

CURSO	Licenciatura em Informática		
UNIDADE CURRICULAR	Redes e Comunicações I	Obrigatória	X
		Opcional	
ÁREA CIENTÍFICA	Engenharia Informática		

Ano: 1º	Semestre: 1º	ECTS:	Horas de Contacto teórico práticas: 60
---------	--------------	-------	--

OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM

Para concluir com sucesso esta unidade curricular, os alunos deverão demonstrar possuir os seguintes conhecimentos e capacidades:

1. Compreender os fundamentos e a lógica da arquitetura de camadas dos sistemas de comunicação de dados em redes de computadores e na Internet (modelos OSI e TCP/IP);
2. Analisar com detalhe o modelo de funcionamento da camada Application, incluindo os protocolos mais importantes ao nível desta camada (HTTP, FTP, DNS, e-mail, Telnet, SIP, VoIP), assim como os modelos de aplicação cliente-server e peer-to-peer;
3. Compreender os mecanismos de funcionamento da camada Transport, os tipos de serviços proporcionados por esta camada bem como os principais protocolos utilizados (TCP e UDP);
4. Compreender o funcionamento da camada Network sobretudo no que se refere ao sistema de endereçamento IP e ao processo de routing e respetivos protocolos;
5. Analisar os protocolos e as tecnologias ao nível da camada DataLink, com especial destaque para o estudo das redes locais Ethernet;
6. Compreender a arquitetura e o modelo de funcionamento dos modelos de redes que asseguram o funcionamento de datacenters;
7. Compreender a arquitetura das redes wireless e mobile;
8. Utilizar software para análise do conteúdo de packets na Internet.

PROGRAMA

1. Breve história das redes de computadores e da Internet
2. Redes e protocolos
 - 2.1. Hardware de software de redes
 - 2.2. Topologias e classificação das redes
 - 2.3. A arquitetura de camadas
 - 2.4. Analogias sugestivas
 - 2.5. Camadas, serviços, protocolos e packets
 - 2.6. A técnica de encapsulamento de packets
 - 2.7. Modelos OSI e TCP/IP
 - 2.8. A camada Application. Messages
 - 2.9. A camada Transport.
 - 2.9.1. Segmentos
 - 2.9.2. Comunicação lógica entre processos

- 2.10. A camada Network
 - 2.10.1. Datagramas
 - 2.10.2. Comunicação lógica entre hosts
- 2.11. A camada Link.
 - 2.11.1. Frames
 - 2.11.2. Comunicação lógica entre nodes
- 2.12. A camada Física.
 - 2.12.1. A transmissão de bits
 - 2.12.2. Tecnologias de transmissão wired e wireless
- 3. Camada Application
 - 3.1. Conceito de network application
 - 3.2. Arquiteturas de network applications
 - 3.2.1. Client-server applications
 - 3.2.2. Peer-to-peer applications
 - 3.2.3. Interface entre processos e protocolos. Sockets
 - 3.3. Serviços de transporte proporcionados pela rede
 - 3.3.1. Serviços do protocolo TCP
 - 3.3.2. Serviços do protocolo UDP
 - 3.4. Protocolos ao nível da camada Application
 - 3.4.1. Web e HTTP
 - 1.1.1. DNS-Internet Directory Service
 - 1.1.2. FTP
 - 1.1.3. SMTP-Electronic Mail
 - 1.1.4. Telnet
 - 1.1.5. SIP
 - 1.1.6. VoIP
 - 1.1.7. RTP
- 4. Camada Transport
 - 4.1. Serviços da camada Transport
 - 4.2. A ligação entre a camada Transport e a camada Network
 - 4.3. Multiplexagem e desmultiplexagem
 - 4.4. O protocolo UDP
 - 4.4.1. Modelo de serviço
 - 4.4.2. Estrutura dos segmentos UDP
 - 4.4.3. Utilização do protocolo UDP
 - 4.5. O protocolo TCP
 - 4.5.1. Princípios e modelos de “reliable data transfer”
 - 4.5.2. Características do protocolo TCP
 - 4.5.3. Estabelecimento de conexões TCP
 - 4.5.4. Estrutura dos segmentos TCP
 - 4.5.5. Controlo do fluxo de dados
- 5. A camada Network
 - 5.1. Modelos de serviços de rede (Network service models)
 - 5.2. Virtual circuit networks
 - 5.3. Datagram networks
 - 5.4. Forward e routing
 - 5.5. Anatomia e funcionamento de um router
 - 5.6. Protocolo IP
 - 5.6.1. Estrutura dos datagramas IPv4
 - 5.6.2. Estrutura dos datagramas IPv6
 - 5.6.3. Modelo de endereçamento
 - 5.7. Routing

- 5.7.1. Breve introdução aos protocolos de routing
- 5.7.2. Sistemas autónomas (AS) e hierarquia de routers
- 5.7.3. Protocolo RIP (Routing Information Protocol)
- 5.7.4. Protocolo OSPF (Open Shortest Path First)
- 5.7.5. BGP (Border Gateway Protocol)
- 5.7.6. Broadcast e Multicast routing
- 6. Camada Data Link
 - 6.1. Nodes e links
 - 6.1.1. Serviços proporcionados pela camada Data Link
 - 6.1.1.1. Data Link layer frames
 - 6.1.1.2. MAC-Media Access Control
 - 6.1.1.3. Reliable delivery
 - 6.1.1.4. Detecção e correção de erros
 - 6.1.1.5. Network adapters
 - 6.1.2. Local Area Networks
 - 6.1.2.1. MAC Addresses
 - 6.1.2.2. ARP-Address Resolution Protocol
 - 6.1.2.3. Redes Ethernet
 - 6.1.2.3.1. Origens e evolução das redes Ethernet
 - 6.1.2.3.2. Protocolo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access Collision Detection)
 - 6.1.2.3.3. Switching na camada Link
 - 6.1.2.3.4. Virtual Local Area Networks
- 7. Datacenter networks
 - 7.1. Tipos de trafego em data centers
 - 7.2. Load balancing
 - 7.3. Arquitetura hierárquica
 - 7.4. Topologias de rede em datacenters
- 8. Wireless e Mobile networks
 - 8.1. Wireless LANs
 - 8.1.1. WiFi (802.11)
 - 8.1.2. Arquitetura 802.11
 - 8.1.3. Frames 802.11
 - 8.1.4. Protocolo MAC para WiFi
 - 8.2. Personal Area Networks
 - 8.2.1. Conceito e utilizações
 - 8.2.2. Tecnologia Bluetooth
 - 8.3. Redes celulares
 - 8.3.1. Arquitetura das redes celulares
 - 8.3.2. Tecnologias 3G, 4G e 5G
 - 8.4. Mobilidade
 - 8.4.1. Wireless e mobilidade
 - 8.4.2. Gestão da mobilidade
 - 8.4.3. Mobile IP
 - 8.4.4. Mobilidade e redes celulares
 - 8.4.5. A tendência para a ubiquidade WiFi

DEMONSTRAÇÃO DE COERÊNCIA ENTRE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS E RESULTADOS DA APRENDIZAGEM

O conteúdo programático da unidade curricular aborda, numa perspetiva top-down, a arquitetura das redes e da Internet, começando na camada aplicação e terminando na camada Link layer. Ao nível de cada camada, serão analisados os protocolos de comunicação utilizados e a lógica subjacente à sua implementação, proporcionando aos estudantes a compreensão do funcionamento das redes a cada um dos níveis da estrutura hierárquica de camadas. Após a apresentação da estrutura lógica da comunicação através dos protocolos das várias camadas, são analisados os sistemas de redes usados em datacenters e as redes wireless e mobile.

METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO

As aulas assumirão um carácter teórico-prático, cabendo ao docente a função de apresentação e enquadramento dos conceitos teóricos e a orientação de trabalhos práticos tendo em vista a análise do fluxo de dados em redes e a identificação da informação contida nos headers de cada protocolo. Estão previstas 60 horas de contato. O tempo total de trabalho do aluno corresponde a 108 horas.

De acordo com o Regulamento de Funcionamento do ISTECS a avaliação é efetuada através de um exame escrito individual e obrigatório. Na classificação final, poderão ser considerados elementos de avaliação contínua, tais como testes, trabalhos individuais ou em grupo, assim como a participação nas aulas presenciais e em recursos de aprendizagem proporcionados por sistemas de e-learning.

DEMONSTRAÇÃO DE COERÊNCIA ENTRE METODOLOGIAS DE ENSINO E RESULTADOS DE APRENDIZAGEM

Ao concluir esta unidade curricular, os alunos deverão possuir uma visão global e integradora da arquitetura das redes de computadores e da Internet. As exposições teóricas e a análise da estrutura da informação de cada protocolo, deverão permitir evidenciar a lógica e a necessidade de implementação das várias camadas e de cada um dos protocolos de comunicação. Esta visão teórica, global e coerente, deve ser complementada e solidificada com os trabalhos práticos de análise da estrutura dos packets e da informação protocolar que eles transportam.

BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL

Kurose, James F. e , Ross, Keith W. (2013) *Computer networking : a top-down approach, 6th ed*
Mir, Nader F..(2014) *Computer and Communication Networks, Second Edition*
Tanenbaum, A. (2010). *Computer Networks, 5th edition*. USA: Prentice Hall

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SÁ, Rui (2016). *Introdução às Telecomunicações*. Lisboa:FCA

CARRIÇO, Rui (2009). *Tecnologias e Protocolos de Redes*. Lisboa: Edições Chambel

MONTEIRO, E. e BOAVIDA, F. (2011). Engenharia de Redes Informáticas. Lisboa:FCA

GOUVEIA, José e MAGALHÃES, A. (2013). Redes de Computadores. Lisboa: FCA

BOAVIDA, F. E BERNARDES, M. (2912). TCP/IP - Teoria e Prática. Lisboa:FCA

MATTHEWS, Jeanna (2005). Computer Networking – Internet Protocols in Action. USA:Wiley

LOWE, Doug (2013). Networking All-in-One For Dummies. USA: Wiley

FOROUZAN, Behrouz A. (2013). Data Communications And Networking. USA: McGraw Hill

VERMESAN, Ovidiu e FRIESS, Peter (2014). Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment. River Publishers

PINTO, Sérgio (2009). Redes Celulares. Lisboa:FCA

INTERNET:

Acesso a publicações da especialidade, gratuitamente, através da rede SPRINGER:

<https://link.springer.com/>

Através de uma das Redes internas do ISTEC.

INTERNET:

Acesso a publicações da especialidade, gratuitamente, através da rede SPRINGER:

<https://link.springer.com/>

Através de uma das Redes internas do ISTEC.