SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUÍDOS

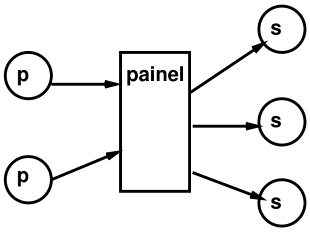
2ª Chamada (97/98) - 4 de Março de 1998

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.

Considere o seguinte exemplo

O Tonecas decidiu fazer um conjunto de aplicações distribuídas usando o modelo editor/ assinante (publisher/ subscriber). Nestas aplicações existem diversos editores e diversos assinantes. Para este efeito, o Tonecas definiu um serviço básico de publicação que permite publicar sequências de octetos não estruturadas.



O Tonecas decidiu concretizar o serviço básico de publicação usando um processo servidor intermediario que designou por "painel". A interface deste servidor é a seguinte:

```
interface compras {
  typedef integer          Tipo;
  typedef sequence<char>   Dados;

  void    publica (in Tipo, in Dados d);
  Dados   recolhe (in Tipo);
}
```

Comunicação

Para concretizar a interacção entre o cliente e o servidor, o Tonecas dispõe de primitivas de comunicação do tipo datagrama não fiável ("envia" e "recebe").

Questão 1 *(*3 valores*) Escreva de modo esquemático e abreviado (em pseudo-código), as rotinas de adaptação (stubs) que suportam a interface do lado do cliente e do lado do servidor.*

Já com o servidor a funcionar, o Tonecas decidiu dar-lhe uso criando um serviço para "publicar" a carga de cada máquina. O serviço, baseia-se no serviço básico de publicação, utilizando mensagens do tipo "CARGA". A ideia é fazer com que cada máquina, periodicamente, publique um par ordenado (nome, carga), em que o nome é uma cadeia de caracteres (string) e a carga um inteiro. Desta vez, e dado que possuia máquinas com arquitecturas diferentes, o Tonecas pensou utilizar um compilador de "stubs" para facilitar a conversão de tipos. No entanto, um colega disse-lhe que essa não era a solução adequada, dado que os processos editores não comunicam com os assinantes directamente.

Questão 2 *(*2 valores*) Discuta esta última opinião e diga como concretizaria o serviço pretendido.*

Serviço de nomes

Com o decorrer do tempo, outros serviços foram criados usando o serviço de editor/ assinante. Para aumentar o desempenho, cada serviço podera estar associado a um sevidor diferente, pelo que o contacto do servidor passou a ser dado pelo DNS. Imagine que o servidor estava a executar na FCUL e um utilizador no Japão decidia usá-lo pela primeira vez.

Questão 3 *(*2 valores*) Descreva de modo sumário os passos executados pelo DNS para realizar a tradução do nome.*

Transacções

De modo a não perder as mensagens, o Tonecas concretizou os servidores de modo a estes guardarem o seu estado em disco a cada actualização. Os colegas do Tonecas envolveram-se numa acalorada discussão acera da utilidade de utilizar um sistema de transações para suportar o serviço: uns diziam que este serviço era o ideal, outros que não se justificava.

Questão 4 *(*2 valores*) Tome partido por uma das "alas", justificando a sua posição.*

Questão 5 (2 valores) *A este propósito diga o que entende por um protocolo de confirmação atómica em duas fases e indique qual o "ponto fraco" deste protocolo.*

Sistema de ficheiros

Um terceiro grupo de colegas, decidiu aumentar a confusão ao afirmar que o preferível era substituir os servidores do tonecas por um sistema de ficheiros distribuído, neste caso o AFS. Haveria um ficheiro por tema, a publicação seria concretizada escrevendo no ficheiro e a recolha lendo do mesmo.

Questão 6 (2 valores) *Comente esta terceira solução.*

Questão 7 (1 valor) *Em que medida a utilização do sistema de ficheiros "Coda" poderia alterar a sua opinião.*

Migração

O Tonecas decidiu utilizar o serviço de publicação de carga para concretizar políticas de balanceamento de carga baseadas na migração de processos. O algoritmo que concretizou foi o seguinte: todas as máquinas ficaram "assinantes" do serviço de publicação de carga, lendo periodicamente os valores publicados. Em função dos valores lidos, a máquina mais carregada força a migração de um processo local para a máquina menos carregada.

Questão 8 (2 valores) *Comente esta política de migração.*

Imagine que um dos processos a migrar era o próprio servidor do serviço de publicação de carga.

Questão 9 (1 valor) *Sugira uma técnica que permita aos clientes (editores e assinantes) contactarem o servidor na sua nova localização.*

Ordenação

O Tonecas descobriu um serviço de comunicação fiável que nunca perdia mensagens. Decidiu então aumentar o desempenho do seu serviço de publicação, fazendo com que o editor pudesse publicar diversas mensagens sem esperar por respostas do servidor. De facto, as mensagens nunca se perdiam mas as aplicações começaram a ter alguns comportamentos estranhos. Considere por exemplo as seguintes aplicações:

```
-- aplic 1 (monitor)
publica (LOG, "monitor: vou fazer reboot");
publica (COMANDO, faz reboot");

-- aplic 2 (robot)
recolhe (COMANDO); // le "faz reboot"
publica (LOG, "robot: fiz reboot");

-- aplic 3 (consola)
recolhe (LOG); // le "robot: fiz reboot"
recolhe (LOG); // le ""monitor: vou fazer reboot"
}
```

Questão 10 (1 valor) *Explique a "estranha" ordem de entrada no histórico ("log") dos registos "monitor" e "robot".*

Questão 11 (2 valores) *Como poderia ser resolvido este problema, sem repor as confirmações na comunicação entre o "editor" e o servidor de "painel"?*