



COURSE DESCRIPTION CARD - SYLLABUS

Course name

Devices in ICT Systems [S1Teleinf1>UwST]

Course

Field of study

Teleinformatics

Year/Semester

2/4

Area of study (specialization)

–

Profile of study

general academic

Level of study

first-cycle

Course offered in

Polish

Form of study

full-time

Requirements

compulsory

Number of hours

Lecture

30

Laboratory classes

0

Other

0

Tutorials

0

Projects/seminars

30

Number of credit points

4,00

Coordinators

dr hab. inż. Mariusz Żal

mariusz.zal@put.poznan.pl

Lecturers

Prerequisites

Students taking this course should have basic knowledge of computer networks and network protocols and basic knowledge of telecommunication networks. Students should use C/C++ programming languages. Students should be able to acquire information from literature and standards as well as other sources in Polish or English and should be able to integrate obtained information, make interpretations, draw conclusions and justify opinions. Students can carry out team projects.

Course objective

The aim of the course is to familiarize students with the functioning of computer network devices, realization of functions in different layers of TCP/IP and OSI RM model. Within the scope of the course students will learn about router construction (in the scope of data switching, packet forwarding information search, queuing), layer two switch, ADSL devices, EPON, GPON, XGPON, NG2-PON2, 25G-PON and 50G-PON. Learn about access network standards. Learning about network processors and FPGAs. SDN networks and P4 programming principles will also be discussed.

Course-related learning outcomes

Knowledge:

1. Students are able to configure network devices that perform simple network functions, and be able to start a local area network. Be able to implement simple network functions in SDN devices. Be able to program a network processor that performs layer 2-4 functions.
2. Students are able to select the design of network devices according to technical requirements and operating conditions.

Skills:

1. Students know the principles of computer program construction, has knowledge of computer science and knows the syntax of software languages P4 . Knows the principles of constructing programs that control the operation of network processors and SDN devices.
2. Students have a structured knowledge of network processor architecture. Has a structured knowledge of the architecture of network devices such as routers and switches.
3. Students have basic knowledge in fundamentals of structure, standards, architecture, network protocols and operation of wide area and local area networks, in particular network devices

Social competences:

1. Student understand the importance of information society for national development.

Methods for verifying learning outcomes and assessment criteria

Learning outcomes presented above are verified as follows:

Learning outcomes presented above are verified as follows:

Knowledge gained in the lecture is verified by an exam in written or oral form. In the written form, students must provide answers to 50-90 questions (test and open) differently scored. There are three or four point groups. However, in the oral examination, the student draws one question from each scoring group. In an oral format, for each question drawn, the student may be asked an additional question (related to the question drawn). The evaluation of the question (includes the answer to both the drawn question and the supplementary question) includes the breadth of the answer and the depth of understanding of the question. There are 50-60 questions prepared for each exam.

Successful completion of the examination requires a minimum score of 50%.

The skills acquired as part of the projects will be assessed on the basis of partial marks received from the projects. The pass mark is 50%.

Examination and passing grade criteria:

number of points grade

<50 % 2,0

50% - 60% 3,0

61% - 70% 3,5

71% - 80% 4,0

81% - 90% 4,5

91% - 100% 5,0

Programme content

The course covers the structure of devices that implement the functions of individual layers of the OSI model. It includes a division and discussion of devices belonging to different network areas and domains (electrical and optical). The functioning of PON (Passive Optical Networks) is presented in detail. Issues related to programming network devices are also discussed.

Course topics

Zagadnienia poruszane na wykładach:

1. Klasyfikacja urządzeń sieci teleinformatycznych. Obszary stosowania: sieci LAN, MAN, WAN, WLAN, PAN. Sieci szkieletowe, dostępowe. Media i techniki transmisyjne. Klasyfikacja protokołów sieciowych.
2. Urządzenia węzłów sieci – warstwa I i II: Funkcje i struktura warstwy II. Regeneratory: funkcje, rodzaje, najważniejsze cechy. Mosty: funkcje, rodzaje, najważniejsze cechy. Przełączniki: tryby pracy, podstawowe architektury, budowa..
3. Urządzenia węzłów sieci - warstwa III: Routery. Podstawowe funkcje. Klasyfikacja routerów. Tablice RIB i FIB. Podstawowe architektury. Budowa. Kryteria doboru routera.
4. Sieci dostępowe Technika xDSL. Architektura sieci dostępowych. Techniki IDSL, ADSLx, HDSL, VDSL: funkcje, możliwości transmisji danych, parametry pracy. Problemy wykorzystania istniejącej

infrastruktury. Struktura sieci PON. Ograniczenia stosowania. Sieci oparte na standardach IEEE oraz ITU-T. Budowa OLT i ONU. Mechanizmy sterownia przepływem, protokół MPCP.

5. Sieci SAN: Koncepcja sieci SAN (ang. Storage Area Networks). Topologie i produkty sieci SAN. Problem izolacji w sieciach SAN. Zarządzanie sieciami SAN. Techniki I/O. Wirtualizacja zasobów.

6. Urządzenia FPGA i procesory sieciowe: Klasyfikacja i przeznaczenie urządzeń programowalnych. Języki programowania. Architektura NetFPGA. Architektura procesorów sieciowych. Przykładowe aplikacje.

7. Interfejsy urządzeń peryferyjnych: Interfejsy RS232, RS423A, RS422A, RS485, RS366A, RS530, X20, X21, V.35, HSSI, HIPPI. Modem zerowy. Interfejs USB: złącza i okablowanie, kodowanie, model komunikacyjny, sposób przesyłania danych, zarządzanie magistralą, transakcje, format danych, wykrywanie błędów i kontrola transmisji, zasilanie, klasy urządzeń. FireWire: sposób dostępu do magistrali, wykrywanie i korekcja błędów, synchronizacja, wydajność. Media transmisyjne. Sieci PAN

8. Magistrale przemysłowe: Omówienie Protokołów Modbus, HART, ProfiBus, Fieldbus. Omówienie magistral CAN, LIN, Flexray, Safe-by-Wire, I2C, D2B, MOST. Przemysłowy Ethernet: warstwa fizyczna, warstwa łącza danych, wyższe warstwy z uwzględnieniem warstwy aplikacji, interfejsy, wydajność.

9. Zasilanie urządzeń sieciowych: Rodzaje źródeł energii. Wymagania stawiane systemom zasilającym. Rodzaje ochrony przepięciowej i przeciążeniowej. Zasilacze UPS. Systemy POE - zasada działania i obszar stosowania. Metody redukcji zużycia energii elektrycznej.

10. Programowanie w języku P4: Podstawy języka P4, architektury PSA (ang. Portable Switch Architecture) i PNA (ang. Portable NIC Architecture), środowisko uruchomieniowe, implementacja prostych funkcji sieciowych.

Projekt.

Projekty realizowane przez studentów są zgodne z treściami poruszonymi na wykładach

Treści na kolejny rok akademicki:

1. Programowanie procesorów CPU, GPU, TensorFlow, FPGA, SoC - środowisko oneAPI oraz SYCL.

Teaching methods

1. Lecture: multimedia presentations illustrated with examples given on the blackboard.

2. Project: presentations prepared by students, projects in P4 language of simple functionalities of network devices

Bibliography

Basic:

1. W. Kabaciński, M. Żal: Sieci Telekomunikacyjne, WKiŁ, 2008.

2. Wesołowski K., Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, 2006

Additional:

3. Ran Giladi , Network processors: architecture, programming, and implementation. Morgan Kaufmann (Elsevier). ISBN 978- 0-12-370891-5.

Breakdown of average student's workload

Hours ECTS

Total workload 116 4.0

Classes requiring direct contact with the teacher 60 2.0

Student's own work (preparation for tests, project preparation, literature studies) 56 2.0

Breakdown of average student's workload

	Hours	ECTS
Total workload	116	4,00
Classes requiring direct contact with the teacher	60	2,00
Student's own work (literature studies, preparation for laboratory classes/ tutorials, preparation for tests/exam, project preparation)	56	2,00