

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29
		交換	8	8	8	8	8	伝30~伝44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45~伝59
	通信電力	8	8	8	8	8	伝60~伝75	
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76~伝79			

- 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	●	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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

- 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)									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

解答の公表は1月30日10時以降の予定です。 可否の検索は2月18日14時以降の予定です。
--

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

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、No.7 共通線信号方式におけるメッセージ転送部(MTP)の信号網管理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)

信号網において故障や□(ア)が発生した際には、早急に信号トラヒックの疎通を確保することが重要であり、そのために必要な各種の手順が□(イ)の信号網管理機能として定義されている。

信号ルートの故障が発生又は復旧した場合には、これを検出した信号中継局は周辺の信号局に対して信号網管理信号を用いて通知する。ある信号局との通信不可を検出した信号中継局では、信号リンクで接続されている信号局に□(ウ)を送出し、転送不可対地を通知する。

□(ウ)を受信した信号局では、転送禁止状態の解除忘れ防止のため信号ルートの故障が継続中は、□(ウ)を送信した信号中継局に対し故障が回復したかどうかを確認するため、信号ルート試験を30秒ごとに実施する。故障が回復し、通信不可ルートが通信可能になると、故障を検出した信号中継局は関係する信号局に□(エ)を通知する。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-------|-----------------------------------|---------|--------|
| ① CBA | ② ^{ふく} 輻 ^{そう} 輳 | ③ レベル変動 | ④ 接続損失 |
| ⑤ CIC | ⑥ レベル2 | ⑦ COA | ⑧ CBD |
| ⑨ COO | ⑩ TFP | ⑪ クラス4 | ⑫ レベル3 |
| ⑬ TFA | ⑭ SIO | ⑮ ジッタ | ⑯ BCTP |

- (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機における通話路の冗長構成及び試験について述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A 二重化予備方式では、予備系を現用系と同じ状態で常に運転させておくことにより、現用系通話路故障検出時に、予備系通話路への切替えが瞬時に行われる。
- B 通話路の動作状態監視などのため、特定の通話路を設定して一定の試験パターン信号を流して行うパイロット試験と、分配段通話路の各段の入側でパリティビットを付与し出側でパリティチェックを行うパリティ試験は併用できない。
- C 現用系と予備系の通話路信号をビット単位で照合する照合試験は、二重化予備方式で使われる自律試験方法である。

〈(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)

移動通信ネットワークにおける番号及び識別子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 移動通信ネットワークにおいて、移動端末がネットワークにアクセスするとき、ユーザを識別するためにIMEI(International Mobile Equipment Identity)が用いられる。無線ネットワーク上でIMEIが直接送受信されることを避けるため、一般に、位置登録手順においてTMSI(Temporary Mobile Subscriber Identity)などが割り当てられる。
- ② IMSで用いられるプライベートユーザ識別子(IMPI)は、ユーザによるセッションを確立するためのIDとして使用されるものであり、SIPURI形式又はTELURI形式をとり、一般に、IMS内及びIMSとユーザとの間の制御のみに使用され、公開はされない。
- ③ 移動通信ネットワークにおいて、外部ネットワークの端末から移動端末への着信時には、3GPP網ではMSISDN(Mobile Subscriber ISDN Number)、3GPP2網ではMDN(Mobile Directory Number)といわれる番号が用いられる。
- ④ IMSで用いられるパブリックユーザ識別子(IMPUI)は、IMSへユーザを登録する際に実行されるユーザ認証においてユーザを識別するために使用されるものであり、電話番号に相当する。

- (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)

即時式完全線群におけるアーランB式的前提条件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 入回線数は無限であり、出回線数は有限である。
 - ② 出回線が全て塞がっていたときに生じた呼は損失呼となり消滅する。
 - ③ 呼が生起する確率はランダムであり、ある呼が生起するとき、その呼の前に生じた呼とは無関係である。
 - ④ 呼の保留時間はポアソン分布に従う。

- (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、60呼の接続があり、呼の平均保留時間は9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、50 [%] 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12 [アーラン] であったとき、呼損率は0.25 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、IP電話における音声品質の劣化とその対策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)

IP電話において音声品質が劣化する主な要因には、 [(ア)]、揺らぎ、 [(イ)]、エコーなどがある。

[(ア)] は、音声データの packets 化処理、IP網内のルータなどでのルーティング処理、フロー制御などに伴う packets のバッファリング処理などにより発生する。一つの packets で運ぶ音声データ量を少なくすれば、音声データの packets 化に伴う [(ア)] は小さくできるが、packets 転送処理におけるオーバーヘッドが大きくなり、伝送効率が低下する。

送信側からの packets がIP網を経由して受信側に到着するときの packets の到着間隔のずれは、一般に、揺らぎといわれ、揺らぎが大きくなると音声の途切れなどが発生する。揺らぎによる音声品質の劣化を防止するための対策としては、一般に、 [(ウ)] が用いられる。

IP網の経路上において [(イ)] が生ずる原因としては、通信量の増加に起因するIP網の輻輳^{ふくそう}などによるバッファオーバーフローなどがあり、音声の途切れなどを発生させることになる。この音声の途切れの対策としては、一般に、 [(イ)] が発生した箇所にその直前の音声データをコピーすることにより音声の途切れを補完するPLCといわれる方法が採られる。

エコーには、2線-4線変換の際に生ずる [(エ)] エコーなどがある。エコーによる音声品質の劣化を防止するための対策としては、一般に、エコーキャンセラが用いられる。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|------------|-----------|----------|-----------|
| ① 干渉 | ② ダブルトーク | ③ パケット損失 | ④ 圧縮 |
| ⑤ 漏話 | ⑥ コリジョン | ⑦ 高調波ひずみ | ⑧ 遅延 |
| ⑨ 残留 | ⑩ ループ | ⑪ ハイブリッド | ⑫ バイアスひずみ |
| ⑬ アコースティック | ⑭ フィルタリング | | |
| ⑮ パリティチェック | ⑯ ジッタバッファ | | |

- (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)

V o I Pプロトコルの種類と特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A M G C Pは、公衆交換電話網(P S T N)との相互接続や大規模なV o I P網の構成を目的に、I E T Fで標準化されたプロトコルである。
- B H. 3 2 3は、I Pネットワーク上で音声や画像などを対象とした通信を行うことを目的にI T U-T勧告として標準化されたプロトコルであり、T V会議システムなどで利用されている。
- C S C T Pは、セッション識別情報や時間情報などのマルチメディアセッションに関する情報を記述するためのプロトコルである。

<(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)

S I Pのメッセージフォーマット、ヘッダなど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 S I Pレスポンスのメッセージボディはオプションであり、メッセージボディを持たないS I Pレスポンスも存在する。
- ② S I Pレスポンスのステータスコード1 x xは暫定レスポンスといわれ、リクエストが処理中であり、完了していないことを示す。
- ③ S I Pリクエストのリクエスト行は、メソッド名、C o n t a c t及びプロトコルバージョンで構成されている。
- ④ S I Pリクエストの空白行は、ヘッダ部分とメッセージボディを分離する役割を持っている。

- (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 電話における S I P 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 S I P では、一般に、呼及びセッションに関する情報をエンドポイントである S I P U A では保持しないで、ネットワークにあるプロキシサーバで保持している。
- ② S I P は、制御メッセージの表現形式として、バイナリ形式を採用していることから、パラメータの追加によるプロトコルの拡張性が高く、インターネットで利用されているプロトコルとの親和性が高い。
- ③ S I P では、ヘッダやレスポンスのステータスコードなどについて、H. 3 2 3 からメッセージフォーマットやコードを流用している。
- ④ S I P では、セッションを確立する相手や S I P メッセージの到達先などのアドレス指定に、U R I といわれるインターネットでの標準的な形式を用いている。

- (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)

V o L T E の特徴について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

- ① V o L T E は、L T E のパケット通信ネットワーク上で音声サービスを提供するための技術である。
- ② V o L T E 対応端末による音声通話において、音声通話中に L T E のエリアから 3 G のみのエリアに移動した場合に、S R V C C (Single Radio Voice Call Continuity) といわれる技術を用いると、音声通話は一時的に途切れるが、L T E のエリアに戻ることによって通話路が復元されて音声通話の継続が可能となる。
- ③ L T E を音声サービスに用いることで、音声サービスに必要な周波数の利用効率が向上し、音声サービスに使用されない周波数をデータトラフィック用に転用することができる。
- ④ V o L T E の音声符号化方式には、A M R - N B (Adaptive Multi-Rate Narrow Band) が必須コーデックとして規定されているほかに、より高音質な A M R - W B (Adaptive Multi-Rate Wide Band) が規定されている。

- (1) 次の文章は、無線LANの同期処理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。(2点×4=8点)

無線LANでは、複数の送信端末からいつ到来するのか分からないパケット信号を受信するために、事前の情報がない状態で全ての受信信号に対し、送受信機間のキャリア周波数誤差検出や□(ア) タイミング検出などの同期処理を行う必要がある。

また、無線LANではアクセス制御として、一般に、□(イ)方式を用いているため、受信機は、アクセス制御の効率が悪くならないように同期処理を含めた受信信号の復調処理(受信電波からデータを取り出す処理)をできるだけ短時間で行う必要がある。さらに、無線LANでは、パケット信号ごとに□(ウ)が変わることも多く、高速な同期処理が必要となる。

IEEE802.11a、IEEE802.11n及びIEEE802.11acでは、高速な同期処理が可能であり、マルチキャリア変調方式の一つである□(エ)を採用することで高速伝送を実現している。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|---------|--------|--------|--------------|
| ① 64QAM | ② TDMA | ③ 通信相手 | ④ CSMA/CA |
| ⑤ CDMA | ⑥ FDMA | ⑦ 通信頻度 | ⑧ CSMA/CD |
| ⑨ DSSS | ⑩ 多重化 | ⑪ 通信方式 | ⑫ 通信プロトコル |
| ⑬ OFDM | ⑭ 認証 | ⑮ シンボル | ⑯ ガード・インターバル |

- (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)

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

- A 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プ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。
- 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、各ONUからの送信要求情報を受けたOLTが、各ONUに対して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 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。

<(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)

アクセスネットワークシステムで用いられるシステムの種類、特徴など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 CATV事業者のアクセスネットワークで用いられるHFC方式は、センタ側設備のヘッドエンド装置から途中の分岐点まで同軸ケーブルを用いて接続し、分岐点から先の各ユーザ宅まで光ファイバケーブルで接続する構成を採っており、一般に、下り伝送周波数を770[MHz]程度まで拡大することができる。
- ② VDSLは、2対のメタリックケーブルを用い、上りと下りの伝送速度が異なる非対称型の伝送形式を採るもので、ADSLと比較して、使用周波数帯域を拡大しており、伝送速度が速い。
- ③ 無線LANに割り当てられている2.4GHz帯は、ISMバンドといわれ、電子レンジなどにも用いられており、この帯域を利用するIEEE802.11bでは、他の機器との耐干渉性能に優れたスペクトラム拡散変調の技術が用いられている。
- ④ 固定無線アクセス(FWA)システムには、無線基地局とユーザ間を1対1で接続するポイント・ツー・ポイント方式と1対多で接続するポイント・ツー・マルチポイント方式とがあり、ポイント・ツー・ポイント方式は、最大10[Mbit/s]以下の伝送が可能で、最長伝送距離は半径1[km]程度とされている。

- (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)

コアネットワーク伝送技術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 OTNにおいて、波長単位でノード間に割り当てられた論理的な信号の通路はOCh (Optical Channel)といわれ、エンド・ツー・エンドでの管理が可能である。OChのフレーム構造は、クライアント信号が收容されるペイロードと、OChの保守・運用情報を扱うオーバーヘッドで構成される。
- ② 他事業者のSDH/SONET信号をWDM装置に收容する際に、STMフレームをトランスペアレントに転送することが求められる場合には、SOHで行っていた故障点評定や切替機能を、WDMレイヤなどにおいて実現する必要がある。
- ③ ノード装置にOXCやROADMを使用するネットワークにおいては、光スイッチを用いて回線設定を行うことにより伝送容量の大容量化にも対応可能となる。光スイッチには、MEMS型光スイッチ、平面導波路型スイッチなどがある。
- ④ 多様なクライアント信号を、SDHやOTNのペイロードにマッピングする技術としてGFPが標準化されている。GFPフレームは、コアヘッダと固定長のペイロード領域により構成され、クライアント信号は固定長のペイロード領域に收容される。

- (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システムなどで使用される変調方式について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

- ① QAMは、搬送波の位相と振幅を変化させて情報を送る変調方式であり、CATVシステムでは、64QAMや256QAMなどが採用されている。
- ② PSKは、搬送波の位相を変化させて情報を送る変調方式であり、一つのシンボルで1 (bit)の情報を伝送することができるBPSK、一つのシンボルで2 (bit)の情報を伝送することができるQPSKなどがある。
- ③ OFDMは、拡散符号を使用して伝送する変調方式の一つであり、サブキャリア1波当たりのシンボルレートを低くすることができる。
- ④ 周波数多重された多チャンネル映像信号などを一括して広帯域のFM信号に変換し、その信号で光を強度変調する方式はFM一括変換といわれ、FTTH型アクセスネットワークで使用されている。

- (1) 次の文章は、IPv6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。(2点×4=8点)

IPv6のIPアドレスは、IPv4と比較してアドレス空間が拡大されており、□(ア)を採用することにより、例えばアジア太平洋地域からその地域内の国へと地理的な大きさが小さくなるにつれて管理するアドレス空間が小さくなり、インターネットの管理に適したものとなっている。そのアドレス構造に基づきIPアドレスを計画的に割り当てることにより、ルータなどで経路集約が可能となっている。

IPv6にはIPv4から改善された点や新たにサポートされた機能があり、次のような特徴がある。

- Ⓐ パフォーマンスの向上のために、IPv6ヘッダ長は□(イ)とし、ヘッダチェックサムを省いて構造を簡素化することによりルータの負荷を低減させている。
- Ⓑ パケットの分割処理は□(ウ)を利用することにより、その可否を判断して送信ホストのみが実施し、経路上のルータでは分割処理は行わないようにしている。
- Ⓒ ステータスアドレス自動設定により、DHCPサーバのない環境でもIPアドレスを自動的に割り当てることができる。
- Ⓓ セキュリティ機能として□(エ)のためのフィールドが拡張ヘッダに定義されており、認証機能や暗号化機能により、アドレス偽装や盗聴を防止することができる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------------|---------|-------------|--------|
| ① 近隣探索プロトコル | ② IPsec | ③ 冗長構成 | ④ 公開鍵 |
| ⑤ 経路MTU探索 | ⑥ 階層構造 | ⑦ 独立構造 | ⑧ ランダム |
| ⑨ ARPパケット | ⑩ クラス構造 | ⑪ S/MIME | ⑫ 固定 |
| ⑬ SSL/TLS | ⑭ フロー制御 | ⑮ 32 [Byte] | ⑯ 可変 |

- (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)

ルータにおける帯域制御及びパケットのキューイング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 あらかじめ設定した帯域上限を超えてパケットが到来した場合、帯域上限を超えたパケットをキューに格納した後に送信することで出力レートを平準化する手法は、一般に、シェーピングといわれる。
- ② ルータ内にある複数のキューに対して優先度に対応した重みを設定し、キューの重みに従ってパケットの送出量を調整し、優先度が低いキューであってもある程度公平にパケット送出を行う機会が得られるキューイングは、一般に、WFQといわれる。
- ③ プロトコルなどによって区分された複数のグループに対して、それぞれ必要な使用帯域を設定し、ラウンドロビンなどの技術を使用して帯域を制御することができるキューイングは、一般に、カスタムキューイングといわれる。
- ④ ルータ内にある複数のキューに対して優先度を設定し、パケットをフローごとにそれぞれのキューに割り振り、優先度の高いキューからパケットを送出し、そのキューのパケットが無くなるまで、優先度の低いキューからパケットを送出させないキューイングは、一般に、RED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)

RTP及びRTCPについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A RTPでは、送信側でタイムスタンプ、シーケンス番号、ペイロードタイプなどをRTPヘッダ情報として送出し、受信側でそれらを参照することにより、タイミング情報の抽出、パケット損失の検出などを行う。
- B RTPでは、メディアストリームの送信元を識別するためのIDとして、セッション内で送信元が独自に設定する同期送信元識別子を利用している。
- C RTCPのセッション制御機能によって、パケット損失などデータ通信の品質低下を検知した場合、RTCPはRTPパケットの送受信を終了させる。

<(カ)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

- (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)

IP網におけるマルチキャスト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 マルチキャストルーティングプロトコルであるPIM(Protocol Independent Multicast)において、ルーティングドメイン内にマルチキャストリスナが多数存在し、集中している場合には、一般に、PIM-SM(Sparse Mode)が適している。一方、マルチキャストリスナの数が少なく、まばらに分散している場合には、一般に、PIM-DM(Dense Mode)が適している。
- ② 受信ホストとラストホップとなるルータとの間でやり取りされるマルチキャスト用プロトコルとして、IPv4ではMLD(Multicast Listener Discovery)が用いられ、IPv6ではIGMP(Internet Group Management Protocol)が用いられる。
- ③ IGMPは、受信ホストのマルチキャストグループへの参加や離脱、ルータのクエリと受信ホストのレポート応答によるメンバ管理などの手続きを定めている。
- ④ レイヤ2スイッチがホストとルータの間のメッセージを監視して、必要なポートだけにマルチキャストパケットを転送する機能は、RPF(Reverse Path Forwarding)といわれる。

- (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)

NGNの機能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 NGNにおけるIPマルチメディアサブシステム(IMS)は、サービスストラタムのサービス制御機能に位置付けられ、映像サービス、Webサービス、音声サービスなどIPプロトコルを使った各種サービスを組み合わせたサービスを実現するためのNGNの主要な技術とされている。
- ② NGNは、トランスポート機能、トランスポート制御機能、サービス制御機能及びアプリケーション/サービス・サポート機能の四つの機能群により構成され、通信事業者などがサービスの提供を行うための基盤であるSDP(Service Delivery Platform)はトランスポート機能に位置付けられている。
- ③ トランスポートストラタムのアクセス・ネットワーク機能において、エンドユーザを接続するアクセス方式は、FTTHなどの光アクセスやCATVなどのケーブルアクセスを対象としており、携帯電話などの無線アクセスは含まない。
- ④ NGNでは、音声、映像及びデータのマルチメディア型通信のQoSを保証しており、ユーザからのサービス要求に対し、伝送資源に基づく受付判断をネットワーク接続制御機能(NACF)が行う。

- (1) 次の文章は、SNMP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)

SNMP(Simple Network Management Protocol)はネットワーク管理のためのプロトコルであり、管理される側の機器に搭載される [(ア)] と管理する側の [(イ)] が通信することで、ネットワーク管理に必要な機能を提供している。SNMPは管理のためのプロトコルであることから、通信処理における負荷を軽くする必要があるため、下位層のプロトコルとして [(ウ)] が使用されている。SNMPはネットワーク管理における障害管理や性能管理の機能を実現するだけでなく、構成管理や設定変更などの管理機能を実現することもできる。

SNMPによる通信のタイプには2種類ある。一つは [(イ)] が [(ア)] の情報を収集するポーリングであり、もう一つは障害などのイベントが発生したときに、 [(ア)] が [(イ)] に対して通知を行う [(エ)] である。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | | |
|----------|---------|--------|---------|
| ① ペアレント | ② チャイルド | ③ ICMP | ④ メッセージ |
| ⑤ エージェント | ⑥ ブリッジ | ⑦ UDP | ⑧ レスポンス |
| ⑨ プロキシ | ⑩ ブラウザ | ⑪ TCP | ⑫ マネージャ |
| ⑬ データベース | ⑭ トラップ | ⑮ SMTP | ⑯ 割り込み |

- (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 802.3で規定されているイーサネットのオートネゴシエーション機能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 1000BASE-Xのオートネゴシエーションは、ファストイーサネットの場合と同様に、リンク確立に先立ち各装置がサポートする通信モードの情報を交換することによって行われる。
- ② オートネゴシエーションにおける通信モードの情報交換は、ファストイーサネットでは8B/10B符号オーダセットで、1000BASE-XではFLPバースト信号により行われる。
- ③ 1000BASE-Xのオートネゴシエーションでは、全二重・半二重モード及びフロー制御の使用・不使用の自動設定が行われる。
- ④ UTPケーブルを使用する1000BASE-Tは、ファストイーサネットと同じオートネゴシエーションの機能を使用する。

- (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)

IEEE 802.3で規定されているイーサネットのフレームフォーマットについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A イーサネットのフレーム長は、先頭に付加されるプリアンプル/SFDを含めて最大1,518バイトである。
- B SFDに10101011がセットされることで、その直後からイーサネットフレームの宛先アドレスフィールドが続くことを示している。
- C フレーム先頭のプリアンプルは、1と0が交互に7バイト繰り返され、フレーム伝送の開始を示すとともに、エラーチェックに使用される。

〈(カ)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

- (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多数回繰り返すことにより暗号化、復号を行う。
- ④ ストリーム暗号は、暗号化鍵などから生成されるキーストリームを使用し、平文と順次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)

送信ドメイン認証について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A メールを送信者アドレスを詐称した迷惑メールに対する対策として、送信ドメイン認証がある。
- B 送信ドメイン認証方式の一つであるSPFでは、送信側ドメインのDNSサーバに対しMXレコードを問い合わせることにより送信元ドメインの認証を行う。
- C 送信ドメイン認証方式の一つであるDKIMでは、受信したメールに含まれるデジタル署名と送信側ドメインのDNSサーバから取得した公開鍵を用いて送信元ドメインの認証を行う。

<(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、全て架空のものです。
- (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) ・筐体(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いません。
- (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などを表しています。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いません。