

E REDES MULTISERVIÇO – 2019/20

Trabalho Prático de avaliação nº 1 – Tendências

EXPLICAÇÃO DO TRABALHO

Neste trabalho prático pretende-se que os alunos desenvolvam um tema relacionado com as novas tendências nas redes e sistemas de comunicações. O resultado será concretizado numa apresentação que será feita em aula.

Os alunos são encorajados a realizar autoaprendizagem de um tema selecionado, contando sempre com a disponibilidade do docente para orientação. O ponto de partida é o presente documento onde se enumeram os temas que podem ser escolhidos pelos alunos. Para cada tema, o docente indica alguma bibliografia que serve de primeiro enquadramento e ponto de partida para o seu desenvolvimento.

O trabalho será avaliado em duas vertentes:

1. Documento – Apresentação, em Powerpoint ou outro à escolha dos alunos, que não deverá ter mais de 8 slides. Não se pretende um trabalho exaustivo, mas deve apresentar os principais aspetos de cada tema:
 - Introdução ao tema
 - Objetivos que a tecnologia pretende atingir
 - Características principais da tecnologia
 - O que ainda há para desenvolver/resolver
 - Caso existam, exemplos concretos de utilização
2. Apresentação – O documento atrás referido será apresentado pelo grupo numa aula do último fim de semana da disciplina. O tempo de apresentação não deverá exceder os 15 minutos, complementado por um período de questões colocadas pelo docente ou pelos colegas que terão no máximo 10 minutos. Serão avaliados o conhecimento do tema e a capacidade de responder a dúvidas colocadas pelo docente ou pelos colegas.

A apresentação será feita nas duas últimas aulas da disciplina – 17 e 18 de janeiro. Terão de submeter no moodle a apresentação até um dia antes.

LISTA DE TEMAS PROPOSTOS

1. MPLS
2. Metro Ethernet
3. Storage em Data Center
4. Futuro das redes GPON
5. Futuro das redes Ethernet
6. Passive Optical LAN
7. Fibre Channel
8. iSCSI
9. Impacto da Realidade Virtual nas redes
10. WebRTC
11. Protocolos para segurança em Multimédia
12. Rede Móvel 5G para IoT
13. WPA-3
14. Wi-Fi 6

ENQUADRAMENTO E BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

1. MPLS

- a. O Multi Protocol Label Switching é utilizado nas redes dos operadores para providenciar QoS. Todos os pacotes são complementados com um campo adicional (Label / Etiqueta) que é consultada pelos Routers para tomarem decisões de encaminhamento. As Labels podem ser manipuladas pelo gestor de rede para permitir Engenharia de Tráfego.
- b. Bibliografia sugerida:
 - i. “TCP/IP Teoria e Prática” (Capítulo 8.5.2), Fernando Boavida e Mário Bernardes, FCA – o docente pode emprestar
 - ii. “Projetos Avançados de Redes IP” (Capítulo 2.6), Dhiman Chowdhury, Ed. Campus – o docente pode emprestar
 - iii. “Engenharia de Redes Informáticas” (Capítulo 5.5), Fernando Boavida, Edmundo Monteiro, FCA – o docente pode emprestar
 - iv. “Triple Play” (Capítulo 10.4); Hens e Caballero, ed. Wiley – o docente pode emprestar
 - v. “Computer and Communications Networks” (Capítulo 14.3); Nader Mir; Prentice Hall - o docente pode emprestar

2. Metro Ethernet

E REDES MULTISERVIÇO – 2019/20

- a. O Metro Ethernet é a extensão da tecnologia Ethernet às redes dos operadores (WAN) para permitir ligação Ethernet pura entre locais distintos de uma organização. Isto permite, por exemplo, trabalhar com as mesmas VLAN's em redes diferentes sem necessidade de recorrer a ligações Layer3. Dadas as diferenças entre as LAN's e WAN's, as definições Ethernet têm de ser alteradas e ajustadas.
- b. Bibliografia Sugerida:
 - i. "Triple Play" (Capítulo 10.1); Hens e Caballero, ed. Wiley – o docente pode emprestar
 - ii. Site do Metro Ethernet Forum: <https://www.mef.net/>

3. Storage em Data Center

- a. A informação armazenada em DataCenters tem vindo a crescer em volume, mas também na diversidade e necessidade de rapidez no acesso. Para responder a essas exigências, têm sido desenvolvidas tecnologias como a HiperConvergência ou as memórias Flash.
- b. Bibliografia Sugerida:
 - i. E-book "Hyperconverged-Infrastructure-For-Dummies-eBook" da John Wiley & Sons, Inc.
 - ii. Outro material a ser fornecido pelo docente

4. Futuro das redes GPON

- a. Para implementarem redes FTTH os operadores têm optado genericamente pela tecnologia GPON e NG-GPON1, conforme será estudado na nossa unidade curricular. O GPON está a evoluir em termos de capacidade e débito e pretende-se apresentar o que está previsto para o futuro destas redes, nomeadamente o NG-GPON2 com TWDM.
- b. Bibliografia sugerida:
 - i. "New FTTH-based Technologies and Applications - A White Paper by the Deployment & Operations Committee" , José Salgado (PT Inovação), Rong Zhao (Detecon International), and Nuno Monteiro (PT Inovação), www.ftthcouncil.eu

5. Futuro das redes Ethernet

- a. As redes Ethernet têm de acompanhar a evolução de necessidades de débito e Qualidade de serviço que os utilizadores cada vez mais exigem. Atualmente, as redes Ethernet já são instaladas na tecnologia Gigabit Ethernet e 10-Gigabit Ethernet, mas há necessidades pontuais de maior débito. Pretende-se que apresentem as linhas gerais das futuras redes Ethernet a 100 e 400Gbps.
- b. Bibliografia Sugerida:
 - i. Site web <https://kb.wisc.edu/ns/page.php?id=7829> com as tecnologias 100Gb e 400Gb quer pode ser ponto de partida para a pesquisa

E REDES MULTISERVIÇO – 2019/20

6. Passive Optical LAN

- a. As vantagens da fibra ótica podem ser levadas até às LAN's através da construção de redes locais 100% em fibra. Uma das tecnologias disponíveis é a Passive Optical LAN que se baseia nas redes GPON mas com adaptações para ambiente de LAN.
 - i. Apresentação "Passive Optical LAN Design, de Matt Miller - Principal Systems Engineer, Leidos" – o docente pode facultar
 - ii. Site web: "<https://apolanglobal.org/white-papers/>"

7. Fibre Channel

- a. A tecnologia Fibre Channel é uma das principais utilizadas nas redes SAN, ou seja, nas Storage Area Networks para permitir o rápido acesso dos sistemas de processamento aos sistemas de storage.
- b. Bibliografia sugerida:
 - i. "Data Center Storage Evolution: Executive Summary" - www.siemon.com – o docente pode disponibilizar;
 - ii. E-book: "Storage-area-networks-for-dummies" – o docente pode disponibilizar;

8. iSCSI

- a. A tecnologia iSCSI é uma alternativa ao Fibre Channel nas redes SAN, ou seja, nas Storage Area Networks para permitir o rápido acesso dos sistemas de processamento aos sistemas de storage. É baseada em alterações aos protocolos e equipamentos Ethernet.
- b. Bibliografia sugerida:
 - i. "Data Center Storage Evolution: Executive Summary" - www.siemon.com – o docente pode disponibilizar;
 - ii. E-book: "Storage-area-networks-for-dummies" – o docente pode disponibilizar;

9. Impacto da Realidade Virtual nas redes

- a. A realidade Virtual é uma das aplicações mais exigentes numa rede de comunicações devido aos altos débitos e baixos atrasos exigidos. Pretende-se apresentar que implicações tem a colocação de realidade virtual em redes IP, quer sejam LAN's privadas ou na Internet
- b. Bibliografia Sugerida
 - i. Artigo "Toward Low-Latency and Ultra-Reliable Virtual Reality", de Mohammed S. Elbamby ; Cristina Perfecto ; Mehdi Bennis ; Klaus Doppler disponível em:

E REDES MULTISERVIÇO – 2019/20

https://www.researchgate.net/publication/322675070_Toward_Low-Latency_and_Ultra-Reliable_Virtual_Reality/link/5a69e8f1aca2728d0f5f29ec/download

- ii. Artigo "Challenges in Networking to Support Augmented Reality and Virtual Reality" de Cedric Westphaldf, disponível em:
["https://pdfs.semanticscholar.org/725e/69bd0093e76505161b8dc6d68ad0a50c47da.pdf"](https://pdfs.semanticscholar.org/725e/69bd0093e76505161b8dc6d68ad0a50c47da.pdf)

10. WebRTC

- a. O objetivo desta tecnologia é permitir a comunicação direta e em tempo real entre browsers, sem necessidade de transmitir os dados através de um servidor intermédio nem a instalação de extensões. Assim, será possível que qualquer dispositivo equipado com um browser seja capaz de comunicar de forma direta com outro para transmissão de dados, seja transmissão de áudio, vídeo ou simples ficheiros.
- b. Bibliografia Sugerida:
 - i. Site:
["https://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/WebRTC-Web-Real-Time-Communications"](https://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/WebRTC-Web-Real-Time-Communications)
 - ii. Dissertação de Mestrado "*WebRTC - Evolução na Web*" de Roberto Rocha; o docente pode disponibilizar

11. Protocolos para segurança em Multimédia

- a. As comunicações Multimédia como o VoIP ou Vídeo, têm necessidades óbvias de privacidade, confidencialidade e integridade. Pretende-se que apresentem as soluções mais importantes para este tema como por exemplo o TLS e o SRTP.
- b. Bibliografia Sugerida:
 - i. "Segurança em Redes Informáticas" (Capítulos 8.7 e 9.9), André Zúquete, FCA - o docente pode emprestar
 - ii. "Triple Play" (Capítulo 4.3.5); Hens e Caballero, ed. Wiley – o docente pode emprestar
 - iii. Datasheet da Skype:
<https://download.skype.com/share/business/guides/skype-connect-technical-datasheet.pdf>
 - iv. Artigo: "Key Management Protocols for Secure Wireless Multimedia Services: A Review" de Mamoona Asghar, Mohammed Ghanbari and Martin Fleury disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/236884841_Key_Management_Protocols_for_Secure_Wireless_Multimedia_Services_A_Review/link/0dee51f7ef811e10e000000/download

E REDES MULTISERVIÇO – 2019/20

12. Rede Móvel 5G para IoT

- a. A emergente tecnologia de rede móvel 5G vai dar especial enfoque às necessidades de comunicação dos dispositivos IoT. São equipamentos que tipicamente necessitam de uma baixa largura de banda e baixa potência. Como é que as redes 5G respondem a estes requisitos e mantêm o funcionamento exigido pelos restantes utilizadores?
- b. Bibliografia sugerida:
 - i. Site <https://www.iotworldtoday.com/2019/04/04/why-5g-network-slicing-matters-for-iot-applications/4/>
 - ii. Artigo: “https://www.ecitele.com/wp-content/uploads/2019/01/Network-Slicing-BR_new.pdf”
 - iii. Site web:
“<https://searchnetworking.techtarget.com/essentialguide/Introduction-to-5G-Your-guide-to-fifth-generation-wireless>”

13. WPA-3

- a. A segurança em redes Wifi é fundamental para garantir a privacidade, confidencialidade e integridade das comunicações. O WPA3 é a mais recente norma para segurança em redes Wifi que promete maior resistência a ataques. Quais as inovações e vantagens trazidas? Como será o processo de implementação?
 - i. Site da Wi-Fi Alliance: “<https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/security>”

14. Wi-Fi 6

- a. O WiFi 6 (802.11ax) é o mais recente standard de redes wifi a ser normalizada pela Wifi Alliance. Promete débitos superiores, menores consumos de bateria, entre outros. Pretende-se que descrevam as inovações desta norma e o que já está a ser feito pelos fabricantes.
- b. Bibliografia sugerida:
 - i. Site da Wi-Fi Alliance <https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/wi-fi-certified-6>