

Escreva o nome e número de aluno em todas as folhas de resposta. **Justifique** sempre todas as respostas.
A prova termina com a palavra FIM e a sua duração é de 2 horas (+ 30 min. tolerância).

Grupo I ((3+2+1+1) + (3 + 1) + 1 = 12 valores)

- 1) Considere um serviço de agenda pessoal com acesso pelo terminal telefónico.

Este serviço permite ao seu subscritor/assinante gerir a sua agenda pessoal a partir do seu terminal telefónico.

Quando um subscritor deste serviço levanta o auscultador tem duas opções para marcar:

- **Qualquer número que não o dígito 0:** É efectuada uma chamada para esse número de forma perfeitamente normal.
- **Dígito 0:** Acesso à agenda pessoal. Neste caso é consultada a agenda pessoal.
Através de uma consulta à base de dados da agenda pessoal é verificado se existe ou não um evento na agenda para aquele momento.
 - Caso não exista qualquer evento o assinante ouve uma mensagem e a chamada termina.
 - Caso exista um evento é anunciado o evento e indicado se tem um contacto telefónico associado. É pedido ao assinante que escolha uma de duas opções (não é preciso verificar a correcção da resposta).
 - **Dígito 0:** a chamada termina simplesmente sem alterações à agenda.
 - **Dígito 9:** o evento é eliminado da agenda.
 - **Dígito 7:** é efectuada uma ligação para o contacto telefónico associado ao evento.
No caso deste contacto ser um número de telefone normal é simplesmente efectuada a ligação para este número.
No caso de ser um número para uma conferência de voz a chamada actual junta-se à conferência, a chamada neste caso é cobrada ao gestor da conferência de voz.
(Considere que é possível através da consulta à base de dados determinar se o número associado ao evento se trata de um número normal ou de uma conferência de voz).

- a) Represente este serviço no plano funcional global (GFP).
- b) Represente a evolução da chamada utilizando o diagrama de estado da chamada (*CSV – Call State View*) para o seguinte caso:
- O assinante escolhe consultar a agenda pessoal e existe um evento para aquele momento.
 - O utilizador escolhe efectuar a chamada para o contacto associado ao evento.
 - O contacto é um número de conferência de áudio e no momento em que o assinante se junta à conferência já estão dois utilizadores a participar nessa conferência.
- c) Para cada uma das *Service Independent Blocks (SIB)* anteriores indique quais os elementos funcionais do plano funcional distribuído que estão envolvidos na sua execução.
- d) Considerando o serviço anterior indique, justificadamente, exemplos de *detection points (DP)*, que são armados dinamicamente (*events*) e que são armados estaticamente (*triggers*).
Classifique ainda, justificadamente, esses *detection points* quanto ao seu tipo (*Notification-N* ou *Request-R*).

- 2) Considere a criação/implementação/execução de uma aplicação em Parlay/OSA em que se pretende enviar uma mensagem SMS para o utilizador (de uma lista de 3) que se encontre mais perto de uma determinada localização (fixa e previamente conhecida).

<u>IpUserLocation</u>
<u>extendedLocationReportReq</u>
<u>locationReportReq</u>

<u>IpMultiPartyCall</u>
<u>createAndRouteCallLegReq</u>
<u>createCallLeg</u>
<u>deassignCall</u>

<u>IpMultiPartyCallControlManager</u>
<u>changeNotification</u>
<u>createCall</u>
<u>createNotification</u>

<u>IpHosaUIManager</u>
<u>createUI</u>
<u>createUICall</u>
<u>createNotification</u>
<u>hosaSendMessageReq</u>

- a) Represente os diagramas de classes (indicando todas as relações de herança e associação) e sequência que descreve a interacção entre as diferentes entidades (objectos) para a implementação deste serviço.
- b) Utilizando exemplo(s) retirado(s) do diagrama da alínea anterior demonstre que no Parlay/OSA em alguns casos é utilizado um modelo de comunicação assíncrono na interacção entre os diferentes objectos computacionais. Porque é que isto é recomendável no domínio das telecomunicações?
3. Considere a arquitectura IP Multimedia Subsystem (IMS).
Identifique de que forma é garantida neste sistema a autenticação mútua entre a rede IMS e os utilizadores finais.

Grupo II (3 + 1 + 2 = 6 valores)

1. Considere as unidades de sinalização de tipo enchimento (*FISU – Fill-In Signalling Units*) no sistema de sinalização SS7.
Através de **dois exemplos**, em que representa a troca de unidades de sinalização entre dois nós de uma rede SS7, demonstre as funcionalidades destas mensagens na rede SS7 nos casos em que:
- O tráfego de mensagens de sinalização (*MSU – Message Signalling Units*) é fortemente assimétrico.
 - Quebra total da ligação de sinalização.
2. Demonstre, através de um diagrama onde se representa a troca de mensagens entre duas entidades SCTP que este é um protocolo orientado à ligação e que é possível terminar essas ligações garantindo que ambos os seus extremos enviaram todas as mensagens de sinalização que tinham para enviar.
3. Indique de que forma é possível no protocolo *Stream Control Transport Protocol (SCTP)* multiplexar numa mesma sessão dois fluxos de sinalização e que o envio de uma mensagem de sinalização muitíssimo grande num dos fluxos não atrasa demasiadamente um conjunto de mensagens de sinalização de tamanho muito mais pequeno no outro fluxo.

Grupo III (1 + 1 = 2 valores)

1. Considere um operador de telecomunicações que oferece um serviço inovador de acesso a conteúdo multimédia através de terminais móveis.
Indique através de exemplos para dois dos níveis de responsabilidade da pirâmide da gestão a importância da área funcional da gestão “desempenho”.
2. Considere que pretende fazer a gestão do serviço agenda pessoal o qual é descrito no Grupo I.1.
Considere que os valores que se pretende que um gestor possa consultar/modificar são:
- O número de eventos agendados.
 - Uma tabela para os eventos agendados, na qual cada evento é descrito pelos seguintes campos: a hora do evento, o número de telefone associado, e se é um número normal ou uma conferência telefónica.

Represente o sub-ramo da árvore da ARI (Árvore de Registo na Internet) com os objectos e respectivos OID que permitem essa gestão considerando que esse sub-ramo é um descendente directo do objecto IGRS com o OID 1.3.1.2.4.

FIM