



Licenciatura / Mestrado Integrado em Engenharia Informática
Sistemas Distribuídos – 2º teste, 12 de Junho de 2014
1º Semestre, 2013/2014

NOTAS: Leia com atenção cada questão antes de responder. **O teste é sem consulta e tem a duração de 1h30min.** O teste contém **4** páginas.

NOME: _____ **NÚMERO:** _____

- 1) Para cada pergunta, assinale como **V[erdadeira]** ou **F[alsa]** cada uma das afirmações. **As respostas erradas descontam.**
- ___ No Java RMI, quando mais do que um cliente invoca o mesmo método de um dado objeto remoto, os pedidos são tratados concorrentemente.
 - ___ No Java RMI, se não existir nenhuma referência remota para um objeto remoto, o objeto é recolhido.

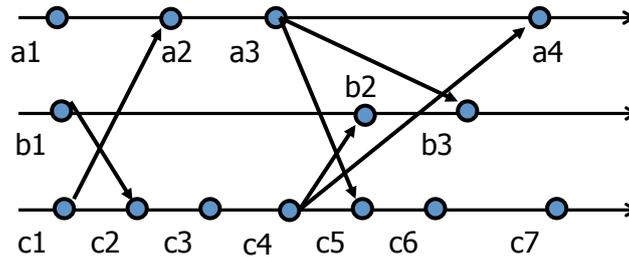
 - ___ O WSDL inclui o endereço e o protocolo a usar para contactar um servidor de web services SOAP.
 - ___ O WSDL pode ser usado para especificar web services REST.
 - ___ A principal vantagem do JSON face ao XML é ser muito mais compacto.
 - ___ Em Ajax (e em GWT), as invocações remotas aos servidores são assíncronas.

 - ___ Nos sistemas de ficheiros distribuídos, a granularidade da partilha é tipicamente a sub-árvore de directorias.
 - ___ Um sistema de cache que use uma aproximação "delayed-write" tem tipicamente melhor desempenho e melhor tolerância a falhas (quando comparado com a utilização duma aproximação "write-through").
 - ___ Para funcionar corretamente, um sistema de caching com callback promise necessita que os clientes e os servidores tenham os relógios sincronizados.
 - ___ Num sistema de replicação primário/secundário, o primário deve esperar pela confirmação de todos os secundários antes de responder ao cliente.

 - ___ Um sistema de comunicação em grupo pode respeitar a ordem total sem respeitar a ordem FIFO.
 - ___ Um sistema de comunicação em grupo pode respeitar a ordem causal sem respeitar a ordem FIFO.
 - ___ Num sistema de comunicação produtor/consumidor (publish/subscribe) é mais simples implementar um sistema de filtragem quando se usa uma arquitetura cliente/servidor.

2) Considere um sistema distribuído com três processos, em que ocorrem os eventos assinalados a1, a2, ... As setas indicam o envio de uma mensagem.

a) Neste contexto, assinale como **V[erdadeira]** ou **F[alsa]** cada uma das afirmações. **As respostas erradas descontam.**



___ b2 aconteceu antes de c7.

___ a1 aconteceu antes de b2.

___ c1 aconteceu antes de b3.

b) Suponha que pretende identificar os eventos com relógios vetoriais. Indique o valor para cada um dos seguintes eventos, sabendo que o primeiro evento será identificado com o relógio 1 e que cada relógio será incrementado sempre pelo menor valor possível.

a2: _____ a3: _____ b3: _____ c6: _____ c7: _____

c) Explique sucintamente o que é que um relógio vetorial permite fazer que um relógio lógico de Lamport não permita.

3) Considere um sistema de partilha de ficheiros semelhante ao implementado no trabalho prático, em que o servidor de contacto mantém informação sobre utilizadores e servidores de ficheiros. O servidor mantém para cada utilizador o conjunto dos servidores de ficheiros a que ele tem acesso (incluindo os seus). O servidor permite: (a) adicionar um servidor de ficheiros de um dado utilizador; (b) dar a um cliente permissão de acesso a um servidor de ficheiros; (c) remover a um cliente a permissão de acesso a um dado servidor; (d) listar os servidores de ficheiros a que um cliente tem acesso (incluindo os seus); (e) listar a informação relativa a um servidor de ficheiros.

Indique como poderia implementar cada operação usando REST (indique a operação, e o URL).

a.

b.

c.

d.

e.

4) Considere que pretende criar um serviço que mantém informação sobre o número de vezes que cada anúncio foi apresentado numa aplicação móvel - e.g. jogo - enquanto esta está online. Considere que é importante que o serviço contabilize todas as visualizações. O serviço disponibiliza duas operações - void novaVisual(id) e long countVisual(id) - que permitem contabilizar uma nova visualização e obter o número de visualizações.

a) Discuta como poderia implementar este serviço usando comunicação em grupo para replicar a informação em mais do que um servidor. Nota: indique que tipo de multicast usaria para cada uma das operações.

b) Considere que este serviço deve ser disponibilizado a uma escala global, e as réplicas do serviço se encontram em centros de dados distribuídos pelo mundo - uma réplica em cada centro de dados. Assumindo que uma réplica que falha recupera sempre com o seu estado intacto, discuta que alterações faria ao protocolo primário/secundário estudado para suportar este serviço eficientemente.

- 5) Suponha que pretende desenvolver um sistema de ficheiros distribuído para um ambiente de rede local em que o modo de acesso típico dos ficheiros é o seguinte:
- Um ficheiro é aberto para escrita em modo *append* (adição ao conteúdo no fim do ficheiro);
 - Em cada abertura, é efectuada uma sequência (potencialmente longa) de operações de escrita de vetores de bytes de pequenas dimensões. Um ficheiro está aberto para escrita durante um período de tempo muito curto;
 - Quando um ficheiro é aberto para leitura, lê-se o conteúdo a partir duma dada posição até ao fim do ficheiro;
 - As escritas são mais frequentes que as leituras.

Nestas condições, indique quais as características que uma cache no cliente deve ter para permitir um funcionamento eficiente (granularidade do *caching*, modelo de gestão da cache na leitura e escrita). Justifique.

Granularidade:

Leitura:

Escrita:

- 6) No sistema Coda, na primeira fase da escrita, o cliente contacta todos os servidores, os quais atualizam os seus vetores-versão - por exemplo, se houver dois servidores e o vetor-versão inicial for [4 4], o servidor A atualizará o vetor para [5 4] e o servidor B para [4 5]. Caso o cliente falhe após a primeira fase da escrita, apresente uma solução para que na próxima leitura um cliente possa detetar que as versões presentes nos dois servidores são a mesma.