

## Engenharia de Aplicações

*Frequência*<sup>1</sup>

19 de Fevereiro de 2008

Duração: 2h00min

---

### I

Uma empresa multinacional com sede em Portugal e diversos escritórios espalhados pelo mundo está a desenvolver um sistema de controlo de processos. No intuito de rentabilizar um dos sectores da empresa, o de recursos humanos, a parte do sistema para prospecção, selecção, e contratação de pessoal está acessível através de um web service.

- Os diversos escritórios possuem links para internet de alta velocidade e dessa forma estão interligados com a sede e por conseguinte com os outros escritórios.
- Deve-se ter em conta a natureza crítica de alguns dados que são trocados entre os diversos escritórios e a sede.
- Todo o sistema pode ser monitorizado através de uma interface web.
- Sempre que algum utilizador tem de interagir com o sistema é notificado dessa necessidade por email, sendo este facto registado no sistema.

Para satisfazer parte dos requisitos mencionados anteriormente, foi adquirida uma infraestrutura composta pelos seguintes componentes:

- Um conjunto suficiente de servidores para dar resposta à infraestrutura a implementar.
- Uma SAN com o número de discos necessários a satisfazer as necessidades de armazenamento da infraestrutura a implementar.
- Como gestores de base de dados foi definido que seria utilizado o PostgreSQL.

Perguntas:

1. Para efeitos desta questão e das próximas, realize o design de uma base de dados para “registar” as possíveis categorias dos processos e as suas etapas. Para facilitar o desenvolvimento da questão considere o seguinte:

- Cada processo pertence a uma única categoria.
- Uma categoria define as etapas pelas quais um processo precisa passar para ser encerrado.
- Todas as etapas são sequenciais, mas um processo pode voltar para uma etapa anterior, devendo essa informação ser registada.
- Existe um único documento digitalizado que está associado ao processo, devendo guardar-se todas as versões desse documento e em que etapa ocorreram mudanças.

#### 2. Queries

- Retorne para um processo  $x$  todas as etapas pelas quais o mesmo já passou, ordenadas por data.

---

<sup>1</sup>Cotação —  $10 \times 2$  valores

- Retorne qual a etapa que possui mais processos para uma categoria  $x$ .
  - Retorne todas as categorias e a quantidade de processos por categoria. Lembre-se que uma categoria pode não ter processos mas mesmo assim deve ser retornada.
3. Sugira os índices necessários para responder de forma otimizada às consultas anteriores.
  4. Discuta como ficaria a performance ao adoptar as optimizações anteriores caso houvesse hierarquia nas etapas. E sugira uma opção para ordenar as informações de maneira eficiente. Para tal, considere as queries anteriores e assuma que podemos criar etapas ou sub-etapas a qualquer momento.
  5. Apesar das optimizações efetuadas algumas consultas permanecem lentas. Observando o plano de execução, percebe-se que os índices não estão a ser utilizados. Explique o motivo e soluções para resolver o problema.
  6. Ignorando a premissa do e-mail, num dado instante dois funcionários de um departamento estão a aceder a um mesmo processo e a inserir um novo documento. Como é que se pode evitar esta situação? Discuta se apenas recorrendo às propriedades dadas pelos níveis de isolamento se consegue contornar este problema.
  7. Desenhe uma arquitectura de alta disponibilidade para este serviço. Justifique convenientemente as opções que tomou.
  8. Qual a alocação do espaço de armazenamento da SAN que propunha para implementar este serviço?
  9. Que serviços auxiliares colocaria na infraestura para suportar a gestão e manutenção de operacionalidade da mesma? Qual o impacto que estes serviços têm na arquitetura proposta anteriormente?
  10. Suponha que apenas um conjunto reduzido dos servidores tem acesso à SAN. Como resolvia o problema de garantir o acesso aos dados guardados na SAN, por um número de servidores superior aos que se conseguem ligar fisicamente?