

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR ÁREA TELECOMUNICAÇÕES

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

c) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA

Science fiction

O marciano encontrou-me na rua
e teve medo de minha impossibilidade humana.
Como pode existir, pensou consigo, um ser
que no existir põe tamanha anulação de existência?

- 5 Afastou-se o marciano, e persegui-o.
Precisava dele como de um testemunho.
Mas, recusando o colóquio, desintegrou-se
no ar constelado de problemas.

E fiquei só em mim, de mim ausente.

ANDRADE, Carlos Drummond de. *Science fiction. Poesia e prosa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1988, p. 330-331.

1

De acordo com a primeira estrofe do poema, o medo do marciano origina-se no fato de que

- (A) a aparência do homem em conflito consigo mesmo o apavora.
- (B) as contradições existenciais do homem não lhe fazem sentido.
- (C) o homem tinha atitudes de ameaça ao marciano.
- (D) o homem e o marciano não teriam chance de travar qualquer tipo de interação.
- (E) o encontro na rua foi casual, tendo o marciano se assustado com a aparência física do homem.

2

Já no título do texto (ficção científica, em português), anuncia-se a possibilidade de utilizar termos correlatos a “espaço sideral”. É o que ocorre logo na 1ª linha, com o uso da palavra **marciano**.

Outra palavra, empregada no texto, que apresenta relação com esse mesmo campo de significação, é

- (A) impossibilidade (l. 2)
- (B) anulação (l. 4)
- (C) testemunho (l. 6)
- (D) colóquio (l. 7)
- (E) constelado (l. 8)

3

O elemento em destaque está grafado de acordo com a norma-padrão em:

- (A) O marciano desintegrou-se **por que** era necessário.
- (B) O marciano desintegrou-se **porquê**?
- (C) Não se sabe **por que** o marciano se desintegrou.
- (D) O marciano desintegrou-se, e não se sabe o **porque**.
- (E) **Por quê** o marciano se desintegrou?

4

Num anúncio que contenha a frase “Vende-se filhotes de *pedigree*.”, para adequá-lo à norma-padrão, será necessário redigi-lo da seguinte forma:

- (A) Vende-se filhotes que têm *pedigree*.
- (B) Vende-se filhotes os quais tem *pedigree*.
- (C) Vendem-se filhotes que tem *pedigree*.
- (D) Vendem-se filhotes que têm *pedigree*.
- (E) Vendem-se filhotes os quais tem *pedigree*.

5

A forma verbal em destaque está empregada de acordo com a norma-padrão em:

- (A) O diretor foi **trago** ao auditório para uma reunião.
- (B) O aluno foi **suspendido** por três dias pela direção da escola.
- (C) O réu tinha sido **isento** da culpa, quando nova prova incriminatória o condenou.
- (D) A autoridade havia **extinto** a lei, quando novo crime tornou a justificar o seu uso.
- (E) Pedro já tinha **pegado** os ingressos na recepção, quando soube que o espetáculo fora cancelado.

6

Os alunos, em uma aula de Português, receberam como tarefa passar a frase abaixo para o plural e para o passado (pretérito perfeito e imperfeito), levando-se em conta a norma-padrão da língua.

Há opinião contrária à do diretor.

Acertaram a tarefa aqueles que escreveram:

- (A) Houve opiniões contrárias às dos diretores / Havia opiniões contrárias às dos diretores.
- (B) Houve opiniões contrárias à dos diretores / Havia opiniões contrárias à dos diretores.
- (C) Houveram opiniões contrárias à dos diretores / Havia opiniões contrárias à dos diretores.
- (D) Houveram opiniões contrárias às dos diretores / Havia opiniões contrárias às dos diretores.
- (E) Houveram opiniões contrárias às dos diretores / Havia opiniões contrárias às dos diretores.

7

A frase **Compramos apostilas que nos serão úteis nos estudos** está reescrita de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Compramos apostilas cujas nos serão úteis nos estudos.
- (B) Compramos apostilas as cujas nos serão úteis nos estudos.
- (C) Compramos apostilas a qual nos serão úteis nos estudos.
- (D) Compramos apostilas as quais nos serão úteis nos estudos.
- (E) Compramos apostilas às quais nos serão úteis nos estudos.

8

A palavra **a**, na língua portuguesa, pode ser grafada de três formas distintas entre si, sem que a pronúncia se altere: a, à, há. No entanto, significado e classe gramatical dessas palavras variam.

A frase abaixo deverá sofrer algumas alterações nas palavras em destaque para adequar-se à norma-padrão.

A muito tempo não vejo **a** parte da minha família **a** qual foi deixada de herança **a** fazenda **a** que todos devotavam grande afeto.

De acordo com a norma-padrão, a correção implicaria, respectivamente, esta sequência de palavras:

- (A) A - a - à - há - à
- (B) À - à - a - a - a
- (C) Há - a - à - a - a
- (D) Há - à - à - a - a
- (E) Há - a - a - à - à

9

De acordo com a norma-padrão, há indeterminação do sujeito em:

- (A) Olharam-se com cumplicidade.
- (B) Barbearam-se todos antes da festa.
- (C) Trata-se de resolver questões econômicas.
- (D) Vendem-se artigos de qualidade naquela loja.
- (E) Compra-se muita mercadoria em época de festas.

10

Ao escrever frases, que deveriam estar de acordo com a norma-padrão, um funcionário se equivocou constantemente na ortografia.

Ele só **NÃO** se enganou em:

- (A) O homem foi acusado de estuprar várias vítimas.
- (B) A belesa da duquesa era realmente de se admirar.
- (C) Porque o sapato deslisou na lama, a mulher foi ao chão.
- (D) Sem exitar, as crianças correram para os brinquedos do parque.
- (E) Sem maiores pretensões, o time venceu o jogo e se classificou para a final.

LÍNGUA INGLESA

Safety Meeting Presentation

Today's meeting is really about you. I can stand in front of you and talk about working safely and what procedures to follow until I'm blue in the face. But until you understand the need for working safely, until you are willing to be responsible for your safety, it doesn't mean a whole lot.

Some of you may be familiar with OSHA – the Occupational Safety & Health Administration. The sole purpose of this agency is to keep American workers safe. Complying with OSHA regulations isn't always easy, but if we work together, we can do it. Yet, complying with regulations is not the real reason for working safely. Our real motive is simple. We care about each and every one of you and will do what is necessary to prevent you from being injured.

However, keeping our workplace safe takes input from everyone. Management, supervisor, and all of you have to come together on this issue, or we're in trouble. For example, upper management has to approve the purchase of safe equipment. Supervisors, including myself, have to ensure that each of you knows how to use that equipment safely. Then it's up to you to follow through the task and use the equipment as you were trained. If any one part of this chain fails, accidents are going to happen and people are going to get hurt.

Responsibility Number One - Recognize Hazards

At the core of your safety responsibilities lies the task of recognizing safety and health hazards. In order to do that, you must first understand what constitutes a hazard. Extreme hazards are often obvious. Our hopes are that you won't find too many of those around here.

There are, however, more subtle hazards that won't jump up and bite you. As a result of your safety training and meetings like these, some things may come to mind. For example, a machine may not be easy to lock out. Common practice may be to use a tag. This is a potential hazard and should be discussed. Maybe something can be changed to make it easier to use a lock. Other subtle hazards include such things as frayed electrical cords, a loose machine guard, a cluttered aisle, or maybe something that just doesn't look right.

Responsibility Number Two - Report Hazards

A big part of recognizing hazards is using your instincts. Nobody knows your job as well as you do, so we're counting on you to let us know about possible problems. Beyond recognizing hazards, you have to correct them or report them to someone who can. This too, is a judgement call. For example, if

something spills in your work area you can probably clean it up yourself. However, if there is an unlabeled chemical container and you have no idea what it is, you should report it to your supervisor.

Additional Employee Responsibilities

Good housekeeping is a major part of keeping your work area safe. For example, you should take a few minutes each day to ensure that aisles, hallways, and stairways in your work area are not obstructed. If boxes, equipment, or anything else is left to pile up, you have a tripping hazard on your hands. Those obstructions could keep you from exiting the building quickly and safely should you face an emergency situation.

Also watch out for spills. These can lead to slips and falls. Flammable materials are another thing to be aware of. Make sure they are disposed of properly.

Keep Thinking. Even if you're doing your job safely and you are avoiding hazards, there are often even better ways to work safely. If you have ideas for improving the safety of your job or that of co-workers, share them.

Concluding Remarks

While nothing we do can completely eliminate the threat of an incident, we can work together to improve our odds. As I said, this must be a real team effort and I'm counting on input from all of you. Let's keep communicating and continue to improve safety.

Available at: <<http://www.ncsu.edu/ehs/www99/right/training/meeting/emplores.html>>. Retrieved on: April 1st, 2012. Adapted.

11

The main purpose of the text is to

- (A) blame supervisors and managers who cannot use equipment safely in the office.
- (B) inform employees that the use of instincts is all it takes to prevent dangers at work.
- (C) present OSHA to American workers who had never heard about this organization.
- (D) argue that the acquisition of modern and safer equipment can prevent all job accidents.
- (E) encourage the cooperation of all employees so as to prevent dangers in the workplace.

12

'Until I'm blue in the face' in the fragment "I can stand in front of you and talk about working safely and what procedures to follow until I'm blue in the face." (lines 1-3) is substituted, without change in meaning, by 'until I

- (A) dismiss you'.
- (B) lose your attention'.
- (C) get breathless but cheerful'.
- (D) get exhausted and speechless'.
- (E) become discouraged and melancholic'.

13

The fragment 'all of you have to come together on this issue, or we're in trouble.' (lines 18-19) is understood as a(n)

- (A) funny joke
- (B) call to action
- (C) violent threat
- (D) ineffective request
- (E) welcome imposition

14

The expressions "Complying with" and "follow through" in the fragments "Complying with OSHA regulations isn't always easy," (lines 10-11) and "Then it's up to you to follow through the task and use the equipment as you were trained." (lines 23-24) may, respectively, be substituted, without change in meaning, by

- (A) accepting; quit
- (B) respecting; leave
- (C) refusing; complete
- (D) resisting; pursue
- (E) obeying; conclude

15

The pronoun "those" in the sentence "Our hopes are that you won't find too many of those around here." (lines 32-33) refers to

- (A) safety responsibilities (line 28)
- (B) safety and health hazards (line 29)
- (C) extreme hazards (line 31)
- (D) our hopes (line 32)
- (E) more subtle hazards (line 34)

16

According to the text, employees have several safety responsibilities at work, **EXCEPT**

- (A) understanding what constitutes a hazard.
- (B) using their instincts to help prevent risks.
- (C) avoiding obstructed spaces in the work area.
- (D) eliminating the use of all flammable materials.
- (E) correcting dangers or reporting on them to have them solved.

17

The modal auxiliary in **boldface** conveys the idea of obligation in the fragment:

- (A) "Some of you **may** be familiar with OSHA" (line 7)
- (B) "we **can** do it." (line 11)
- (C) "and **will** do what is necessary to prevent you from being injured." (lines 14-15)
- (D) "you **must** first understand what constitutes a hazard." (lines 30-31)
- (E) "Those obstructions **could** keep you from exiting the building quickly and safely" (lines 62-64)

18

Based on the meanings in the text, it is clear that

- (A) "sole" (line 9) and **only** express similar ideas.
- (B) "injured" (line 15) and **hurt** are antonyms.
- (C) "ensure" (line 21) and **guarantee** express contradictory ideas.
- (D) "subtle" (line 41) and **obvious** are synonyms.
- (E) "odds" (line 77) and **probabilities** do not have equivalent meanings.

19

The expression in **boldface** introduces the idea of consequence in the fragment:

- (A) "**Yet**, complying with regulations is not the real reason for working safely." (lines 12-13)
- (B) "**In order to** do that, you must first understand what constitutes a hazard." (lines 30-31)
- (C) "**As a result of** your safety training and meetings like these, some things may come to mind." (lines 35-37)
- (D) "**However**, if there is an unlabeled chemical container and you have no idea what it is," (lines 53-54)
- (E) "**While** nothing we do can completely eliminate the threat of an incident," (lines 75-76)

20

According to the text, it is clear that the author

- (A) believes that labor risks cannot be reduced by team efforts and commitment.
- (B) expects to be kept informed of potential situations that may be dangerous.
- (C) considers the cooperation of workers an irrelevant measure to improve safety at work.
- (D) defends that corporate management is accountable for all issues regarding safety at work.
- (E) feels that co-workers' suggestions are useless in identifying hazards in the work environment.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

As redes Wi-Max padrão IEEE 802.16a

- (A) fazem duplexação de canais, usando o modo TDD (Time-Division Duplexing) ou o modo FDD (Frequency-Division Duplexing).
- (B) possuem topologia do tipo multiponto a multiponto.
- (C) realizam, no downlink, transmissão com portadora única, e, no uplink, transmissão com múltiplas portadoras (técnica OFDM).
- (D) utilizam frequências na faixa de 2 a 13 GHz.
- (E) permitem alterar o ganho de processamento do método de espalhamento espectral para a redução de interferências.

22

Sobre a subcamada MAC do padrão IEEE 802.16a, considere as afirmações a seguir.

- I – Essa subcamada permite que todos os serviços sejam orientados à conexão.
- II – Essa subcamada permite o estabelecimento de uma conexão com taxa de bits constante.
- III – Essa subcamada utiliza o protocolo CSMA/CA para acesso ao meio de transmissão.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

23

Uma vantagem comum a todos os switches com funcionalidades de camada 3, em relação a dispositivos de camada 2, é

- (A) realizar o controle de envio de mensagens broadcast.
- (B) disponibilizar uma grande variedade de interfaces para conexão, como, por exemplo, ATM, TokenRing e Ethernet.
- (C) permitir a configuração remota do switch, acessando seu endereço IP.
- (D) permitir a implementação de NAT (Network Address Translation).
- (E) permitir o roteamento de mensagens com base na definição da aplicação.

24

As redes do padrão IEEE 802.11 (Redes Wi-Fi)

- (A) podem operar nas frequências de 2,4 GHz ou 5 GHz, com taxas de transmissão de até 34 Mbps.
- (B) são implementadas incluindo, sempre, dispositivos chamados Pontos de Acesso.
- (C) têm pilha de protocolos com camada física e camada de enlace, sendo esta última dividida em camada MAC (Medium Access Control) e LLC (Logical Link Control).
- (D) utilizam o protocolo CSMA/CD (CSMA with Collision Detection) na camada MAC.
- (E) utilizam, na opção IEEE 802.11g, a técnica de salto de frequências para a redução do efeito de multipercurso.

25

O padrão IEEE 802.11b, em relação ao padrão IEEE 802.11a, apresenta a vantagem de

- (A) não interferir em equipamentos que operam na faixa de frequência denominada ISM (Industrial, Scientific and Medical).
- (B) permitir uma interoperabilidade com dispositivos do padrão IEEE 802.11n.
- (C) possibilitar uma taxa de transmissão de bits maior.
- (D) realizar uma transmissão de maior alcance.
- (E) trabalhar em uma faixa de transmissão sujeita a menos interferências.

26

Na regulamentação norte-americana, são disponibilizados 11 canais, numerados de 1 a 11, para a transmissão do sinal de uma rede WiFi (padrão IEEE 802.11) operando na faixa de 2,4 GHz. Em um determinado local, constata-se que os canais 1, 3 e 5 estão sendo empregados.

Nessa situação, qual o maior conjunto de canais que pode ser selecionado para a implementação de novas redes Wi-Fi, de modo que não haja interferência entre os canais do conjunto e, também, com os três canais acima citados?

- (A) {2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11}
- (B) {7, 9, 11}
- (C) {8, 11}
- (D) {6, 11}
- (E) {10}

27

Uma característica presente em switches de camada 3 que **NÃO** está presente em switches de camada 2, refere-se à possibilidade de

- (A) conectar redes locais virtuais (VLANs).
- (B) encaminhar dados utilizando o protocolo OSPF.
- (C) endereçar quadros com base no endereço MAC.
- (D) executar o algoritmo spanning tree para evitar loops em redes locais.
- (E) montar uma tabela de dispersão (hash) que lista dispositivos de rede e os associa às portas de saída.

28

Em uma rede local cabeada que conecta muitos terminais, considera-se uma boa prática segmentá-la em redes locais virtuais (VLAN) para a melhoria do desempenho global.

O padrão IEEE 802.1Q foi criado para definir métodos para implementação das VLAN e estabeleceu um novo formato de quadro para endereçamento na camada 2, cuja característica é

- (A) utilizar parte do campo de dados (data) para identificar a VLAN de destino.
- (B) permitir o endereçamento por IP.
- (C) introduzir um novo campo denominado FLAG para permitir a compatibilidade com placas Ethernet antigas.
- (D) introduzir um novo campo denominado TAG para identificação da VLAN, tornando o quadro incompatível com placas Ethernet antigas.
- (E) introduzir um novo campo denominado Bcast para indicação de que a mensagem deve ser encaminhada no modo broadcast no âmbito da VLAN.

29

No que diz respeito às redes wireless IEEE-802.11, considere as características dos dois padrões a seguir.

Padrão I – Possibilidade de estabelecer conexões nas seguintes velocidades de transmissão: 1 Mbps, 2 Mbps, 5,5 Mbps e 11 Mbps. O intervalo de frequências encontra-se entre 2,4 GHz e 2,5 GHz, mas a técnica de transmissão se limita ao DSSS, quando operada em transmissões com taxas superiores a 2 Mbps. Para trabalhar de maneira efetiva com as velocidades de 5,5 Mbps e 11 Mbps, esse padrão utiliza uma técnica chamada Complementary Code Keying (CCK).

Padrão II – Possibilidade de operar com taxas de transmissão de dados nos seguintes valores: 6 Mbps, 9 Mbps, 12 Mbps, 18 Mbps, 24 Mbps, 36 Mbps, 48 Mbps e 54 Mbps. Faz uso de uma técnica conhecida como Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM).

Esses padrões são identificados, respectivamente, como

- (A) 802.11b e 802.11a
- (B) 802.11g e 802.11a
- (C) 802.11g e 802.11b
- (D) 802.11a e 802.11b
- (E) 802.11a e 802.11g

30

Redes IEEE-802.11 podem ser usadas de dois modos, descritos a seguir.

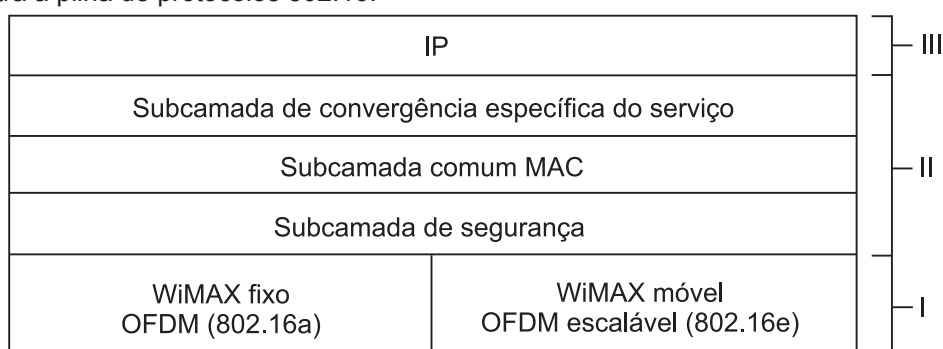
- Cada cliente está associado a um ponto de acesso, que, por sua vez, está conectado a outra rede. Vários pontos de acesso podem ser conectados, normalmente por um sistema de distribuição, para formar uma rede estendida.
- Não existe ponto de acesso. É uma coleção de computadores que estão associados de maneira que possam enviar quadros diretamente uns aos outros.

Esses modos são, respectivamente, de

- (A) acesso múltiplo e rede anycast
 (B) acesso múltiplo e rede ad hoc
 (C) infraestrutura e rede multicast
 (D) infraestrutura e rede ad hoc
 (E) infraestrutura e rede anycast

31

A figura a seguir ilustra a pilha de protocolos 802.16.

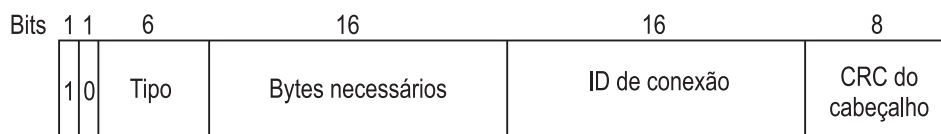


A camada identificada como I é denominada

- (A) base
 (B) física
 (C) enlace
 (D) aplicação
 (E) transporte

32

A figura a seguir mostra um quadro de solicitação de largura e banda no padrão IEEE-802.16.



O campo CRC do cabeçalho é um checksum relativo a esse cabeçalho, determinado por meio do emprego do seguinte polinômio:

- (A) $x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$
 (B) $x^{16} + x^{12} + x^8 + x^4 + 1$
 (C) $x^8 + x^6 + x^4 + x^2 + 1$
 (D) $x^8 + x^2 + x + 1$
 (E) $x^{16} + x^8 + 1$

Continua

33

O padrão IEEE-802.16 possibilita o uso de dois métodos, ilustrados nas Figuras I e II.

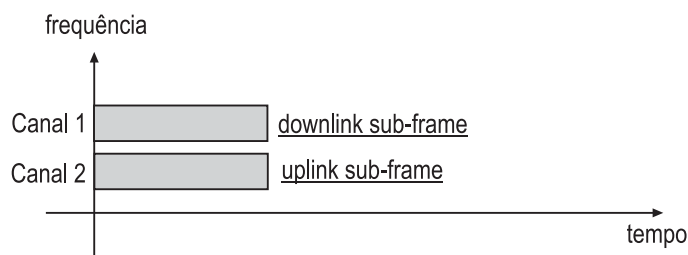


Figura I

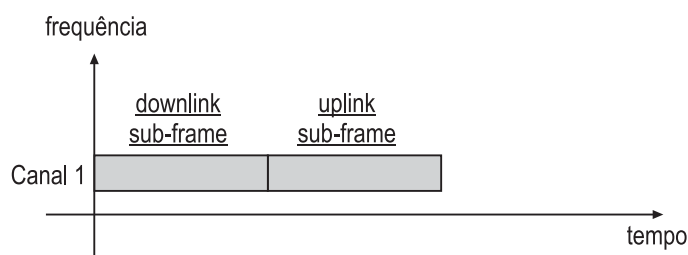


Figura II

Na Figura I, são utilizadas duas bandas separadas de frequência, permitindo ao terminal móvel transmitir em uma frequência e receber em outra. A frequência na qual a estação-base transmite é chamada de link direto (downlink), enquanto que a utilizada pelo terminal móvel é conhecida por link reverso (uplink). Os pares costumam ser iguais em tamanho, ou seja, normalmente, há simetria. Na Figura II, é utilizada a mesma faixa de frequência para transmissão e recepção, em tempos distintos. A grande vantagem desse padrão é a possibilidade de alocar dinamicamente largura de banda entre o link reverso e o link direto. Isso implica a possibilidade de links de dados assimétricos.

Os métodos das Figuras I e II são conhecidos, respectivamente, por

- (A) Frequency Division Duplex (FDD) e Time Division Duplex (TDD)
- (B) Frequency Division Multiplexing (FDM) e Time Division Multiplexing (TDM)
- (C) Phase Division Multiplexing (PDM) e Time Division Duplex (TDD)
- (D) Time Division Duplex (TDD) e Frequency Division Duplex (FDD)
- (E) Time Division Multiplexing (TDM) e Frequency Division Multiplexing (FDM)

34

Quando se comparam switches de níveis 2 e 3, observa-se que, por suas funcionalidades, eles são referenciados em camadas diferentes do modelo OSI/ISO e encaminham frames ou pacotes utilizando tipos distintos de endereços.

Nesse contexto, os switches de nível 2 atuam numa camada e utilizam endereços conhecidos, denominados, respectivamente,

- (A) enlace e IP
- (B) enlace e MAC
- (C) rede e IP
- (D) rede e MAC
- (E) transporte e MAC

35

O padrão IEEE-802.1d constitui um algoritmo associado ao protocolo Spanning Tree, que tem por objetivo

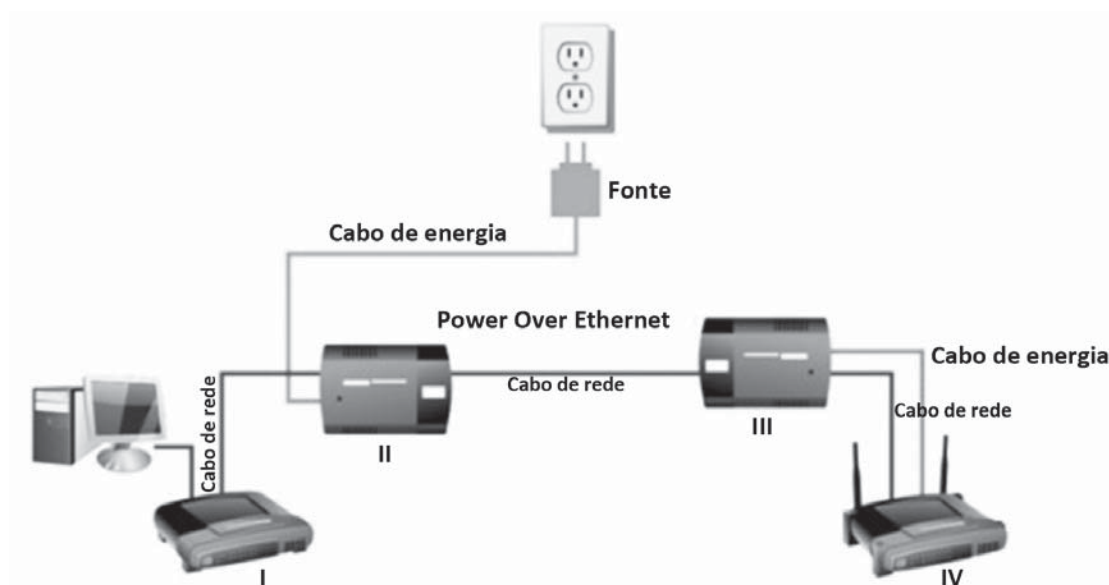
- (A) solucionar situações de bloqueio quando a rede está congestionada.
- (B) indicar rotas alternativas por otimização.
- (C) evitar loops quando os switches estão interligados por diversos caminhos.
- (D) estabelecer a melhor rota no endereçamento de pacotes IP por hashing.
- (E) criar um diagrama da rede para fins de gerenciamento.

36

A respeito das funcionalidades indicadas, um switch de camada 3 apresenta

	Encaminha IP	Arquitetura de encaminhamento	Suporte a WAN
(A)	sim	software	não
(B)	não	software	sim
(C)	sim	hardware	não
(D)	não	hardware	sim
(E)	sim	hardware	sim

37



Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/dicas/power-over-ethernet.html>>. Adaptado.

A figura acima mostra um esquema associado à tecnologia conhecida como Power of Ethernet – IEEE-802.3af. Considere, nesse esquema, os dispositivos I, II, III e IV, cujas funções são:

- Dispositivo I – conecta um microcomputador e um cabo de rede ao dispositivo II;
- Dispositivo II – ligado na tomada, fornece energia pelo cabo de rede;
- Dispositivo III – separa a corrente elétrica do sinal de dados da rede e fornece dois conectores: um de rede e outro de energia, que são ligados ao dispositivo IV;
- Dispositivo IV – distribui sinais de radiofrequência para o ambiente da rede.

Os dispositivos identificados como I, II, III e IV são conhecidos, respectivamente, como:

- (A) switch, injector, splitter e access point
- (B) switch, injector, filter e digital converter
- (C) switch, multiplex, splitter e access point
- (D) gateway, multiplex, filter e access point
- (E) gateway, injector, splitter e digital converter

Continua

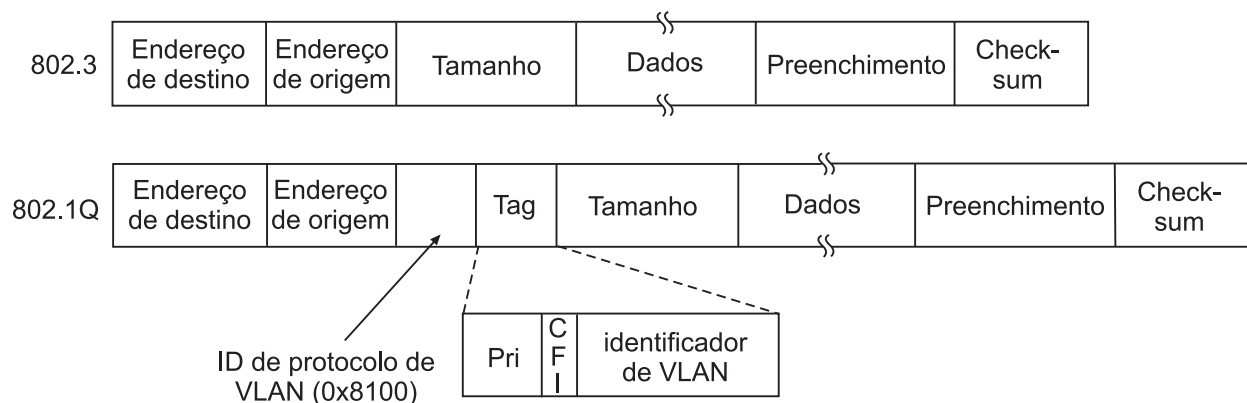
38

O protocolo Rapid Spanning-Tree Protocol (RSTP), no padrão IEEE-802.1w, é usado para melhorar o tempo de convergência do Spanning-Tree Protocol (STP) - (IEEE-802.1d), definindo regras para que os links se alterem, rapidamente, ao estado de encaminhamento, gerando mensagens em vez de apenas retransmiti-las do Switch Root.

O RSTP elege o Switch Root da mesma maneira que o 802.1d, sendo o tempo de transição para o estado das portas reduzido para 3 operações básicas, que são:

- (A) Blocking, Listening e Discarding
- (B) Listening, Discarding e Learning
- (C) Discarding, Learning e Forwarding
- (D) Learning, Forwarding e Blocking
- (E) Forwarding, Blocking e Listening

39



O padrão IEEE-802.1Q usa um mecanismo denominado tagging que insere um campo tag de 4 bytes no frame original, entre os campos endereço de origem e tamanho. Nesse contexto, a figura mostra os formatos de quadros Ethernet 802.3 e 802.1q. O campo Identificador de VLAN tem 12 bits e identifica, de forma única, a VLAN à qual o frame pertence. Ao campo Identificador de VLAN, deve ser atribuído, exclusivamente, qualquer valor na faixa $0 \leq M \leq K$.

Então, K é igual a

- (A) 255
- (B) 511
- (C) 1023
- (D) 2047
- (E) 4095

40

Simple Network Management Protocol (SNMP) é um framework para gerenciamento de rede em uma internet que utiliza a pilha de protocolos TCP/IP. Para realizar suas tarefas de gerenciamento, o SNMP usa dois outros protocolos, descritos a seguir.

- Define as regras de atribuição de nomes a objetos, estabelece tipos de objeto e mostra como codificar objetos e valores.
- Cria um conjunto de objetos com nomes, tipos e relações entre si para uma entidade a ser gerenciada.

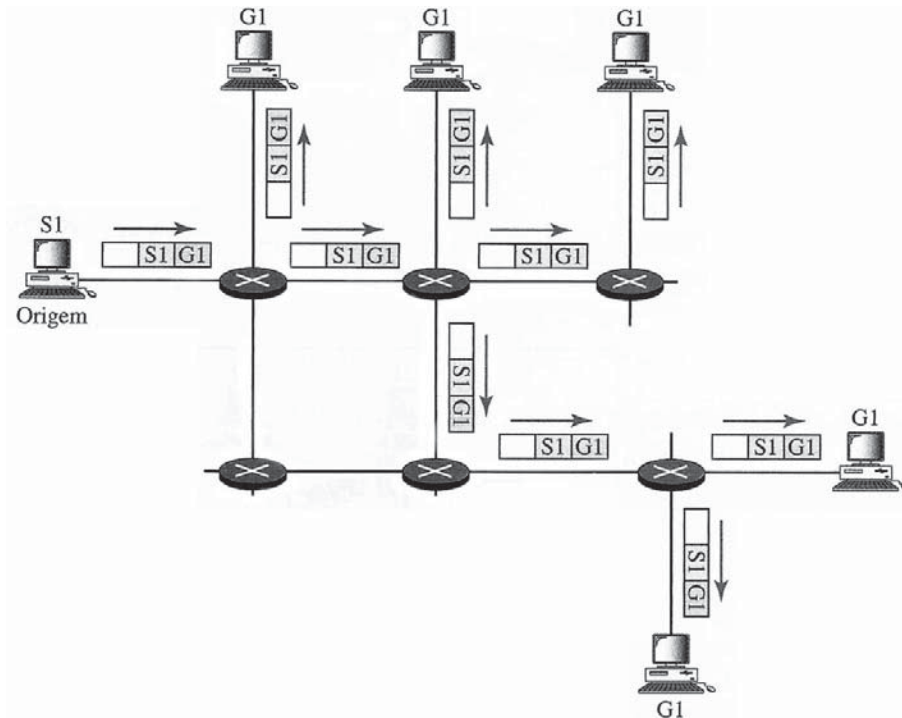
Esses protocolos são conhecidos, respectivamente, pelas siglas

- (A) VPI e SMI
- (B) SMI e MIB
- (C) MIB e RTP
- (D) RTP e SIP
- (E) SIP e VPI

BLOCO 2

41

A figura abaixo ilustra um método de multicast, onde apenas o roteador de núcleo, que tem uma árvore de rota mais curta para cada grupo, é envolvido no processo de multicast.



FOROUZAN, B. A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. McGrawHill Interamericana, 2008, p. 684.

Esse método é denominado árvore

- (A) segmentada por domínios
- (B) compartilhada por grupos
- (C) baseada no tráfego de rede
- (D) baseada na origem
- (E) baseada no destino

42

O OSPF é um protocolo criado em resposta à demanda por tabelas de roteamento dinâmicas. Nele, o roteamento é realizado dentro e não entre sistemas autônomos.

Por suas características, esse protocolo é considerado roteamento

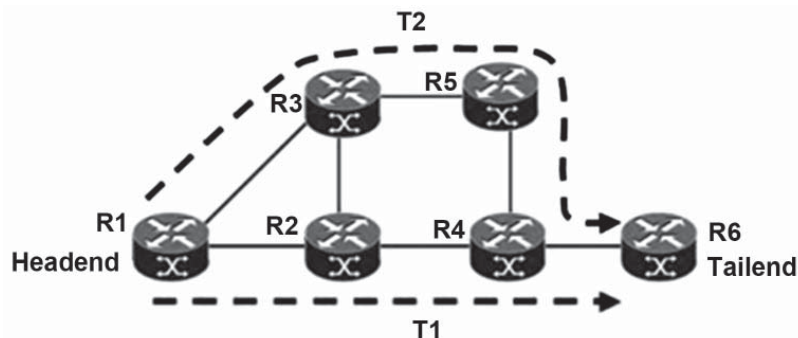
- (A) intradomínio e estado de enlace
- (B) intradomínio e vetor distância
- (C) intradomínio e vetor de rota
- (D) interdomínio e estado de enlace
- (E) interdomínio e vetor distância

Continua

43

O MPLS TE representa um acrônimo de Multiprotocol Label Switching Traffic Engineering, que é uma tecnologia que implementa engenharia de tráfego em redes IP ao permitir o estabelecimento de caminhos alternativos, baseado em critérios de recursos disponíveis e métricas sensíveis ao atraso.

Nesse contexto, considere a figura a seguir, onde T1 é o caminho direto e T2 um caminho alternativo.



O encaminhamento do tráfego nos roteadores é baseado na comutação de labels que, por sua vez, são mapeados utilizando um protocolo, concebido originalmente para ser utilizado como um mecanismo de sinalização para a arquitetura de QoS, na qual a aplicação do cliente sinaliza na rede a reserva de banda necessária para a mesma. O desenvolvimento desse protocolo permitiu que ele fosse utilizado como um mecanismo de divulgação de labels para a aplicação de MPLS TE.

Esse protocolo é o

- (A) RSVP-TE
- (B) OSPF-TE
- (C) ICMP-TE
- (D) BGP-TE
- (E) RIP-TE

44

BGP é um protocolo de gateway de borda para roteamento interdomínios que usa vetor caminho. No que diz respeito às rotas, o BGP utiliza três atributos conhecidos e obrigatórios. O primeiro define a fonte de informações do roteamento, o segundo estabelece a lista de sistemas autônomos por meio dos quais o destino é alcançado, e o terceiro define o próximo roteador para o qual o pacote de dados deve ser enviado.

Esses três atributos são, respectivamente,

- (A) NEXT_HOP, ORIGIN e AS_PATH
- (B) NEXT_HOP, AS_PATH e ORIGIN
- (C) AS_PATH, ORIGIN e NEXT_HOP
- (D) ORIGIN, NEXT_HOP e AS_PATH
- (E) ORIGIN, AS_PATH e NEXT_HOP

45

A conexão física entre um par de roteadores MPLS pode consistir em um circuito dedicado com uma linha OC-48, ou uma rede convencional, como uma Ethernet.

Ao enviar um frame que utiliza encapsulamento Ethernet, o campo de tipo é definido para unicast ou para multicast, que devem ter, respectivamente, os valores

- (A) 1023_{16} e 1024_{16}
- (B) 2047_{16} e 2048_{16}
- (C) 4095_{16} e 4096_{16}
- (D) 6143_{16} e 6144_{16}
- (E) 8847_{16} e 8848_{16}

46

A figura abaixo ilustra um dos métodos de criptografia que utiliza cifras de substituição, sendo uma generalização do método baseado no deslocamento do alfabeto do texto cifrado de k letras, onde cada letra ou grupo de letras é substituído por outra letra ou grupo de letras, de modo a criar um disfarce.

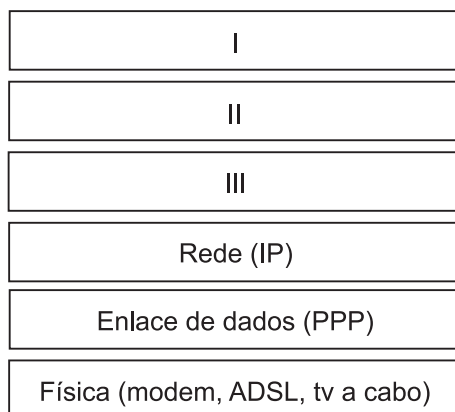
texto simples	a	b	c	d	e	f	g	h	i
	j	k	l	m	n	o	p	q	r
	s	t	u	v	w	x	y	z	
texto cifrado	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O
	P	A	S	D	F	G	H	J	K
	L	Z	X	C	V	B	N	M	

Para o texto simples “petrobras”, o texto cifrado é

- (A) UFWOBAOPI
- (B) UVAOYZOLP
- (C) HTZKGWKQL
- (D) JBXPHEPWZ
- (E) GCLJFQAOM

47

O pacote de segurança Secure Sockets Layer (SSL) tem como principal função manipular a compactação e a criptografia. Nesse sentido, considere a figura a seguir, associada às camadas e protocolos para um usuário navegando com SSL.



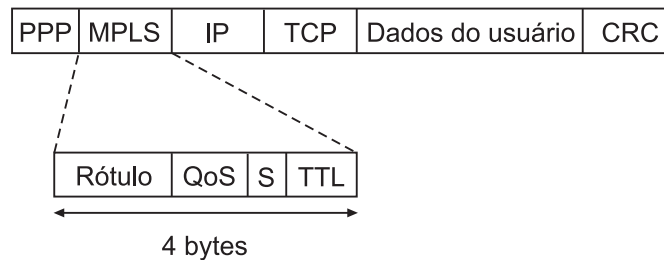
Os itens I, II e III referem-se, respectivamente, às camadas (e protocolos) de

- (A) Apresentação (HTTPS), de Segurança (SSL) e de Transporte (TCP)
- (B) Apresentação (HTTPS), de Transporte (TCP) e de Segurança (SSL)
- (C) Segurança (SSL), de Aplicação (HTTP) e de Transporte (TCP)
- (D) Aplicação (HTTP), de Segurança (SSL) e de Transporte (TCP)
- (E) Aplicação (HTTP), de Transporte (TCP) e de Segurança (SSL)



48

A figura a seguir mostra o cabeçalho MPLS, onde o campo rótulo mantém o índice, QoS indica a classe do serviço, S relaciona-se ao empilhamento de vários rótulos, e TTL indica quantas outras vezes mais o pacote pode ser encaminhado.



Os tamanhos dos campos Rótulo, QoS, S e TTL, em bits, são, respectivamente,

- (A) 20, 2, 2 e 8
- (B) 20, 4, 4 e 4
- (C) 20, 3, 1 e 8
- (D) 16, 4, 4 e 8
- (E) 16, 8, 4 e 4

49

MPLS-VPN constitui um método que usa o modelo peer to peer e as tabelas de roteamento IP para enviar o tráfego através da rede da operadora, por meio de um LSP (Label Switched Path). De acordo com o método, existem quatro componentes, dos quais dois são descritos a seguir.

- Roteadores entre a rede IP do cliente e a rede MPLS da operadora.
- Tabela de roteamento distinta para cada cliente, permitindo a sobreposição de endereços IP.

Esses componentes são denominados, respectivamente,

- (A) Provider Edge Router e Spanning Tree Table
- (B) Provider Edge Router e Virtual Routing and Forwarding Table
- (C) Provider MPLS Domain e Virtual Routing and Forwarding Table
- (D) Customer Edge Router e Virtual Routing and Forwarding Table
- (E) Customer Edge Router e Spanning Tree Table

50

O H.323 é um padrão que especifica protocolos para oferecer serviços multimídia (dados, áudio e vídeo) pela Internet. No que se refere aos protocolos da camada de transporte do modelo de referência TCP/IP, o H.323 preconiza o uso do

- (A) TCP, apenas
- (B) UDP, apenas
- (C) TCP para áudio e vídeo e do UDP para dados
- (D) TCP para dados e do UDP para áudio e vídeo
- (E) TCP e do UDP para áudio, dados e vídeo indistintamente

51

Técnicas de compressão devem ser utilizadas na transmissão de áudio e vídeo em sistemas de comunicação digital com restrição de largura de banda. Atualmente, existem várias dessas técnicas com diversos graus de complexidade, capacidade de compressão e adequação ao tipo de fonte e aplicação.

Algumas técnicas de compressão utilizadas para realizar videoconferência via Internet são:

- (A) algoritmo de Viterbi, H.263 e JPEG
- (B) H.261, G.711 e G.728
- (C) MPEG-4, MPEG-2 e Código de Reed-Solomon
- (D) código BCH, código de Hamming e JPEG
- (E) código BCH, G.728 e MPEG-4

52

Um sistema telefônico hipotético possui uma estrutura de quadro TDM com 16 slots de mesma duração, sendo 15 utilizados para a transmissão de informação (sinais de voz digitalizados) e 1 para troca de sinais de controle.

Sabendo-se que os sinais de voz são codificados por um PCM de 64 kbps (cada amostra do sinal de voz é codificada com 8 bits), a velocidade de transmissão de informação desse sistema TDM, em kbps, é

- (A) 64
- (B) 512
- (C) 960
- (D) 1024
- (E) 1152

53

Uma técnica de sinalização telefônica adotada no Brasil é conhecida como R2 Digital.

De acordo com essa técnica, cada canal de voz utiliza 4 (quatro) bits na estrutura de quadros, com a finalidade de

- (A) emitir o tom de controle de chamada para o assinante chamador.
- (B) emitir os tons de ocupado e de discar para o assinante chamador.
- (C) enviar informação de número inacessível ao assinante chamador.
- (D) trocar informações de roteamento.
- (E) trocar informações sobre o estado da linha entre duas centrais.

54

Os requisitos do fluxo de dados em uma rede dependem da aplicação. Confiabilidade, flutuação (jitter), largura de banda e retardo são alguns desses requisitos, os quais podem ser expressos, qualitativamente, por alto, médio e baixo, sendo alto empregado para denotar uma aplicação exigente com relação ao requisito, e baixo para indicar um requisito pouco importante para a aplicação em questão.

Uma videoconferência possui requisitos de confiabilidade, flutuação, largura de banda e retardo, nessa ordem,

- (A) baixo, alto, alto e alto
- (B) baixo, alto, baixo e baixo
- (C) baixo, baixo, baixo e baixo
- (D) alto, alto, baixo e baixo
- (E) alto, alto, alto e alto

55

Um sinal de voz é submetido a um filtro passa-baixas, estritamente limitado em banda, cuja largura de banda é igual a 5 kHz. O sinal filtrado é digitalizado por um PCM que opera na taxa de Nyquist do sinal analógico, em sua entrada, sendo as amostras desse sinal codificadas em sequências binárias de 10 bits.

A taxa obtida em kbps, na saída desse PCM, é

- (A) 40
- (B) 50
- (C) 80
- (D) 100
- (E) 120

Continua

BLOCO 3

56

Sobre a eficiência espectral (expressa em termos de bps/Hz) da camada física de um sistema de transmissão, considere as afirmações a seguir.

- I – Essa eficiência aumenta com o aumento da quantidade de pontos da constelação da modulação digital.
- II – Essa eficiência aumenta com o aumento do fator de roll-off do filtro cosseno levantado.
- III – Essa eficiência aumenta com o aumento da taxa do código corretor de erro.

É correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) I e III

57

Com relação aos mecanismos básicos de propagação das comunicações em canais sem fio (wireless), sabe-se que a

- (A) difração é o mecanismo mais importante em sistemas de comunicações em visada direta (modelo de dois raios).
- (B) difração permite que sinais de rádio se propaguem ao redor da superfície curva da terra (comunicações além do horizonte) e por trás de obstruções.
- (C) reflexão é fundamental para a realização de transmissão ionosférica na banda de HF.
- (D) dispersão ionosférica é o principal mecanismo de propagação na faixa VLF.
- (E) dispersão ocorre quando uma onda de radiofrequência se choca com uma superfície lisa.

58

Seja $h(t)=a(t)\delta(t)+b(t)\delta(t+\lambda)$ a resposta ao impulso de um canal de comunicação sem fio.

Sabendo-se que $\lambda > T$, em que T é a duração do símbolo do sistema de transmissão, então esse canal é caracterizado pelo efeito de desvanecimento

- (A) plano
- (B) seletivo em frequência
- (C) variante no tempo e seletivo em frequência
- (D) de Rice
- (E) de Rayleigh

59

As redes ópticas empregam canais que não propagam sinais elétricos. O LED e o LASER são utilizados para converter sinais eletrônicos em informações que podem ser transmitidas nessas redes.

Comparando esses dispositivos, conclui-se que o

- (A) LED é mais barato do que o LASER.
- (B) LED é mais apropriado do que o LASER para enlaces de grande extensão.
- (C) LED é mais apropriado do que o LASER para fibras ópticas monomodo.
- (D) LASER é mais insensível à variação de temperatura do que o LED.
- (E) LASER é menos indicado para altas taxas de dados do que o LED.

60

Um enlace óptico transmite informações codificadas em pulsos NRZ e utiliza uma fibra cuja dispersão modal é 100 ns/km.

Sabendo-se que a extensão do enlace é 5 km, a máxima velocidade de dados no enlace em Mbps é

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

61

Um enlace de comunicação óptica transmite um sinal TDM cujo quadro é formado por 20 canais de 64 kbps.

Sabendo-se que a fibra óptica do enlace possui produto da distância vezes a banda passante de 500 MHz•km e que a eficiência espectral obtida na transmissão é 0,1 bps/Hz, a máxima extensão do enlace, em km, é

- (A) 33
- (B) 36
- (C) 39
- (D) 42
- (E) 45

62

A hierarquia digital SDH foi proposta pela ITU-T para superar algumas das limitações da hierarquia PDH. A SDH é uma estratégia que permite compartilhar o canal de comunicações por vários usuários simultaneamente.

Essa estratégia é baseada na técnica de multiplexação

- (A) CDM
- (B) FDM
- (C) SDM
- (D) TDM
- (E) WDM

63

As redes ópticas baseadas nas técnicas de multiplexação WDM possuem várias vantagens quando comparadas com as redes que empregam outras tecnologias de multiplexação.

Assim, **NÃO** representa uma característica da multiplexação WDM:

- (A) transmitir sinais em canais distintos (comprimentos de onda) com formatos e taxas de bits diferentes.
- (B) possuir elevada flexibilidade para transportar diferentes hierarquias digitais (PDH e SDH, por exemplo).
- (C) o aumento da capacidade poder ser realizado de forma gradual, acrescentando-se novos canais.
- (D) uma rede WDM apresentar um slot de tempo específico para cada canal.
- (E) uma rede WDM incluir sistemas de gerência, contendo, entre outros, funcionalidades de supervisão e controle de erros.

64

O padrão de multiplexação CWDM atual segue a recomendação ITU G.694.2.

Segundo essa recomendação, a CWDM possui

- (A) 18 canais alocados nas bandas O, E, S, C e L
- (B) 18 canais alocados nas bandas O, S, C e L
- (C) 14 canais alocados nas bandas O, E, S, C e L
- (D) 10 canais alocados nas bandas O, S, C e L
- (E) 6 canais alocados nas bandas O, S, C e L

65

Um sistema WDM hipotético, que emprega uma fibra óptica cujo índice de refração do núcleo é igual a 1,5, possui 21 canais alocados uniformemente no eixo do comprimento de onda de 1480 nm a 1500 nm.

Qual é o valor, aproximado, em GHz, do menor espaçamento entre canais?

- (A) 10
- (B) 50
- (C) 80
- (D) 90
- (E) 100

66

Analisando-se as técnicas de multiplexação CWDM e DWDM, comumente empregadas em sistemas de comunicações ópticas de grande capacidade, conclui-se que o(a)

- (A) desempenho das técnicas de multiplexação CWDM e DWDM não é afetado pela escolha da fibra óptica usada na camada física da rede.
- (B) implantação de um sistema CWDM é mais barata do que a do sistema DWDM.
- (C) técnica DWDM pode empregar LED como fonte de luz, diferentemente da técnica de multiplexação CDWM, que deve empregar fontes mais eficientes.
- (D) capacidade de transmissão de dados da CWDM é maior do que a da DWDM.
- (E) DWDM utiliza um espaçamento entre canais maior do que o da técnica de multiplexação CWDM.

67

Sobre a rede MetroEthernet, considere as afirmações a seguir.

- I – Do ponto de vista do assinante (cliente), a conexão à rede é feita através da Interface de Rede do Usuário (UNI) e segue os padrões da rede Ethernet comum.
- II – No serviço denominado linha Ethernet, é possível implementar múltiplas conexões virtuais Ethernet em uma única UNI.
- III – Essa rede é do tipo melhor esforço (best effort).

É correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I
- (B) II
- (C) I e II
- (D) I e III
- (E) II e III

68

Segundo o órgão Metro Ethernet Forum, o(s) possível(is) atributo(s) para perfil de banda que pode(m) ser definido(s) para redes MetroEthernet é(são) por

- (A) UNI (Interface de Rede do Usuário), apenas.
- (B) EVC (Conexão Virtual Ethernet), apenas.
- (C) UNI e CoS (Classe de Serviço), apenas.
- (D) EVC e CoS, apenas.
- (E) UNI, EVC e CoS.

69

Há diversos padrões relacionados às taxas de dados, sendo que, no âmbito do Synchronous Digital Hierarchy (SDH), é utilizado o Synchronous Transport Module para transmissão STM, padronizado pelo CCITT/ITU-T.

Nesse sentido, o STM-1 é um padrão SDH para transmissão por meio de OC-3 de fibra óptica na seguinte taxa de transmissão:

- (A) 2 Gbps
- (B) 10 Gbps
- (C) 155,52 Mbps
- (D) 622,08 Mbps
- (E) 1024 Mbps

70

A rede SDH é um conjunto de equipamentos e meios físicos de transmissão que compõem um sistema digital síncrono de transporte de informações. Esse sistema tem o objetivo de fornecer uma infraestrutura básica para redes de dados e voz, e, atualmente, é utilizado em muitas empresas que prestam serviços de telecomunicações, públicos e privados, em todo o mundo. O padrão SDH definiu três tipos de equipamentos para compor essa rede, cujas características, entre outras, são:

- Equipamento I – possui uma só interface de agregado e possibilita a inserção ou retirada de tributários de diversas hierarquias.
- Equipamento II – possui duas interfaces de agregados, possibilita a inserção ou retirada de tributários de diversas hierarquias e pode ser usado como regenerador de sinal quando nenhuma interface de tributário é instalada.
- Equipamento III – possui interfaces de entrada e saída de diversas hierarquias e pode interligá-las com uma grande quantidade de combinações.

Os tipos de equipamentos I, II e III são denominados, respectivamente,

- (A) Add and Drop Multiplex, Synchronous Digital Cross-connect e Terminal Multiplex
- (B) Add and Drop Multiplex, Terminal Multiplex e Synchronous Digital Cross-connect
- (C) Synchronous Digital Cross-connect, Add and Drop Multiplex e Terminal Multiplex
- (D) Terminal Multiplex, Add and Drop Multiplex e Synchronous Digital Cross-connect
- (E) Terminal Multiplex, Synchronous Digital Cross-connect e Add and Drop Multiplex

RASCUNHO