



Trabalho Prático

Introdução

Este trabalho permitirá aos alunos adquirir competências na implementação e configuração de redes, com destaque para o encaminhamento dinâmico, segurança, otimização, monitorização e resolução de problemas em redes. Serão também revistos aspetos abordados anteriormente.

O trabalho é de realização individual ou em grupos de 2 elementos.

As diretrizes deste enunciado deverão ser encaradas apenas como orientadoras, podendo ser propostas alterações às mesmas.

Calendarização

	Avaliação contínua	Época recurso/especial
Indicação dos elementos do grupo	26-03-2022	n.a.
Fase 1 (Planeamento)	16-04-2022	n.a.
Fase 2 (Implementação física, endereçamento e encaminhamento)	27-04-2022	n.a.
Submissão do trabalho final	30-05-2022	Dia anterior ao exame
Apresentação e discussão	01-06-2022	Dia do exame

Avaliação

A classificação será individual, atribuída em função do trabalho desenvolvido, da documentação entregue e da sua discussão. Os critérios usados como referência são:

- 18 a 20 – Superou todos os objetivos propostos e implementou melhorias.
- 16 a 17 – Cumpre todos os objetivos propostos.
- 12 a 15 – Cumpre bastantes objetivos, implementando medidas de segurança, otimização e monitorização.
- 10 a 11 – Cumpre os objetivos mínimos, com poucas configurações adicionais implementadas.
- R – Não cumpre objetivos mínimos (implementação da infraestrutura da rede, endereçamento e encaminhamento IP, comunicação entre todos os equipamentos).

Cenário

Em Mirandela, o Município tem vários edifícios espalhados pela cidade. Quatro deles (Câmara Municipal, Serviço de Águas, Serviços Técnicos, Serviços Urbanos) estão interligados através de uma rede metropolitana em anel.

No edifício da Câmara Municipal os funcionários estão distribuídos por dois pisos, havendo uma rede para membros dos órgãos executivos e outra para os funcionários dos vários serviços. Haverá também um centro de dados com servidores de acesso público (www e e-mail), numa DMZ, e servidores de utilização exclusivamente interna. No átrio deverá ser disponibilizada uma rede sem fios para os visitantes da empresa.

Na LAN de cada edifício de serviços haverá uma rede única para todos os funcionários. Para melhorar o desempenho da rede, cada uma dessas LAN estará num domínio de broadcast diferente.

A gestão dos equipamentos de rede será feita através de uma VLAN administrativa.

Fora da rede de Mirandela, existe ainda um edifício do município na vila da Torre da Dona Chama, com cerca de 10 funcionários, e onde existe também um servidor web. De referir também que o responsável pela administração da rede e dos sistemas do município está, atualmente, em teletrabalho a partir de uma rede SOHO na casa da sua família, no Porto.

A ligação à Internet da rede do município em Mirandela é feita através do edifício da Câmara. A LAN do edifício da Torre da Dona Chama também possui a sua ligação à Internet, assim como a pessoa em teletrabalho.

Na Internet, deverá haver um servidor DNS (onde deverão ser criados registos dos diversos servidores públicos existentes), um servidor NTP (a ser usado pelos equipamentos de rede do município), e um servidor Web (que poderá ser usado para teste do cenário)

A rede deverá ser desenhada para permitir a sua fácil escalabilidade.

Pretende-se implementar, em simulador/emulador, um protótipo do cenário descrito, nomeadamente as diversas LAN, MAN e WAN (incluindo ISPs e a sua interligação), os diversos servidores referidos, e um dispositivo final em cada uma das redes.

Fase 1: Planeamento

Desenho da infraestrutura

1. Desenhe a infraestrutura das LAN e da MAN.
2. Desenhe a infraestrutura da WAN.
 - incluindo ligações aos ISP, ligações entre ISP, e servidores na Internet.

Endereçamento IP

3. Planifique o endereçamento IPv4.
 - As redes locais deverão utilizar endereços IPv4 privados (exceto DMZ).
 - Os endereços IPv4 públicos a usar deverão ser pedidos ao docente.
 - Faça um planeamento que permita e otimize a sumarização das redes.

Fase 2: Implementação física, endereçamento e encaminhamento

Implementação física

4. Implemente a parte física (dispositivos e ligações) do protótipo num simulador/emulador

Endereçamento

5. Configure os endereços IP de acordo com o planeado.
 - De forma estática nos equipamentos de rede e dinâmica nos equipamentos terminais.
 - Verifique a conectividade dentro de cada rede.
6. Implemente o serviço de NAT
 - Na rede do município deverá haver seis endereços públicos disponíveis para as comunicações com o exterior: três para utilização pelos funcionários, um para os órgãos executivos, um para a rede sem fios dos visitantes e outro para as restantes comunicações.
 - Nas restantes redes fora de Mirandela, deverá ser usado o endereço da interface do router como endereço público de todas as comunicações com o exterior. Na Torre de Dona Chama, o acesso HTTP/HTTPS a esse endereço deverá ser direccionado para o servidor web existente internamente.

Túneis

7. Implemente um túnel entre a rede de Torre de Dona Chama e a rede de Mirandela para que as suas redes estejam diretamente ligadas.
8. Implemente uma VPN de acesso remoto para que o teletrabalhador aceda à rede de Mirandela.

Encaminhamento

9. Implemente o encaminhamento na rede de Mirandela.
 - Utilize encaminhamento dinâmico (com OSPF).
10. Implemente o encaminhamento na Internet (entre routers dos ISPs, e entre as LANs e os ISPs).
 - Normalmente o protocolo de encaminhamento usado entre ISPs é o BGP. No entanto, no âmbito deste trabalho poderá usar OSPF ou mesmo encaminhamento estático.
 - O encaminhamento entre LANs e ISPs deverá ser estático.
11. Certifique-se que existe conectividade entre os computadores das diversas redes.

Fase 3: Restantes configurações

Segurança

Nota: é aconselhado implementar a filtragem de tráfego só depois de garantir que a conectividade na rede é total. Caso contrário, poderá tornar-se mais difícil despistar eventuais falhas de comunicação.

12. Deverá implementar medidas que permitam fortalecer a segurança da rede. Além da implementação de outros aspetos que considere pertinentes deverá:
 - Permitir apenas o acesso remoto aos equipamentos de rede a partir de dispositivos que estejam na rede administrativa e apenas de forma segura.
 - Prevenir a transmissão para o exterior da rede de pacotes com os endereços de origem falsificados.
13. Filtre o tráfego, implementando listas de controlo de acesso que:

- Evitem a falsificação (*spoofing*) de endereços IP de origem a partir das redes locais.
- Possibilitem o acesso à DMZ a partir da Internet apenas para os serviços disponibilizados pelos servidores presentes e outros necessários para as comunicações.
- Impeçam a comunicação entre as redes dos funcionários e a rede dos órgãos executivos.
- As redes dos funcionários deverão poder comunicar entre si.
- A partir da rede sem fios dos visitantes apenas se deverá poder aceder à Internet e à DMZ, e apenas para consulta de páginas web e envio e receção de correio eletrónico.
- Robustea a rede contra ataques de DoS vindos da Internet.

Gestão da rede

14. Implemente um sistema que permita monitorizar os fluxos do tráfego das redes em Mirandela (de e para a Internet).
15. Os equipamentos de rede deverão ter a data e a hora configurados de forma automática, via NTP.
16. Os registos dos eventos (*logs*) gerados pelos dispositivos de rede devem ficar armazenados num repositório central.
17. Devem ser mantidas cópias de segurança das configurações e dos sistemas operativos dos equipamentos de rede num repositório central.
18. Devem ser ativados os protocolos de descoberta nas ligações relevantes.

Otimizações e complementos

19. Implemente otimizações que julgue pertinente nas configurações feitas. Exemplos:
 - QoS na MAN, atribuindo diferentes prioridades ao tráfego.
 - VPN sítio-a-sítio entre a rede de Torre de Dona Chama e a rede de Mirandela.

Testes

20. Teste os vários aspetos do funcionamento da rede, nomeadamente:
 - A conectividade entre dispositivos terminais em locais diferentes das LANs.
 - A conectividade entre dispositivos terminais das LANs e os servidores na Internet.
 - A recuperação da rede às diversas falhas de ligações.
 - O correto funcionamento das ACL.

Documentação

21. Documente:
 - diagramas físicos e lógicos da rede do município.
 - diagramas físicos e lógico da Internet (ISPs).
 - tabela de endereçamento do município (incluindo máscara de subrede e gateway predefinido).
 - tabela de endereçamento dos ISP.

- no router de Mirandela com acesso à Internet:
 - tabela de encaminhamento.
 - Resumo informativo dos protocolos de encaminhamento ativos no router.
 - Tabela dos routers com relação de adjacência OSPF.
 - configurações.
- testes efetuados.
- otimizações e complementos implementados.
- outras informações que considerar relevantes.