

Exame de Sistemas Distribuídos I
Ano lectivo de 2001 / 2002

1ª Chamada - 25/Junho/2002

Notas:

- Exame sem consulta. Duração: 2h45m
- A interpretação e duração do enunciado faz parte da avaliação.

Nº de aluno: _____ Nome: _____

Nº Total de páginas entregues (sem rosto) : _____ (numere as páginas na forma Pág. / Total)

Classificação das questões (a preencher pelos docentes):

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5

Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	

1) Num sistema distribuído podem aparecer vários tipos de falhas. Identifique esses tipos de falhas, caracterize-as e indique algumas técnicas típicas que se usam para mascarar as mesmas.

2) Um sistema distribuído de grande escala é um sistema com muitos utilizadores, muitas componentes e cobrindo uma área geográfica significativa. Neste tipo de sistemas é comum utilizar técnicas de replicação de dados e de “caching”.

- a) Explique porque é que as técnicas de replicação e “caching” são necessárias neste tipo de sistemas.
- b) Indique algumas vantagens e desvantagens introduzidas pela utilização deste tipo de técnicas.
- c) Dê exemplo de um sistema distribuído de grande escala muito comum que usa este tipo de técnicas.

3) Num sistema distribuído as diferentes componentes podem coordenar-se através da troca de mensagens. A semântica da comunicação por mensagens pode ser síncrona ou assíncrona.

- a) Explique que formas de sincronização entre o emissor e o receptor tem lugar na comunicação por mensagens síncrona e também na assíncrona.
- b) Indique como realizar o envio de mensagens síncrono através de um sistema de RPC ou RMI.

4) A seguir encontra uma lista de operações realizadas hipoteticamente pelos *stubs* (cliente e servidor) de um sistema de RPCs hipotético.

1. Reemitir a mensagem se ocorreu um "time-out"
2. Invocar o procedimento real no servidor
3. Enviar a mensagem com a resposta
4. Analisar os parâmetros do resultado contido na mensagem de resposta
5. Analisar os parâmetros do pedido contidos na mensagem recebida
6. Preparar a mensagem com o pedido
7. Preparar a mensagem com a resposta
8. Enviar a mensagem com o pedido e ficar à espera da mensagem de resposta
9. Eventualmente, realizar uma transformação de representação dos parâmetros
10. Eventualmente, abandonar a invocação por ausência de resposta
11. Ficar à espera de uma mensagem de um cliente

- a) Indique pela ordem as operações que são executadas pelo *stub* do cliente durante uma invocação remota (basta indicar a sequência dos números das operações na ordem correcta).
- b) Idem para o *stub* do servidor.

5) Suponha que foi escolhido pelo Instituto Nacional de Geofísica (ING) para modernizar o sistema de colecta de dados estatísticos da rede nacional de sensores atmosféricos. A rede em causa é composta por um conjunto de estações espalhadas pelo território nacional. Cada estação é completamente autónoma e dispõe de equipamento informático de recolha e tratamento de dados atmosféricos, com capacidade de cálculo local, e que está directamente ligado à Internet.

O seu trabalho consiste em desenvolver uma aplicação baseada em Java/RMI que permita a um investigador do ING recolher informações de um sub conjunto de estações que o mesmo pode seleccionar, com uma frequência por ele definida (por exemplo de 30 em 30 segundos). As informações recolhidas em tempo real vão sendo afixadas no monitor do computador do investigador.

- a) Descreva o funcionamento geral da aplicação e o papel de cada uma das componentes utilizadas pressupondo que a conectividade é de boa qualidade. Apresente os objectos e interfaces remotas da sua aplicação supondo que cada estação é identificada por um inteiro e que os dados a recolher são todos reais e consistem na hora/data, temperatura, pressão atmosférica e a direcção e intensidade do vento no momento.

b) Discuta a viabilidade da solução apresentada no caso de reduzida fiabilidade das ligações do centro de análise a cada uma das estações geofísicas em separado. Que alterações proporia à sua solução de modo a garantir que a inacessibilidade de uma estação não comprometeria a recolha de dados das outras estações com a periodicidade escolhida ?

c) Apresente o código simplificado do cliente usado por cada investigador na b) na fase em que está a afixar os resultados das observações atmosféricas.

6) Suponha que um servidor e um cliente trocam mensagens através de um canal seguro que cifra as mensagens trocadas através de 3DES. Descreva rigorosamente e de forma justificada de que forma se pode evitar, ou pelo menos detectar, "message tampering" (modificação do conteúdo) e "message replaying" (reenvio de mensagens) neste canal ?

7) Pretende-se lançar um novo tipo de passaporte que não possa ser falsificado. A ideia consiste em ter um passaporte convencional (com os dados, fotografia e assinatura do portador) ao qual se junta uma contra capa que contem um código de barras (método digital de gravar informação suportado numa codificação baseada na espessura de pequenas barras negras que um aparelho pode ler e que é usado frequentemente para etiquetar os produtos nos supermercados). Nessa página com informação gravada através de códigos de barras estão os dados do passaporte e uma versão digitalizada da fotografia e da assinatura do portador.

Pretende-se construir uma máquina portátil capaz de ler a informação existente no código de barras, de a mostrar no écran, e de indicar se a mesma foi violada ou não. Dispondo você do leitor do código de barras e do pequeno computador em que se basearia tal máquina, como daria solução ao problema colocado ?

8) Considere os sistemas de gestão de ficheiros remotos NFS (*Network File System*) e CIFS (também informalmente conhecido por *SMB protocol*).

a) Descreva a forma como é geralmente gerida a cache de ficheiros pelos clientes do sistema de gestão de ficheiros remotos NFS.

b) Descreva a forma como é gerida a cache de ficheiros pelos clientes do sistema de gestão de ficheiros remotos CIFS.

c) Compare as duas políticas de gestão da cache de ficheiros indicando as vantagens e os defeitos de ambas.

9) O sistema Java / RMI utiliza referências internas para os objectos remotos (nomes internos) designadas "Object Identifiers" que são constituídos pela concatenação do endereço IP do servidor em que esses objectos foram exportados, com uma estampilha horária.

a) Esses nomes internos têm a propriedade de serem nomes identificadores ? Explique porquê.

b) Tratam-se de nomes puros ou impuros ? Explique a sua resposta.