SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUÍDOS

2ªChamada (96/97) - 16 de Setembro de 1997

Nota prévia

- O exame tem duração de duas horas e trinta minutos.
- Não se esqueça de identificar todas as folhas com o seu nome e número.

IPC e RPC

Considere a seguinte definição de interface em XDR.

```
const MAX = 20;
typedef int IdSacoCompras;
typedef int IdItem;
typedef int Recibo;

struct argjunta {
  IdSacoCompras saco;
  IdItem        item;
};

program COMPRAS {
  version TESTE {
    IdSacoCompras CRIASACO () = 1;
    void JUNTA (argjunta) = 2;
    Recibo COMPRA (IdSacoCompras) = 3;
  } = 1;
} = 76274;
```

Questão 1 *(*2 valores*) Diga quais as vantagens de criar uma linguagem de definição de interfaces, e indique quais as principais diferenças destas linguagem em relação a uma linguagem como o 'C' ou o Pascal.*

Considere que manualmente, sem qualquer tipo de suporte para automatizar o processo, pretendia desenvolver um programa servidor, oferecendo o serviço descrito na interface "COMPRAS" e um programa cliente, os quais comunicariam através de RPC. Este serviço seria construído usando o protocolo de transporte UDP.

Questão 2 *(*2 valores*) Indique quais os módulos que teria de desenvolver, apresentando uma descrição sumária da funcionalidade de cada um deles.*

Serviços de nomes

Alguém no Japão decide transferir um ficheiro de uma máquina do DI da FCUL, por exemplo:

```
> ftp master.di.fc.ul.pt
```

Questão 3 *(*2 valores*) Descreva sumariamente quais os passos que o DNS necessita de executar para fornecer à aplicação "ftp" o endereço IP da máquina "master".*

Sistemas de ficheiros distribuídos (SFD)

O "Network File System" (NFS) da Sun é um sistema de ficheiros distribuído bastante divulgado. Neste sistema, os clientes comunicam com um ou mais servidores através de RPC. Para designar um ficheiro o cliente utiliza um "file handle" que contém um identificador do sistema de ficheiros, o "i-node" do ficheiro e um "número de geração do i-node".

Questão 4 *(*1 valor*) Diga qual o propósito do campo "número de geração do i-node" no "file handle".*

O NFS, permite que sub-árvores do sistema de ficheiros estejam armazenadas em servidores diferentes.

Questão 5 *(*1 valor*) Como é que o cliente sabe qual o servidor a contactar, quando o utilizador abre um determinado ficheiro?*

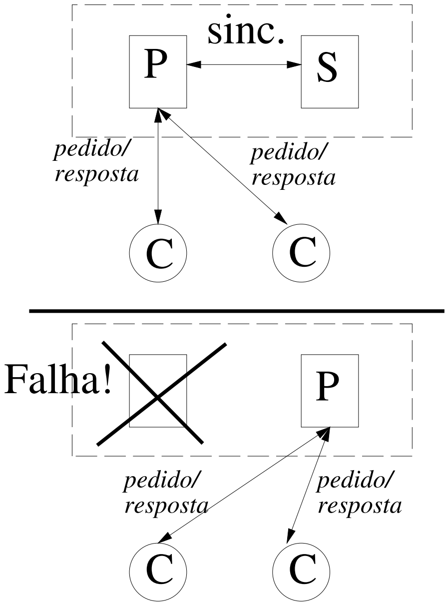
Questão 6 *(*2 valores*) Diga o que entende pelas funcionalidades "read-ahead", "delayed-write" e "write-through" e como estas se aplicam ao NFS.*

O servidor NFS nunca guarda estado acerca de quais os ficheiros abertos (nem de quais os clientes a acederem a esses ficheiros). Isto torna trivial a gestão das falhas e posteriores recuperações do servidor. Pelo contrário, o sistema AFS mantém estado nos serviodores.

Questão 7 *(*2 valores*) Que vantagens poderão compensar o aumento de complexidade no servidor?*

Replicação

Considere o seguinte modo de replicar um dado servidor: criam-se duas réplicas do servidor, uma das quais é designada por *primário* e a outra por *secundário*. Enquanto o primário está activo, os clientes comunicam exclusivamente com este. Após falha do primário, o secundário assume o papel de novo primário, passando a responder aos pedidos dos clientes. Os clientes estão preparados para contactarem o secundário caso o primário não responda. Este modo de funcionamento está ilustrado na figura seguinte.



Questão 8 (2 valores) *Diga que tipo de sincronização se deve realizar entre o primário e o secundário, para que a falha do primário não afecte o serviço aos clientes (embora estes sejam forçados a alterar o seu ponto de contacto).*

Questão 9 (1 valor) *Imagine que podia distinguir os pedidos em duas categorias, leituras e escritas, em que apenas as escritas alteravam o estado do servidor. De que modo poderia utilizar esta informação para melhorar o desempenho do servidor?*

Questão 10 (1 valor) *Imagine que se utilizam temporizadores (timeouts) para detectar a falha do primário. Que riscos podem advir da utilização desta técnica?*

Transacções

Questão 11 (1 valor) *Diga o que entende por um protocolo de confirmação atómica (atomic commit).*

Questão 12 (1 valor) *O protocolo conhecido por "two-phase commit" possui a desvantagem de ser bloqueante. Diga o que se entende por bloqueante neste contexto, e descreva a situação em que o protocolo bloqueia.*

Questão 13 (2 valores) *Descreva um modo de minimizar os casos em que a confirmação atómica pode bloquear.*