

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 試験種別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20分

- 試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数					試験問題ページ
			問1	問2	問3	問4	問5	
伝送交換主任技術者	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝1～伝15
		無線	8	8	8	8	8	伝16～伝30
		交換	8	8	8	8	8	伝31～伝45
		データ通信	8	8	8	8	8	伝46～伝60
		通信電力	8	8	8	8	8	伝61～伝76
電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで	20		伝77～伝80			

- 受験番号等の記入とマークの仕方

- マークシート(解答用紙)にあなたの受験番号、生年月日及び氏名をそれぞれ該当枠に記入してください。
- 受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。
- 生年月日の欄は、年号をマークし、生年月日に1桁の数字がある場合、十の位の桁の「0」もマークしてください。

【記入例】 受験番号 01AB941234

生年月日 昭和50年3月1日

受 験 番 号									
0	1	A	B	9	4	1	2	3	4
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
①	●	○	○	○	○	○	○	○	○
②	○	○	○	○	○	○	○	○	○
③	○	○	○	○	○	○	○	○	○
④	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑤	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑥	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑦	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑧	○	○	○	○	○	○	○	○	○
⑨	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年 号		5	0	0	3	0	1		
平成	○	○	○	○	○	○	○	○	○
昭和	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 答案作成上の注意

- マークシート(解答用紙)は1枚で、2科目の解答ができます。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(右欄)です。
- 解答は試験科目の解答欄の正解として選んだ番号マーク枠を、黒の鉛筆(HB又はB)で濃く塗りつぶしてください。
 - ボールペン、万年筆などでマークした場合は、採点されませんので、使用しないでください。
 - 一つの問いに対する解答は一つだけです。二つ以上マークした場合、その問いについては採点されません。
 - マークを訂正する場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してください。
- 免除科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
- 受験種別欄は、あなたが受験申請した伝送交換主任技術者(『伝送交換』と略記)を○で囲んでください。
- 専門的能力欄は、『伝送・無線・交換・データ通信・通信電力』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を○で囲んでください。
- 試験問題についての特記事項は、裏表紙に表記してあります。

- 合格点及び問題に対する配点

- 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- 各問題の配点は、設問文の末尾に記載してあります。

マークシート(解答用紙)は、絶対に折り曲げたり、汚したりしないでください。

次ページ以降は試験問題です。試験開始の合図があるまで、開かないでください。

受験番号 (控え)									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

解答の公表は1月25日10時以降の予定です。 可否の検索は2月13日14時以降 possible の予定です。
--

試験種別	試験科目	専門分野
伝送交換主任技術者	専門的能力	交換

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、移動通信システムにおけるLTEを構成するEPCのアーキテクチャの特徴について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

EPCのアーキテクチャでは、パケット交換網での運用を最適化するために、発着信処理時間を短縮する常時接続機能、パケットロスが発生しない高品質なハンドオーバー制御機能などを実現している。

端末がLTE無線アクセスネットワークに接続されると、□(ア)内の接続状態が確立され、この状態が保持される。端末が通信しない状態が一定時間経過すると、無線区間のリソースだけが開放され、端末とネットワーク内におけるIPコネクティビティは保持される。これにより、端末が通信を実際に始める場合には、無線区間のみを再度設定するだけでよく、接続遅延の短縮が実現可能となる。

3GPPアクセス間の切替えの場合は□(イ)が、3GPPと非3GPPアクセス間の切替えの場合は□(ウ)が、それぞれモビリティ制御のアンカー機能を提供することにより、接続する無線アクセスの変更に伴うネットワーク内の経路切替えを実現する。そのため、端末は無線アクセス切替え前に割り当てられた□(エ)を変更する必要がなく、無線アクセスの切替え後も通信を継続することが可能となる。特にLTEと3Gといった3GPP間の無線アクセスシステムの切替えでは、パケットロスのない高速なハンドオーバーを可能としている。

また、従来の3Gネットワークの構造と比較したEPCの特徴として、ユーザデータが経由するノード数を削減していることが挙げられる。従来のパケットネットワークでは、3階層によりユーザデータを伝送していたが、EPCのアーキテクチャでは、□(イ)と□(ウ)の2階層に集約することにより、よりフラットなネットワーク構造になっており、遅延の低減を実現している。

〈(ア)～(エ)の解答群〉			
① ISP	② GGSN	③ S-GW	④ NodeB
⑤ HGW	⑥ P-GW	⑦ VLAN	⑧ 暗号化キー
⑨ LAN	⑩ SSID	⑪ eNodeB	⑫ 光ケーブル
⑬ RGW	⑭ SGSN	⑮ IPアドレス	⑯ コアネットワーク

- (2) 次の問いの 内の(オ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

電話用デジタル交換設備などで構成された固定電話網における相互接続の概要について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 異なる電気通信事業者の設備相互間を結ぶ接続点は、一般に、P O Iといわれ、電気通信審議会答申「接続の基本的ルールの在り方について」などに基づき、地域通信網を構成する設備や機能ごとに設定することができる。
- B 市外(区域外)電話や国際電話を提供する電気通信事業者は、一般に、交換網を構成する交換局のうち中継交換機を設置しているI Cといわれる交換局で相互接続(I C接続)を行うが、相互トラヒックが大きい場合などには、加入者線交換機を設置しているG Cといわれる交換局で相互接続(G C接続)することがある。
- C アクセス回線用のメタリックケーブルを保有しない電気通信事業者は、メタリックケーブルを保有する電気通信事業者からドライカップといわれる使われていないメタリックケーブル心線を借用し、メタリックケーブルを収容する設備センタのM D Fにおいて相互接続することにより、自社のx D S Lサービスを提供することができる。

〈(オ)の解答群〉

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (3) 次の問いの 内の(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

電話用デジタル交換機の実行管理プログラムの機能について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ)である。

〈(カ)の解答群〉

- ① 電話用デジタル交換機では、実時間性の確保という制約の中で多重処理を効率良く実行させる必要があるため、それぞれのプログラムに優先度を付与している。
- ② 緊急レベル制御は、故障などシステムの異常を検出したときに故障回復処理を行うプログラムを制御するものであり、一般に、ほかに実行中のプログラムがあってもその処理を中断させ、故障回復処理を優先的に実行させている。
- ③ ベースレベル制御は、実時間性の制約の緩やかな番号翻訳処理、サービス分析処理などのプログラムを制御するものであり、ベースレベルにおける優先度の高い待ち行列から到着順に処理要求を取り出す。
- ④ クロックレベル制御は、実時間性と周期性が要求される入出力処理などのプログラムを制御するものであり、ベースレベル制御と比較して、プログラム処理の優先度は低い。

- (4) 次の問いの 内の(キ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

ランダム呼の生起条件の特徴などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

- ① ランダム呼の条件を満たす呼が生起する確率は、二項分布を示す。
- ② 生起した呼が平滑呼である前提条件は、出線数が有限なことである。
- ③ 十分短い時間内に二つ以上の呼が生起する確率は、無視できるほど小さい。
- ④ 交換装置の出回線群に加わった呼がランダム呼であり、あふれ呼が他の出回線群に迂回する場合、そのあふれ呼は、ランダム呼と同じ性質を示す。

- (5) 次の問いの 内の(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

ある回線群について、1時間にわたって接続呼数を観測したところ、30呼の接続があり、呼の平均保留時間は12分であった。この回線群について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A この回線群で観測時間内に運ばれた呼量は、6 [アーラン]である。
- B この回線群の回線数が30回線のときの回線能率は、40 [%]である。
- C この回線群が即時式完全線群の出回線であり、観測時間中に入回線に加えられた呼量が15 [アーラン]であったとき、呼損率は0.2である。

〈(ク)の解答群〉

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、SIGTRANの概要について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4＝8点)

SIGTRANは、No.7共通線信号方式のシグナリングに用いられる□(ア)メッセージをIP網上で転送するためのプロトコルスタックであり、IETFがSIGTRANのフレームワークなどを規定している。

SIGTRANは、主にインターネットプロトコル、□(イ)、アダプテーションレイヤのM2PA及びM3UAなどから構成される。

□(イ)は、□(ウ)レイヤのプロトコルの一つであり、二つの□(イ)エンドポイント間での□(エ)の確立、データの送受信、□(エ)の終了を行う。M2PAは、MTPレベル2と同等の機能をMTPレベル3に提供するためのプロトコルであり、MSU、FISU、LSSUなど、ほぼ全てのMTPレベル2メッセージをエミュレートしている。M3UAはMTPレベル3ユーザシグナリングを転送するためのプロトコルであり、□(ア)、SCCPなどのメッセージはM3UAを用いて転送される。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|------------|--------|------------|----------|
| ① PRI | ② ISUP | ③ TCP | ④ フロー制御 |
| ⑤ SCP | ⑥ RTCP | ⑦ LAPB | ⑧ ネットワーク |
| ⑨ SST | ⑩ SCTP | ⑪ LAPD | ⑫ データリンク |
| ⑬ トランスポート | | ⑭ トランザクション | |
| ⑮ アソシエーション | | ⑯ アプリケーション | |

- (2) 次の問いの 内の(オ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

二つのエンドポイント間におけるSIPのセッションの確立などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

- ① INVITEリクエストにより確立されるダイアログは、ダイアログIDといわれる識別子で特定され、ダイアログIDは、Call-ID、ローカルタグ及びリモートタグに設定された三つの値の組みで表現される。
- ② SIPのセッションの確立には、3段階の手順から成るハンドシェイクが行われるが、セッションの確立に失敗した場合は、INVITEリクエストに対してNAKを返送するという2段階の手順でメッセージを交換する。
- ③ SIPのセッションが確立すると、セッションはそのまま持続され、どちらか一方がセッションを変更したり終了したりする時点で、改めてシグナリングメッセージを交換する。
- ④ SIPのセッションを確立する際に、SDPを使用してメディアの種類、符号化方式などについて端末間でネゴシエーションを行う。

- (3) 次の問いの 内の(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

IMSの構成要素であるCSCF(Call Session Control Function)の種類と機能について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① IMSの構成要素であるCSCFといわれるSIPサーバには、ホーム網におけるセッション制御を行うI-CSCF、ホーム網と他網とのゲートウェイ機能を持つS-CSCFなどがある。
- ② P-CSCFは、ユーザ端末が最初に接続するSIPサーバであり、ユーザ端末がIMSに登録されるときに固定的に割り当てられる。ユーザ端末とP-CSCFの間にはIPsecによるセキュアな通信が提供される。
- ③ I-CSCFは、ホーム網に位置し、ユーザがIMSを利用する前段の登録時において、必要に応じてSLF(Subscription Locator Function)にアクセスして接続ユーザの加入者情報が格納されたMSCを特定する。
- ④ ローミングの際に、ユーザは移動先網のP-CSCFを利用できないため、必ずホーム網のP-CSCFに接続する必要がある。

- (4) 次の問いの 内の(キ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

I P 電話について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A 電気通信事業者が提供するI P 電話サービスには0 5 0 番号などが付与される。また、移動電話で用いられるV o L T E もI P 電話であることから、0 5 0 番号が付与される。
- B 異なる電気通信事業者に收容されたI P 電話ユーザ間の通信は、必ずP S T N を経由したオフネット接続により接続される。
- C I P 電話サービスを提供する事業者設備には、I P 電話からの1 1 0 番などの緊急通報の機能を有しないものがある。

〈(キ)の解答群〉

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (5) 次の問いの 内の(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

I P 電話の音声品質などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (ク) である。

〈(ク)の解答群〉

- ① I P 電話の送信側ゲートウェイで発生する遅延の主なものは、音声信号のデジタル化や圧縮に伴う遅延、パケット化遅延及び揺らぎ吸収による遅延である。
- ② I P 電話網の経路上で発生したパケットロス、受信側で再生される音声の途切れにつながる場合がある。このため、一般に、同じような波形が連続するという音声信号の特質を利用して欠落した音声を補完するP L C機能が使用されている。
- ③ I P 電話網では、一般に、ルータ、L A N スイッチなどが用いられるが、L 3 スイッチは高速処理を行う装置であるため、Q o S 制御機能を有していない。
- ④ I P 電話においては2 線－4 線変換器が不要であり、エコーが生ずることはないため、エコーキャンセラも不要である。

- (1) 次の文章は、OTN(Optical Transport Network)のフレーム組立て手順などについて述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

OTNは、OChといわれる□(ア)な通信路(パス)の設定を、光スイッチを用いて□(イ)単位で行うため、伝送システムの大容量化に柔軟に対応できる。

OChのフレームは、クライアント信号がマッピングされるペイロードと、OChの保守及び運用・管理情報を取り扱うオーバーヘッドとにより構成される。また、イーサネット、IP/PPP、ファイバチャネルなどの多様なクライアント信号を、SDH/SONETやOTNのペイロードにマッピングする方式として、□(ウ)がITU-Tで標準化されている。

□(ウ)のフレームは、4[Byte]のコアヘッダと4~65,535[Byte]の可変長のペイロード領域により構成される。このペイロード領域は、上位レイヤのプロトコル種別やデータリンク層に関連するヘッダ情報を含む4~64[Byte]のペイロードヘッダと、ユーザ情報を格納するペイロードなどにより構成される。□(ウ)フレームは可変長であり、OPUk(Optical Channel Payload Unit-k)ペイロードに順次マッピングされ、クライアント信号がない場合には、□(エ)フレームが挿入されるため、この方式によるデータ伝送は、連続的なビットストリームとして扱われる。

<(ア)~(エ)の解答群>

- | | | | |
|------|-------|--------|-----------|
| ① VC | ② GFP | ③ 時間的 | ④ スーパー |
| ⑤ 波長 | ⑥ FEC | ⑦ 物理的 | ⑧ アイドル |
| ⑨ 拡張 | ⑩ OAM | ⑪ 論理的 | ⑫ パケット |
| ⑬ 回線 | ⑭ 空間的 | ⑮ LCAS | ⑯ MPLS-TP |

- (2) 次の問いの 内の(オ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

G-PON及びGE-PONの特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A G-PONは、ギガビットクラスの伝送速度を提供する光アクセスネットワークであり、イーサネット、TDMなどの様々な伝送方式のデータをGREでカプセル化してIPパケットに收容する方式である。
- B GE-PONでは、1[Gbit/s]の上り帯域を複数のONUで共用しており、OLTが、各ONUからの送信要求情報を受け、各ONUに対し、上りトラヒックに応じて柔軟に帯域を割り当てる方法はDBAといわれる。
- C GE-PONでは、下り方向の伝送において、全ONUに同一の信号が放送形式で到達する。各ONUは受信したフレームのプリアンブル部分に付加されたPIDといわれる識別子を用いて、自分宛のフレームを識別する。

<(オ)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (3) 次の問いの 内の(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

IEEE 802.1ahで標準化されたプロバイダバックボーンブリッジ(PBB)について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① 一つの広域イーサネット網で扱うことができるユーザ数は、サービスインスタスタグの中継VLAN識別子のビット数により制限され、最大65,536である。
- ② ユーザ收容スイッチは、ユーザから送られてくるイーサネットフレームに対して、MACヘッダをイーサネットフレームの先頭に付与しQ-in-Qといわれるカプセル化を行った後、中継網へ転送する。
- ③ 中継スイッチはユーザ端末に付与されているMACアドレスを参照するため、接続端末数が多くなると中継スイッチが扱うMACアドレスは多くなり、中継スイッチのMACアドレスを管理する負荷は増大する。
- ④ 発信側のユーザ收容スイッチが転送経路を計算して中継宛先MACアドレスを特定のマルチキャストMACアドレスとすることにより、中継スイッチは必要な経路だけにフレームを転送することができ、ユーザVLANごとのマルチキャストルーティングが可能となる。

- (4) 次の問いの 内の(キ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

無線LANの規格について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① 無線LANで用いられているOFDMの一次変調方式として、IEEE 802.11nの規格では16QAMまで使用されているが、IEEE 802.11acの規格では64QAMまで拡張されている。
- ② 無線LANに割り当てられている5GHz帯の周波数帯には、IEEE 802.11aで規定されているW52、W53及びW56があり、W52及びW53は屋内での使用に限定され、W56は屋内外での使用が可能である。
- ③ 無線LAN機器の暗号化設定を容易にするため、Wi-FiアライアンスによってWPS(Wi-Fi Protected Setup)規格が策定されており、異なるメーカーの製品であってもWPS対応機器どうしであれば同一の無線LANセキュリティの設定手順を用いることが可能である。
- ④ IEEE 802.11a/b/gのいずれの規格においても、PLCPプリアンプル、PLCPヘッダ及びPSDU(PLCP Service Data Unit)から成るフレーム構造が規定されている。

- (5) 次の問いの 内の(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

CATVにおけるアクセスネットワークなどについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

- ① HFCシステムを用いたアクセスネットワークは、一般に、光ファイバを用いて同軸ケーブル区間を短くすることにより中継器数の削減と広帯域化を図るとともに、サービスエリアを小さいセルに分割して接続端末数を少なくすることにより流合雑音の低減を図っている。
- ② HFCシステムを用いたアクセスネットワークにおいて、CATVセンタからユーザ宅へ送信される下り信号には、一般に、上り信号と比較して低い周波数帯が割り当てられている。
- ③ 光ファイバを用いて映像配信を行うSCM方式では、符号分割多重されたケーブルテレビ信号で変調した光信号を用いて多チャネル映像伝送を行っている。
- ④ 周波数分割多重された複数の映像信号を強度変調方式により光信号に変換する場合、直接変調方式を用いると波長チャーピングによる光スペクトルの広がりを抑えることができるため、外部変調方式と比較して、波長分散の影響を低減することができる。

- (1) 次の文章は、VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) の概要について述べたものである。 [] 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

VRRPは、 [(ア)] を冗長化するための標準化プロトコルであり、実際に [(ア)] として稼働している [(イ)] ルータに故障が発生した場合、 [(ウ)] ルータが直ちにパケットの転送を引き継ぎ、故障による影響を最小限にとどめる仕組みになっている。

VRRPにおいては、同一のLAN回線に接続されている複数のルータを1台の仮想ルータとして扱うようにVRRPグループが構成される。VRRPでは、仮想ルータの持つ仮想IPアドレスとして、実際に割り当てられていないIPアドレスを設定することが可能であり、実際に割り当てられている実IPアドレスを設定することも可能である。仮想IPアドレスとして実アドレスを設定した場合、実IPアドレスを所有するルータが自動的に [(イ)] ルータとなる。

[(イ)] ルータは、 [(エ)] を定期的にマルチキャストすることにより動作中であることを知らせる。 [(エ)] が決められた時間を超えて受信されない場合、 [(ウ)] ルータが [(イ)] ルータとなる。仮想ルータには仮想MACアドレスが割り当てられ、IPv4では、 [(ア)] の仮想IPアドレスに対するARP要求に応答して、仮想MACアドレスが通知される。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|----------------|---------------|---------------|
| ① サブ | ② DNS | ③ アドバタイズメント |
| ④ プライマリ | ⑤ コントロール | ⑥ マスタ |
| ⑦ スレーブ | ⑧ DHCP | ⑨ Helloパケット |
| ⑩ エッジ | ⑪ バックアップ | ⑫ Inviteメッセージ |
| ⑬ Registerパケット | ⑭ Designated | |
| ⑮ ファイアウォール | ⑯ デフォルトゲートウェイ | |

- (2) 次の問いの 内の(オ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

IPネットワークにおけるQoS制御技術について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (オ) である。

〈(オ)の解答群〉

- ① QoS制御には、LANスイッチが、イーサネットフレームのVLANタグ内のプライオリティビットに設定された優先度を参照することにより、フレームの優先制御を行う方法がある。
- ② QoS制御には、ルータが、IPv4ヘッダ内のフラグフィールドの3 [bit]に設定された優先度を参照することにより、パケットの優先制御を行う方法がある。
- ③ ルータなどが優先度の異なる送信キューにキューイングされたパケットを、優先度に従ってキューから取り出すことによりQoS制御を行う方法は、総称してポリシングといわれる。
- ④ LANスイッチ内部のキューにバースト的なトラヒックが流入し、キューのサイズを超えると、オーバフローが発生する場合がある。これに対処する方法として、後から入ってきたパケットを強制的に破棄する制御があり、これはRED (Random Early Discard)方式といわれる。

- (3) 次の問いの 内の(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

MPLSを用いたIP-VPN及びIP-VPNでの属性について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

- ① MPLSを用いたIP-VPNでは、パケット転送にラベルスイッチング技術を利用し、VPN経路情報交換にはマルチプロトコルBGPを利用している。
- ② MPLSを用いたIP-VPNでは、VPN拠点と接続するPE (Provider Edge) ルータにおいて、エンドユーザのIPアドレス情報に経路識別子(RD)を組み合わせて使用する。
- ③ ネットワーク上のVPNとルート情報の関連付けや、ルート情報を受信したPEルータが受け入れるべきルート情報を識別するために、マルチプロトコルBGPで用いられるルートターゲットコミュニティ属性が使用される。
- ④ ルート情報を受信したPEルータが、自分自身が配信したルートか否かを判断するために、マルチプロトコルBGPで用いられるリンク帯域幅コミュニティ属性が使用される。

- (4) 次の問いの 内の(キ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

I P v 6におけるアドレス自動生成について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A ステータレスアドレス自動生成において、I P v 6ホストは、最初にリンクローカルアドレスをインタフェースに割り当てる。リンクローカルアドレスの割り当てには、あらかじめ定められているインタフェースIDと、MACアドレスなどから得られるリンクローカルプレフィックスが用いられる。
- B ステータレスアドレス自動生成において、I P v 6ホストは、グローバルアドレスの割当てに際し、ルータに対してルータ要請メッセージを送信し、ルータからルータ広告メッセージを受信する。グローバルアドレスは、ルータ広告メッセージに含まれるプレフィックス情報とI P v 6ホスト自身が生成したインタフェースIDから生成される。
- C ステータフルアドレス自動生成に用いられるDHCPv6サーバには、各I P v 6ホストに対して更新すべき設定パラメータや新規パラメータがあることを通知する機能がある。

<(キ)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

- (5) 次の問いの 内の(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

T C P及びU D Pで使用されるポート番号の特徴などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (ク)である。

<(ク)の解答群>

- ① T C P及びU D Pでは、通信しているサーバを識別するため、16 [bit]で構成されるポート番号を用いている。
- ② ルータは、一般に、宛先及び送信元のMACアドレス、宛先及び送信元のT C P又はU D Pポート番号を用いて、T C P又はU D Pの通信フローを特定することが可能であり、それら四つの情報のどれか一つでも異なれば、異なる通信フローとして識別することが可能である。
- ③ ポート番号は使用されるT C P及びU D Pごとに決められることから、T C PとU D Pは同じポート番号を使用することができる。
- ④ ウェルノウンポート番号は、H T T P、T E L N E T、F T Pなどのアプリケーションプロトコルごとに動的に割り当てられて使用されるポート番号であり、0から1,023までの番号が用いられる。

- (1) 次の文章は、ギガビットイーサネットについて述べたものである。 [] 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ解答を示す。 (2点×4＝8点)

IEEE 802.3で規定されるギガビットイーサネットの規格は、IEEE 802.3 a bとIEEE 802. [(ア)] とに大別される。

IEEE 802.3 a bは、データ送受信に物理媒体として [(イ)] を用いる1000BASE-Tの規格であり、この規格のデータ符号化方式としては、 [(ウ)] が用いられている。

IEEE 802. [(ア)] には、光ファイバを用いる1000BASE-SX及び1000BASE-LX並びに同軸ケーブルを用いる1000BASE-CXの三つの規格があり、これらの共通部分は1000BASE-Xとして規定されている。1000BASE-Xでは、リンクを共有する2台の1000BASE-X装置間において情報をやり取りし、最適の通信モードを自動的に設定する [(エ)] が可能である。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | |
|----------------|-------------------|-----------|
| ① 3z | ② CAT6のUTPケーブルの2対 | ③ 64B/66B |
| ④ 3ad | ⑤ CAT5のUTPケーブルの2対 | ⑥ 4B/5B |
| ⑦ 3ae | ⑧ CAT4のUTPケーブルの4対 | ⑨ 8B/1Q4 |
| ⑩ 3ah | ⑪ CAT5のUTPケーブルの4対 | ⑫ 8B/10B |
| ⑬ キャリアエクステンション | | ⑭ クロスコネクタ |
| ⑮ オートネゴシエーション | | ⑯ シェーピング |

- (2) 次の問いの 内の(オ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

IEEE 802.1adで規定される拡張VLANについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

- ① 拡張VLANは、通信事業者が指定する通信事業者タグ(Service-TAG)をユーザが指定するIEEE 802.1Qで規定されたユーザタグに置き換えて転送する。
- ② 拡張VLANで指定するTPID(Tag Protocol Identifier)には、IEEE 802.1Qと同じく16進表示で8100を設定する。
- ③ 拡張VLANで指定するVLAN IDには、IEEE 802.1Qと同じく12 [bit]が割り当てられている。
- ④ VXC(VLAN Cross Connect)を用いるためには、通信事業者タグを一旦取り外し、通信事業者タグなしのフレームにしなければならない。

- (3) 次の問いの 内の(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。
(3点)

P2Pについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① P2Pは、端末どうしが1対1で情報を直接交換できる通信の形態である。
- ② 特定のサーバを介さない純粋なP2Pのネットワークで端末を発見し、実際の通信を端末どうしで行う形態は、一般に、ピュアP2Pといわれ、この形態を用いたソフトウェアとしてBitTorrentがある。
- ③ 端末を発見するために特定のサーバを用い、実際の通信は端末どうしで行う形態は、一般に、ハイブリッドP2Pといわれる。
- ④ P2Pの課題として、P2Pのネットワーク経由でマルウェアに感染するおそれ、ファイル交換における著作権侵害などが挙げられる。

- (4) 次の問いの 内の(キ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

暗号方式について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① AESはブロック暗号方式であり、鍵のビット長を128 [bit]、192 [bit]及び256 [bit]から選択できる。
- ② ElGamal暗号は、離散対数問題の数学的困難性を利用した公開鍵暗号方式である。
- ③ ブロック暗号では、ブロックといわれる可変長のビット列を入力として、そのビット列と鍵のビット列で換字と転置を複数回繰り返すことにより暗号化、復号を行う。
- ④ ストリーム暗号方式は、共通鍵から生成されるキーストリームを使用し、平文を順次1桁ずつXOR演算を行うことにより暗号化していく。

- (5) 次の問いの 内の(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。(3点)

Webアプリケーションで用いられるシングルサインオンについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A エージェント型のシングルサインオンでは、認証情報は暗号化されクッキーとしてクライアントに保存される。
- B リバースプロキシ型のシングルサインオンでは、プロキシサーバが認証サーバとなり、認証情報はプロキシサーバに保存される。
- C シングルサインオンの手続きを標準化したプロトコルにSAMLがある。SAMLは、クッキーを利用せずに利用者IDやパスワードなどの認証情報を安全に交換できる。

<(ク)の解答群>

- ① Aのみ正しい ② Bのみ正しい ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい ⑤ A、Cが正しい ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cいずれも正しい ⑧ A、B、Cいずれも正しくない

試験問題についての特記事項

- (1) 試験問題に記載されている製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。
なお、試験問題では、® 及び TM を明記していません。
- (2) 問題文及び図中などで使用しているデータは、すべて架空のものです。
- (3) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。
- (4) 試験問題では、常用漢字を使用することを基本としていますが、次の例に示す専門的用語などについては、常用漢字以外も用いています。
[例] ・迂回(うかい) ・管体(きょうたい) ・輻輳(ふくそう) ・撚り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (5) バイト[Byte]は、デジタル通信において情報の大きさを表すために使われる単位であり、一般に、2進数の8桁、8ビット[bit]です。
- (6) 情報通信の分野では、8ビットを表すためにバイトではなくオクテットが使われますが、試験問題では、一般に、使われる頻度が高いバイトも用いています。
- (7) 試験問題のうち、正誤を問う設問において、句読点の有無など日本語表記上若しくは日本語文法上の誤りだけで誤り文とするような出題はしてありません。
- (8) 法令に表記されている「メガオーム」は、「メガオーム」と同じ単位です。
- (9) 法規科目の試験問題において、個別の設問文中の「」表記は、出題対象条文の条文見出しを表しています。
また、出題文の構成上、必ずしも該当条文どおりには表記しないで該当条文中の()表記箇所の省略や部分省略などを行っている部分がありますが、()表記の省略の有無などで正誤を問うような出題はしてありません。