

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31
		交換	8	8	8	8	8	伝32~伝47
		データ通信	8	8	8	8	8	伝48~伝62
		通信電力	8	8	8	8	8	伝63~伝77
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78~伝81			

- 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1月27日10時以降の予定です。
合否の検索は2月15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、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、その構造から大きく分けて□(イ)型とNOR型の二つのタイプに分類される。□(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弱点はあるものの、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 OR | ② CD-ROM | ③ CCD | ④ UV-EPROM |
| ⑤ XOR | ⑥ NAND | ⑦ AND | ⑧ DVDドライブ |
| ⑨ 主記憶 | ⑩ EEPROM | ⑪ SSD | ⑫ OTPROM |
| ⑬ ワード線 | ⑭ ビット線 | ⑮ アース線 | ⑯ ドレイン線 |

- (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)

マルチコアプロセッサについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A マルチコアプロセッサは、メモリコントローラや外部インタフェースを含む全ての構成要素をコアごとに持つことで性能向上を図っている。
- B マルチコアプロセッサで、コアごとに並列で処理を実行し、最後に同期をとる必要がある場合に、コアごとの処理量にばらつきがあると、負荷にばらつきが生じて効率が悪くなる。これは、一般に、ロードインバランスといわれる。
- C マルチコアプロセッサでは、コアごとにキャッシュを持っている。これらキャッシュの内容の整合をとることは、一般に、キャッシュコヒーレンシ制御といわれる。

<(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)

キャッシュメモリ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 キャッシュメモリはその容量を増やすことにより、一般に、ヒット率を向上させることができる。
- ② キャッシュメモリは、一般に、複数の階層を持っており、1次キャッシュは、2次キャッシュと比較して、低速で大容量である。
- ③ CPUで処理した結果をメモリに書き込む際の処理方式には、ライトスルー方式とライトバック方式があり、CPUの書き込み処理が、キャッシュメモリとメインメモリの両方に同時に行われる方式はライトバック方式である。
- ④ キャッシュメモリに使用されているSRAMは、NAND回路のみでメモリを実現しており、定期的なリフレッシュが必要であるが、DRAMと比較して、高速で動作する。

- (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)

オブジェクト指向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 同じ性質やメソッドを持つインスタンスの集合は、クラスといわれる。複数のクラスがあったとき、その共通部分をくくり出すことは、一般化又は汎化といわれる。
- ② オブジェクトは外部からのメッセージを受け取ることによって、内部のメソッドが呼び出され動作する。オブジェクトは内部で状態を持っており、その状態によって、同じメッセージを受け取っても呼び出されるメソッドが異なることがある。
- ③ ポリモルフィズムは、一つのメッセージにより、異なるクラスでそれぞれのクラスに応じたメソッドを実行させる概念である。これにより、複雑なシステムの設計においてもメッセージの体系を単純化でき、保守性を向上させることができる。
- ④ 多重継承は、複数の上位クラスの属性を引き継ぐ概念であるが、クラス間の関係が複雑になることから、C++及びJavaでは利用できない。

- (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)

XML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 XML文書においては、大文字と小文字は同じ文字として扱われる。例えば、<NAME>と<name>は、同じタグとして認識される。
- ② XMLでは、定められた予約語を除いてタグを自由に定義することができ、タグの要素名として日本語も利用できる。
- ③ 終了タグの省略を許容するHTMLに対し、XML文書では、空要素タグの使用の場合を除き開始タグと対を成す終了タグを必ず記述する必要がある。
- ④ XML用のスタイルシートとしてXSLを用いたものがあるが、これ以外のスタイルシートとしてCSSも利用することができる。

- (1) 次の文章は、スクリプト言語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)

ユーザがOSに対して指示を与える際、これをOSが理解できる形式に翻訳して引き渡すために□(ア)といわれるソフトウェアがOSには用意されており、UNIXには、Bourne□(ア)、C□(ア)などがある。ユーザは□(ア)が処理できる命令を用いることで、容易にコンピュータを操作することができる。このユーザによる命令は、一般に、□(イ)といわれる。

□(イ)をその都度入力するのではなく、あらかじめテキストとして書いておき、一度に処理させることもできる。このとき使用される言語は、スクリプト言語といわれる。

スクリプト言語には□(ア)に処理をさせるもの以外にも、CGIプログラムとして用いられるPerlのように□(ウ)に処理をさせるものも存在する。

Webブラウザでスクリプト言語を用いる場合、Webブラウザによって対応するスクリプト言語が異なっていることなどのため、HTML内にスクリプトを組み込むには使用するスクリプトの□(エ)をscriptタグにより指定する必要がある。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- | | | |
|-------------|-----------|-----------|
| ① MIMEタイプ | ② アセンブラ | ③ コマンド |
| ④ コンパイラ | ⑤ コントロール | ⑥ ミドルウェア |
| ⑦ プロトコル | ⑧ オブジェクト | ⑨ シェル |
| ⑩ オペレーション | ⑪ サーチエンジン | ⑫ インタプリタ |
| ⑬ アドレス | ⑭ カーネル | ⑮ パリティフラグ |
| ⑯ インストラクション | | |

- (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)

F T P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 F T PクライアントとF T Pサーバ間の通信には、U D Pが使用され、制御用とデータ転送用の二つのコネクション上でやり取りされる。
- ② データ転送用のコネクションの設定においては、一般に、F T PサーバからF T Pクライアントに向けてコネクションが確立されるが、パッシブモードの場合はその逆方向で行われる。
- ③ F T Pコネクション確立のためのユーザの認証情報やF T Pの各種コマンドは、制御用コネクション上でやり取りされるとともに、盗聴防止のため暗号化される。
- ④ F T PサーバからF T Pクライアントへ送信される制御用パケットはコマンドといわれ、ユーザがリモートホストへの接続を開始する際などにも使用される。

- (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)

N T P (Network Time Protocol)について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A N T Pでは、最上位のサーバが標準時とのクロック同期をとり、その精密で正確なクロックが、配下のタイムサーバを経由して末端のシステムに分配される。
- B N T PメッセージはT C Pパケットで転送され、ネットワークを経由することで発生するルート遅延を補正する機能を有するため、インターネットを介して時刻の同期を高精度でとることができる。
- C N T Pのメッセージフォーマットには、タイムスタンプとして協定世界時(U T C)が設定され、うるう秒の挿入・削除に関する情報も含まれる。

〈(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)

サーバの負荷分散手法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 DNSラウンドロビンによる負荷分散では、負荷分散先のサーバが障害中であっても分散先として割り振ってしまうといった耐障害性の課題がある。
- ② 負荷分散装置の処理の一つとして、あるユーザのトラヒックをWebアプリケーションに対応させるため、サイトアクセス時に最初に接続したサーバと同じサーバに接続維持(パーシステンス)させる機能がある。
- ③ 地理的に離れた場所に設置されたサーバへの振り分け処理として、グローバルサーバ負荷分散があり、DNSをベースとした方式のほか負荷分散装置独自のプロトコルにより実現する方式がある。
- ④ 負荷分散手法の一つとして、処理しているコネクション数が最少のサーバが選択される方式は、一般に、スティッキーといわれる。

- (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)

データのバックアップ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 バックアップの方法には、フルバックアップ、差分バックアップ、増分バックアップなどがあり、何度目のバックアップにおいても常にフルバックアップとの相違部分をバックアップする方法は、増分バックアップといわれる。
- ② ハードディスクをRAID構成とすることにより、障害に対してデータを完全に保証できるためバックアップを考慮する必要はない。
- ③ 災害対策などを考慮した場合、バックアップデータは、安易にデータの持ち出しができない固定設置型のハードディスクを外部媒体として用い、サーバの近くに配置、保管するのが望ましい。
- ④ バックアップデータは、バックアップを取得した時点のデータに復元できる情報を持っているが、それ以降システムダウンに至るまでのデータは含まれていないため、システムダウン直前の状態までデータを回復させるためには、データの書換え要求の内容を常に保持しておく必要がある。

- (1) 次の文章は、レイヤ2VPN技術を用いた広域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)

広域イーサネットを実現するために用いられているレイヤ2VPN技術には、IEEE802.1Qで規定されているVLAN方式を拡張した仕様のものであり、一般に、その方式は拡張VLAN方式といわれる。

拡張VLAN方式は、IEEE802.1adとして標準化されており、ユーザを収容するPE(Provider Edge)スイッチにおいて、それぞれのユーザを識別するためにユーザから送られてくるユーザフレームに拡張VLANタグといわれる4(Byte)の識別情報を付加するものである。通信事業者のレイヤ2網内では、拡張VLANタグのVLAN-ID及びユーザフレームの [(ア)] に基づいてレイヤ2中継を行う。

しかしながら、IEEE802.1adでは、拡張VLANタグに含まれるVLAN識別子の長さが [(イ)] (bit)であるため、一つの広域イーサネット網で識別できるユーザ数は [(ウ)] 以下に限られ、また、網内のスイッチはユーザが接続する全ての機器の [(ア)] を扱う必要があることから、接続される機器が増加するに伴い網内のスイッチの処理負荷が増大するという欠点がある。そこで、IEEE802.1ahでは、ユーザの収容限界を拡張するため、24(bit)のサービスインスタンスタグと [(イ)] (bit)のバックボーンVLANタグを用いて、各バックボーン当たり1,600万以上のユーザを識別できるようにしており、また、網内のスイッチの処理負荷を軽減させるために、PEスイッチの [(ア)] を用いて [(エ)] といわれるカプセル化を行っている。

<(ア)～(エ)の解答群>

① 8	② 254	③ STP	④ IPアドレス
⑤ 10	⑥ 1,022	⑦ RSTP	⑧ QinQ
⑨ 12	⑩ 4,094	⑪ MACアドレス	⑫ トンネルラベル
⑬ 16	⑭ 8,190	⑮ MPLSヘッダ	⑯ MAC-in-MAC

- (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)

ITU-TのG.993.1及びG.993.2として標準化されているVDSLの規格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 VDSL1は、12 [MHz]までの周波数帯域を利用し、一般的な仕様では、上り方向と下り方向で伝送速度の異なる非対称型のデジタル伝送を行う。
- ② VDSL2は、50 [MHz]までの周波数帯域を利用し、一般的な仕様では、伝送距離200 [m]において、上り・下り合計で1 [Gbit/s]まで伝送可能となっている。
- ③ VDSL1とVDSL2では、ADSLで用いられている変調方式と同様に、データ信号の変調に複数の搬送波を使用するDMT方式が用いられている。
- ④ VDSL2はメタリックケーブルを用いるため、隣接回線からの漏話雑音、インパルス性雑音などの様々な雑音の影響を受けることから、これらの雑音による影響を回避しつつ、伝送速度を維持させる緊急レート低減やSRA (Seamless Rate Adaptation)などの機能が追加されている。

- (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で用いられる多重化技術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 光アクセスネットワークで用いられるTCM方式は、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する方式である。
- ② PONに用いられているTDM方式では、チャンネルごとに異なる特有の符号で演算処理した信号を送信し、受信側で逆演算を行い、割り当てられたチャンネルの信号を取り出している。
- ③ CATVのHFCシステムに用いられているSCM方式では、符号分割多重化されたケーブルテレビ信号で変調した光信号を用いて光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。
- ④ FTTHの光映像配信システムに用いられているFM一括変換方式では、映像信号などを一括して広帯域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、光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

- (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)

WDMの特徴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 1.3 μm 帯と1.5 μm 帯の波長を用いるなど、波長帯の異なる光信号を多重する方式は、一般に、DWDMといわれ、相互の波長間隔が非常に広いためFP-LDが利用できる。
- ② WDM伝送における光信号の劣化要因として、光ファイバの非線形な屈折率変化により発生する自己位相変調、相互位相変調及び四光波混合の影響がある。このうち自己位相変調は、ゼロ分散波長付近における位相整合の影響を特に受けやすく、WDM伝送におけるチャンネル間クロストークの主な原因となる。
- ③ WDM伝送における伝送波長数を増加する手段として、1.3 μm 帯に利得帯域を持つEDFAに加えて、利得帯域を更に長波長側にシフトさせたGS-EDFAを用いる方法がある。
- ④ WDM伝送には、光波長を100 [GHz]間隔の周波数グリッドで配置する方法のほか、25 [GHz]間隔や12.5 [GHz]間隔で配置する方法により、より高密度で多重化する方法がある。

- (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)

CATVにおけるアクセス技術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方式は、一般に、CATV事業者のアクセスネットワークにおける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ることにより、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 CATVでのデジタル放送信号の伝送には、同一周波数パススルー、周波数変換パススルー及びトランスモジュレーションの3方式がある。トランスモジュレーションでは、センタ側で受信したデジタル放送信号をOFDMで再変調して伝送する。
- ③ CATVは、地上波放送と比較して雑音妨害などの影響を受けにくいいため、6 [MHz]帯域当たりの変調方式に64QAMを用いた場合、下り方向(センタからユーザ方向)で30 [Mbit/s]以上の高い伝送速度を得ることができる。
- ④ ケーブルモデムは広帯域のテレビチャンネルを使用して高速データ伝送が可能であり、各ユーザにサブチャンネルを割り当てて、同じチャンネルを多数のユーザが共用するため、複数のユーザが同時に利用した場合でも、1ユーザ当たりの実効伝送速度は低下しない。

- (1) 次の文章は、TCP通信における輻輳^{ふくそう}制御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。(2点×4=8点)

TCPでは、ネットワークの帯域を効率的に使用できるようにフロー制御を行う。フロー制御は大きく分けて、受信側のホストのバッファあふれに対するものとネットワークのあふれに対するものがある。

送信側が、受信側の都合に関係なくデータパケットを送ると受信側ではホストのバッファあふれにより、受信しきれなくなるおそれがある。そのため、受信側から□(ア)サイズといわれる受信可能なデータサイズを送信側に通知する。送信側は、このサイズを超えないようにデータを送信する。

ネットワークのあふれが発生しパケットの紛失などが起こると、送信側ではタイムアウトが発生し、受信側では期待しているものと異なるシーケンス番号を持つセグメントを受信する。送信側でタイムアウトが発生した場合は、□(イ)及び輻輳回避といわれるアルゴリズムを組み合わせて、ネットワークに大きな負荷を与えることなしに復旧させる。

受信したセグメントのシーケンス番号が期待しているものと異なっていた場合は、受信側で確認応答セグメントに受信できなかったセグメントのシーケンス番号を設定して直ちに返送する。送信側で、その確認応答を□(ウ)回連続して受信したときには、要求されているセグメントを直ちに再送する。受信側で、再送されてきたセグメントを受信した後は、□(エ)セグメントのシーケンス番号を設定して直ちに返送する。これらの手順は、即時再転送/即時回復といわれる。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-----|---------|----------|-------------|
| ① 2 | ② メモリ | ③ 初期化された | ④ スロースタート |
| ⑤ 3 | ⑥ フレーム | ⑦ 次に期待する | ⑧ ホットスタート |
| ⑨ 4 | ⑩ リクエスト | ⑪ もう一度同じ | ⑫ コールドスタート |
| ⑬ 5 | ⑭ ウィンドウ | ⑮ 高速スタート | ⑯ ハンドシェイク用の |

- (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)

OSI参照モデル、OSIシステムのプロトコル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 OSI参照モデルにおいて、相対する同位レイヤのエンティティ間で情報を送受信する規約はピア・ツー・ピアプロトコルといわれ、 $\langle N \rangle$ 層相互間で送受信される情報は $\langle N - 1 \rangle$ PDUとして表される。
- ② OpenFlowでは、レイヤ2及びレイヤ3スイッチで構成されたデータプレーンネットワークを外部のOpenFlowコントローラが制御するが、経路計算はスイッチが行う。
- ③ OSI向けルーティングプロトコルであるIS-ISは、エリア設定ができるため大規模なネットワーク構成に適しているという利点があり、レイヤ3のHelloパケットを一定の間隔で送受信し隣接するルータの生存確認を行う。
- ④ OSI参照モデルのレイヤ2、レイヤ3及びレイヤ4に相当するネットワークサービスを利用するためのユーザとサービスの境界点として、OSIプロトコルではNSAPが定義され、この点を識別するためにNSAPアドレスが用いられる。

- (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)

IP網において使用されるルーティングプロトコルについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A RIPngは、AS内の経路制御を行うディスタンスベクタ型のプロトコルであり、下位層のプロトコルとしてはUDPを使用し、クラスレスネットワークには対応しているが、プロトコルとしてはループの検出ができない。
- B OSPFv3は、AS間の経路制御を行うパスベクタ型のプロトコルであり、下位層のプロトコルとしては、独自のトランスポート層プロトコルを使用し、ループの検出ができる。
- C Integrated IS-ISは、AS間の経路制御を行うパスベクタ型のプロトコルであり、下位層のプロトコルとしてはTCPを使用し、CLNP(Connectionless Network Protocol)ルーティング及びIPルーティングのいずれにも対応できる。

〈(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)

BGP4によるルーティ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、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

- ① ISPや地域ネットワークなどの単位で設定されるASにはAS番号が割り当てられ、AS内部の管理及びAS間の接続ポリシーは、それぞれのASを管理する組織に委ねられる。
- ② AS間での経路制御においては、プレフィックスで表現されるネットワークアドレスと、それに付随したパス属性をBGPプロトコルを用いて交換し、そのパス属性に基づきベストパスを選択する。
- ③ BGPプロトコルにおいては、自ASから他ASへの経路及び他ASから自ASへの経路のどちらについても接続先ASで設定される属性より優先度の高い属性を用いることが可能な場合、自ASの設定のみで経路を制御できる。
- ④ パス属性のうち、well-known discretionary属性は、全てのBGPの実装でサポートされる属性であり、かつ、全てのBGP経路情報に付加される必要がある。

- (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)

IP網におけるMPLSのルーティ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、 (ク) である。

〈(ク)の解答群〉

- ① MPLS-VPNでは、一般に、ネットワークの入側のPE (Provider Edge)ルータで2種類のラベルが付与され、各LSR (Label Switching Router)は自ルータ内のMPLS転送用テーブルを参照してルーティングを行い、ネットワークの出側のPEルータの一つ手前のLSRで先頭のラベルが除去され、ネットワークの出側のPEルータで残りのラベルが除去される。
- ② VPNトラフィ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IP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網で実現している。
- ④ MPLS-VPNの網内では、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目的で、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。

- (1) 次の文章は、IEEE802.11無線LAN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)

IEEE802.11無線LANのネットワーク形態には、各端末が□(ア)接続を行う方法とアクセスポイントが端末間の通信を中継する方法がある。前者の方法により構成されたネットワークは、一般に、アドホックネットワークといわれ、それぞれの端末は互いに電波の届く範囲での通信に限られる。また、後者の方法により構成されたネットワークは、一般に、□(イ)ネットワークといわれ、各端末とアクセスポイントとの間を接続することでアクセスポイントが端末間の通信を中継することができるため、端末間で直接電波が届かない場合でもネットワークが構成できる。

IEEE802.11無線LANのアクセス手順は、効率的に帯域利用率を高めるため、有線のイーサネットと同様の□(ウ)手順を用いている。しかし、無線LANは有線のイーサネットと異なり、衝突の検出が困難であることからデータの送出前に衝突を回避するCA手順を用いている。

また、無線LANではパーティションや柱などの障害物により直接電波が届かない端末が存在し、キャリアセンスが正しく機能しないことがある。これは、一般に、隠れ端末問題といわれ、IEEE802.11無線LANでは、□(エ)を用いてこの問題を解決している。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------------|-----------|---------------|---------|
| ① CDMA | ② ARP | ③ プライベート | ④ FDMA |
| ⑤ TDMA | ⑥ P i n g | ⑦ RTS / C T S | ⑧ スター |
| ⑨ CSMA | ⑩ パブリック | ⑪ ACK / NACK | ⑫ バーチャル |
| ⑬ ピア・ツー・ピア | | ⑭ インフラストラクチャ | |
| ⑮ クライアント・サーバ | | ⑯ エンド・ツー・エンド | |

- (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FLPバースト信号で、1000BASE-Xでは8B/10B符号オーダセットにより行われる。
- ③ 1000BASE-Xのオートネゴシエーションでは、通信速度、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)

10ギガビットイーサネット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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

- ① 10ギガビットイーサネットのLAN PHYには、8B/10B符号化方式を用いた10GBASE-Rファミリー、64B/66B符号化方式を用いた10GBASE-Xファミリーがある。
- ② 10ギガビットイーサネットのWAN PHYには、WISといわれるWANインタフェース副層を使用した10GBASE-Wファミリーがある。
- ③ 10GBASE-Wファミリーは、64B/66B符号化された送信信号をSONET/SDH互換フォーマットに変換して送受信を行う。
- ④ レイヤ3のIPパケットをレイヤ2のPPPを用いてSONET/SDH上でPPP通信を行う技術は、一般に、POS (PPP Over SONET/SDH)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)

遠隔ログインのためのプロトコルについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A Telnetは、ログイン時の認証は暗号化されているが、ログイン後の通信内容は暗号化されていないため、利用にはセキュリティ面での注意が必要である。
- B ログイン時には、一般に、ログイン名とパスワードが要求されるが、rloginは、パスワード無しでもログインを可能とすることができる。
- C SSHは、TCP/IPのソケットを用いて通信を行い、認証時のパスワードやログイン後の通信内容も暗号化されるため、Telnetやrloginと比較して、セキュリティ面で優れている。

<(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)

パーソナルコンピュータ(PC)のデータ保護などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 物理的なセキュリティ対策として、PCそのものの盗難を防止するために利用されるスクリーンロックや、のぞき見を防止するために利用されるプライバシーフィルタがある。
- B 認証により起動を行うBIOSのパワーオンパスワードをかけていれば、そのパスワードが漏洩しない限り、ハードディスクを取り出して別のPCでそのハードディスクの内容を読み出そうとする場合でも読み出すことはできない。
- C OSが提供する暗号化機能は、OSに暗号化・復号のための鍵情報が組み込まれていて、システムが鍵情報の管理を行うため簡単に利用できるが、鍵情報へのアクセスはOSを経由して行うので、OSに正当なユーザとして認証されれば暗号化された情報にもアクセスが可能である。

<(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

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あります。
- (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。