systemu Single-Master i jej rozszerzenie do Multi-Master; typowe struktury interfejsów transmisyjnych magistrali SPI; sposób łączenia układów Master i Slave w konfiguracji 3 i 4-przewodowej; formaty transmisji – polaryzacja i faza; sposoby konfigurowania polaryzacji i fazy zegara transmisyjnego; budowa mostka SPI),
- interfejs asynchroniczny SCI – Serial Communication Interface (zestaw sygnałów interfejsu RS-232C; format słowa transmisyjnego; proces fazowania asynchronicznego zegara odbiornika; graniczne wartości odchyłki zegara odbiornika; łączenie układów za pośrednictwem interfejsu SCI),
- magistrala jedнопrzewodowa 1-Wire (sieci czujników na bazie magistrali 1-Wire; podstawowy format



transakcji; identyfikator węzła – Lasered ROM; format słowa transmisyjnego magistrali 1-Wire; szczelina czasowa odczytu),

- magistrala CAN – Controller Area Network (koncepcja systemu zorientowanego na wiadomości, struktura połączeń tworzących magistralę CAN; kod transmisyjny; bitstuffing; rodzaje ramek transmisyjnych; technika filtrowania wiadomości; mechanizm wykrywania i rozstrzygania kolizji).

Interfejsy szeregowo dużej prędkości (Ethernet; LVDS; HyperTransport; DisplayPort; HDMI; MIPI; SATA; PCI Express).

Protokoły sieciowe i ich warstwa sprzętowa (format protokołów IP, UDP, TCP; interfejsy MII, RMII, GMII, RGMII, SGMII; szybkie transceivery gigabitowe w strukturach programowalnych).

Interfejsy debugowania i programowania w systemach reprogramowalnych (JTAG, SelectMap, ICAP, BPI, SPI). Analizatory protokołów, metody pomiaru i debugowania.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych sesją instruktorską na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

- modelowanie warstwy sprzętowej interfejsów szeregowych, definiowanie przypadków testowych dla urządzeń z interfejsem I2C, SPI;
- badanie działania dataloggera UDP z interfejsem MII i RMII, definiowanie własnego protokołu transmisji danych, wykorzystanie oprogramowania LabView do przechwytywania i obróbki danych sieciowych;
- budowa i uruchomienie analizatora transmisji szeregowej dla wybranego protokołu (wykorzystanie platformy FPGA);
- wykorzystanie analizatorów programowych do przechwytywania i analizy ruchu w sieci Ethernet.

Część wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

### Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy.
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca w zespole.

### Literatura

Podstawowa

1. Bogusz J., Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych, BTC, Warszawa 2004, ISBN: 83-921073-0-6.
2. Douglas E. Comer, Sieci komputerowe i internety: aplikacje internetowe, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007, ISBN: 978-83-204-3270-1.



Uzupełniająca

1. Michael Gook, Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Gliwice: Helion 2005, ISBN: 83-7361-663-2.
2. Lambert M. Surhone, Mariam T. Tennoe, Susan F. Henssonow, Reduced Gigabit Media Independent Interface, Betascript Publishing 2010, ISBN: 978-613-2-47179-6.
3. IEEE Std 802.3U, 1995, IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks: Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer, Medium Attachment Units, and Repeater for 100 Mb/s Operation, Type 100BASE-T.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2.0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do sprawdzianu, wykonanie dokumentacji projektowej do zadań)	50	2.0