

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+2) + 2 + 1 + 2 = 12 valores)

**1)** Considere um serviço de acesso a caixa de voz.

Este serviço é disparado quando o assinante marca um número especial e único de acesso à caixa de correio de voz. No caso de o serviço disparar o chamador houve uma mensagem de voz indicando o número de mensagens que se encontram na caixa de voz.

Após ouvir essa mensagem o utilizador do serviço poderá escolher uma das seguintes opções

- **0** : Permite apagar todas as mensagens da caixa de voz. A chamada termina.
- **Número de uma mensagem na caixa voz**: O utilizador do serviço houve a mensagem em causa. No final de ouvir a mensagem tem as seguintes opções que deve seleccionar através do teclado:
  - **0** : Apagar essa mensagem de voz. A chamada termina.
  - **1** : Efectuar uma chamada para o terminal origem da mensagem.  
O destino dessa chamada bem como os instantes do seu início e fim são registados.  
Caso o destino se encontre ocupado a chamada é colocada numa fila de espera.
- **Outro caso**: Caso a opção seleccionada não seja **0** ou o número de uma mensagem na caixa de voz é ouvida uma mensagem de erro e a chamada é terminada.

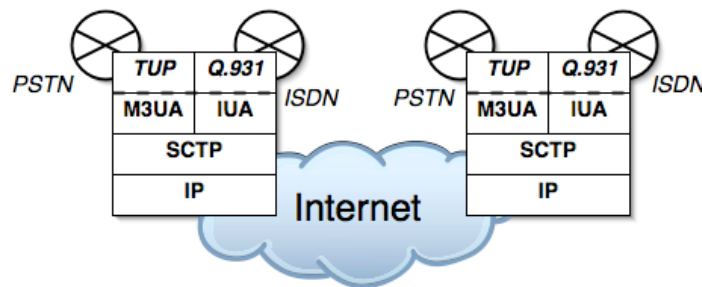
O serviço de consulta da caixa de voz é gratuita mas as chamadas efectuadas a partir do serviço são taxadas de forma normal.

- a) Represente este serviço no plano funcional global (GFP).
  - b) Represente a “evolução da chamada” utilizando “Connetion View States (CVS)” para o caso em que: existem mensagens na caixa de voz e o chamador escolhe as opções que levam ao estabelecimento de uma conversação com o originador de uma das mensagens (o qual nesse instante se encontra ocupado – a chamada é colocada na fila de espera – ficando depois disponível).
  - c) Para o caso da alínea anterior indique, justificando através da indicação dos *detection points* (DP) respectivos, se este serviço é terminado ou originado. Indique, justificando convenientemente, de que forma são armados todos os *detection points* envolvidos neste serviço qual o seu tipo.
- 2)** Indique, justificadamente através de um diagrama de sequência, de que forma a arquitectura Parlay/OSA permite que várias sub-tarefas necessárias para a execução de uma aplicação de telecomunicações (e.g, determinar a localização de um terminal e o envio de uma mensagem) possam ser executadas em paralelo e não exclusivamente de forma sequencial ?
- 3)** Indique, justificadamente, de que forma a arquitectura Parlay/OSA facilita a competitividade e concorrência entre os operadores que detêm a infraestrutura das redes de telecomunicações?
- 4)** Indique, justificadamente, de que forma na arquitectura IMS é suportada a mobilidade de serviços (i.e., que um serviço possa ser prestado de forma independente da rede em que se encontra o terminal)?

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

- 1) Considere o sistema de sinalização SS7. Indique em que consiste o modo de sinalização associado e quase-associado e indique de forma justificada **para cada um** destes modos:
  - Se é possível, e em caso afirmativo de que forma se pode, efectuar a gestão de tráfego de forma a resolver situações de congestão.
  - Se é possível, e em caso afirmativo de que forma se pode, efectuar a gestão de tráfego de forma a resolver situações de quebra de ligações físicas ou de nós na rede de sinalização.
- 2) Considere a seguinte rede de sinalização composta por dois pontos extremos de sinalização (*signalling end points - SEP*) que são interligados através da Internet usando o conjunto de protocolos parte do grupo de trabalho *Signaling Transport* (SIGTRAN).

Em cada um dos SEP existem duas fontes de tráfego de sinalização: uma resultante da comutação telefónica convencional e outra de um nó da rede digital com integração de serviços (ISDN).



- a) Indique justificada mas sucintamente, e utilizando esta rede como exemplo, a opção no SIGTRAN por um modelo de três camadas SIG (transporte, protocolo comum para transporte de sinalização, camada de adaptação) e a função de cada uma destas camadas na rede colocada como exemplo.
- b) Indique justificadamente através de exemplos quais os elementos do protocolo SCTP (pacotes e/ou campos de pacotes e seus valores) devem ser usados para obter as seguintes funcionalidades:
  - i) A informação de sinalização relativa à PSTN e à ISDN partilham a mesma associação SCTP.
  - ii) Um conjunto de 3 pacotes de informação de sinalização relativa à PSTN deve ser enviado: entre dois deles deve mantida a sua ordem contendo o terceiro pacote informação de sinalização que é prioritária.
  - iii) A cada segundo deve ser verificado o estado da associação SCTP (isto é, se ainda se encontra funcional.)

## Grupo III ( 1 + 1 = 2 valores )

- 1) Indique, justificadamente através de um (ou dois) exemplo(s) que:
  - Uma mesma área funcional da gestão pode ser relevante (embora com parâmetros e métricas diferentes) em dois níveis diferentes de responsabilidade na pirâmide de gestão.
  - Uma mesma área funcional da gestão pode ter uma relevância/importância diferente, i.e., ser mais ou menos importante, dependendo da fase/estádio em que se encontra um determinado serviço.
- 2) Indique, justificadamente, qual o papel que desempenham o endereço IP de um equipamento gerido e o identificador único de objecto gerido (registo na árvore de registo na Internet - ARI) para:
  - A identificação exacta do recurso que se pretende gerir.
  - A possibilidade de um mesmo equipamento/software de gestão poder gerir recursos em equipamentos de diferentes fabricantes.

**FIM**