

## Sistemas de Computação em Cloud

MIEI - 2013/2014

1º teste, 25/10/2013

1- Na resolução de grandes problemas e em grande escala a capacidade dos recursos necessários torna-se limitadora da sua resolução.

a) Indique os principais recursos tipicamente necessários por esses sistemas e descreva os requisitos que estes problemas colocam que tornam esses recursos limitativos da sua resolução (*bottlenecks*).

b) Uma abordagem para resolver problemas de grande escala passa por usar sistemas com recursos de maior capacidade. Descreva as desvantagens e porque é que esta abordagem é na mesma limitada. Apresente uma alternativa.

2- No desenvolvimento de sistemas paralelos e distribuídos recorre-se a *middlewares* para abstrair muitos dos problemas dessa distribuição.

a) Dê o exemplo de uma característica específica de um *middleware* usado para o desenvolvimento de aplicações paralelas de alto desempenho. Justifique.

b) Dê o exemplo de uma característica que não seja considerada na situação anterior mas sim em outros ambientes distribuídos. Justifique.

3-

a) Descreva como nas arquitecturas SIMD (*single instruction multiple data*) se explora o paralelismo e se conseguem melhores desempenhos. Que característica o processamento dos dados do problema deve ter para ser vantajoso o uso destas instruções.

b) De forma semelhante, para explorar outro nível de paralelismo (pense por exemplo num programa MPI), podemos considerar a arquitetura SPMD (*single program multiple data*) para processar um conjunto de dados. Compare com a alínea anterior e discuta os aspectos em comum e aqueles em que diferem as duas arquitecturas

4- Nas aplicações paralelas nunca se consegue que todas as instruções sejam executadas em paralelo, necessitando os algoritmos sempre de sequencias de operações aplicadas a subconjuntos dos dados, por sua vez executadas em paralelo. Para além disso, outros factores levam a que existam fases da execução em que apenas uma sequência de código seja executada ou em que nenhuma (ou poucas) operações possam ser executadas em paralelo.

a) Descreva essas situações.

b) De que forma esses factores, ao levarem a que uma percentagem do tempo total de execução não seja em código paralelo, limitam o ganho espectável perante um número infinito de processadores? Qual o limite para o *speed-up* possível?

c) Pela lei de Amdahl parece ser irrelevante aumentar indefinidamente o número de processadores perante a existência de fases sequenciais na aplicação paralela. Como é então possível tirar partido de grandes clusters ou de sistemas Grid na resolução de alguns tipos de problemas. Justifique e apresente as características desses tipos de problemas.

5- Os clusters são tipicamente geridos por sistemas responsáveis pelo escalonamento dos trabalhos e pelo seu mapeamento nos vários nós computacionais.

a) Apresente os principais componentes da arquitectura destes sistemas e a responsabilidade de cada um. Pode basear-se nos exemplos do sistema Condor ou do SGE.

b) Um dos objectivos destes sistemas, é serem capazes de minimizar o tempo de resposta do trabalho de cada utilizador. Descreva os vários factores e as suas causas que contribuem para esse tempo total, para além do próprio tempo que a aplicação/trabalho demora a executar.

6- O conceito de Grid pode ter várias interpretações e realizações. Ian Foster e os seus colegas propuseram três características que devem ser observadas no sistema para o classificar de Grid. Quais são estas?

7- Na realização de uma arquitectura Grid os recursos disponíveis têm de poder ser contactados e utilizados pelos vários utilizadores. Em que camada(s) da arquitectura se baseia essa comunicação e que serviços são necessários para garantir a comunicação e utilização fiável e segura, garantindo também as políticas de acesso que o dono desse recurso tenha definido.