

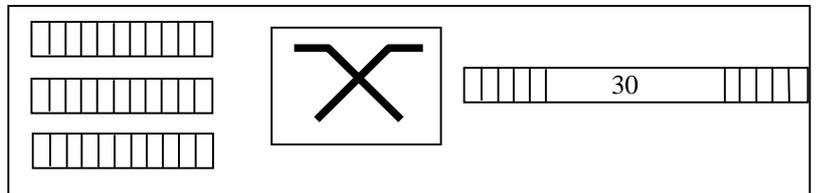


Duração: uma hora e meia

Responda às perguntas individualmente, e de um modo sucinto. Limite primeiramente as respostas aos pontos essenciais, e depois, no final, complete-as. É permitido levar uma página A4 que seja uma fotocópia das páginas 625 e 626 do livro recomendado.

1. A tecnologia de microondas foi muito importante nas redes telefónicas. Onde foi utilizada e porque é que teve essa grande importância?
2. Explique o funcionamento de uma central telefónica de três andares. Enuncie três vantagens que elas têm relativamente às centrais de apenas um andar.

3. Imagine uma central telefónica digital por divisão temporal com um TSI (*Time Slot Interchanger*) especial que reordena os slots de três linhas de entrada com 10 slots cada uma, para uma linha de saída com 30 slots. Este cenário é típico de uma central de maior hierarquia do que as locais. Calcule o tempo máximo de escrita e de leitura da memória (assumindo que são ambos iguais) para que esta central funcione.



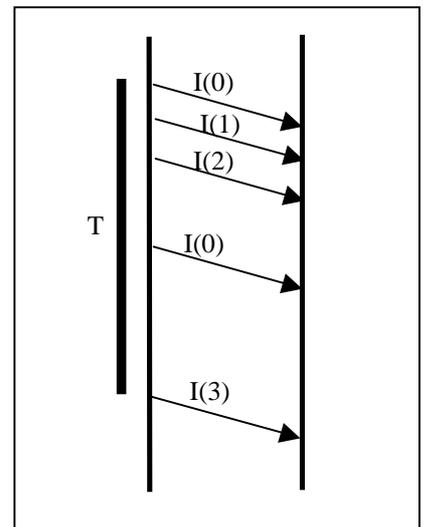
4. Responda objectivamente apenas ao que se pergunta. Quando um telefone AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) quer fazer uma chamada vai interactivar com a estação base (e ela com ele) usando os canais definidos no sistema. Desde que o utilizador carrega no número do destino e carrega no botão para iniciar o processo até que a chamada está estabelecida explique que interações são efectuadas entre o telefone e a estação base, em que canais, e para cada interacção que garantias existem que as mensagens chegaram ao destino.
5. Nos VSAT (*Very Small Aperture Terminals*) são usados satélites geo-estacionários, ou de baixa órbita? Explique o funcionamento dos VSAT.

6. Imagine que se está a usar um nível lógico com *flags* e com detecção de erros polinomial (tal como se estudou nas teóricas). O pacote que o nível Rede quer transmitir está mostrado abaixo, assim como o polinómio gerador. Calcule e escreva a trama total que é enviada para a linha (incluindo as *flags*).

$$1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1$$

$$G(x) = x^4 + x^2 + x$$

7. A figura ao lado mostra a sequência de pacotes que foram trocados mas só estão desenhados os pacotes enviados pelo emissor, e está mostrada a duração do relógio de recuperação para as tramas de informação (exemplificada para a trama I(0)). O facto das setas terminarem no receptor não deve ser indicação que tudo correu bem. Podem ter havido erros de *checksum*... Assuma que o nível Rede do emissor tem muitos pacotes para serem enviados. Responda aos seguintes aspectos, justificando sempre as respostas: Acha que se está a usar *Go-back-N* ou *selective repeat*? Qual a janela de emissão? Desenhe os pacotes que o receptor enviou para que a sequência mostrada faça sentido.



8. Explique o que é o NCP (*Network Control Protocol*) no standard PPP (*Point-to-Point Protocol*), para que serve, e o que faz no caso concreto das redes IP.