

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分  
2 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

- 3 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		

- 4 受験番号等の記入とマークの仕方

- (1) 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。  
 (2) 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。  
 (3) 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	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 5 答案作成上の注意

- (1) 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。  
 (2) 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。  
 ① 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。  
 ② 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。  
 ③ 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。  
 (3) 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。  
 (4) 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。  
 (5) 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。  
 (6) 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。

- 6 合格点及び問題に対する配点

- (1) 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。  
 (2) 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	データ通信

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、CPUの命令実行制御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)

CPUの処理は、あらかじめ用意されたプログラムによって実行され、プログラムの命令は、一般に、命令フェッチ、命令デコード、□(ア)、実行及び結果格納により実行される。

命令フェッチでは、□(イ)の内容に従って命令レジスタに命令を読み出す。

命令デコードでは、命令レジスタに入った命令の命令部をデコーダに入力し、命令のデコードを行う。その結果に基づき、それ以降のステップでの実行内容が定まる。

□(ア)と実行では、デコードが終了した命令の内容に基づき、演算回路などを使用して必要な演算を実行する。演算の対象となるデータは命令によって指定され、レジスタ指定の場合は指定されたレジスタから、メモリ内のデータの場合は、□(ウ)で指定された場所からデータを読み出す。演算した結果は、必要に応じて□(エ)又は一時レジスタで保持する。

演算結果の格納では、命令の指示に従い、CPU内部のレジスタ又は指定されたメモリアドレスに格納される。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |          |            |              |
|----------|------------|--------------|
| ① ALU    | ② シフトレジスタ  | ③ アキュムレータ    |
| ④ 制御命令   | ⑤ パリティチェック | ⑥ ポインタ       |
| ⑦ 相対アドレス | ⑧ フラグレジスタ  | ⑨ インデックスレジスタ |
| ⑩ 有効アドレス | ⑪ リターンアドレス | ⑫ プログラムカウンタ  |
| ⑬ プリフェッチ | ⑭ キャッシュメモリ | ⑮ オペランドフェッチ  |

- (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)

Windows OSを用いるパーソナルコンピュータのチップセット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 チップセットには、ノースブリッジとサウスブリッジの二つのチップに分かれているものがあり、このうちサウスブリッジはCPUとメインメモリやグラフィックボードとの橋渡しの機能を持つ。
- ② チップセットは、一般に、処理速度が異なるデバイスやユニット間を相互接続することができる。
- ③ CPUとメモリの間の転送速度向上を目的として、メモリコントローラはチップセットに置かず、CPU内部に搭載される場合がある。
- ④ 割込みコントローラはIRQを管理し、DMAコントローラはCPUに代わってバスを専有してデータ転送を行う。

- (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)

組込みシステムにおけるデバイスドライバ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 デバイスドライバには、ハードウェアを直接制御する処理をアプリケーションから分離する役割があるため、ハードウェアが変更された場合でも、アプリケーションの変更を最小限にとどめることができる。
- ② デバイスドライバは、一般に、タスクコンテキスト部と割込みハンドラ部から構成される。このうちタスクコンテキスト部では、アプリケーションから受け取った処理依頼に従って、ハードウェアに対し入出力処理を行う。
- ③ 一つのデバイスを複数のアプリケーションが共有する場合、それぞれのアプリケーションが順番にそのデバイスを利用できるように処理要求を調整する機能は、シリアライズといわれる。デバイスドライバの実行順序制御機能において、処理依頼のシリアライズが実行される。
- ④ デバイスドライバの処理終了時にアプリケーションに制御を戻す方式の一つである非同期型I/Oでは、デバイスドライバの処理実行中にアプリケーションのタスクは並行して処理を実行することができない。

- (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)

組込みシステムの開発環境について述べた次のA～Cの文章は、  (キ) 。

- A 組込みシステムのデバッグで用いられるICEは、一般に、組込み用のマイクロプロセッサと同じハードウェアの動作をする疑似プロセッサを搭載している。
- B 組込みシステムのデバッグには、組込み用のマイクロプロセッサを取り外してJTAGポートにつなぐ方法のほか、組込み用のマイクロプロセッサにエミュレーション回路が搭載されている場合には専用のICEを経由してデバッグする方法がある。
- C 組込みシステムの場合、実際にプログラムを動作させるハードウェアとは別のパーソナルコンピュータなどの開発環境で開発を実施する。このように、実行環境と開発環境が異なる開発は、一般に、クロス開発といわれる。

〈(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)

サーバ仮想化方式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 ホストOS型は、ゲストOSに仮想マシンモニタをインストールし、この仮想マシンモニタ上でアプリケーションを動作させる。
- ② ホストOS型では、ゲストOSがハードウェアにアクセスする際のオーバーヘッドは、ハイパーバイザ型と比較して、一般に、小さくなる。
- ③ マイクロカーネルハイパーバイザ型では、ハイパーバイザは仮想化環境を提供する最低限の機能しか持たず、ハードウェアにアクセスするためのデバイスドライバは、ホストOSのものを使用する。
- ④ モノリシックハイパーバイザ型では、ハイパーバイザ自身が物理デバイスにアクセスするためのデバイスドライバを持つため、新しいハードウェアに対応するには、一般に、ハイパーバイザのデバイスドライバを更新する必要がある。

- (1) 次の文章は、Webサービス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)

インターネット上で公開された複数のシステムどうしの連携により、様々なサービスをつなぎ合わせて提供する技術として、Webサービスが挙げられる。例えば、利用者が旅行会社のWebサイトで旅行商品を予約する際に、旅行業者、交通機関、宿泊施設、各種サービス機関の予約サイトなどと連携して旅行商品を提供する仕組みは、Webサービスの一つである。

Webサービスを実現するためのプロトコルとしてSOAPがあり、SOAPによってやり取りされるデータの記述には  (ア) が用いられる。それぞれのシステムのWebサイトで、SOAPメッセージを生成するエンジンとそれを解釈するエンジンが必要であり、一般に、生成エンジンはSOAP  (イ) といわれ、解釈エンジンはSOAP  (ウ) といわれる。

また、SOAPでは  (エ) だけが定められていて、転送用のプロトコルとしてはHTTPやSMTPを使うため、一般に、ファイアウォールのあるネットワークでもファイアウォールを越えて通信することができる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |        |       |        |          |
|--------|-------|--------|----------|
| ① XSLT | ② サーバ | ③ CGI  | ④ クライアント |
| ⑤ SGML | ⑥ ヘッダ | ⑦ プロキシ | ⑧ ゲートウェイ |
| ⑨ XML  | ⑩ リスナ | ⑪ UDDI | ⑫ API    |
| ⑬ RDF  | ⑭ パーサ | ⑮ RPC  | ⑯ データ構造  |

- (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)

DBMSの障害回復機能について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A ハードウェア障害発生時には、一般に、一定間隔でセーブしておいたバックアップファイル及び更新後ログを用いてロールバックが行われる。  
B システム障害発生以前にコミットを完了しているが、チェックポイント時点でコミットを完了していないトランザクションは、更新後ログを用いてロールフォワードが行われる。  
C トランザクション障害発生時には、一般に、データベースの更新が一部行われた場合でも、更新前ログを用いてロールバックが行われる。

〈(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)

LDAP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 LDAPは、ITU-T勧告X.500シリーズで定義されているディレクトリサービスをTCP/IP環境で利用するために設計されたアクセスプロトコルである。  
② LDAPが対象とするX.500準拠のディレクトリデータベースは、DITといわれるリレーショナル型のデータベースである。  
③ LDAPメッセージはTCPコネクションを用いてやり取りされ、サーバ側のデフォルトのポート番号は389番である。  
④ LDAP v3では、他サーバへの参照(Referral)の機能を用いたディレクトリ情報の分散管理を可能としている。

- (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)

SQL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 SQLのデータベース管理機能には、データベース定義、トランザクション管理などがある。
- ② SQLのデータ操作には、端末から直接起動する方法、親言語で書かれたソースプログラムの中にSQL文を直接埋め込んで起動する方法などがある。
- ③ SQLの表は順序づけられていない行の集合体であり、各行はデータの最小単位である列で構成され、行を表に挿入したり削除したりすることができる。
- ④ SQLの予約語は、変数名やプログラム名、表の名前などに使用することが禁止されている半角及び全角の文字列である。

- (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)

ARP及びRARPの特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A ARP要求パケットを送信する場合は、不特定多数のホストに対し問い合わせを行うため、宛先MACアドレスにオール1を設定したユニキャストフレームを送出する。
- B ARPテーブルはタイマ値を持っているので、一定時間ARPテーブルを検索されなかったIPアドレスとMACアドレスは、自動的にARPテーブルから削除される。
- C RARPを用いることで、クライアントは、IPアドレスやホスト名、ドメイン名、サブネットマスクなどの情報を自動的に取得することができる。

<(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

- (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。