

LEIC/LETI 2017/18, Repescagem 1º Teste de Sistemas Distribuídos, 3 de julho de 2018

Responda no enunciado, usando apenas o espaço fornecido. Identifique todas as folhas.

Uma resposta errada numa escolha múltipla desconta 1/N do valor da pergunta (sendo N o número de opções).

Duração da prova: 1h30m

Grupo I [7v]

1. Considere o seguinte programa de um cliente, programado em Java, que recorre a sockets UDP para invocar uma operação remota que regista um novo utilizador num servidor, programado noutra linguagem de programação.

```
class Cliente {
    public static void main(String args[]) throws Exception
    {
        String nomeServidor = "exemplo.sd.tecnico.ulisboa.pt";
        int portoServidor = 3456;
        DatagramSocket s = new DatagramSocket();
        InetAddress enderecoIP = InetAddress.getByName(nomeServidor);

        //Argumentos do pedido
        String nome = "José Silva";
        int idade = 30;
        int codigoPostal = 1230;

        //Identificador da operação *registar*
        int op = 1;

        //Serializa o id de operacao e argumentos num array de bytes
        byte[] pedido = ...

        DatagramPacket pacotePedido =
            new DatagramPacket(pedido, pedido.length, enderecoIP, portoServidor);
        s.send(pacotePedido);
        DatagramPacket pacoteResposta =
            new DatagramPacket(pacoteResposta, pacoteResposta.length);
        s.receive(pacoteResposta);

        //Desserializa a resposta
        int resposta = ...

        System.out.println("Resposta recebida: " + resposta);
        s.close();
    }
}
```

- a) [1,1v] Pretende-se portar este sistema para SUN RPC. Com base na informação no código acima, componha o extrato do ficheiro .x que definirá a interface remota do novo servidor. Caso o código acima não lhe dê informação suficiente para conhecer alguns elementos do .x, escolha-os livremente.

2. Considere um servidor RPC que oferece uma função remota `transfere(A, B, n)` que transfere um número n de criptomoedas a partir da conta do utilizador A para a conta do utilizador B ; assim que a transferência seja confirmada, a função devolve um *timestamp* que indica o instante temporal em que tal aconteceu.

Como a rede pela qual os clientes invocam esta operação é pouco fiável, testou-se este serviço usando as semânticas *talvez*, *pelo-menos-uma-vez* e *no-máximo-uma-vez*. Em cada experiência, observaram-se situações estranhas, que se apresentam abaixo.

Para cada situação, indique em qual das semânticas ela se manifestou e forneça uma explicação plausível.

- a) [0,8v] Alguns utilizadores reclamaram pois observaram transferências duplicadas a partir da sua conta.

Semântica(s):
Explicação:

- b) [0,8v] Alguns utilizadores reportaram que, em algumas situações, o *timestamp* retornado dizia respeito a um momento muito anterior àquele em que a mensagem de resposta foi enviada.

Semântica(s):
Explicação:

- c) [0,8v] Alguns utilizadores observaram situações em que, embora o programa cliente tenha dado erro, a transferência afinal veio a ser executada.

Semântica(s):
Explicação:

3. Considere agora o cenário 1.b). Quando o método `remove("E1")` é executado, levando a que o mapa descarte a única referência remota que tinha para a máquina C (onde o elemento "E1" reside), que mensagens são trocadas pelo protocolo de *garbage collection*? Explícite quem envia e quem recebe a mensagem.

a. [0,8v] Responda assumindo um *garbage collector* baseado em contagem de referências.

b. [0,8v] Responda assumindo um *garbage collector* baseado em *leases*.

4. [0,8v] O nome "sd.tecnico.ulisboa.pt/mapa" é impuro. De que forma é que essa propriedade é aproveitada para acelerar a resolução deste nome?

Grupo III [7]

- 1) A Amazon Product API permite a pesquisa de produtos na loja a partir de palavras-chave, entre outras funcionalidades. Considere o seguinte fragmento de XML Schema :

```
01. <xs:complexType name="ItemLookupRequest"
02.   xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
03.   xmlns:tns="http://webservices.amazon.com/AWSECommerceService/2018-06-28"
04.   targetNamespace="http://webservices.amazon.com/AWSECommerceService/2018-06-28" >
05.   <xs:sequence>
06.     <xs:element name="IdType" minOccurs="0">
07.       <xs:simpleType>
08.         <xs:restriction base="xs:string">
09.           <xs:enumeration value="ASIN"/>
10.           <xs:enumeration value="UPC"/>
11.           <xs:enumeration value="SKU"/>
12.           <xs:enumeration value="EAN"/>
13.           <xs:enumeration value="ISBN"/>
14.         </xs:restriction>
15.       </xs:simpleType>
16.     </xs:element>
17.     <xs:element name="ItemId" type="xs:string" minOccurs="1" maxOccurs="unbounded"/>
18.     <xs:element name="SearchDate" type="xs:date" minOccurs="1"/>
19.     <xs:element name="IncludeReviews" type="xs:boolean" minOccurs="0"/>
20.     <xs:element name="TruncateReviewsAt" type="xs:nonNegativeInteger" minOccurs="0"/>
21.   </xs:sequence>
22. </xs:complexType>
```

a) [0,8v] Para que serve um XML Schema como este?

b) [0,8v] Construa um documento XML que seja bem-formatado e válido de acordo com o Schema.

```
<itemLookupRequest>
```

--

c) [0,8v] Qual seria a ambiguidade introduzida nos documentos XML pela eliminação dos atributos *type*? Dê um exemplo concreto com um elemento de um documento.

d) [0,8v] Considera o XML um formato de representação de dados:

- i) Binário, implícito
- ii) Binário, explícito
- iii) Textual, implícito
- iv) Textual, explícito

--

2) O XML Schema anterior faz parte de um WSDL que adiciona as seguintes definições, entre outras:

```
1311. <message name="ItemLookupRequestMsg">
1312.   <part name="body" element="tns:ItemLookupRequest"/>
1313. </message>

1364. <operation name="ItemLookup">
1365.   <input message="tns:ItemLookupRequestMsg"/>
1366.   <output message="tns:ItemLookupResponseMsg"/>
1367. </operation>

1481. <service name="AWSECommerceService">
1482.   <port name="AWSECommerceServicePort" binding="tns:AWSECommerceServiceBinding">
1483.     <soap:address location="https://webservices.amazon.com/onca/soap?Service=AWSECommerce"/>
1484.   </port>
```

a) [0,8v] Destes três elementos, qual ou quais pertencem à interface abstrata do WSDL? Justifique.

b) [0,7v] A linha 1483 faz referência a SOAP. Qual é o papel do SOAP nos Web Services?

c) [0,8v] Considere a componente “webservices.amazon.com” retirada do URL da linha 1483. É, por si só, um nome global ou local? Justifique.

d) [0,6v] O UDDI seria um servidor adequado para armazenar um mapa com a localização da sede da empresa que presta o serviço? Justifique.

e) [0,8v] Nas ferramentas de programação Java para Web Services, um *Handler* pode:

- i) Adicionar ou remover elementos nos cabeçalhos da mensagem.
- ii) Adicionar ou remover elementos no corpo da mensagem.
- iii) i e ii
- iv) iii e modificar o endereço para onde vai ser enviada a mensagem.