

Aluno(a): _____ Turma: _____ Data: __/__/____

Orientações:

Prova: individual com consulta. **Duração:** 60 minutos. **Calculadora:** É permitido o uso de calculadora científica ou programável. É permitido o uso de *laptop*. Não é permitida a troca de calculadora durante a prova e nem o empréstimo ao final da prova. **Empréstimo de Materiais:** É proibido o empréstimo de qualquer material. **Resolução das Questões:** Não é necessário entregar a resolução das questões para o professor. Somente será necessário marcar as respostas a caneta na grade de respostas abaixo. Portanto, a resolução da prova deve ser feita em folhas a parte, que poderão ser levadas pelo aluno ao final da prova. Vale ressaltar, que resoluções que permanecerem junto as folhas de prova não serão corrigidas e pontuadas. Leia atentamente as questões e faça exatamente o que foi solicitado e da forma solicitada. **Boa prova!!!**

Grade de Respostas:

Marque com um "X" a resposta das questões que seguem. Utilize caneta. Cada questão de verdadeiro ou falso vale 0,2 pontos. Cada questão de múltipla escolha vale 0,6 pontos.

Verdadeiro ou Falso?		
Questão	V	F
1	X	
2		X
3		X
4	X	
5		X
6	X	
7	X	
8		X
9		X
10	X	
11		X
12		X
13		X
14		X
15	X	
16	X	
17		X
18	X	
19	X	
20	X	

Múltipla Escolha					
Questão	Alternativas				
	a	b	c	d	e
21	X				
22		X			
23	X				
24			X		
25				X	
26	X				
27					X
28					X
29				X	
30	X				

Nas questões abaixo marque verdadeiro (V) ou falso (F), depois copie as suas respostas para a grade na primeira página da prova.

1. (V) Um sistema WDM precisa ter pelo menos dois comprimentos de onda.
2. (F) As redes WDM não podem ser usadas em conjunto com a tecnologia MPLS.
3. (F) De acordo com a Recomendação G.694.1 para sistemas DWDM, e considerando espaçamento entre canais de 100 GHz, um λ válido para um canal nesta grade é 1552.92 nm.
4. (V) De acordo com a Recomendação G.694.1 para sistemas DWDM, e considerando espaçamento entre canais de 25 GHz, uma frequência válida para um canal nesta grade é 193.125 THz.
5. (F) Recomendação G.694.2 define um espaçamento de 2 nm entre canais, com 18 λ s entre 1270 nm e 1610 nm.
6. (V) Além do WDM, o uso de TDM eletrônico ou óptico também permite aumentar a capacidade das redes ópticas.
7. (V) Os comprimentos de onda permitem a transparência de formato dos sinais, inclusive permitindo taxas de transmissão diferentes.
8. (F) Em uma rede WDM que transporta tráfego SDH, todos os λ s desta rede obrigatoriamente devem transportar tráfego de comutação de circuitos.
9. (F) Um dos fatores que tornam a janela de 1300 nm preferida para redes WDM é o uso de amplificadores EDFAs.
10. (V) Um dispositivo fundamental em redes WDM é o filtro óptico.
11. (F) Os OADMs são equipamentos que permitem somente o embarque de sinais nos λ s da rede. Para embarcar e também desembarcar λ s são usados os OXCs.
12. (F) Um *lightpath* é um circuito construído através de um ou mais enlaces ópticos. Obrigatoriamente um mesmo λ deve ser alocado em todos os enlaces.
13. (F) O número de matrizes de comutação no estágio intermediário de um comutador que utiliza a arquitetura de Clos é dada por $r2 = e1 + s3$, onde $e1$ é o número de entradas em uma matriz de comutação do primeiro estágio e $s3$ o número de saída de uma matriz de comutação do terceiro estágio.
14. (F) A primeira janela óptica é centrada em 1550 nm.
15. (V) Uma forma de demultiplexar λ s é utilizando lentes ópticas e reflexões em prisma. Outra forma é através do uso de filtros de interferência multicamada.
16. (V) *Grooming* é a técnica de reestruturar o tráfego da rede de forma a reduzir a probabilidade de bloqueio de novos *lightpaths*.
17. (F) Um OADM parcialmente sintonizável permitem desembarcar qualquer λ em qualquer *transponder*.
18. (V) A topologia criada pelos *lightpaths* sobre a rede física é chamada de topologia virtual. Logo, a topologia virtual é uma topologia lógica.
19. (V) O objetivo do projeto de topologia virtual é atender o tráfego dos clientes eletrônicos.
20. (V) Os problemas de roteamento de *lightpaths* e alocação de comprimento de onda podem ser resolvidos separadamente, e as soluções resultantes combinadas no projeto final.

Problema 1: Considere a rede WDM sem conversão de comprimento de onda mostrada na figura abaixo. São mostradas na figura as fibras ópticas em ambas as direções. A seqüência de cores dos comprimentos de onda são: $\lambda_1 =$ Verde, $\lambda_2 =$ Vermelho, $\lambda_3 =$ Azul, e $\lambda_4 =$ Laranja. Pede-se:

21. Quantos *lightpaths* existem nesta rede?

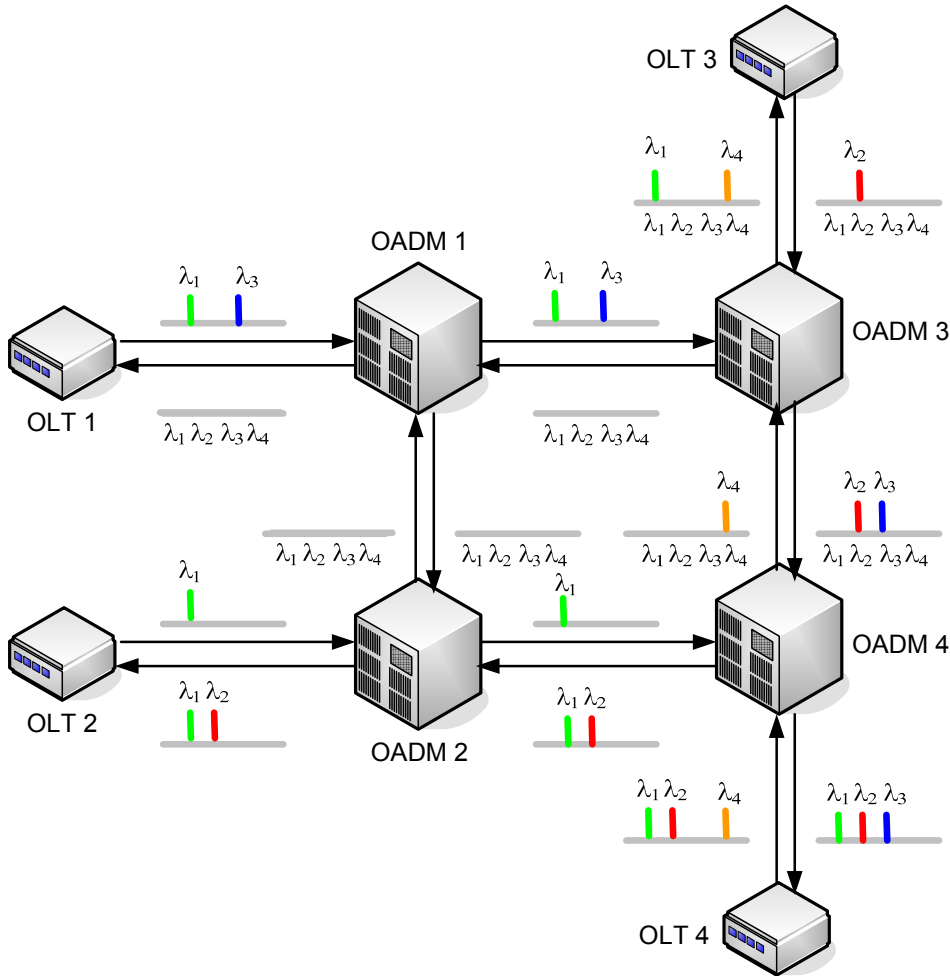
a) **7** b) 8 c) 9 d) 10 e) n.d.a.

22. Quantos comprimentos de onda estão sendo reusados em enlaces disjuntos da rede?

a) 1 **b) 2** c) 3 d) 4 e) n.d.a.

23. Qual λ teria que ser usado para estabelecer um *lightpath* do OLT 1 para o OLT 4, passando pelos OADMs 1, 3 e 4?

a) **Laranja** b) Verde c) Vermelho d) Azul e) n.d.a.



24. Qual λ teria que ser usado para estabelecer um *lightpath* do OLT 1 para o OLT 2, passando pelos OADMs 1 e 2?

- a) Azul b) Verde **c) Laranja** d) Vermelho e) n.d.a.

25. Que λ poderia ser usado para criar um novo *lightpath* do OLT 2 para o OLT 3, passando pelos OADMs 2, 1 e 3?

- a) Azul b) Verde c) Laranja **d) Vermelho** e) n.d.a.

Problema 2: Considere um anel físico WDM com $N = 4$ nós e três topologias virtuais: anel, estrela e malha, conforme estudado em sala. Pede-se:

26. Qual é o valor de carga t que limita o gasto de comprimentos de onda da topologia virtual em malha a $3 \lambda s$?

- a) 3** b) 6 c) 7 d) 5 e) n.d.a.

27. Quantas portas e λ s, respectivamente, utiliza a topologia virtual em anel para $t = 7$?

a) 6 e 2 b) 7 e 3 c) 8 e 3 d) 9 e 4 **e) n.d.a.**

28. Quantas portas e λ s, respectivamente, utiliza a topologia virtual em estrela para $t = 7$?

a) 6 e 6 b) 10 e 10 c) 12 e 12 d) 13 e 13 **e) n.d.a.**

29. Quantas portas e λ s, respectivamente, utiliza a topologia virtual em malha para $t = 7$?

a) 6 e 6 b) 7 e 7 c) 8 e 8 **d) 9 e 9** e) n.d.a.

30. Se o custo por porta for R\$ 2000,00 e o custo por λ for R\$ 5000,00, qual das topologias virtuais possui menor custo?

a) Anel b) Estrela c) Malha d) Impossível afirmar e) n.d.a.