

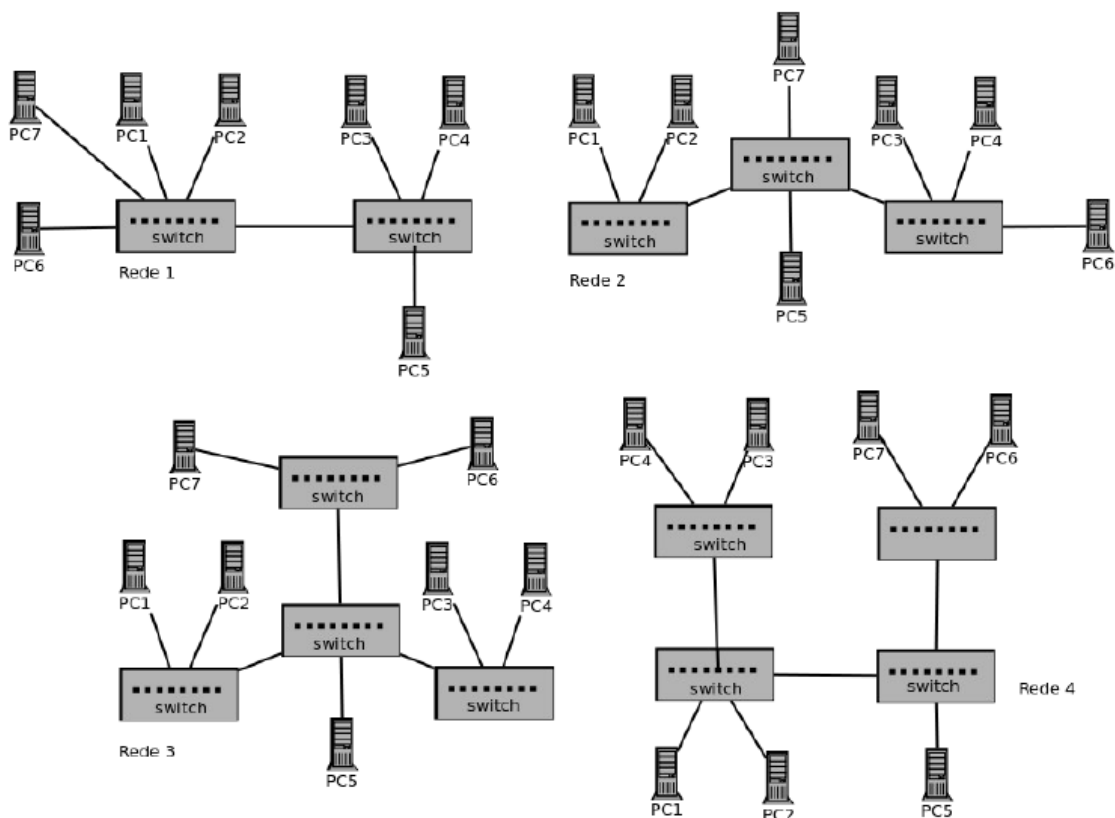
Lista 4: Padrões IEEE 802.1 e Redes WIFI

Professor: Jorge H. B. Casagrande

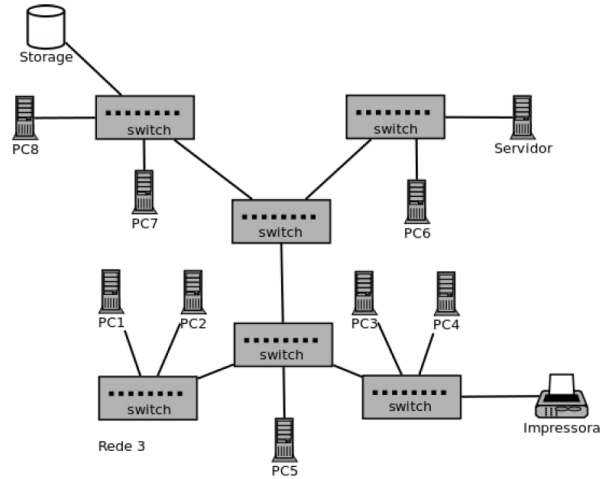
casagrande@ifsc.edu.br

Preparação para fazer a lista: Grande parte das respostas serão encontradas: (i) nos conteúdos e exercícios correspondentes dos capítulos 14 e 15 do Forouzan 4ª edição, seções 5.6 e 6.3 Kurose 5ª edição e Seção 4.4 Tanenbaum 5ª edição, (ii) nos slides e suas explicações usados em sala na abordagem teórica dos assuntos e (iii) no conteúdo da wiki incluindo os resultados alcançados nos laboratórios conforme os roteiros de experimentos.

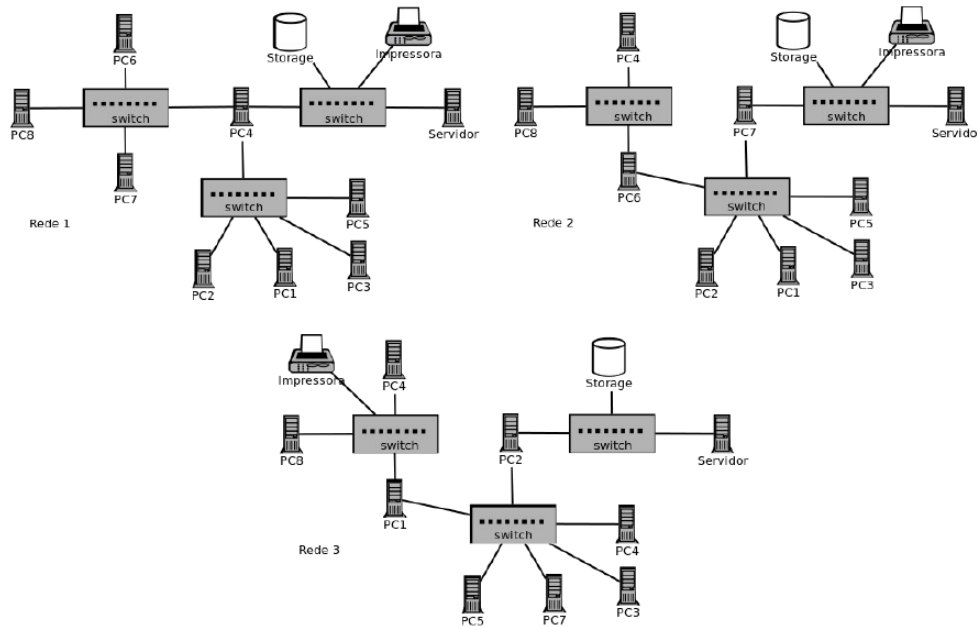
1. Quais os potenciais benefícios do uso de VLANs?
2. Uma mesma VLAN pode incluir mais de um switch? e um switch pode incluir mais que uma VLAN? Caso sim, o que é necessário conceitualmente para que isto seja possível?
3. Qual o número máximo de VLANs que pode ser definido usando-se a norma IEEE 802.1q?
4. Qual a diferença entre uma segmentação de rede, segmentação física e uma segmentação lógica? ilustre com exemplos!
5. Qual a diferença entre portas de switch tagged e untagged, no escopo de VLANs IEEE 802.1q?
6. Nas redes abaixo, indique como devem estar configuradas as portas dos switches (VID e se tagged ou untagged). Os computadores PC1, PC3 e PC5 pertencem a VLAN 10, e PC2, PC4, PC6 e PC7 pertencem a VLAN 20. Na rede 1 o gateway entre as VLANs é PC2, na rede 2 é PC 7, na rede 3 é PC4 e na rede 4 é PC1.



7. Seja uma rede com a topologia física mostrada abaixo:



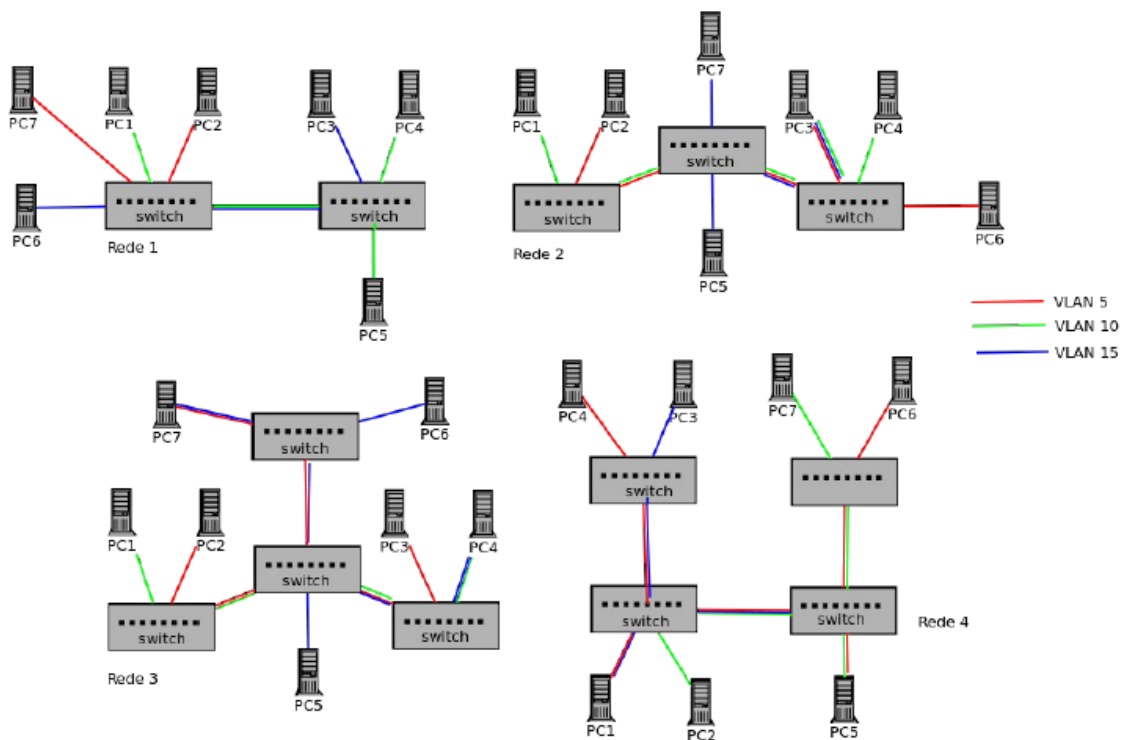
Usando VLANs implante as seguintes topologias lógicas nessa rede:



Só para lembrar de Redes 1: Em cada rede acima defina as subredes IP necessárias, assumindo que deve ser usada a subrede 200.137.35.96/26 como base (isto é, as subredes a serem definidas devem ser subdivisões dessa faixa de endereços). Defina também os endereços a serem usados por cada computador e pelos switches (que são gerenciáveis), além das rotas.

8. Que problemas podem aparecer em LANs interligadas por pontes links redundantes? Descreva como esses problemas ocorrem.
9. Com respeito à interligação de LANs e STP, qual é a diferença entre uma ponte raiz e uma ponte designada?
10. Qual a diferença entre uma porta de bloqueio e uma porta de encaminhamento?
11. No protocolo STP (norma IEEE 802.1d), como a ponte raiz é escolhida?
12. No protocolo STP, como as portas designadas são escolhidas?
13. Uma operadora de serviços de telecomunicações afirma para seus clientes que ela também oferece a implantação de VLANs em todo o território nacional nos estados e cidades que ela está presente. Segundo ela a implementação é rápida e pode ser alterada facilmente. Como é possível ela oferecer esse serviço uma vez sua rede WAN é formada por um núcleo de rede de muitos nós de Switches backbone?

14. Para cada uma das redes a seguir, compostas pelas VLANs indicadas com os códigos de cores, desenhe a topologia lógica (ou topologia virtual) equivalente.

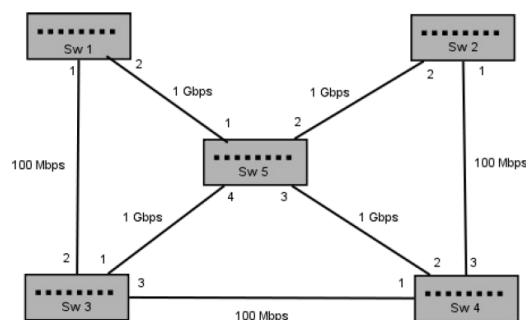


15. Construa uma rede formada por 3 LANs e quatro switches. Os switches Sw1 a Sw4 conectam as LANs do seguinte modo:

- Sw1 conecta as LANs de número 1 e 2;
- Sw2 conecta as LANs de número 1 e 3;
- Sw3 conecta as LANs de número 2 e 3;
- Sw4 conecta as LANs de número 1, 2 e 3;

Sabendo que os identificadores dos switches (Bridge ID) são 40, 32, 8, e 36 (respectivamente para Sw1 a Sw4), aplique o algoritmo STP para descobrir o switch raiz, as portas raiz e as portas designadas e de bloqueio.

16. Uma rede local constituída por switches Ethernet foi projetada com enlaces redundantes, para reduzir a probabilidade de interrupção de comunicação em caso de falha. O diagrama dessa rede está mostrado na figura abaixo:

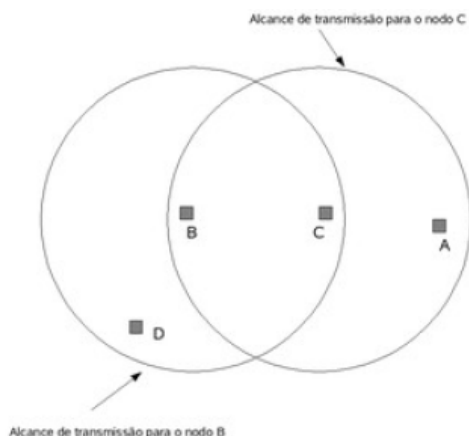


Os números ao lado de cada ponta dos enlaces entre switches são as respectivas portas usadas para a conexão. Por exemplo, a porta do switch Sw1 está conectada à porta 2 do switch Sw3. Os switches possuem os seguintes endereços MAC (BridgeID):

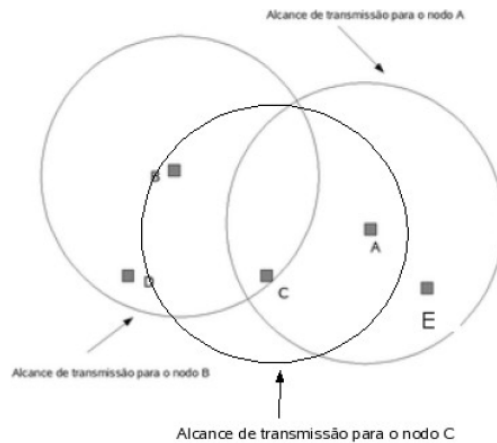
- Sw1: 00:19:b4:5c:e0:01
- Sw2: 00:19:b4:3F:1b:d0
- Sw3: 00:19:b4:40:0c:11
- Sw4: 00:19:b4:5b:81:34
- Sw5: 00:19:b4:66:9a:38

Se for implantada dessa forma, que problemas podem aparecer nessa rede? Descreva DETALHADAMENTE como e por que o(s) problema(s) acontece(m), e qual sua consequência.

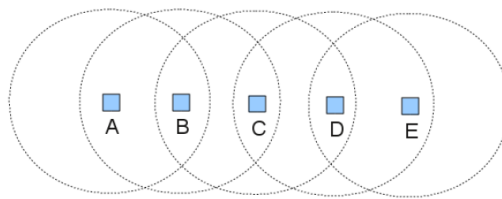
17. Os switches da rede da questão 16 têm suporte ao protocolo STP. Ao ser ativado, o STP muda logicamente a topologia para que os problemas descritos na questão anterior não aconteçam. Informe abaixo as características da topologia lógica resultante:
 - a) Switch raiz;
 - b) Portas raiz;
 - c) Portas designadas;
 - d) Portas de bloqueio;
 - e) Diagrama da topologia lógica resultante;
18. A fonte do switch raiz da rede da questão 16 pifou, e assim ele ficou inoperante. Refaça a questão anterior considerando esse novo cenário.
19. Qual as vantagens e desvantagens entre cascadeamento por porta e cascadeamento por backplane em switches?
20. Pesquise e justifique o porque da necessidade de uso de agregamento (trunking) de enlaces em Switches.
21. Que diferenças existem entre um switch gerenciável e um switch comum?
autenticação. de
22. Aponte e comente três vantagens do uso de redes locais sem-fio.
23. Que fatores impactam negativamente a comunicação em redes sem-fio?
24. O acesso ao meio em redes sem-fio tem particularidades em relação a redes cabeadas. Uma delas é a impossibilidade de detectar colisões. Por que isto ocorre?
25. O que é o problema dos nodos escondidos, e qual sua consequência? Como o protocolo CSMA/CA do padrão IEEE 802.11 procura evitar esse problema?
26. Com base na terminologia e conceitos do padrão IEEE 802.11, marque as afirmações verdadeiras:
 - Em um BSS com AP, estações (WSTA) podem se comunicar diretamente sem intermediação do AP;
 - O protocolo MAC CSMA/CA usa detecção indireta de colisão por meio de mensagens ACK;
 - O protocolo MAC CSMA/CA implementa uma forma de controle de erros do tipo stopand-wait;
 - O problema dos nodos escondidos não é tratado pelo protocolo CSMA/CA;
 - BSS com AP são chamados de redes Ad Hoc;
 - Um ESS é um conjunto de dois ou mais BSS interligados, e se chama rede infraestruturada;
27. No problema dos nodos expostos, dois nodos que poderiam transmitir simultaneamente não o fazem. Na figura abaixo, por exemplo, os nodos B e C poderiam transmitir ao mesmo tempo para os nodos D e A, respectivamente. Com base nisto, responda o seguinte:
 - a) Por que a transmissão simultânea de B e C não causa uma colisão?
 - b) Qual a consequência de esse problema não ser tratado?



28. Observando a rede sem-fio representada na figura a seguir, responda as questões abaixo. Fundamente suas repostas no funcionamento do CSMA/CA e nas características de propagação de sinal na rede sem-fio. Assuma que não se usa RTS/CTS. Seja preciso em apontar ONDE acontecem os problemas porventura identificados.
- O que acontece se A transmitir um quadro para E, e ao mesmo tempo B transmitir um quadro para C?
 - O que acontece se A quiser transmitir um quadro para E, e ao mesmo tempo C quiser transmitir um quadro para B?



29. As taxas de transmissão nominais em redes IEEE 802.11 chegam a 54 Mbps (IEEE802.11g). No entanto, as taxas efetivas não chegam perto disso, ficando na verdade abaixo da metade desse valor. Explique o porque disto, com base em:
- O protocolo de acesso ao meio CSMA/CA;
 - Fatores que afetam a qualidade do sinal;
30. De acordo com a rede sem-fio em modo ad hoc mostrada na figura abaixo, identifique (assuma que o MAC seja o CSMA/CA sem RTS/CTS):
- Quais estações não conseguem transmitir simultaneamente, devido ao problema dos nodos expostos.
 - Para cada estação, identifique todas as estações que conseguem transmitir simultaneamente (independente da estação destino).



31. Do que se trata o problema dos enlaces assimétricos, e qual sua relação com o ganho das antenas e potência de transmissão?
32. Por que o MAC CSMA/CA usa diferentes intervalos entre quadros (chamados de IFS – Inter Frame Space)?
33. Que consequências teria se o CSMA/CA não usasse diferentes tempos de separação entre quadros (IFS – Interframe Space). Quer dizer, se o tempo mínimo entre dois quadros quaisquer fosse sempre o mesmo, independente do tipo de quadro?
34. Em que situações o MAC CSMA/CA faz um backoff? Em que isto difere do CSMA/CD usado em redes cabeadas?
35. Do que se trata um DS (Distribution System)? Desenhe uma rede para exemplificar o uso de:
- Um DS do tipo cabeado.
 - Um DS do tipo sem-fio (ou WDS).

36. Em uma rede local IEEE 802.11 existem várias estações transmitindo quadros. Imagine que uma estação descubra que o meio está ocupado ao tentar iniciar a transmissão de um quadro. Dadas as duas situações abaixo, calcule quanto tempo levará no máximo para transmitir esse quadro:
- Ocorre uma colisão na primeira tentativa de envio, mas a segunda é feita com sucesso. Logo após a detecção de colisão na primeira tentativa e até o início da segunda tentativa o meio permanece ocioso.
 - A 1ª tentativa tem sucesso.
- Obs.: considere taxa de bits de 54 Mbps, tempo de slot de 9 us, SIFS de 13 us, DIFS de 31 us, $C_{wmin} = 15$, e timeout para recepção de ACK dado por:
 $ACK\ Timeout = 2 \times AtrasoPropagação + SIFS + TempoTransmissãoACK$;
 Atraso de propagação: 1us;
 Tamanho do quadro ACK: 14 bytes;
37. Quanto ao mecanismos RTS/CTS do CSMA/CA, responda o seguinte:
- Que problema ele procura resolver (ou amenizar)?
 - Por que ele conseguiria resolver o problema identificado no item a)?
 - Que overheads ele acrescenta à transmissão de um quadro?
 - Em que situações seu uso compensa os overheads identificados no item c)?
38. Como visto em laboratório, a transição de BSS dentro de um mesmo ESS – operação conhecida como roaming ou handover, demora um certo tempo. Explique porque ocorre essa demora, e qual a consequência para as aplicações de rede (ex: VoIP e transferência de arquivos).
39. Deseja-se implantar uma rede sem-fios IEEE 802.11 em um grande saguão de um hotel. Devido às dimensões do lugar, serão necessários vários BSS para prover a cobertura em todos os espaços. Como se podem determinar a quantidade de AP necessários e suas localizações para que se tenha uma boa cobertura de sinal? Considere que se deseja instalar a menor quantidade de AP possível.
40. Os diagramas a seguir mostram transmissões iniciadas por 4 estações em uma rede sem-fio a 54 Mbps. O atraso de propagação entre pares de estações é desprezível. A escala de tempo no diagrama tem divisões de 50 us, e cada seta vertical indica que há um quadro de 1534 bytes pronto para ser transmitido. Assuma-se que um quadro leve 250 us para ser transmitido. O tempo de slot é de 9 us, e DIFS vale 31 us. Complete o diagrama, mostrando os intervalos de tempo em que os quadros de cada estação serão transmitidos, as colisões que porventura ocorram, e os intervalos de backoff. Aproveite e calcule quanto tempo leva para cada quadro ser enviado, contando desde o momento em que estão prontos para serem transmitidos, até o instante em terminam de ser transmitidos.

