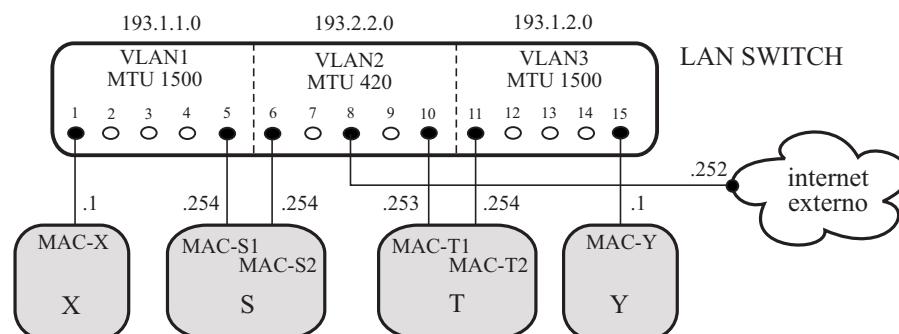


Utilize um caderno separado para responder a cada um dos grupos de questões I e II

I

1. Considere o cenário representado na figura e admita que as estações **S** e **T** têm capacidade de reencaminhamento de datagramas IP.



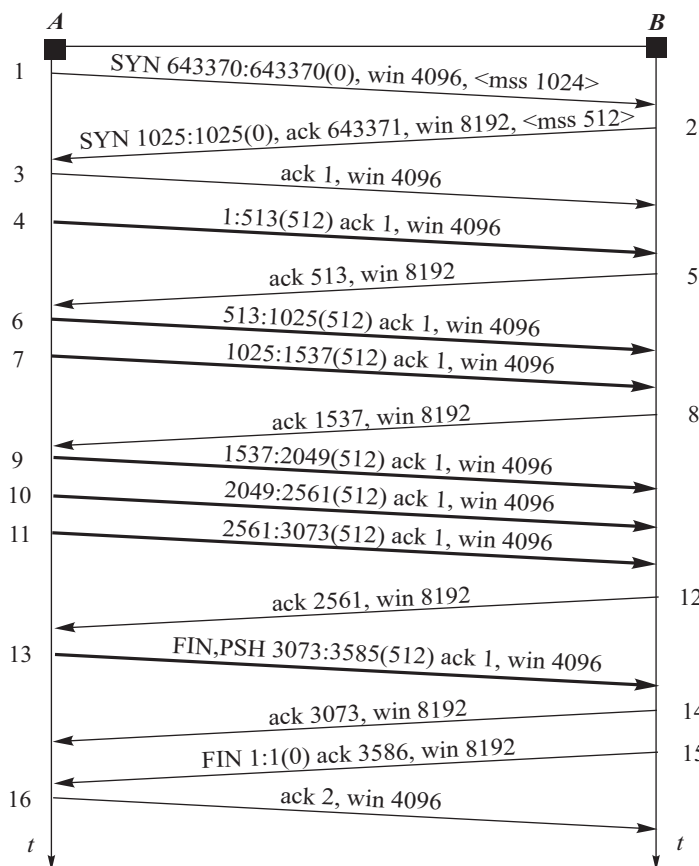
- a) Apresente as tabelas de encaminhamento das quatro estações sabendo que:  
A estação **Y** só deve comunicar com a estação **X**.  
As estações **X**, **S** e **T** podem comunicar com todas as estações representadas.  
Somente as estações **X** e **S** devem ter acesso ao internet externo.
- b) Suponha que se pretende reendereçar esta rede aplicando subnetting ao endereço de classe B 130.30.0.0.
- Sabendo que cada subrede deve ter uma capacidade de endereçamento de interfaces igual à de uma rede de classe C, defina um novo esquema de endereçamento para a rede.
  - Apresente as novas tabelas de encaminhamento das quatro estações por forma a manter-se a funcionalidade da rede descrita na alínea a).
- c) Qual o objectivo das máscaras de subrede presentes nas tabelas de encaminhamento. Com uma situação à sua escolha, exemplifique como é que uma máscara é utilizada na operação de *forwarding*.
2. a) Apesar do nome, o campo TTL (Time To Live) existente nos cabeçalhos dos datagramas IP não tem actualmente qualquer relação semântica com valores temporais. Diga qual o seu significado e utilidade.
- b) Explique como o *traceroute*, usando o campo TTL e mensagens ICMP (echo request, echo reply, time\_exceeded, destination\_unreachable, router advertisement, router solicitation, redirect, etc), consegue traçar a rota existente entre as estações origem e destino.
- c) Discuta a validade da seguinte asserção: *O software de nível de rede consegue, através do campo Identification presente nos cabeçalhos IP, reordenar os datagramas IP que recebe fora de sequência.*
- d) Concluída a fase de aprendizagem do switch, apresente a tabela de switching que este apresentaria ao executar **show mac-address-table**, sabendo que as entradas são da forma <Endereço destino | VLAN | Porta destino> (represente o endereço ethernet da interface eth\_K por MAC(eth\_K) e cada uma das portas do switch por eth<nº porta>).

continua no verso

- e) Suponha que na estação **X** da figura anterior se executa o comando `ttcp -t -u -l 1000 -n 2 -s <Y>` o qual envia dois datagramas UDP à estação **X** contendo 1000 bytes de dados cada um. Diga, justificando:
- quantas tramas recebidas pela estação **Y** resultam do envio desses dados, sabendo que os cabeçalhos IP e UDP são de 20 e 8 bytes respectivamente?
  - quais os endereços MAC presentes nessas tramas ao chegarem ao router **T**? (ver nota da alínea d)).
  - quais os valores de fragment offset e more fragments presentes nos cabeçalhos IP desses fragmentos?
  - Diga como o software de nível de rede da estação **Y** consegue saber quais os fragmentos pertencentes a cada datagrama.

## II

- Qual a abertura mínima da janela de controlo de fluxo numa ligação de 5 Km a 1 Gbps usando tramas de 1500 bytes que garanta uma utilização máxima da linha.
- Discuta as diferenças entre o Ethernet II e o Ethernet IEEE 802.3 no que respeita ao formato das tramas e às camadas protocolares suportadas.
- O diagrama seguinte representa uma conexão TCP entre as estações **A** e **B**.



- Identifique os segmentos que estabelecem e que terminam a conexão. Justifique.
- Quais as aberturas das janelas de controlo de fluxo e como as identificou?
- Quais os comprimentos máximos admissíveis dos segmentos e onde são definidos?
- Quantos bytes são transferidos nesta conexão em cada sentido? Justifique.
- Qual o segmento que confirma a recepção do segmento número 13? Justifique.
- Apesar da abertura da janela de control de fluxo o permitir, a estação **A** não a utiliza total e imediatamente. Que mecanismo estará activo nesta conexão que seja responsável por este comportamento e como o pode observar?