

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46
		データ通信	8	8	8	8	8	伝47～伝61
		通信電力	8	8	8	8	8	伝62～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	●	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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12日10時以降の予定です。
可否の検索は7月31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、プログラミング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)

プログラミングでは、自然言語に近いプログラミング言語である□(ア)で命令を記述することが一般に行われており、それを機械語に変換する作業が必要とされる。

人間が□(ア)を使って記述・作成したプログラムは、ソースプログラムといわれる。ソースプログラムはコンパイラによりコンパイルされ、□(イ)モジュールになる。□(イ)モジュールは、コンピュータが理解できる機械語のプログラムであり、リンケージエディタによる編集処理を行ってロードモジュールに変換される。

プログラミング言語で記述されたプログラムなどを解釈・処理し、別の言語やデータ構造による表現に変換するソフトウェアは、一般に、□(ウ)といわれ、コンパイラ、ジェネレータ、□(エ)などがある。このうち、□(エ)は、□(ア)で記述されているプログラムの命令を逐次実行する□(ウ)であり、作成途中のプログラムのデバッグを実行する場合などに用いられる。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | |
|-----------------|------------|-------------|
| ① 制御 | ② 高水準言語 | ③ サービスプログラム |
| ④ スクリプト言語 | ⑤ 基本ソフトウェア | ⑥ ライブラリ |
| ⑦ ジャーナル | ⑧ アセンブラ | ⑨ 言語プロセッサ |
| ⑩ マイクロ | ⑪ インタプリタ | ⑫ アセンブリ言語 |
| ⑬ オブジェクト | ⑭ 低水準言語 | ⑮ ロータ |
| ⑯ アプリケーションプログラム | | |

- (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)

リアルタイムOS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 実行中のタスクが他のタスクにより中断されることは、一般に、タイムシェアリングといわれる。
- ② リアルタイムカーネル型のリアルタイムOSでは、一般に、デバイスドライバはアプリケーションと同様に、カーネルの上に実現される。
- ③ リアルタイムOSでは優先度の低いタスクを実行中に優先度の高いタスクが実行可能になると、優先度の低いタスクの処理終了を待って優先度の高いタスクに切り替える。
- ④ セマフォは、複数のタスクがデータを共有する際に、排他制御を行うもので、ハードウェア割込みを使ってタスクの状態を制御する。

- (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)

キャッシュメモリ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 CPUのキャッシュメモリへのアクセスは、メインメモリへのアクセスと比較して高速であるため、CPUは頻繁に利用される命令やデータをキャッシュメモリに格納することにより処理を高速に実行することが可能となる。
- 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、高速で小容量である。
- ③ キャッシュのデータは、一般に、メモリ上の格納位置の識別情報などを含むキャッシュラインと実際のデータの内容が含まれるタグの組合せで管理される。
- ④ CPUからキャッシュメモリにデータを書き込む際には、同じ内容をメインメモリにも書き込んで整合を保つ必要があり、その書込み方式にはライトスルー方式とライトバック方式がある。

- (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)

SAN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 ホストバスアダプタ(HBA)は、ファイバチャネルによりSANに接続してファイルI/Oを提供する。
- ② iSCSIは、ファイバチャネルをイーサネット上にまで拡張したプロトコルであり、イーサネットフレームに直接SCSIプロトコルをカプセル化している。
- ③ SANを論理的に分割してサーバとストレージ間のアクセス制御を行うとともに不正アクセスを防ぐ機能は、一般に、ACLといわれる。
- ④ サーバのファイバチャネルポートには、64 [bit]のアドレスから成るWWN(World Wide Name)といわれる一意の識別子が付与される。

- (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)

サーバ負荷分散装置について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A サーバベースの負荷分散装置は、スイッチベースの負荷分散装置と比較して、一般に、新機能の追加や改良が困難であるが、動作は高速である。
- B 負荷分散装置の使用において、IPアドレスとポートを用いた振分けの処理にURLやクッキーの情報による振分け処理を加えた場合のスループットは、IPアドレスとポートを用いた振分けのみの処理の場合のスループットと比較して、高くなる。
- C DSR(Direct Server Return)を用いると、サーバ応答トラヒックは、クライアントに直接戻するため、負荷分散装置が処理すべきトラヒックを削減できる。

〈(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、XMLデータベース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)

XMLドキュメントをデータベースとして扱う機能を備えたものとしてXMLデータベースがある。XMLデータベースの中でもXMLデータ構造をそのまま格納できるXML専用のデータベースは□(ア)XMLデータベースといわれ、XMLデータを効率的に検索・更新できる仕組みを有する。

□(ア)XMLデータベースでは、厳密なスキーマ構造を要求しないため、一度作成したデータ構造を運用中に変更することが容易である。これに対し一般的なRDBを用いてXMLデータを格納するには、XMLのデータ構造を□(イ)形式に変換していく作業が必要となるため、事前に決められた定型データに変更が生じた場合、スキーマ情報から変更を行い、場合によってはインデックス情報を再構築する必要がある。

RDBにおける問い合わせ言語のSQLに相当するXMLデータベースの検索として□(ウ)や□(エ)が挙げられる。

□(ウ)は要素や属性から目的のデータにたどり着くための仕組みであり、コンピュータにおけるファイルやフォルダの場所を示すパスに相当するもので、ツリー構造をしているデータの中から特定の条件を満たす部分ツリーを取り出すことを可能としている。

□(エ)は□(ウ)にFLOWR(FOR、LETなどの五つの制御言語)を追加したものであり、特定の条件を満たすサブツリーを合成して、順序を変えて新たなツリーを生成することなどを可能としている。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-------|--------|----------|------------|
| ① DTD | ② CSS | ③ ネイティブ | ④ ローカル |
| ⑤ 表 | ⑥ 階層構造 | ⑦ Xlink | ⑧ フラットファイル |
| ⑨ DOM | ⑩ 大規模 | ⑪ XPath | ⑫ XMLパーサ |
| ⑬ SAX | ⑭ SOAP | ⑮ オブジェクト | ⑯ XQuery |

- (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)

UML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 UMLは複数の開発方法論におけるモデルの表記法を統一したものであり、図式的な表現の採用による直感的な分かりやすさが特徴となっている。
- ② ユースケース図は設計工程で作成され、システムに求められている要求はどのようなものかを表現する。
- ③ シーケンス図とコラボレーション図は、記載される情報は同じであるが、シーケンス図が時間軸をベースに表現するのに対して、コラボレーション図はオブジェクトの関係性を中心に表現する。
- ④ パッケージ図はクラス図の一種であり、レイヤ化やサブシステム分割などの論理アーキテクチャを表現する。

- (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)

分散型データベース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 分散型データベースの形態には、水平型分割と垂直型分割があり、テーブルの一部の列だけを抜き出す形でデータベースを分割する形態は、垂直型分割である。
- ② 通信の負荷などを軽減するためネットワーク上に分散されたデータベースにおいて、マスタのデータベースの複製を配置し、マスタと複製の整合性を維持する機能は、コンシステンシィといわれる。
- ③ 分散型データベースの透過性のうち、一つの表を行や列で分割して各サイトに保持していても利用者がこれを意識しないで一つの表として扱えることは、一般に、位置の透過性といわれる。
- ④ 2相コミットメントでは、1相目でコミットが可能かどうかの確認を行い、いずれか一つのサイトでもデータベースの更新が可能であることを確認できた場合、2相目で実際の更新処理を行う。

- (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)

分散オブジェクト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 CORBAは、異なるOSやプログラミング言語環境において分散オブジェクトを実現するための国際標準であり、ORB(Object Request Broker)といわれる仕組みにより、オブジェクト間のやり取りを実現している。
- ② クライアント側のCORBAオブジェクトからサーバ側のCORBAオブジェクトに遠隔リクエストを行うためのクライアント側のコード部はスタブといわれる。
- ③ あるJavaオブジェクトから、ネットワーク上の他のコンピュータ上で動作する別のJavaオブジェクトのメソッドを呼び出して実行する仕組みは、Javaサーブレットといわれる。
- ④ ネットワーク上の他のコンピュータ内に存在する関数の呼出しを実行する仕組みとしてRPC(Remote Procedure Call)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)

10ギガビットイーサネットの光インタフェース仕様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 10GBASE-E光インタフェースは、信号波長に0.8 μ m帯を用い伝送媒体にマルチモード光ファイバを用いる方式であり、主に、長距離伝送などに適用できる。
- ② 10GBASE-L光インタフェースは、信号波長に1.3 μ m帯を用い伝送媒体にシングルモード光ファイバを用いる方式であり、主に、建物内のバックボーン配線、キャンパス内配線などに適用できる。
- ③ 10GBASE-S光インタフェースは、信号波長に1.5 μ m帯を用い伝送媒体にシングルモード光ファイバを用いる方式であり、主に、同一フロア、同一建物内などに適用できる。
- ④ 10GBASE-LX4光インタフェースは、1.3 μ m帯の4波をWDM技術で多重化して伝送する方式であり、シングルモード光ファイバでは最大40[km]、マルチモード光ファイバでは最大400[m]までの伝送を可能としている。

- (1) 次の文章は、GE-PONシステムの特徴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)

GE-PONシステムのOLTからONU方向への下り通信では、全く同一の信号が放送形式でOLT配下の全ONUに到達するため、各ONUは受信したフレームが自分宛であるかどうかの取捨選択を□(ア)といわれる識別子を用いて行う。

また、ONUからOLT方向への上り通信では、ONUは自分に割り当てられた□(ア)を送信フレームに埋め込んでOLTへ送出し、OLTでは受信したフレームの判別を□(ア)により行う。

GE-PONシステムでは、□(イ)の上り帯域を、OLTに接続される複数のONUで分け合う仕様になっている。上り帯域を最も簡単に共有させる方法として、各ONUに一定のデータ量の送信許可を継続して与える固定帯域割当があるが、この方法では、上りトラヒックが流れていないONUに対しても帯域を固定的に割り当ててしまうため、未使用帯域が生じ、上り帯域の利用効率が低下してしまう。

上り帯域の利用効率を向上させる方法として、OLTに□(ウ)機能を持たせる方法がある。□(ウ)機能は、各ONUから送信されるデータ量に応じて、動的に帯域割当を行うものである。この機能を用いることにより、各ONUの上りトラヒックの状況に応じて柔軟に帯域を割り当てることができるようになる。この□(ウ)機能を実現するために必要な信号制御などに関するプロトコルは、IEEE802.3ahで□(エ)として標準化されている。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- | | | | |
|----------------|-------|--------|----------|
| ① 100 [Mbit/s] | ② DBA | ③ MPLS | ④ ダウンロード |
| ⑤ 600 [Mbit/s] | ⑥ ABR | ⑦ 測定 | ⑧ シェーピング |
| ⑨ 1 [Gbit/s] | ⑩ PIM | ⑪ MPCP | ⑫ SSID |
| ⑬ 5 [Gbit/s] | ⑭ PMD | ⑮ LLID | ⑯ PHY-ID |

- (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、一般に、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では、メタリック回線が受ける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による影響を回避しつつ、リンクを維持して伝送速度を最適化する緊急レート低減、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)

GE-PONの初期設定プロセスについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A OLTから各ONUまでの伝送距離は同一ではなく、かつ各ONUからの上り信号が衝突しOLTでの信号検出ができなくなることを避けるため、OLTが各ONUとの伝送時間をあらかじめ測定するレンジング処理を行い各ONUからの上り信号が衝突しない送信タイミングを各ONUへ通知する方法がとられている。
- B レンジング処理では、OLTが送信した遅延測定信号送出許可の命令を受信したONUは、ある短い時間 α 後に遅延測定信号をOLTへ送信する。OLTは、遅延測定信号送出許可を送信してから遅延測定信号を受信するまでの時間(RTT)を測定することで、OLTとONU間の往復遅延時間を次式により求めることができる。
- $$\text{往復遅延時間} = \text{RTT} - \frac{\alpha}{2}$$
- C レンジングの処理中はレンジング窓といわれる一定の時間だけ他のONUの信号送出が禁じられるため、レンジング窓よりもRTTが大きいと往復遅延時間が測定できない。レンジング窓の大きさにより、OLTとONUとの理論的な最大距離が決定される。

〈(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)

アクセスシステムで用いられる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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① 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をした信号を送信し、受信側で逆演算を行うことにより、各ONUに割り当てられたチャンネルの信号を取り出す。
- ② IEEE 802.11n規格などの無線LANで用いられるCDM方式では、受信に複数のアンテナを用いて複数のデータ信号を同一時刻・同一周波数で送信することにより伝送速度を向上させるMIMO技術が用いられている。
- ③ 多チャンネル映像信号の光配信システムに用いられる強度変調方式には、周波数多重された映像電気信号でLDの注入電流を変調する直接変調方式と、外部光変調器を用いる外部変調方式がある。
- ④ FM一括変調方式では、周波数多重された映像電気信号を広帯域な電気FM信号に変換し、このFM信号によりLDの出力信号を位相変調する。

- (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)

DOCSIS 3.0に規定されているCATV高速インターネットアクセス技術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 DOCSIS 3.0は、DOCSISの下位バージョンとの互換性が確保されているため、DOCSIS 3.0のセンターモデム(CMTS)にDOCSIS 2.0対応のケーブルモデム(CM)を接続して通信することができる。
- ② DOCSIS 3.0の特徴として、IPv6への対応、チャンネルボンディング技術による通信速度の向上、AES暗号化の採用によるセキュリティ強化などがある。
- ③ 複数チャンネルを束ねるチャンネルボンディングといわれる技術が標準化されており、CMからCMTSに対して大きなサイズの上り信号送出要求があった場合、上り1チャンネルを許可するか複数チャンネルを許可するかはCMTSが決める。
- ④ CMとCMTSとの間のデータ伝送において使用される変調方式は、CMTSが周波数と帯域幅で決めており、上り回線では64QAMと256QAM、下り回線ではQPSK、8/16/32/64QAMが使用される。

- (1) 次の文章は、ネットワークの仮想化技術の一つであるOpenFlow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)

ソフトウェア技術を用いて仮想ネットワークを構築する方法として、[(ア)]方式と[(イ)]方式がある。[(ア)]方式は、既存ネットワーク上に仮想ネットワークを構築し、伝送するデータをカプセル化して伝送する方式である。[(イ)]方式は、仮想ネットワークに対応した機器によりネットワークを構築し、伝送するデータをパケットリレー式に伝送する方式であり、代表例としてOpenFlowネットワークがある。

OpenFlowに準拠したネットワークでは、パケット転送機能と経路制御機能が分離されている。OpenFlowネットワークは、一般に、パケット転送機能を備えたネットワーク機器などのOpenFlow [(ウ)]、ネットワークの経路制御機能をつかさどるソフトウェアとしてのOpenFlowコントローラで構成され、それら相互間はOpenFlowプロトコルによりやり取りされる。

OpenFlowコントローラは、一般に、OpenFlowプロトコルを用いてOpenFlow [(ウ)]を集中制御することができる。

OpenFlow [(ウ)]は、OpenFlowコントローラからの指示により経路情報を [(エ)]に保存しており、パケットを受信すると [(エ)]を検索し、条件が合致したルールの動作指示に従ってデータ転送処理を行う。

<(ア)～(エ)の解答群>

- | | | | |
|--------------|----------------|-----------|---------|
| ① ハブ | ② レピータ | ③ フローテーブル | ④ オーバレイ |
| ⑤ ホスト | ⑥ スイッチ | ⑦ スタンダード | ⑧ リプライ |
| ⑨ Hop-by-Hop | ⑩ VLAN | | |
| ⑪ Packet-in | ⑫ アプリケーション | | |
| ⑬ スタンドアロン | ⑭ Step-by-Step | | |
| ⑮ ARPテーブル | ⑯ スタティックルート | | |

- (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 v 6 の拡張機能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 v 6 では I P s e c が提供する認証ヘッダ(AH)による認証機能、暗号化ペイロード(ESP)による認証機能や暗号化機能を用いることにより、I P パケットの改ざん検知や機密性の確保ができる。
- ② I P v 6 ネットワークにおいて、I P s e c を用いることによりトラヒック制御が可能となり、D o S 攻撃を防ぐことができる。
- ③ I P ネットワークにおいて、Q o S 制御のためのD i f f S e r v が標準化されており、I P v 6 ではI P ヘッダ内のT o S フィールドを用いてD S C P 値を伝達することにより優先制御が行われる。
- ④ I P v 6 では、マルチキャスト通信への参加に用いられるプロトコルとしてMLD v 1 及びMLD v 2 が標準化されており、I C M P v 6 メッセージを用いて端末とルータとの間で照会／報告などの情報がやり取りされる。MLD v 1 では、マルチキャストパケットを送信元アドレスによりフィルタリングする機能が装備されている。

- (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)

O S P F 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 O S P F では、経路制御情報の計算量を削減するために、ネットワークを幾つかのグループに分割したA S といわれる概念が取り入れられている。
- ② O S P F では、リンク状態要求パケット、リンク状態更新パケットなどが定義され、目的ごとに使用されるため、R I P と比較して、一般に、ネットワークの使用効率が悪くなる。
- ③ 隣接ルータと定期的に交換するパケットを一定回数以上受信できないときには、接続が切断されたと判断し、その状態を検出したルータはデータベース記述パケットにより、ネットワークの状態の変化を他のルータに通知する。
- ④ 各ルータは、互いにH E L L O パケットを定期的に交換することにより、隣接ルータに到達可能かどうかを確認している。

- (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)

RTP/RTCP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 RTPはリアルタイムデータを送信するためのトランスポート層プロトコルであり、ユニキャストの形態で用いられるが、マルチキャストの形態では用いられない。
- ② RTPでは、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(SSRC)を用いてリアルタイム通信の送信元を識別する。
- ③ 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。
- ④ 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転送における品質低下を検知した場合、アプリケーションへ情報提供することができる。

- (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)

TCP通信について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A TCP通信では、ウィンドウ制御により大量のパケットを連続的に送信することができるが、通信開始時に大量のパケットを送信することによる不具合を避けるためにデータ送信量を制御する。このアルゴリズムはキープアライブといわれる。
- B 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。
- C TCP通信における高速再送のアルゴリズムにおいて、受信側が期待しているシーケンス番号と異なるシーケンス番号を持つセグメントを受信したとき、受信側は到着していないセグメントに対する確認応答を送信側に複数回通知する。送信側は受け取った最初の確認応答によりセグメントが失われたと判断し、直ちにセグメントを再送する。

<(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、IEEE802.11無線LAN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)

無線LANの動作モードには、インフラストラクチャモードと□(ア)モードがある。インフラストラクチャモードのネットワーク構成は、アクセスポイント(基地局)とその無線セル内に存在する端末で構成される。インフラストラクチャモードでは、全ての通信は基地局を経由して最終的な宛先に転送されるのに対し、□(ア)モードは、基地局を必要とせず、端末どうしが互いに直接通信することを可能としている。

また、基地局相互間を無線で通信する技術として、□(イ)があり、これを用いることにより無線LANのエリアを拡張することができる。

IEEE802.11無線LANの基本アクセス手順とされている□(ウ)方式では、各端末がチャネルの使用状況を確認して自律的にフレームの送信タイミングを決定しており、この際のアクセス制御手順としてCSMA/CA方式を使用している。無線LANのアクセス制御の方法には、□(ウ)方式のほかに、基地局が配下の端末に対して順番に□(エ)を行うPCF方式があり、IEEE802.11無線LANでは、PCF方式はオプションとして用意されている。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- | | | | |
|-------|-------|---------|---------------|
| ① RTS | ② DCF | ③ 非同期転送 | ④ アソシエーション |
| ⑤ FWA | ⑥ PDS | ⑦ ポーリング | ⑧ 誤り訂正 |
| ⑨ TCM | ⑩ ADS | ⑪ アドホック | ⑫ オーセンティケーション |
| ⑬ WDS | ⑭ 半二重 | ⑮ ビーコン | ⑯ トンネル |

- (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)

インターネットプロトコルを用いた映像配信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 ネットワークを用いてマルチメディアコンテンツを配信する方法には、ダウンロードやストリーミングがあり、このうちストリーミングは、コンテンツのデータを受信しながらコンテンツの再生を行うことができる。
- ② RSSフィードはコンテンツの概要やその属性などを有するメタデータであり、Webコンテンツの紹介や更新情報の配信などに用いられている。
- ③ HTMLやJavaScriptを用いるWebコンテンツは、Webブラウザの種類やバージョン、OSの種類などにより、コンテンツ記述に利用できる機能や受信側での表示形態に差異が生ずる。
- ④ フラッシュはスクリプトから操作できるビットマップグラフィックスを用いているため、ウインドウサイズを変えても画質が劣化しないという特徴がある。

- (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)

DNS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 IPアドレスから絶対ドメイン名(FQDN)を検索することは正引き、FQDNからIPアドレスを検索することは逆引きといわれる。
- ② DNSレコードのうち、AレコードにはホストのIPアドレスが登録され、MXレコードにはそのドメインにおけるメールサーバに関する情報が登録される。
- ③ クライアントとDNSサーバのやり取りは、DNSメッセージを交換することで行われる。DNSメッセージの交換は、信頼性を高めるためTCPパケットが用いられ、UDPパケットは用いられない。
- ④ DNSサーバ上では、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ため、ホストテーブルといわれる一つの巨大な物理ファイルでホスト情報が管理される。

- (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)

NIDS又はIPS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 ネットワークに流れる通信を監視対象とするIDSは、一般に、NIDSといわれ、検知対象には、ウイルスやワームを含むパケット、コンピュータへの侵入行為、組織内で定められた違反通信などがあり、これらを検知するための手段として多く利用されているのがデータマイニングといわれる手法である。
- ② NIDSは、監視したい対象に応じてインターネットとファイアウォールの間、DMZ、内部ネットワークなどに設置される。
- ③ NIDSの検知アルゴリズムとして、過去の統計やユーザが行う通常の行動の傾向を記録しておき、そのデータから大きく外れた行動を検知することにより、未知の攻撃を検知することができるものもある。
- ④ IPSは、不正なアクセスを検知するだけでなく通信の遮断を行うことにより攻撃を防御することができる。

- (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)

IPsec-VPNについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A IPsec-VPNで使用するIPsecは、OSI参照モデルのデータリンク層で動作するため、HTTP、FTP、SMTPなど上位のアプリケーションプロトコルを変更することなくIPsec-VPNを使用してアプリケーションを利用することができる。
- B IPsecを用いる通信では、途中の経路でNAT処理が行われているとき、NAT処理により通信が正常に行えない場合がある。NATを越える通信を可能とするにはIPsecのパケットをUDPのパケットにカプセル化するなどの方法がある。
- C IPsec-VPNで用いられるIKEは、IPパケットの暗号化を行う際に使用する暗号化鍵を交換するために利用される。

<(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。