

Sistemas e Redes Multisserviço – 2018/19

Exame Época Normal – 22 de fevereiro de 2019 – Duração: 2h00

Resolução

No seu interesse, faça letra legível; a incapacidade de leitura motivada por má caligrafia e/ou apresentação pode conduzir à não consideração da(s) resposta(s).

1. Uma empresa tem uma LAN que decidiu não ligar à Internet. Considera necessário e possível configurar Qualidade de Serviço? Justifique.

O facto de não haver ligação à Internet não impede, nem desaconselha, a implementação de QoS numa LAN. Se a LAN for multisserviço, com aplicações com diferentes necessidades de tratamento, deve implementar-se QoS para permitir que as diferentes aplicações tenham o melhor proveito da rede. Numa LAN, o QoS é implementado ao nível dos Switchs e Routers.

2. Concorda com a seguinte afirmação? “Uma rede com atraso de 1 segundo terá sempre uma variação de atraso elevada, comprometendo a transmissão de vídeo on demand”. Justifique.

Não concordo. Se a rede mantiver um atraso constante de 1 segundo, não terá variação de atraso. Nesta situação, a transmissão de vídeo on demand não será inviabilizada. O utilizador irá sentir um atraso de 1 s no início da visualização mas irá ver o vídeo sem interrupções a partir desse momento.

3. Numa rede 802.11 utilizada em meio empresarial, há uma necessidade maior de segurança do que numa rede Ethernet? Qual a norma de segurança que deverá utilizar para esse fim?

As redes 802.11 são redes sem fios (Wifi). Os sinais utilizam como meio de transmissão o ar pelo que estão mais sujeitos a serem capturados por terceiros do que numa rede Ethernet que utiliza cablagens onde só quem se conseguir ligar fisicamente à rede é que conseguirá ter acesso. Isto sem falar que numa rede com switchs o acesso a comunicações de terceiros é ainda mais complicado. A norma de segurança que se deve utilizar é o WPA2.

4. Um gestor de uma rede informática empresarial com e-mail, VoIP e acesso a base de dados, foi confrontado com a necessidade da mesma rede passar a suportar uma nova aplicação que é considerada crítica para o bom funcionamento da empresa. Para isso, decidiu alterar as configurações de QoS para o algoritmo PQ colocando essa nova aplicação como a mais importante. Quais os riscos que esta opção implica?

O algoritmo de escalonamento PQ estabelece uma prioridade absoluta o que significa que, enquanto houver tráfego a servir na fila mais prioritária, as filas seguintes não serão servidas. Assim, o tráfego das restantes filas ficará atrasado ou mesmo com perdas. Se a nova aplicação tiver um elevado volume de tráfego e uma das outras aplicações necessitar de baixos atrasos (p.e. VoIP), esta terá o seu desempenho comprometido.

5. Explique as razões para que os clientes de serviços ADSL não tenham todos o mesmo débito nem possam mudar de canal nos comandos das próprias TV's.

O serviço ADSL é suportado nas linhas de cobre da rede telefónica que são muito afetadas por atenuação e interferências. Assim, dois clientes, mesmo que ligados à mesma central, podem ter

débitos diferentes pois podem estar a distâncias diferentes da central. Por outro lado, o débito máximo de download é de 24Mbps mas a maior parte dos clientes tem menos. Isto não permite suportar a entrega de todos os canais da oferta dos operadores aos clientes. Os operadores limitam essa quantidade a 2 ou 3 para ficar ainda espaço para a Internet. As Boxes são necessárias em cada TV para selecionar o canal que se pretende ver nesse momento e só esses serão transmitidos no acesso.

6. Descreva a arquitetura das redes GPON desde a central do operador até casa dos clientes, tendo o cuidado de referir os débitos disponibilizados e a quantidade de clientes servidos.

Componentes das Redes de Fibra ótica PON:

- O CO (Central Office), é o ponto de onde saem as fibras óticas para a rede; multiplexa os dados de TV, voz e Internet recebidos via rede Core e entrega-os á fibra. O OLT – Optical Light Transmitter é o emissor de luz para cada fibra e é único para todos os utilizadores na mesma cascata.
 - Entre o CO e o utilizador apenas existem splitters de fibra para dividirem o sinal por várias fibras. Como são passivos, estas redes designam-se por PON - Passive Optical Network. No máximo há 4 splittagens até cada cliente.
 - No cliente ficam os ONT - Otical Network Terminal cuja função é fazer de gateway entre os sinais Ópticos e elétricos e também separar as componentes de voz, dados, TV RF e IPTV.
 - O débito de cada fibra à saída do OLT é de 2,4Gbps (GPON) ou 10Gbps (10GPON). Cada fibra pode alimentar até 64 clientes (GPON) ou 128 (10GPON).
7. Considera viável a transmissão de vídeo em bruto (não comprimido) via Internet? Justifique e descreva as operações principais de compressão tipicamente utilizadas em IPTV.

Não é viável. O débito gerado por vídeo em bruto atinge mais de 1Gbps e não há, ainda, ofertas de operadores de Internet com débitos acima de 1Gbps. Tipicamente, a compressão de vídeo em IPTV é feita em MPEG que tem os seguintes passos principais:

- Compensação de movimento: entre frames consecutivas apenas se transmite a informação modificada;
- Utilização de vetores de movimento para determinar a posições de blocos de pixels na imagem seguinte;
- Eliminação de informação redundante por tratamento matemático dos dados anteriores
- Quantificação e codificação com códigos mais pequenos para as ocorrências mais frequentes.

8. Quando, em sua casa, muda de canal no comando da sua Set Top Box, qual o protocolo e quais as operações desencadeadas até que fica a visualizar o novo canal?

O protocolo que despoleta os pedidos de mudança de canal é o IGMP. Quando selecionamos um novo canal no comando da Set Top Box, esta origina uma mensagem IGMP Leave para sinalizar a rede que não pretende mais receber este canal e, também, um IGMP Join para aderir ao novo canal. Estas mensagens são depois tratadas nas redes Multicast para a transmissão ou retirada de canais nos vários circuitos da rede.

9. (Pergunta de escolha múltipla. A escolha de uma opção errada implica um valor negativo de 25% da cotação) Qual ou quais das seguintes opções são as arquiteturas de monitorização possíveis em redes mistas com equipamentos Linux e Windows?

- a. TLS
- b. SNMP (a opção WMI não funciona em sistemas Linux)

- c. BCP
- d. WMI

10. A gestão de servidores aplicativos já deixou de ser feita no modelo de ter um servidor físico para cada aplicação. Descreva a arquitetura atual utilizada e quais as suas vantagens.

A gestão de servidores passou a ser baseada em virtualização. O Hardware e a capacidade computacional disponível são geridos por uma camada de software, o Hypervisor, que faz a criação de máquinas virtuais e também a gestão dos recursos alocando-os a cada máquina virtual de forma a que cada uma se comporte como um servidor independente.

As vantagens são: Melhor aproveitamento dos recursos; maior rapidez na criação de computadores ou servidores; possibilidade de tratar um computador ou servidor como um ficheiro que se pode transportar facilmente; mais facilidade para criar backups e arquiteturas de Disaster Recovery

11. Um Router tem a capacidade de processar 10000 pacotes por segundo. Na entrada do buffer de saída, encontram-se, já classificados e colocados em três filas de QoS, os seguintes pacotes:

- 10000 pacotes de VoIP
- 8000 pacotes de e-mail
- 12000 pacotes de navegação internet

Calcule quanto tempo demorariam todos os pacotes de E-mail a serem processados para cada uma das seguintes configurações:

a. FQ

Cada fila é tratada de forma igual. O E-mail terá direito a 1/3 da capacidade de processamento do router, ou seja, 3333 pacotes por segundo. Os 8000 pacotes seriam tratados em $8000/3333=2,4$ segundos

b. PQ com a priorização VoIP->E-mail->navegação Internet

Os pacotes de mail apenas serão tratados quando a fila de VoIP ficar vazia. Os 10000 pacotes de VoIP ocupam o primeiro segundo de processamento do router. Os pacotes de email começam logo a seguir e são todos tratados antes da navegação Internet. Se num segundo o router trata 10000 pacotes, os 8000 pacotes de mail serão tratados em 8/10 de segundo. Assim, os pacotes de mail estarão todos tratados após $1+0,8=1,8$ segundos.

c. WFQ com os pesos: E-mail 40%, VoIP 50%, navegação internet 10%

Neste caso, o E-mail tem direito a 40% da capacidade de processamento do Router, ou seja, a 4000 pacotes por segundo. Assim os 8000 pacotes estarão tratados ao fim de 2 segundos.

d. Utilizando o WFQ, qual seria o peso mínimo atribuído à fila de E-mail para que todos os seus pacotes fossem processados em menos de 1 segundo?

Se o router tem capacidade de processar 10000 pacotes por segundo, e necessitamos que desses, 8000 sejam para o VoIP, teremos $8000/10000=0,8$, ou seja, 80%.

12. Uma empresa sofreu um desastre às 12h do dia 10 de janeiro, tendo ficado sem todos os seus servidores. Os serviços foram restabelecidos às 18h30, cumprindo assim os prazos máximos definidos no seu plano de DR. Entretanto um utilizador verificou que tinha de voltar a atualizar a informação que tinha criado desde as 8h. Com estes dados, calcule:

a. Qual o RTO e RPO que estavam definidos no plano de DR desta empresa?

RTO – Tempo que se demora a recolocar os sistemas em funcionamento. Neste caso, das 12h até às 18h30, ou seja, 6h30 minutos.

RPO – Reflete o período de tempo em que a informação perdida não se consegue recuperar. Na prática, é o tempo que decorre deste o último backup. Neste caso, se a partir das 8h não se conseguiu recuperar, o backup deverá ter sido a essa hora. Então foram perdidas 12h-8h= 4h de informação e será este o RPO mínimo desta empresa.

- b. Sabendo que, a 20 de janeiro, ocorreu ainda outra avaria exatamente igual a esta, qual a disponibilidade da rede neste mês?

$$D = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

MTTR – tempo médio de recuperação de falhas. Se ambas as avarias tiveram a mesma duração (6h30) então esse será o tempo médio de recuperação.

MTBF – é o tempo médio que a rede esteve disponível. O nº total de horas do mês de janeiro é de $31 \times 24 = 744$ horas. A este tempo temos de retirar $2 \times 6 \times 30 = 36$ h de avarias e ficamos com um total de 708h de funcionamento durante o mês. Ora a rede esteve a funcionar durante três períodos (de 1 a 10 de janeiro, de 10 a 20 de janeiro e de 20 a 31 de janeiro). Então o tempo médio entre falhas é de $708 / 3 = 236$ h.

Assim, $D = 236 / (236 + 6,5) = 0,974$, ou seja, aprox. 97,4%