

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16
		無線	8	8	8	8	8	伝17～伝32
		交換	8	8	8	8	8	伝33～伝48
		データ通信	8	8	8	8	8	伝49～伝64
		通信電力	8	8	8	8	8	伝65～伝79
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80～伝84	

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

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

- 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7月13日10時以降の予定です。 合否の検索は8月1日14時以降の予定です。

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、仮想記憶方式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)

仮想記憶方式は、コンピュータのアーキテクチャが提供する論理的なアドレスにある命令を実行する際、主記憶上の物理的なアドレスに変換する方式であり、アドレス変換を行う機構は、□(ア)といわれる。論理アドレス空間の大きさは、一般に、主記憶装置のアドレス空間よりもはるかに大きい。

仮想記憶を実現する方式には、大別してページング方式と□(イ)方式がある。ページング方式では、論理的なアドレス空間及び主記憶は、ページといわれる固定長の領域に分割され、ページテーブルによってページごとに対応付けられている。主記憶に存在しないページがアクセスされると、ページフォルトが発生しページインが行われる。主記憶に空き領域があるときは、その空き領域にページを読み込むが、空き領域がないときは、主記憶内の使用頻度の少ないページを2次記憶に追い出した後に、ページフォルトの発生したページを主記憶に読み込む処理を行う。ページの入替えアルゴリズムには、□(ウ)方式、FIFO方式などがある。□(ウ)方式は、参照されていない時間が最も長いページを追い出す方式であり、FIFO方式は、最も古くから存在するページを追い出す方式である。もし、何らかの原因でページインやページアウトが頻発するとOSが仮想記憶への入出力にCPUの処理能力のほとんどを割いてしまい、プログラムが進まなくなってしまう□(エ)が起こる。

□(イ)方式では、プログラムを、メインルーチン、サブルーチン、データなど意味のある固まりで分割して作成し、必要な領域を主記憶に読み込む。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|---------|-----------|---------|--------------|
| ① DMA | ② L I F O | ③ スレッド | ④ ネゴシエーション |
| ⑤ T L B | ⑥ D A T | ⑦ セマフォ | ⑧ フラグメンテーション |
| ⑨ A L U | ⑩ ランダム | ⑪ オーバレイ | ⑫ スラッシング |
| ⑬ L R U | ⑭ R A I D | ⑮ セグメント | ⑯ スワッピング |

- (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)

パーソナルコンピュータの構造や機能など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 BIOSは、電源入力時にBIOS ROMから読み出されて起動し、ハードウェアの基本的な設定などを行い、OSが起動した段階で制御権をOSに引き渡す。
- ② マザーボード上のアドレスバスは、メモリのどの位置に対して読み書きを行うかという情報を伝送するとともに、書込みや読出しなどの指示も行う。
- ③ マザーボードでは、基板を多層化することによって複雑な回路を実現しており、多層化された各基板の回路間の接続は、ピンホールによって行われている。
- ④ CPUがCPUの外部に存在するメモリとデータをやり取りするためのバスは、内部バスといわれ、外部ハードディスクや光学式ドライブなどとの接続に用いられる拡張インタフェースとやり取りするためのバスは、外部バスといわれる。

- (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)

デバイスドライバ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 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。このためハードウェアが変更された場合でも、アプリケーションプログラムの変更を最小限にとどめることができる。
- ② アプリケーションプログラムとタスク型デバイスドライバは、メールボックスなどリアルタイムOSが提供するタスク間通信のサービスを利用してデータをやり取りすることができる。
- ③ 一つのデバイスを複数のタスクが共有する場合、タスクの実行順序を制御するために、シリアライズが必要となる。
- 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としては、完了復帰型I/Oと同期型I/Oがあり、同期型I/Oの場合は、デバイスドライバの処理実行中も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)

コンピュータのプロセス制御について述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A システムの過負荷状態などにより休止としたプロセスに割り当てていた主記憶領域を取り上げて、そのプロセスを2次記憶へ追い出す動作は、スワップインといわれる。
- B 実行状態のプロセスが実行待ち状態に遷移する要因として、入出力動作などCPUを必要としない事象の発生が挙げられる。
- C スレッドは、プロセスより小さい実行単位のことであり、マルチスレッドに対応したプロセスをマルチプロセッサシステムで処理する場合、スレッドごとにCPUの割当てを行うことにより複数の処理を並行して行うことができる。

<(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)

DRAM又はSRAM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 DRAMは、読み書きが自由に行えるRAMの一種で、電荷を蓄えるためにコンデンサ、トランジスタなどから構成される回路を記憶素子に用いる。
- ② DRAMは、情報を読み出す際、コンデンサに蓄えられた電荷を放電する。このため、読出しにより情報が破壊されることから、このような読出し方法は、一般に、破壊読出しといわれる。
- ③ DRAMの高速化技術であるDDRは、クロック信号の立ち上がり時と立ち下がり時の両方で動作させることにより、実効的に2倍のクロックで動作させることができる。
- ④ キャッシュメモリなどに利用されるSRAMには加算器といわれる論理回路が用いられている。SRAMは、DRAMと比較して、一般に、高速に動作するという利点がある。

(1) 次の文章は、サーバクラウド及びスケールアウトクラウド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)

サーバクラウドは、従来型のビジネスアプリケーションを動かすために存在するクラウドであり、サーバのハードウェアを共有し、利用効率を高めるサーバ (ア) 技術を使用して、比較的小さいワークロードを数多く処理する。

これに対してスケールアウトクラウドは、数十から数千台、又はそれ以上のサーバを分散処理ソフトウェアによって連携させ、巨大なワークロードを処理する。このようにスケールアウトクラウドにはサーバが多数存在するためサーバが故障することを前提に、あるサーバが壊れたら他のサーバがその処理を引き継げるようにすることで信頼性を高めており、ソフトウェアのアーキテクチャは (イ) である。スケールアウトクラウドは、一般に、Python、Rubyなどコンパイルの必要がないダイナミック型の言語フレームワークを用いて構築されており、これらの言語で記述されたプログラムやデータをメインメモリ上で実行できる状態にした多数の (ウ) を同時に稼働させることができる。また、データベースには、データの正規化は行わないがスケールアウトに向けた (エ) などが用いられている。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|-------|--------|-------|-----------------|
| ① クラス | ② 仮想化 | ③ 要塞化 | ④ インスタンス |
| ⑤ 未完成 | ⑥ ブラウザ | ⑦ 多重化 | ⑧ オブジェクトデータベース |
| ⑨ 疎結合 | ⑩ クエリ | ⑪ SQL | ⑫ リレーショナルデータベース |
| ⑬ 密結合 | ⑭ 包含関係 | ⑮ 暗号化 | ⑯ キーバリュ型データストア |

- (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)

ストリーミングで用いられるプロトコルの特徴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 サーバとクライアント間のストリーム制御に関するインタフェースが規定されているRSVPを用いることにより、VOD視聴の際、再生、停止、早送り、巻き戻しなどが可能となる。
- ② RTCPパケットをクライアント側からサーバ側に定期的に送信することにより、サーバからのコンテンツ配信の伝送速度などの調整をすることができる。
- ③ RTPには、通信に必要なリソース予約や通信の品質保証を実現するためのQoSにかかわる機能が標準で規定されている。
- ④ RTP/RTCPの実装として、RTPセッションは、ユニキャストによる1対1でのストリーミング配信に対応しているが、マルチキャストによる複数の視聴者へのストリーミング配信には対応していない。

- (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)

DNSについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 新規にホスト情報をDNSサーバに登録するためには、最初にDNSドメイン階層の最上位のルートドメインを管理するルートDNSサーバにホスト情報の登録を済ませておく必要がある。
- B DNSサーバへの問合せやDNSサーバからの応答など名前解決のためのメッセージは、IPフラグメンテーションを起こさないサイズのUDPパケットでの使用に限定され、TCPパケットでは使用できない。
- C インターネットで管理される全てのドメイン名とIPアドレスを対応させるホスト情報は、定められた1台のDNSサーバで管理されている。

〈(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)

電子メールシステム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 電子メールを適切なメールサーバに配信するプログラムは、MTAといわれ、代表的なものとして sendmail がある。
- ② ユーザの電子メールの読み書き、メールサーバへの送信、メールサーバ内の自分のメールボックスからのメール受信などに利用されるプログラムは、MUAといわれる。
- ③ SMTPは、MTAからMTAへメールを送信したり、MTAからMUAへメールを送信したりするときに用いられるプロトコルである。
- ④ POP3やIMAP4は、メールを受信したユーザが、MUAを用いて自分のメールボックスからメールを取り出す場合に用いられるプロトコルである。
- ⑤ IMAP4は、TCPを利用し、サーバ側のポートとして、一般に、143番が用いられる。

- (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)

ギガビットイーサネット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 1000BASE-Xには、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、オートネゴシエーションの機能がある。
- ② ファストイーサネットと同様の伝送距離を確保するために、最小フレームにキャリアエクステンションを付加することにより、スロットタイムとして64[Byte]を転送するための時間を確保している。
- ③ キャリアエクステンションに起因する情報転送効率の低下を改善するため、フレームバーストを用いて複数のフレームを連続的に送信する方法がある。
- ④ フレームバーストを用いる場合、最初のフレームではキャリアエクステンションを行うが、2番目以降のフレームではキャリアエクステンションは行わない。

- (1) 次の文章は、10ギガビットイーサネットの物理層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)

通信速度が10ギガビット/秒クラスのイーサネット(10GbE)の物理層は、ギガビットイーサネットと同様に、PCS、PMA及びPMDといわれる副層を持ち、PCSはMACフレームを符号化し、PMAは□(ア)を行い、PMDは物理媒体と接続するインタフェースを提供する。10GbEのWAN PHYにおいては、さらにPCSとPMAの間にWISといわれる副層があり、SDH/SONETと整合させる役割を持つ。PMDと物理媒体とのインタフェースはMDIといわれ、PCSからMAC副層へ接続する共通インタフェースは□(イ)といわれる。

□(イ)は、□(ウ) [bit]幅の信号を156.25 [MHz]のクロックのリーディングエッジとトレーリングエッジの両方で送受信することにより10 [Gbit/s]の通信速度を実現する仕様となっている。

10GBASE-RなどにおいてPCSが行う64B/66B符号化は、64 [bit]の送信データを66 [bit]の符号に変換して送信するため、変換効率は約□(エ) [%]となる。これは、1000BASE-XにおいてPCSが行う8B/10B符号化よりも高い変換効率となっている。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | | |
|------|-------|----------|---------------|
| ① 16 | ② 80 | ③ XFP | ④ MDI-X |
| ⑤ 18 | ⑥ 97 | ⑦ XAUI | ⑧ XGMII |
| ⑨ 32 | ⑩ 100 | ⑪ 波形整形 | ⑫ 高速スイッチング |
| ⑬ 36 | ⑭ 103 | ⑮ 光/電気変換 | ⑯ パラレル/シリアル変換 |

- (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)

ADSL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 ADSLでは、ユーザ宅内のATU-Rと通信事業者の設備センタ内のATU-CがN：1で対向して通信を行っており、ATU-Cは1台で複数ユーザを収容することが可能である。
- ② ADSLサービスと既存の電話サービスを同一のメタリック回線で利用する場合、ユーザ宅内に設置されるスプリッタと、通信事業者の設備センタに設置されるスプリッタによってADSLのデータ信号と電話の音声信号が多重又は分離される。
- ③ 通信事業者の設備センタに設置されるDSLAMは、ADSL信号を復調した後のデータがPPPoAやPPPoEであることを識別するとともにPPPを終端し、ISPなどの接続先に振り分ける機能を有している。
- ④ ユーザ宅内に設置されるADSL送受信機にはルータ型とブリッジ型があり、一般に、WAN回線を経由して接続される二つのLANを、ルータ型で接続しているときには同一LANのセグメントとして扱い、ブリッジ型で接続しているときには互いに異なるLANのセグメントとして扱う。

- (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)

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、 (カ) である。

〈(カ)の解答群〉

- ① OTN(Optical Transport Network)は、波長レベルでスイッチングを行う波長ルーティング技術と波長分割多重技術を用いており、OSS(Operation Support System)が波長の論理パスを管理する。
- ② 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収容される。
- ③ 他の通信事業者のSDH/SONET信号をWDM装置に収容する際、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で行っている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。
- ④ 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)といわれる。OChのフレーム構造は、クライアント信号が収容されるペイロード、OChの保守・運用情報を扱うオーバーヘッドなどで構成される。

- (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)

IEEE 802.11で標準化されている無線LANの伝送方式について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 無線LANのアクセス制御には、PCF (Point Coordination Function)とDCF (Distributed Coordination Function)といわれる二つの方式がある。PCFはアクセスポイント(AP)がAP配下の各端末に送信要求の有無を問い合わせ、送信要求のあった端末へ順番に送信権を与える方式であり、DCFは各端末がチャンネルの使用状況を検知して自律的に送信データの送信タイミングを決める方式である。
- B 送信側及び受信側とも複数のアンテナを使い、それぞれのアンテナから同じ周波数で異なるデータストリームを送信し、それを複数のアンテナで受信する技術は、一般に、MIMOといわれ、1対のアンテナで送受信する場合と比較して、理論上はアンテナの数だけ空間多重により高速化できる。
- C 無線LANでは、同一の無線チャンネルを複数の端末で共有するため、CSMA/CDといわれる衝突回避のためのアクセス制御方式が使用されているが、伝搬環境などの条件によっては無線セル内で送受信フレームどうしが衝突するおそれがある。

<(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)

CATVシステムなどにおけ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 CATVシステムで使用されている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システムは、無線システムと比較して伝送路としての条件が良いことから、64QAMや256QAMを用いてより多くの情報を送ることが可能である。
- ② 衛星デジタル放送などで使用されている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、ASKと比較して、伝送途中の雑音に対する誤り特性が優れており、衛星経由の微弱信号などを伝送する場合に適している。
- ③ 地上デジタル放送で使用されているOFDMは、複数の搬送波を用いるマルチキャリア変調方式の一つであり、複数のサブキャリアに分割して伝送することにより、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、地上での電波伝搬の際に生ずる反射波による干渉の影響を受けにくい。
- ④ デジタル放送の多チャンネル信号などを一括して広帯域なFM信号に変換し、その信号で光を振幅変調する方式はSCMといわれ、FTTH型CATVシステムで使用されている。

- (1) 次の文章は、MPLS-VPNにおけるVPNトラフィックの転送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。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

VPNサイト内から他のVPNサイト宛のパケットを受信したCE(Customer Edge)ルータは、直接接続しているイングレスPE(Provider Edge)ルータへパケットを転送する。そのパケットを受信したイングレスPEルータは、受信パケット内のレイヤ□(ア)情報及び受信インタフェースから目的のVPNサイトのVPN識別用ラベルを選び、それを受信したパケットに付加する。さらに、イングレスPEルータは□(イ)LSR(Label Switch Router)を決定して、対応した転送用ラベルをVPN識別用ラベルの前に付加し、□(イ)LSRに転送する。

二つのラベルを持つパケットを受信したLSRは、ラベルスタックの先頭にある転送用ラベルに基づき、□(イ)LSRを決定し、そのLSRが利用するラベルで受信した転送用ラベルを置き換え、□(イ)LSRへ転送する。このようなラベル切替えにより、イングレスPEルータから送出されたパケットは、□(ウ)を転送されて、目的のVPNサイトに接続されているイーグレスPEルータに到達する。

二つのラベルを持つパケットがイーグレスPEルータの一つ手前のLSRへ到達すると、転送用ラベルが取り除かれ、さらにイーグレスPEルータによりVPN識別用ラベルが取り除かれて、目的のVPNサイトへ、通常フォーマットのパケットが転送される。イーグレスPEルータの一つ手前のLSRで転送用ラベルが取り除かれる方式は□(エ)といわれ、イーグレスPEルータが処理する負荷を軽減している。

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
① 2	② LDP	③ 送信元の	④ 制御プレーン上
⑤ 3	⑥ PHP	⑦ LSP上	⑧ ネクストホップの
⑨ 4	⑩ BGP	⑪ OSPF	⑫ L2TPトンネル内
⑬ 7	⑭ 最初の	⑮ ラストホップの	⑯ IPsecトンネル内

- (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なくなるまで、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、F I F O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重みを設定し、パケットをフローごとにそれらのキューに割り振り、キューの重みに応じてパケットの送出手を公平に行うキューイングは、一般に、W F Q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)

I P v 4 と I P v 6 の共存技術について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 端末やサーバが I P v 4 と I P v 6 の両方のプロトコルスタックを持つ技術は、一般に、A L G (Application Level Gateway)といわれる。
- B I P v 6 ネットワーク上で I P v 4 パケット全体をカプセル化して通信する技術は、一般に、I P v 4 o v e r I P v 6 トンネリングといわれ、M A P - E や D S - l i t e などの技術がある。
- C I P v 4 ネットワークと I P v 6 ネットワークとの間に双方のプロトコルを相互変換できる装置を用いて通信する技術は、一般に、トランスレーションといわれる。

<(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)

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 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。
- ② IGMPは、受信ホストのマルチキャストグループへの参加、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、受信ホストのマルチキャストグループからの離脱などの手続きを定めている。
- ③ 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、均一に分散している場合には、PIM-SMを適用すると効果的である。一方、マルチキャストリスナの数少なく、分散に偏りがある場合には、PIM-DMが有利である。
- 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覗き見て、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のアーキテクチャは、IPパケットの基本的な転送機能などを提供するトランスポートストラタム及び付加価値サービスなどを提供するサービスストラタムの2階層モデルとなっている。
- ② NGNでは、種々のインタフェースを規定することによりネットワークをオープン化しており、サービスストラタムにおいてアプリケーションが接続されるインタフェースとしてUNIが設けられている。
- ③ NGNにおけるIPマルチメディアサブシステム (IMS) は、トランスポートストラタムの一部であり、FMCを実現するための中心的な技術とされている。
- 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、スパニングツリープロトコル(STP)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)

STPにはイーサネット上でやり取りしているMACフレームが [(ア)] ことを防ぐ機能があり、イーサネットが物理的にループ構成になっていても、LANスイッチがポートを自動的にブロックし、論理的にループのない構成が作られる。

STPではツリー構造を構築するために起点となる [(イ)] として最も小さいブリッジIDを持つLANスイッチが選択される。ブリッジIDは16ビットの [(ウ)] とMACアドレスから構成される。IEEE802.1Dによる [(ウ)] の初期値は、16進表示で8000と規定されており、全てのLANスイッチの [(ウ)] が初期値の場合、MACアドレスの値によって [(イ)] が決定される。他のLANスイッチは [(イ)] に対する最短経路を計算して最も短い経路をフォワーディング状態にする。

また、STPが動作しているLANスイッチでは [(エ)] といわれるフレームを使ってLANスイッチ間の情報を交換する。

- <(ア)~(エ)の解答群>
- | | | | |
|-------------|----------------------|--------|---------------|
| ① コスト | ② VLAN | ③ SEP | ④ ブリッジプライオリティ |
| ⑤ FCS | ⑥ TTL | ⑦ HDLC | ⑧ LER |
| ⑨ ARP | ⑩ BPDU | ⑪ ハブ | ⑫ ルートブリッジ |
| ⑬ ループ外を通過する | ⑭ ポイント・ツー・ポイントで転送される | | |
| ⑮ ループ外で消滅する | ⑯ ループ内を回り続ける | | |

- (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)

トンネリングプロトコル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 MPLSに用いられるシムヘッダは、レイヤ2ヘッダとレイヤ3ヘッダの間に挿入される。また、ラベルスタッキングを実現するために複数のシムヘッダを用いることができる。
- ② MPLSにおいて、同一ポリシーによって分類されるパケット群は、一般に、FEC (Forwarding Equivalence Class)といわれる。FECを用いると、各パケットのレイヤ3ヘッダ情報を基に一つ一つ処理する方法と比較して、効率的なパケット処理が可能となる。
- ③ L2TPは、PAPやCHAPなどのユーザ認証を含むPPPセッションを利用してトンネル形成を可能としている。
- ④ PPTPは、リモートアクセスVPNを形成することはできるが、LAN間接続VPNを形成することはできない。

- (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)

イーサネットの規格について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A MACアドレスには、I/Gビットが0のマルチキャストアドレスと1のユニキャストアドレスがある。
- B 衝突を検出した端末は、送信を中断するとともに、他の端末に衝突が生じたことを通知するポーズパケットを一定時間送出する。
- C CSMA/CDでは、16回連続して送信フレームの衝突が生じた場合、そのフレームは破棄される。

〈(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)

IEEE 802.1X規格に基づく無線LANのアクセス認証について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 無線LAN端末のアクセス認証は、無線LAN端末と認証サーバ間で行われる。
B 無線LANアクセスポイントは、一般に、サブリカントといわれ、無線LAN端末と認証サーバ間のメッセージを中継する。
C EAP (Extensible Authentication Protocol)を用いた認証に先立ち、無線LAN端末は、無線LANアクセスポイントとの間でアソシエーションを形成する。

〈(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)

IPv6に組み込まれているセキュリティ機能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 IPsecは、IP層において暗号化や改ざん防止などのセキュリティ機能を提供する技術であり、IPsecの仕様はIPv6の仕様とは独立しているが、IPv6では実装が必須とされている。
② IPv6パケットは、固定長のIPv6ヘッダ、可変長の拡張ヘッダ及びペイロードから構成され、拡張ヘッダの情報によってセキュリティやQoSなどの機能を実現している。
③ IPv6は、トラフィック制御機能を有しているため、第三者によるトラフィック解析や大量のパケットを送りつけるDoS攻撃などを防御することができる。
④ IPsecのトランスポートモードでは、IPパケットのペイロード部分だけが暗号化される。

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。