

**LEIC/LERC – 2012/13, 1º Teste de Sistemas Distribuídos, 16 de Abril de 2013**

Responda no enunciado, apenas no espaço fornecido. Identifique todas as folhas. Duração: 1h30m

**Grupo I [5,5v]**

Considere o seguinte código que ilustra uma componente programática de um sistema de RPC, neste caso do SUN-RPC.

```

const MAX = 1000;
typedef int FileIdentifier;
typedef int FilePointer;
typedef int Length;
struct Data {
    int length;
    char buffer[MAX];
};
struct writeargs {
    FileIdentifier f;
    FilePointer position;
    Data data;
};
struct readargs {
    FileIdentifier f;
    FilePointer position;
    Length length;
};

program FILEREADWRITE {
    version VERSION {
        void WRITE(writeargs)=1;
        Data READ(readargs)=2;
    }=2;
} = 9999;

```

1. Considere a mensagem de invocação da função `WRITE` do protocolo.

a. [1v] Quais os campos da mensagem necessários para que o servidor possa executar o procedimento remoto?

Complete a sua resposta o mais possível, retirando elementos do programa acima.

Campo	Correspondência com os elementos do código acima (caso exista)

b. [0,6v] Na representação anterior efectuou uma descrição dos campos da mensagem, mas a mensagem realmente enviada através do protocolo de transporte depende de decisões de arquitectura do protocolo de RPC nomeadamente da sua codificação ser *receptor converte* ou não, e de ser *explícita* ou não.

O que sabe sobre estas decisões no protocolo SUN-RPC? Justifique


c. Um cliente que pretenda usar o serviço tem de conhecer a sua identificação e descobri-lo antes de o invocar.

i. [0,6v] Qual é a identificação do serviço remoto no exemplo acima?


ii. [0,6v] Justifique neste contexto o interesse do campo VERSION.


iii. [0,7v] Explique a forma como os clientes obtêm o porto do servidor, indicando que componentes da arquitectura são utilizadas.


iv. [0,7v] Suponha que o cliente quer invocar procedimentos remotos em dois servidores diferentes, a correr em máquinas diferentes mas oferecendo a mesma interface remota. Que conceito existe do lado do cliente para tal ser possível? Explique.


d. Considere a função WRITE, que abre o ficheiro *f* e a escrever os bytes passados como argumento no deslocamento indicado por *position*.

i. [0,6] É idempotente ou não? Justifique.


ii. [0,7] O ideal seria a semântica de execução da função ser exactamente-uma-vez. Exemplifique com base na execução de operação WRITE uma situação de falha que ilustre a dificuldade de oferecer esta semântica no RPC.


---

## Grupo II (5,5v)

---

Considere as seguintes interfaces Java:

```
public interface TTT extends Remote {
    public String currentBoard() throws RemoteException;
    public boolean play(int row, int column, int player) throws RemoteException;
    public int checkWinner() throws RemoteException;
}

public interface TTTGameManager extends Remote {
    public void addGame(TTT game, String name) throws RemoteException;
    public TTT getGame(String name) throws RemoteException;
    public void removeGame(String name) throws RemoteException;
}
```

Assuma que:

- A interface TTT permite interagir com uma instância de um jogo do Galo, para consultar o estado do tabuleiro (currentBoard), efectuar uma jogada (play) e verificar se já existe um vencedor do jogo (checkWinner).
  - A interface TTTGameManager permite gerir um conjunto de instâncias de TTT, cada uma indexada por um nome único; mais precisamente, a interface permite registar uma nova instância de TTT com um dado nome (addGame), obter uma instância pelo seu nome (getGame) e remover uma instância (removeGame).
  - As classes TTTServant e TTTGameManagerServant implementam a TTT e TTTGameManager, respectivamente.
  - Um servidor S1 instanciou um objecto remoto da classe TTTGameManagerServant e registou esse objecto no *RMI registry* com o nome “//sd.ist.utl.pt/gestorTTT”.
1. [1,2v] Apresente o método main de um outro servidor S2 com a seguinte especificação:
- i. criar uma instância da classe TTTServant (classe que implementa a interface TTT, com construtor vazio);
  - ii. adicionar esse objecto remoto ao gestor registado em “//sd.ist.utl.pt/gestorTTT” (chamando o método addGame), associando o nome “meuJogo” ao novo jogo;
  - iii. finalmente, entrar em ciclo infinito.

Nota: por simplicidade, omita a preparação do *SecurityManager* da sua resposta.

```
public static void main(String args[]){

    while (true) ; //ciclo infinito
}
```



**Grupo III [5,5v]**

1. Numa abordagem **implementation first** para criação de um web services

a. [0,8v] Escreva a interface Java que corresponderia ao mesmo serviço do programa do grupo I.

b. [0,6v] Admitindo que os clientes remotos são também desenvolvidos em Java, é dispensável a existência do documento WSDL? Justifique.


2. Considere que o protocolo de transporte é HTTP.

a. [0,7v] Quais os campos que constituiriam o corpo (body) da mensagem SOAP de invocação da operação WRITE?

Campo	Correspondência com os elementos da interface

b. A codificação da mensagem é neste caso XML, quando comparado com SUN-RPC indique:

i. [0,5v] Uma vantagem.


ii. [0,5v] Uma desvantagem.


- c. [0,6v] *Read* e *write* são palavras em inglês com numerosos significados. Explique como é que o receptor da mensagem pode ter a certeza do contexto em que estas designações são utilizadas quando surgem numa mensagem SOAP. Seja objectivo na sua resposta relacionando com a IDL que especifica o serviço.


- d. [0,6v] Suponha que, em vez de utilizar para protocolo de transporte o HTTP, pretende usar mensagens SMTP. Em que sitio concreto do WSDL estaria isso especificado?


3. Um cliente que pretende usar o serviço tem de conhecer a identificação do serviço e descobri-lo antes de o invocar.

- a. [0,6] Considere que não existe UDDI. É possível? Justifique como.


- b. [0,6] Se existir UDDI qual é a principal vantagem para a gestão do sistema?


#### GRUPO IV [3,5v]

1. Considere que, num determinado país com 5 milhões de habitantes, existia um sistema de identificação nacional de cidadãos que consistia em:

- Cada cidadão era identificado por um número cidadão que consistia em 140 dígitos decimais.
- Cada região tinha um serviço de nomes regional, que mantinha um directório com os identificadores dos cidadãos registados nessa região, que associava cada número de cidadão a diversos atributos do cidadão.
- Quando uma nova pessoa nascia, os pais levavam o recém-nascido aos serviços de identificação, onde era gerado aleatoriamente um identificador para o novo cidadão. Esse novo identificador era registado no directório local.

- a. [1v] Como caracteriza o número de cidadão deste país quanto a: âmbito, pureza, heterogeneidade? Justifique.




- b. [0,9v] Suponha que o governo deste país pondera, em vez desta solução, optar por uma solução hierárquica em que cada número de cidadão era dado por um código de região seguido por um número único de âmbito regional. Que vantagem encontra nessa solução?  
Indique qual/quais das propriedades do nome mudariam em relação à sua resposta à alínea anterior.


2. Considere o serviço de nomes DNS.

- a. [0,8v] “O DNS não garante consistência forte das associações (nome DNS, IP).” Ilustre esta afirmação referindo dois exemplos de mecanismos do DNS.


- b. [0,8v] “Para resolver um nome DNS em modo iterativo, o cliente contacta sempre todos os servidores os servidores dos domínios desse nome, a começar pelo servidor de raiz.” Esta afirmação é verdadeira? Justifique.
