**Nazwa przedmiotu:**

Systemy czasu rzeczywistego

**Koordynator przedmiotu:**

Tomasz Winiarski, Wojciech Zabołotny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SCZR

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

100
- 30 godzin wykładu
- 15 godzin ćwiczeń laboratoryjnych
- 5 godzin konsultacji
- 50 godzin samodzielnej pracy związanej z przygotowaniem rozwiązania zadań laboratoryjnych oraz przygotowaniem do kolokwium

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Elementarna znajomość techniki cyfrowej, programowania w języku C oraz zagadnień systemów operacyjnych

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie specyfiki i zakresu zastosowania systemów czasu rzeczywistego, wyjaśnienie metodyki projektowania i programowania systemów wbudowanych oraz wprowadzenie do zagadnień bezpieczeństwa i niezawodności systemu. Wykład obejmuje także systemy operacyjne czasu rzeczywistego i sieci przemysłowe. Ćwiczenia laboratoryjne pozwalają studentom nabyć praktyczną umiejętność projektowania, programowania i integracji rozproszonych aplikacji czasu rzeczywistego.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu

Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego.
Wprowadzenie do środowiska Buildroot (BR).
Zaawansowane użycie BR, Wprowadzenie do środowiska OpenWRT.
Realizacja zaawansowanej komunikacji międzyprocesowej w systemie Linux.
QEMU jako narzędzie do modelowania systemów. Komunikacja z urządzeniami I/O w systemie Linux, elementarne wprowadzenie do tworzenia sterowników.
Zaawansowane techniki przystosowania Linuxa do pracy w czasie rzeczywistym.
SoC i MPSoC – realizacja pracy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem możliwości układów FPGA ściśle zintegrowanych z CPU.
Sterowniki wbudowane - wprowadzenie.
Organizacja oprogramowania sterowników wbudowanych.
Projektowanie oprogramowania sterowników wbudowanych.
Szeregowanie zadań w systemach czasu rzeczywistego.
Sieci przemysłowe.

Zakres laboratorium

Środowiska pozwalające przygotować Linuksa dla systemów wbudowanych.
Realizacja systemu wykorzystującego komunikację międzyprocesową w czasie rzeczywistym w systemie Linux.
Realizacja komunikacji ze sprzętem w systemie Linux.

**Metody oceny:**

Wykład: kolokwium zaliczeniowe.
Laboratorium: ocena wyników pracy studenta.
Wymagane zaliczenie obydwu części przedmiotu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Sacha K., Systemy czasu rzeczywistego, Wyd. 2 (zmienione), Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999.
2. Sacha K., Sieci przemysłowe - Profibus, Mikom, 1998.
3. Phillip A. Laplante, Real-Time Systems Design and Analysis, John Wiley & Sons, 2004
4. Skalski Ł., Linux: podstawy i aplikacje dla systemów embedded, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2012.
5. Bis M., Linux w systemach embedded, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011.
6. Yaghmour K., Building Embedded Linux Systems, Beijing, O'Reilly, 2003.
7. Vizuete, Daniel Manchón, Instant Buildroot, Packt Publishing 2013 (ISBN: 9781783289455, 9781783289462).

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103D-INSID-ISP-SCZR

**Uwagi:**

Przedmiot prowadzony w każdym semestrze (letnim i zimowym).
Przeznaczony dla wszystkich specjalności kierunku Informatyka (ISI i SID)

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SCZR\_W01:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie implementacji systemów automatyki

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka SCZR\_W02:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą najważniejszych funkcji i budowy systemów operacyjnych oraz trendów ich rozwoju

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka SCZR\_W03:**

Ma uporządkowaną wiedzę na temat architektur mikrokontrolerów i systemów wbudowanych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SCZR\_U01:**

Zna zasady bezpieczeństwa związane z implementacją systemów przemysłowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka SCZR\_U02:**

Potrafi projektować i implementować proste systemy wbudowane

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka SCZR\_U03:**

Potrafi poznawać, analizować i modelować wymagania stawiane systemom wbudowanym

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka SCZR\_U04:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_UK03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka SCZR\_K01:**

Rozumie aspekty bezpieczeństwa systemów wbudowanych, ich wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KR