



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Dystrybucja sygnału czasu i częstotliwości wzorcowej w sieciach [S1Teleinf1>DSCiCWwS]

Przedmiot

Kierunek studiów
Teleinformatyka

Rok/Semestr
3/5

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

| Wykład | Laboratorium | Inne |
|-----------|--------------------|------|
| 15 | 15 | 0 |
| Ćwiczenia | Projekty/seminaria | |
| 0 | 0 | |

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Jakub Nikonowicz prof. PP
jakub.nikonowicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa oraz teorii sygnałów jednowymiarowych. Powinien znać podstawowe zasady działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. Powinien także posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, dokonywać ich analizy i interpretacji. Powinien potrafić rozwiązać typowe zadania i problemy związane z analizą sygnałów.

Cel przedmiotu

1. Zapoznanie z podstawowymi metodami i funkcjonowaniem procesu dystrybucji sygnałów czasu i częstotliwości wzorcowej w przewodowych i bezprzewodowych sieciach teleinformatycznych. 2. Kształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania wiedzy nt. wdrażanych aktualnie rozwiązań w zakresie telekomunikacji i teleinformatyki.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę na temat funkcjonowania układu pętli fazowej, jej elementów oraz ich realizacji. Ma wiedzę na temat procesów synchronizacji nośnej, synchronizacji

symbolowej, synchronizacji pakietowej oraz metod ich realizacji niezbędną do zrozumienia, analizy i oceny działania metod dystrybucji sygnału czasu i częstotliwości we współczesnych cyfrowych sieciach teleinformatycznych.

Umiejętności:

Potrafi określić podstawowe parametry i właściwości sygnałów czasu i częstotliwości. Potrafi dokonać oceny jakości sygnału synchronizacji w systemie lub sieci telekomunikacyjnej z dystrybucją sygnału czasu i częstotliwości w warstwie fizycznej lub/i w warstwie pakietowej.

Kompetencje społeczne:

Dostrzega zmiany wynikające z postępu technologicznego i rozumie potrzebę poznawania nowych standardów sieci teleinformatycznych. Ma poczucie odpowiedzialności za projektowane systemy teleinformatyczne i zdaje sobie sprawę z zagrożeń społecznych w wypadku ich nieodpowiedniego zaprojektowania lub wykonania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana poprzez ocenę wiedzy wykazanej na sprawdzianie końcowym. Sprawdzenie wiedzy polega na udzieleniu pisemnej odpowiedzi na 5 pytań. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania są udostępniane studentom z wykorzystaniem uczelnianej platformy zdalnego nauczania. Do otrzymania oceny 3.0 niezbędne jest zdobycie co najmniej połowy punktów.

W zakresie laboratorium weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenianie ciągle, na każdym zajęciach odpowiedzi ustne na pytania zadawane w czasie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń i ocenę uzyskaną ze sprawdzianu podsumowującego ćwiczenia laboratoryjne.

Treści programowe

Wykłady:

1. Wprowadzenie (2 godz.).
2. Pętla synchronizacji fazy dla sygnałów ciągłych i dyskretnych (2 godz.).
3. Źródła sygnałów czasu i częstotliwości (2 godz.).
4. Matematyczny model sygnału taktowania (2 godz.).
5. Dystrybucja częstotliwości w warstwie fizycznej sieci Ethernet (2 godz.).
6. Dystrybucja czasu i częstotliwości w warstwie pakietowej sieci Ethernet (2 godz.).
7. Odtwarzanie częstotliwości w sieciach bezprzewodowych (2 godz.).
8. Zaliczenie (1 godz.).

Laboratorium:

1. Odtwarzanie sygnału częstotliwości (4 godz.).
2. Źródła sygnału czasu i częstotliwości (4 godz.).
3. Pomiar jakości sygnałów czasu i częstotliwości (6 godz.).
4. Zaliczenie laboratorium (1 godz.).

Wykłady:

1. Wprowadzenie (2 godz.).
2. Pętla synchronizacji fazy dla sygnałów ciągłych i dyskretnych (2 godz.).
3. Źródła sygnałów czasu i częstotliwości - GNSS, zegary atomowe, zegary optyczne(2 godz.).
4. Matematyczny model sygnału taktowania (2 godz.).
5. Dystrybucja częstotliwości w warstwie fizycznej sieci Ethernet - SyncE (2 godz.).
6. Dystrybucja czasu i częstotliwości w warstwie pakietowej sieci Ethernet - PTP, White Rabbit(2 godz.).
7. Odtwarzanie częstotliwości w sieciach bezprzewodowych - OTA (2 godz.).
8. Zaliczenie (1 godz.).

Laboratorium:

1. Odtwarzanie sygnału częstotliwości - cyfrowa pętla fazowa(4 godz.).
2. Źródła sygnału czasu i częstotliwości - NTP, PTP, GNSS (4 godz.).
3. Pomiar jakości sygnałów czasu i częstotliwości - dewiacja Alana, dewiacja czasu, TE/TIE/MTIE (6 godz.).
4. Zaliczenie laboratorium (1 godz.).

Tematyka zajęć

Wykłady:

1. Wprowadzenie (2 godz.).
2. Pętla synchronizacji fazy dla sygnałów ciągłych i dyskretnych (2 godz.).
3. Źródła sygnałów czasu i częstotliwości (2 godz.).
4. Matematyczny model sygnału taktowania (2 godz.).
5. Dystrybucja częstotliwości w warstwie fizycznej sieci Ethernet (2 godz.).
6. Dystrybucja czasu i częstotliwości w warstwie pakietowej sieci Ethernet (2 godz.).
7. Odtwarzanie częstotliwości w sieciach bezprzewodowych (2 godz.).
8. Zaliczenie (1 godz.).

Laboratorium:

1. Odtwarzanie sygnału częstotliwości (4 godz.).
2. Źródła sygnału czasu i częstotliwości (4 godz.).
3. Pomiar jakości sygnałów czasu i częstotliwości (6 godz.).
4. Zaliczenie laboratorium (1 godz.).

Wykłady:

1. Wprowadzenie (2 godz.).
2. Pętla synchronizacji fazy dla sygnałów ciągłych i dyskretnych (2 godz.).
3. Źródła sygnałów czasu i częstotliwości - GNSS, zegary atomowe, zegary optyczne(2 godz.).
4. Matematyczny model sygnału taktowania (2 godz.).
5. Dystrybucja częstotliwości w warstwie fizycznej sieci Ethernet - SyncE (2 godz.).
6. Dystrybucja czasu i częstotliwości w warstwie pakietowej sieci Ethernet - PTP, White Rabbit(2 godz.).
7. Odtwarzanie częstotliwości w sieciach bezprzewodowych - OTA (2 godz.).
8. Zaliczenie (1 godz.).

Laboratorium:

1. Odtwarzanie sygnału częstotliwości - cyfrowa pętla fazowa(4 godz.).
2. Źródła sygnału czasu i częstotliwości - NTP, PTP, GNSS (4 godz.).
3. Pomiar jakości sygnałów czasu i częstotliwości - dewiacja Alana, dewiacja czasu, TE/TIE/MTIE (6 godz.).
4. Zaliczenie laboratorium (1 godz.).

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, uzupełniana aktualnymi przykładami i dodatkowymi wyjaśnieniami na tablicy.

Laboratorium: rozwiązywanie zadań/problemów z udziałem prowadzącego.

Literatura

Podstawowa:

A. Dobrogowski, Sygnał czasu, Wydawnictwo PP, Poznań, 2003.
Zalecenia ITU-T G.810, ITU-T G.8261, ITU-T G.8262, ITU-T G.8264, ITU-T G.781.
Standardy IEEE802.3, IEEE 1588-2008.

Uzupełniająca:

Petar Popovski, Time and Frequency in Wireless Communications, in Wireless Connectivity: An Intuitive and Fundamental Guide , Wiley, 2020.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 56 | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 30 | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 26 | 1,00 |