

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 試験科目別終了時刻

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74	
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75~伝78			

- 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7月11日10時以降の予定です。 可否の検索は7月30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	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、フラッシュメモリ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)

フラッシュメモリは、データの書換えが可能なRAMと電源を切ってもデータが保持されるROMの両方の特性を持った、電氣的に消去可能なROMであり、□(ア)に分類される。フラッシュメモリは、データの消去の際にアドレス指定を行わず、ブロック単位で一括した処理を行うことで構造を単純化でき、大容量化、高速化を可能にしている。

フラッシュメモリは、その構造から□(イ)型とNOR型の二つのタイプに大別される。□(イ)型は高集積化が容易で大容量化に適しており、NOR型は、1本の□(ウ)とソース線の間には複数のメモリセルが並列に接続されているので、□(イ)型と比較して集積度では劣るものの、ランダムアクセスに適している。

□(イ)型は大容量化が容易なことから、□(エ)としてパーソナルコンピュータの記憶装置などに利用されている。□(エ)はHDDと比較して、書換え可能回数が少ないなどの短所はあるものの、駆動部品が不要であり衝撃に強く高速アクセスが可能であるなどの長所を持っている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|--------|----------|--------|------------|
| ① ビット線 | ② CD-ROM | ③ CCD | ④ UV-EPROM |
| ⑤ XOR | ⑥ ドレーン線 | ⑦ AND | ⑧ DVDドライブ |
| ⑨ 主記憶 | ⑩ EEPROM | ⑪ SSD | ⑫ OTPROM |
| ⑬ ワード線 | ⑭ OR | ⑮ アース線 | ⑯ NAND |

- (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)

L S I の概要について述べた次の A ~ C の文章は、 (オ) 。

- A L S I のパッケージ形状には、大別するとピンを基板のホールに挿してはんだ付けするピン挿入型と基板上に直接はんだ付けする表面実装型がある。ピン挿入型は、表面実装型と比較して、一般に、高密度の実装が可能である。
- B 電子機器の小型化に対応するため、複数のチップを3次元的に積層して接続し、電子機器システムを一つのパッケージに実装する技術は、一般に、S i P (System in Package) 技術といわれる。
- C Q F P (Quad Flat Package) はパッケージの形状としては表面実装型に分類され、パッケージの四つの側面からリードが引き出された形状となっている。

<(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)

ソフトウェアテスト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 プログラムの論理構造に沿って命令や分岐などが全て実行されるかを確認するテストは、一般に、データフローテストといわれる。
- ② トランザクションフローテストは、単体レベルのテストに分類され、モジュールの処理のレベルにおいて、開始から終了までの処理が正しく実行されるかを確認する。
- ③ ホワイトボックステストでは、ソフトウェアの内部構造に着目して、処理や分岐命令の動作、データ処理などが正しく行われるかを確認する。
- ④ ソフトウェアのソースコードを目視確認し、検出した誤りを修正する作業は、一般に、システムテストといわれる。

- (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)

オブジェクト指向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 オブジェクト指向分析及び設計を行うための手法として、一般に、PASCALが用いられる。
- ② オブジェクト指向で用いられるユースケース図は要求分析において使用され、データベースを表すアクター、及び利用するサービスを表すユースケースで構成される。
- ③ オブジェクト指向で開発されたシステムを分析し、クラスやオブジェクトの使用方法を類型化して整理したものは、一般に、デザインパターンといわれる。
- ④ オブジェクト指向による開発のメリットとして、データを中心にそのデータの処理をセットにして扱うことにより、データ変更時の処理を容易にできる分散化がある。

- (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)

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、分散型データベー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。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4＝8点)

分散型データベースは、分散した場所にある複数のデータベースが利用者から見てあたかも一つのデータベースのように機能する。この機能は、一般に、透過性といわれ、透過性はさらに、□(ア)に対する透過性、複製に対する透過性、トランザクションに対する透過性などに分けられる。

このうち、□(ア)に対する透過性とは、一つのデータが複数のサイトに分かれて格納されていてもそれを意識せずに使用できることである。

複製に対する透過性とは、データの複製がどこにあってもそれを意識しないで利用できることであり、現実のDBMSでは□(イ)により、この複製に対する透過性を高める仕組みを提供している。

トランザクションに対する透過性とは、複数サイトのデータにアクセスする分散トランザクションが□(ウ)を持つことであり、集中システムと同じように分散システム全体として同時実行制御と障害回復が必要となる。同時実行制御の具体的な仕組みとして□(エ)制御がある。データの複製が存在し、複数サイトからデータ更新が行われる場合には、一般に、分散システムとしての□(エ)制御が必要となる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | | |
|-------|----------|-----------|------------|
| ① 位置 | ② リフレッシュ | ③ フィードバック | ④ レプリケーション |
| ⑤ 規模 | ⑥ グループ権限 | ⑦ ロードバランス | ⑧ チェックポイント |
| ⑨ ロック | ⑩ クエリー | ⑪ ACID特性 | ⑫ データマイニング |
| ⑬ 多様性 | ⑭ 分割 | ⑮ スニッフィング | ⑯ 強制アクセス |

- (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視聴の際に、再生、停止、早送り、巻戻しなどが可能となる。
- ② RTPCPパケットをクライアント側からサーバ側に定期的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サポートされている。
- 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)

SOAP(Simple Object Access Protocol)の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A SOAPメッセージの交換は、下位プロトコルにHTTPやSMTPといったインターネットで広く利用されているプロトコルを用いてやり取りされるため、企業間の通信などにおいてファイアウォールなどの影響を受けにくい。
- B SOAP文書は、外側にヘッダといわれる大構造があり、その中にエンベロープとボディといわれる中構造がある。このうちボディには、一般に、アプリケーションが使うXML文書を入れる。
- C SOAPでは、Webアプリケーションから、リモートサーバ内のメソッドをあたかもローカルなメソッドのように呼び出すRPC(Remote Procedure Call)を用いることができる。

<(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)

SNMPを用いたネットワーク管理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 SNMPを用いたネットワーク管理システムは、一般に、管理を行うSNMPマネージャ、管理対象となる機器に実装されるSNMPエージェント及び管理情報ベースを基本構成要素としている。
- ② SNMPマネージャの要求に応じてSNMPエージェントが応答を返す方式は、ポーリングといわれ、管理対象の故障情報などをSNMPエージェントが自律的にSNMPマネージャに通知する方式は、トラップといわれる。
- ③ SNMPマネージャとSNMPエージェントとの間で授受されるコマンド及びレスポンスはメッセージといわれ、UDPを用いて転送される。
- ④ SNMPエージェントは、管理対象に関する情報をOIDといわれるデータベースに保管しており、個々の管理情報はMIBといわれる識別子によって一意に識別される。

- (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)

スパニングツリープロトコルなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A スパニングツリープロトコル(STP)では、それぞれのブリッジが持っているブリッジIDといわれる識別子の値が最大のブリッジが、ルートブリッジに選定される。他のブリッジは、ルートブリッジからみて、最短経路のトポロジを計算して経路を決定する。
- B ラピッドスパニングツリープロトコル(RSTP)では、トポロジに変化があった場合、BPDUフレームの中にあるトポロジ変化フラグを使用して、全ての隣接ブリッジに対してトポロジの変化を伝え、トポロジを再構築する。
- C マルチプルスパニングツリープロトコル(MSTP)は、複数のVLANに対して一つのスパニングツリーを形成することができる。

<(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、CATVにおけるアクセス技術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)

CATVの特徴である広帯域性と常時接続性を生かし、かつ高速インターネット接続を実現するCATVの網構成の一つとして、HFC方式がある。HFC方式では、幹線系の光ファイバ化により、伝送帯域は [(ア)] まで広帯域化が可能である。

HFC方式によるCATV網は、サービスエリアを標準的に600世帯程度の [(イ)] に分割し、CATVセンタのヘッドエンド装置からそれぞれの [(イ)] の中心に設置した光ノードまでを光ファイバでスター状に結び、光ノードから各ユーザ宅までを同軸ケーブルで配線する。

HFC方式では、全区間で同軸ケーブルを用いる方式と比較して、1幹線に接続されるユーザ数を少なくすることができるため、上りの [(ウ)] が減少して通信品質の向上が期待できる。また、幹線区間を光ファイバ化することにより、同軸ケーブルに必要な中継増幅器が不要となるため、同軸コネクタの緩みの発生、給電装置の故障、停電による影響などが低減される。

また、CATV網を利用したケーブルインターネットのための規格として、DOCSISといわれる技術仕様が標準化されており、CATVの番組配信と共存したインターネット通信に適用されている。DOCSISの規格では、下り方向にテレビ1チャンネル相当の6 [MHz]の帯域を使い、変調方式に [(エ)] を用いた場合には、約30 [Mbit/s]の伝送速度が得られる。DOCSIS 3.0では複数の6 [MHz]の帯域を同時に使用することにより、更なる高速化を実現する仕様も標準化されている。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|--------|---------|----------|-------------|
| ① セル | ② カテゴリ | ③ QPSK | ④ 55 [MHz] |
| ⑤ 階層 | ⑥ 波長分散 | ⑦ 32QAM | ⑧ 90 [MHz] |
| ⑨ 流合雑音 | ⑩ アドレス | ⑪ 64QAM | ⑫ 450 [MHz] |
| ⑬ 熱雑音 | ⑭ ASE雑音 | ⑮ 256QAM | ⑯ 770 [MHz] |

- (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システムにおける信号送受信技術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 OLTから各ONUへの下り信号は放送形式で送信されるため、各ONUは同一の信号を受信するが、この受信信号から該当のデータを抽出する際には、受信したフレームのプリアンプル部に配置されたLLIDといわれる識別子により宛先を判断し、該当のデータを取り込む方法が用いられている。
- ② OLTは、各ONUからの信号送出タイミングを制御するため、OLTと各ONU間の信号の伝送時間を測定する機能を有しており、この機能は、一般に、レンジングといわれる。
- ③ 各ONUからOLTへの上り信号は、各ONUのクロック位相、光信号強度などが異なり、かつ、バースト状となることから、バースト信号を受信する回路がOLTに必要となる。
- ④ 一つのOLTに接続された複数のONUから送出される上り信号の衝突を回避するため、各ONUがOLTに対して信号送出許可を要求することにより、各ONUがそれぞれの送出タイミングを指定している。

- (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)

アクセスネットワークにおける多重化技術などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A CATVのHFC方式を適用したシステムに用いられているSCM方式では、送信する複数の映像信号を周波数多重し、その信号を用いて光信号を強度変調して光ファイバへ送出する。
- B FTTHの光映像配信システムにおいて、映像信号などを一括して広帯域のFM電気信号に変換し、この信号でLDの出力光を変調した光信号を用いて多チャンネル映像伝送を行う方法は、ベースバンド伝送方式といわれる。
- C 光アクセスネットワークで用いられるTCM方式では、光方向性結合器を用いて、光ファイバ内を伝搬する光の方向により上り信号と下り信号を識別し、1心の光ファイバで双方向通信を実現している。

<(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)

OTNの特徴など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では、波長単位でノード間に割り当てられる信号の論理的な通路はOCh (Optical Channel)といわれ、エンド・ツー・エンドでの管理が可能となっている。OTNはパレイヤのOChのほか、セクションレイヤのOTS (Optical Transmission Section)とOMS (Optical Multiplex Section)で構成される。
- ② 光ファイバを用いた長距離伝送システムでは、符号誤り率の小さい伝送が実現されているが、更なる大容量化、長距離化に対応した高品質な伝送を実現するため、OTNでは誤り訂正技術としてARQが用いられている。
- ③ GFPは、イーサネットやIPなどの信号をOTNへマッピングする手順であり、GFPフレームは、固定長のコアヘッダと可変長のペイロード領域から構成される。
- ④ GFPフレームは、OTNの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、アイドルフレームが挿入される。

- (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)

無線LANの伝送方式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 無線LANでは、複数ユーザが同じ場所で同じ周波数を同時に使用すると相互に干渉し合うため、一般に、デジタル信号を一定の時間ごとに切り替えて時分割多重することによって干渉を回避している。
- ② 無線LANに割り当てられている5GHz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無線LANでは、他の機器との電波干渉を避けるため、スペクトラム拡散変調の技術が用いられている。
- ③ 無線LANで用いられるOFDM方式は、一般に、シンボル間干渉やマルチパスによって生ずるフェージングへの耐性が高く、サブキャリアを高密度に配置できるなどの特徴を有している。
- ④ 無線LANのアクセス制御には、無線基地局が基地局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DCF (Distributed Coordination Function)といわれる方法及び各端末がチャンネルの使用状況を検知して自律的にパケットの送信タイミングを決めるPCF (Point Coordination Function)といわれる方法がある。

- (1) 次の文章は、BGP4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)

BGP4はAS間の経路制御を行うルーティングプロトコルであり、AS間での制御情報のやり取りは、ASが持つ [(ア)] とこれに付随したパス属性を装置間で交換することで行うことができる。BGP4では、ある宛先に到達するためのパスが複数ある場合、それらのパスは [(イ)] に保存される。この [(イ)] 内に保存された複数のパスの中から、BGPのパス属性を基に、宛先に対する一つのベストパスが選定される。

パス属性は、周知強制(well-known mandatory)、周知任意(well-known discretionary)、オプション通過(optional transitive)及びオプション非通過(optional non-transitive)の四つのカテゴリのいずれかに該当するように定義されている。

周知強制は、全てのBGPの実装でサポートされていなければならないが、かつ、全てのBGP経路情報に付加される必要がある。このカテゴリには、 [(ウ)] 属性などが含まれる。

[(ウ)] 属性には、経路情報がどのように生成されたものかにより、IGP、EGP及びINCOMPLETEの三つのいずれかに対応する値が含まれる。

周知任意は、全てのBGPの実装でサポートされていないが、BGP経路情報には付加される場合と付加されない場合がある。このカテゴリには、 [(エ)] 属性などが含まれる。 [(エ)] は、自ASから外部への接続パスが複数個ある場合に、どの経路を優先的に使用するかを自AS内部に伝達する際に利用される。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|----------------|--------------------|-----------|
| ① COMMUNITY | ② オブジェクト識別子 | ③ メトリック値 |
| ④ VLANテーブル | ⑤ NSAPアドレス | ⑥ NLRI |
| ⑦ LOCAL_PREF | ⑧ NEXT_HOP | ⑨ ORIGIN |
| ⑩ AGGREGATOR | ⑪ ARPテーブル | ⑫ AS_PATH |
| ⑬ MACアドレステーブル | ⑭ BGPテーブル | |
| ⑮ CLUSTER_LIST | ⑯ ATOMIC_AGGREGATE | |

- (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)

I Pネットワークにおけるコネクション型通信及びコネクションレス型通信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、 (オ) である。

＜(オ)の解答群＞

- ① I Pネットワーク上では、コネクション型通信プロトコル及びコネクションレス型通信プロトコルの利用が可能であり、コネクション型通信プロトコルは、ネットワーク層でサポートされている。
- ② コネクション型通信では送信したデータが通信相手に正しく到着したかを確認しており、エンド・ツー・エンド通信の正常性の確認には、送信データの順序制御、再送制御などの機能を持つUDPを用いている。
- ③ コネクションレス型通信は、コネクション型通信と比較して、一般に、通信の信頼性は低いが、通信制御が簡単であり処理の高速化などが可能とされている。
- ④ コネクション型通信では、コネクションの確立と解放には3ウェイハンドシェイクといわれる手順を用いている。

- (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ネットワークにおけるMPLSのラベルスイッチング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 MPLSのネットワークでは、一般に、ネットワークの入側のLSR(Label Switching Router)でラベルが付与され、ネットワークの中のLSRで自ルータ内のMPLS転送用テーブルを参照してラベルスイッチングが行われる。
- ② VPNトラヒックを転送するために各LSRで保持するラベル情報は、一般に、隣接LSRからラベル配布プロトコルで配布される。
- ③ MPLS-VPNでは、複数のユーザが同一のI Pアドレス空間を使用しても、ユーザごとに異なるRD(Route Distinguisher)を付与すること、VRF(VPN Routing and Forwarding)テーブルを用いてVPNごとの経路制御を管理することなどで複数のユーザの通信を同一ネットワークで実現している。
- ④ MPLS-VPNのネットワークでは、一般に、2種類のラベルが用いられ、先頭のラベルはユーザを識別するために、また、先頭から2番目のラベルは高速転送するために用いられる。

- (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)

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、 (キ) 。

- A 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。
- B 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 といわれる。
- C 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 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TCP又はUDPポート番号を用いて、TCP又はUDP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。
- ② ウェルノウンポート番号は、HTTP、TELNET、FTPなどのアプリケーションプロトコルごとに固定的に決められているポート番号であり、0から1,023までの範囲内の番号が用いられる。
- ③ TCP及びUDP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。
- ④ TCP通信には、送信側が受信側の受信能力に合わせてパケット送信を行うフロー制御機能があり、このフロー制御は送信側ホストから受信側ホストに対して受信可能なデータサイズを通知することにより行われる。

- (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 3 a d | ② CAT 4のUTPケーブルの4対 | ③ 4 B / 5 B |
| ④ 3 a e | ⑤ CAT 5のUTPケーブルの2対 | ⑥ 8 B / 1 Q 4 |
| ⑦ 3 a h | ⑧ CAT 5のUTPケーブルの4対 | ⑨ 8 B / 1 0 B |
| ⑩ 3 z | ⑪ CAT 6のUTPケーブルの2対 | ⑫ 6 4 B / 6 6 B |
| ⑬ オートネゴシエーション | | ⑭ クロスコネクト |
| ⑮ キャリアエクステンション | | 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)

VLANの特徴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 スイッチの特定の物理ポート単位でグルーピングをする方式は、一般に、ポートベースVLANといわれる。ポートベースVLANによるグループ分けを設定すると異なるグループの端末との通信は遮断される。
- ② スイッチのポートに接続される端末によって、所属するVLANを動的に変更できる方式は、一般に、ダイナミックVLANといわれる。
- ③ ダイナミックVLANの一つであるサブネットベースVLANでは、端末のネットワークインタフェースカードを交換するなどIPアドレスには変更がないが、端末のMACアドレスに変更があった場合、変更されたMACアドレスを登録しない限りその端末は同じVLANで使用できない。
- ④ トランクリンクを用いると、スイッチ間において複数のVLANトラフィックを1本の物理リンク上で送受信することができる。

- (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)

電子メールシステムについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 電子メールシステムは、一般に、MUAとMTAで構成され、MUAは個々のメールサーバに対応し、MTAや他のMUAから受信したメッセージを別のMUAに転送する。
- B SMTPでは、SMTPコネクションが一度設定されると、複数のメッセージを連続して送ることができる。
- C POP3を利用すれば、MUAは、ネットワークを介してメールサーバにある自分のメールボックスに保存されているメールを取り込むことができる。

<(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)

RADIUS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 RADIUSパケットの送受信には、認証サーバにおける処理の負荷を抑え、認証処理の速度を速くするなどのため、一般に、UDPが使用される。
- ② RADIUSサーバは、RADIUSクライアントからのアクセス要求パケットを受信すると、アクセス許可パケット、アクセス拒否パケット又はアクセスチャレンジパケットのいずれか一つで応答する。
- ③ RADIUS認証では、アクセス要求を受け取ったRADIUSサーバで認証する代わりに、別のRADIUSサーバにアクセス要求を転送し、認証処理を中継するプロキシ処理がサポートされている。
- ④ RADIUS認証では、PPP上での認証として、CHAP認証をサポートしているが、PAP認証はサポートしていない。
- ⑤ RADIUSには、認証、認可及びアカウントリングの三つの機能があり、総称してAAA機能といわれる。

- (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)

デジタル署名について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A デジタル署名では、悪意のある第三者の送信者へのなりすましは検出できない。
- B デジタル署名では、送信者の公開鍵が漏洩すると、送信データが改ざんされるおそれがある。
- C デジタル署名では、受信者の秘密鍵を署名に用い、送信者の公開鍵を検証に用いる。

<(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。