

Nome do estudante:

- Escreva o nome no cabeçalho de todas as folhas de exame que entregar;
- Apresente as respostas na sua folha de exame segundo a ordem correspondente do enunciado;
- Leia atentamente o enunciado e procure responder de uma forma clara e sucinta às questões que se lhe colocam.

Grupo I – (25%) Indique para cada uma das afirmações se a considera verdadeira ou falsa; reescreva completamente as afirmações falsas com as correções necessárias para serem verdadeiras. A correção de uma afirmação falsa recorrendo apenas à negação desta não é cotada. Geralmente, para construir uma afirmação verdadeira basta trocar ou acrescentar de uma a três palavras na afirmação falsa.

- ☒ 1. Quando um router Ethernet processa um pacote e o endereço MAC de destino é desconhecido nas suas tabelas de encaminhamento, o pacote é encaminhado para todas as interfaces, exceto a de origem.

Computador Ethernet, uma frame

- ☒ 2. Na comunicação entre duas estações localizadas em LANs distintas, um pacote transmitido pode ser fragmentado apenas uma vez e deverá ser reconstruído pelo último router que serve a LAN da estação de destino.

Não que uma vez

- ☒ 3. Um *trap* SNMP é gerado pelo *manager* sempre que é produzida uma alteração numa variável monitorizada no agente.

agente

- ☒ 4. O SNMPv1 é uma solução de gestão de redes suportada nos protocolos de transporte TCP.
UDP
- ☐ 5. Na Análise de Requisitos devem ser consideradas dois tipos de aplicações do ponto de vista da capacidade, as aplicações de tempo real e as que não são de tempo real.
Minimum Critical / Best effort
- ☒ 6. Na Análise de fluxos, um fluxo *peer-to-peer* é caracterizado por uma hierarquia e uma direccionalidade.
client-server
- ☒ 7. O Telnet é uma aplicação que do ponto de vista dos requisitos da capacidade pode ser classificada como tempo real.
não tempo real, interactiva Bulk
- ☒ 8. Um endereço IPv5 de uma rede com uma máscara de 22 bits a "1", permite endereçar no máximo 510 estações ativas na rede.
IPv4 $32-22=10$ $2^{10}=1024$
 $1024-2$ (Broadcast e rede) = 1022 estações

F

9. O OSPF é o protocolo de routing do tipo EGP mais utilizado na Internet devido à sua complexidade, suportar endereços não alinhados à classe, ter rápida convergência e ser uma norma do FCP.

IGP / complexidade menor IEPF ?

V

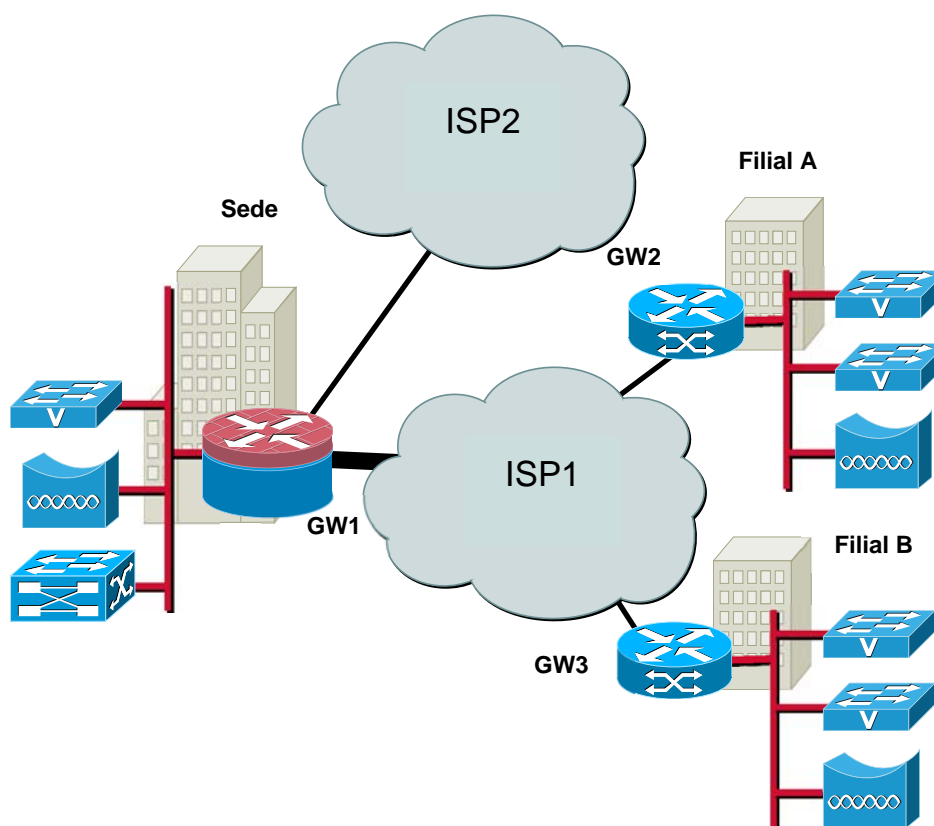
10. O BGP4 é um protocolo de routing exterior do tipo *distance vector* e pode ser usado como um IGP para trocar informação de routing entre routers dentro do mesmo Sistema Autónomo.

path vector
IBGP4

Grupo II – (35%) Responda objetiva e sucintamente às seguintes questões, justificando todas as respostas:

1. Apresente as soluções mais relevantes que conhece, do ponto de vista do routing, para a gestão das rotas de acesso a uma infraestrutura de rede de média e grande dimensão. Descreva o seu modo de operação (a coleção da informação de routing e a construção final da tabela de routing, etc.) e faça uma avaliação comparativa entre elas.
2. Apresente as áreas funcionais do modelo OSI de gestão de redes, descreva os procedimentos e objetivos para cada uma delas
3. Caracterize o protocolo SNMPv3, fazendo referência às alterações importantes introduzidas nesta versão.
4. Explique o que é uma MIB privada, quais as funcionalidades disponibilizadas e vantagens na sua utilização.
5. Responda às seguintes questões sobre Planeamento, apresentando uma breve justificação:
 - a) O que entende por SLA e qual a relevância que lhe reconhece?
 - b) Qual a diferença de avaliação dos problemas “*last foot*” e “*last mile*”?
 - c) Comente quanto à disponibilidade um serviço de acesso à Internet com 99,50% comparativamente a outro com 95%.
 - d) Que tipo de aplicações distingue na análise de requisitos relativamente ao atraso? Caracterize-as.

Grupo III – (40%) A empresa QQCOISA Lda. tem as instalações, sede e filiais, localizadas em três cidades distintas. O edifício sede e as filiais comunicam entre si em IP com ligações diretas à Internet em Ethernet a 40 Mb/s e 20 Mb/s, respetivamente. Adicionalmente tem no edifício sede um segundo acesso à Internet através de outro ISP, reservado para o serviço de *Disaster Recovery*. As características principais das infraestruturas de rede da empresa são abaixo apresentadas, tendo em consideração o número máximo de estações previsto para cada rede local:



- Todos os serviços da rede são suportados na pilha de protocolos TCP/IP.
- Todos os routers GW1, GW2 e GW3 dialogam entre si em BGP e estão dentro do mesmo Sistema Autónomo (AS).
- Os circuitos de acesso ao ISP1 têm os endereços 84.155.41.65/30, 84.155.41.129/30 e 84.155.41.193/30 para os routers GW1, GW2 e GW3, respetivamente.
- O circuito de acesso ao ISP2 usa a rede de interligação 195.23.200.160/30, em que o endereço mais baixo é do router do ISP2.
- Em cada edifício das filiais estão previstos:

- 10 APs Wi-Fi para dar acesso em qualquer ponto do edifício a 30 estações móveis;
 - 4 Ethernet *switches* a 10/100 Mb/s, com 48 portas RJ45 e suporte de “*Inline Power*”;
 - 4 VLANs (para além da VLAN1 que se pretende acessível) com 20 estações na VLAN10 para os serviços administrativos e gestão, 60 estações na VLAN20 para os terminais VoIP, 10 estações na VLAN30 para os servidores locais e 120 estações (já incluídas as estações móveis) na VLAN40 para os utilizadores comuns da rede.
- No edifício sede estão previstos:
 - 24 APs Wi-Fi para dar acesso em qualquer ponto do edifício a 120 estações móveis;
 - 16 Ethernet *switches* a 10/100/1000 Mb/s, com 48 portas RJ45 e suporte de “*Inline Power*”;
 - 4 VLANs (para além da VLAN1 que se pretende acessível) com 96 estações na VLAN10 para os serviços administrativos e gestão, 300 estações na VLAN20 para os terminais VoIP, 30 estações na VLAN30 para os servidores de toda a empresa e 480 estações (já incluídas as estações móveis) na VLAN40 para os utilizadores comuns da rede.

Para resolver o problema de endereçamento da empresa QQCOISA Lda foi-lhe atribuído o bloco de endereços 200.16.124.0/22 e 200.16.128.0/22.

1. Qual o número mínimo de redes que utilizava para resolver o endereçamento da empresa? Explique porquê, indicando o respetivo tamanho dos blocos de endereços.
2. Assumindo a atribuição de endereços que fez na pergunta anterior, apresente os vários endereços de identificação da rede, de *broadcast* e as respetivas máscaras, para cada uma delas.
3. Considerando o número de postos de trabalho indicado e assumindo que cada utilizador tem acesso a um posto de trabalho e um terminal VoIP, sendo o horário de trabalho das 9:00 até as 18:00, considere os seguintes padrões de tráfego:
 - E-mail – cada utilizador envia em média 20 Mbyte por dia e recebe 80 Mbyte. Os servidores do serviço de E-mail estão alojados no edifício sede. O tráfego recebido tem o seguinte padrão: cerca de 70% tem origem no exterior e o restante é interno à empresa. O tráfego enviado tem o

seguinte padrão: cerca de 20% destina-se a endereços internos à empresa, sendo os restantes 80% para destinatários externos;

- Acesso Web – cada utilizador acede em média a 30 Mbyte de conteúdos da empresa e 120 Mbyte de conteúdos externos, cada edifício tem um proxy server com acesso direto à Internet;
 - VoIP – em média cada utilizador consome no total 4 Mbyte de tráfego de entrada e de saída, sendo 80% para o exterior;
 - SAP – só 10% dos utilizadores das filiais e 20% do edifício sede usam o SAP; as transações médias de dados são de 15 kbyte. Cada utilizador faz uma média de 20 transações diárias;
 - Backup – é transferido diariamente, a partir das 00:30 até às 06:30, dos servidores localizados no edifício sede para os servidores alojados nas instalações de um *Service Provider*, uma cópia de segurança dos documentos gerados localmente, com o volume total médio de 3 Gbyte.
- a) Qual o modelo de fluxos que caracteriza cada um destes fluxos na rede?
 - b) Quais são as fronteiras importantes dos fluxos da rede da empresa?
 - c) Quantifique com valores aproximados os fluxos de E-mail, acesso web e SAP em todos os edifícios.
 - d) Discuta o débito disponibilizado nos acessos à Internet nos vários edifícios, tendo em consideração os valores obtidos na resposta à alínea anterior.

FIM