

Gestão de Centros de Dados

Data: 24/Abril/2010

Duração: 1h45m

Nota: Algumas questões podem não estar completamente especificadas. Isto é intencional, e deverá assumir hipóteses razoáveis para depois formular as suas respostas.

Q-1 [4.5 val.] Considere uma sala de um centro de dados (10m x 20m) em que os equipamentos se encontram instalados em armários (“racks”) de dimensões típicas (largura standard, 42 U de altura, e 30” de profundidade), em que existe chão falso, e dois sistemas “exteriores” (que não ocupam espaço na superfície da sala): um sistema central de ar condicionado e um sistema de alimentação ininterrupta (UPS).

- a) Explique como circula o ar e como é que se consegue arrefecer o equipamento existente dentro dos armários.
- b) Com uma aproximação grosseira, quantos “racks” consegue colocar no CD? Justifique.
- c) Numa perspectiva puramente geométrica de ocupação de espaço as soluções de “servidor em blade” são atraentes para aumentar a densidade computacional; quais são, em termos de HVAC, os aspectos a ter em conta numa instalação com grande densidade de “blades”?

Q-2 [5 val.] Para discussão de questões relacionadas com I/O, considere as seguintes entidades, ou camadas: i) aplicação, onde existe um buffer que vai ser preenchido com dados resultantes de um **read()**; ii) sistema de operação / sistema de ficheiros, e respectiva *cache* de blocos; iii) adaptador de bus de I/O (vulgarmente designado HBA); e, finalmente, iv) disco, com a sua *cache* própria.

- a) Como sabe, dois aspectos fundamentais no acesso à informação contida num dispositivo são a *latência*, e a *largura de banda*; defina cada um destes conceitos. Se quiser, pode usar exemplos que ilustrem cada um.
- b) Nos sistemas “encontramos caches em todo o lado”; porquê? Referindo-nos à alínea (a), qual dos aspectos (latência, largura de banda) beneficia da existência de caches? Justifique.
- c) Quais são os parâmetros mais importantes para caracterizar uma unidade de disco (magnético)? Descreva-os muito sucintamente.
- d) Um volume RAID apenas oferece, em relação aos discos que o constituem, a vantagem da redundância, ou pode melhorar alguns dos parâmetros acima referidos? Dê exemplos concretos.

Q-3 [4 val.] Num centro de dados pretendemos instalar uma arquitectura de suporte a um sistema de ficheiros distribuído, de tipo cliente-servidor (por exemplo, CIFS ou NFS) que será crítico para o funcionamento do “negócio”, já que hospeda todos os documentos produzidos pelos utilizadores. Por razões que não interessa aqui explicitar, pretende-se uma arquitectura discreta (e não uma solução “appliance”), baseada em três parcelas: servidor(es), disco(s), e interligação ao resto do CD.

- a) Que propõe como solução em termos de arquitectura, se considerar única e exclusivamente questões de alta disponibilidade (AD)? Descreva como garante a AD focando a contribuição de cada parcela (servidor, discos, e interligação).
- b) Considere agora o aspecto da escalabilidade; imagine que a solução que construiu em (a) já não tem desempenho suficiente. Mostre como ultrapassaria esse problema.

Q-4 [3.5 val.] A tecnologia das máquinas virtuais tem múltiplas aplicações, sendo uma delas a chamada *consolidação de servidores*.

- a) Diga o que entende por este conceito e em que situações é que este é, ou não, aplicável.
- b) A consolidação de servidores pode contribuir para poupar energia? Justifique a sua resposta.

Q-5 [3 val.] Considere duas aplicações distintas: a **A**, que multiplica matrizes de média dimensão (alguns MB apenas); a **B**, que está constantemente a aceder a ficheiros, executando algumas dezenas de chamadas de I/O (reads e writes) por segundo. Considere a execução destas aplicações num servidor em modo nativo, i.e., sem utilização de nenhum tipo de virtualização, e sejam S_A e S_B os tempos respectivos de execução das aplicações.

- a) Considere agora a execução das mesmas aplicações numa máquina virtual que corre no servidor sobre um software “clássico” de virtualização do tipo VMware ou VirtualBox; considere que o processador usado no servidor não tem extensões para virtualização; sejam U_A e U_B os tempos respectivos de execução das aplicações. Como compara S_A com U_A ? São valores similares? Diferentes? Muito diferentes? E S_B com U_B ? Justifique a sua resposta.
- b) Considere agora a execução das mesmas aplicações numa máquina virtual que corre no servidor sobre um software “clássico” de virtualização do tipo VMware ou VirtualBox; considere agora que o processador usado no servidor tem extensões para virtualização; sejam V_A e V_B os tempos respectivos de execução das aplicações. Como compara agora S_A com V_A ? E S_B com V_B ? Justifique a sua resposta.