

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 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 |

- 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29 |
|           |              | 交換        | 8       | 8  | 8       | 8  | 8       | 伝30~伝44 |
|           |              | データ通信     | 8       | 8  | 8       | 8  | 8       | 伝45~伝59 |
|           | 通信電力         | 8         | 8       | 8  | 8       | 8  | 伝60~伝75 |         |
| 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76~伝79 |    |         |         |

- 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       | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ②       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ③       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ④       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ⑤       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ⑥       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ⑦       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ⑧       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ⑨       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| 生 年 月 日 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年 号     |   | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 |   |   |
| 平成      | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 昭和      | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

- 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<br>(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30日10時以降の予定です。<br>可否の検索は2月18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、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)

プロセッサ処理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 プログラムに書かれた命令の順番を崩して、後の命令であっても処理に必要なデータがそろっていれば先に実行する方式は、一般に、アウトオブオーダー実行といわれ、コンピュータの性能を高める一つ的手段として用いられている。
- ② 前の命令の演算結果に依存し次の演算命令が待たされるなど、連続したパイプライン動作ができなくなることは、一般に、制御ハザードといわれる。
- ③ CPU内に複数の演算ユニットを持ってパイプラインの多重化を行うことにより、CPUの高速化を実現する仕組みは、一般に、スーパスカラといわれる。
- ④ 同時に複数の命令がプロセッサの構造上一つしかない資源を取り合うことで発生する問題は、一般に、構造的ハザードといわれる。

- (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)

パーソナルコンピュータ(PC)の外部インタフェース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 PC本体とマウスなどの外部接続機器との間や、携帯端末とヘッドホンなどとの間の無線による通信に採用されている技術として、Bluetoothがある。
- ② 外付けハードディスクとPC本体を接続するインタフェースで、SATA(Serial ATA)の拡張版の規格は、eSATAといわれ、内蔵ハードディスクの接続に使用されるSATAとの誤接続を防ぐため、接続ケーブルのコネクタの形状がSATAとは異なるものとなっている。
- ③ USB 3.0の転送速度は、USB 2.0の転送速度の約10倍である。また、USB 2.0とUSB 3.0は物理的なインタフェースにおいて完全な互換性があり、USB 2.0用のケーブルを使用してUSB 3.0の高いパフォーマンスを得ることができる。
- ④ ディスプレイとPC本体を接続するインタフェースであるDVIには、DVIのデジタル信号だけでなくアナログRGB信号も扱えるDVI-I、DVIのデジタル信号のみを扱うDVI-Dなどがある。

- (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)

HDDの技術について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A HDDのインタフェースであるE-I D Eでは、ディスクの先頭から割り振られているブロック番号を用いるL B A (Logical Block Addressing)といわれる方式を採用している。
- B ハードディスクへアクセスするためには磁気ヘッドの移動及び回転待ちの時間を必要とする。ハードディスクへのアクセスの順序を入れ替えることにより、磁気ヘッドの移動及び回転待ちの時間を短縮しHDDの高速化を図る仕組みは、一般に、N C Q (Native Command Queuing)といわれる。
- C HDDの磁気ヘッドは同心円上のトラック間を移動し、情報を読み書きする。この磁気ヘッドの移動時間は、一般に、サーチタイムといわれる。

<(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)

C G Iプログラム作成用言語について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A C G Iプログラム作成用言語としても使用されるインタプリタ型のスクリプト言語として、P e r lがある。
- B R u b yはオブジェクト指向のスクリプト言語であり、スレッドに対応する特徴を持つ。
- C C言語、C++、V i s u a l B a s i cなどの開発用言語を用いて作成されたC G Iは、実行形式のファイルとしてW e bサーバ上で動作するため、インタプリタ形式のC G Iと比較して高速に処理可能である。

<(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

- (1) 次の文章は、電子メールシステム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)

メールメッセージはヘッダとボディから構成される。ヘッダには、宛先、件名、日付などが含まれ、ボディは、一般に、メール文面として扱われる。

メールサーバが電子メールを転送する際には [ (ア) ] といわれる送信者や宛先などの情報をメールメッセージに付加し、プロトコルとして、一般に、SMTPが用いられる。電子メールを受信するためのプロトコルとして、POPや [ (イ) ] があり、このうち [ (イ) ] では、メールメッセージがサーバ上のメールボックスで管理されており、ユーザは件名や送信者を見てメール本文や添付ファイルをダウンロードするかどうかを決めることができる。

電子メールで画像や音声などを扱うための規格として [ (ウ) ] がある。 [ (ウ) ] を用い、Content-Typeヘッダでメディアタイプとして [ (エ) ] を指定した場合、複数の異なる種類のデータを一つのメッセージ内に格納することができる。

- <(ア)～(エ)の解答群>
- |        |        |           |           |
|--------|--------|-----------|-----------|
| ① IMAP | ② SSH  | ③ RSVP    | ④ マルチパート  |
| ⑤ タグ   | ⑥ フレーム | ⑦ マルチメディア | ⑧ スタイルシート |
| ⑨ XML  | ⑩ MIME | ⑪ マルチスレッド | ⑫ エンベロープ  |
| ⑬ フッタ  | ⑭ PGP  | ⑮ MPEG    | ⑯ マルチプロセス |

- (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)

データベースのトランザクション処理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 多くのユーザが同時にデータベースのデータを変更する場合、あるユーザによる変更が別のユーザによる変更が悪影響を与えないようにするための制御機構は、一般に、同時実行制御といわれる。
- ② トランザクションマネージャは、トランザクションの開始、終了などトランザクションの基本的な管理を行い、スケジューラは、同時実行制御を行う。
- ③ トランザクションの終了は、一連のSQL文が正しく処理された場合は、COMMIT文、正しく処理されなかった場合は、ROLLBACK文により行われる。
- ④ トランザクション処理において必要とされるACID特性のうち、Aはアクセス可能性、Cは一貫性を表している。

- (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)

HTML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 HTMLは、SGMLをベースとしており、他の文書や画像の呼出しを可能とするハイパーリンク機能が付加されるなどの特徴を有しているマークアップ言語である。
- ② XHTMLでは、タグは大文字、小文字のどちらでも記述可能となっているのに対し、HTMLでは、小文字に限定して記述する必要がある。
- ③ 日本語を含むHTML文書を記述する場合の文字コードは、EUC (Extended UNIX Code)で記述する必要があり、S-JIS (Shift JIS)は使用できない。
- ④ Webブラウザ間の非互換を解消するため、HTML 2.0ではスタイルシート、多言語などへの正式対応が図られている。

- (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)

URL (Uniform Resource Locator)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 情報資源(リソース)を統一的に識別するための包括的な概念は、URI (Uniform Resource Identifier)といわれ、URLやURN (Uniform Resource Name)は、その一部として位置付けられる。
- ② URLの書式は、使用するホストを示すスキームと、//から始まりリソースの場所を示すスキーム規定部から構成される。
- ③ URLのパスの表記は、絶対パスと相対パスに大別される。このうち、相対パスは起点となる現在位置から目的のファイルやフォルダまでの道筋を記述する。
- ④ URLはポート番号を省略可能であり、省略時は使用するプロトコルの種別によってデフォルトのポート番号が使用される。例えば、FTPの場合はポート番号21が、HTTPの場合はポート番号80が、デフォルトとして使用される。

- (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)

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、無線LANの同期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。(2点×4=8点)

無線LANでは、複数の送信端末からいつ到来するのか分からないパケット信号を受信するために、事前の情報がない状態で全ての受信信号に対し、送受信機間のキャリア周波数誤差検出や□(ア) タイミング検出などの同期処理を行う必要がある。

また、無線LANではアクセス制御として、一般に、□(イ)方式を用いているため、受信機は、アクセス制御の効率が悪くならないように同期処理を含めた受信信号の復調処理(受信電波からデータを取り出す処理)をできるだけ短時間で行う必要がある。さらに、無線LANでは、パケット信号ごとに□(ウ)が変わることも多く、高速な同期処理が必要となる。

IEEE802.11a、IEEE802.11n及びIEEE802.11acでは、高速な同期処理が可能であり、マルチキャリア変調方式の一つである□(エ)を採用することで高速伝送を実現している。

<(ア)～(エ)の解答群>

- |         |        |        |              |
|---------|--------|--------|--------------|
| ① 64QAM | ② TDMA | ③ 通信相手 | ④ CSMA/CA    |
| ⑤ CDMA  | ⑥ FDMA | ⑦ 通信頻度 | ⑧ CSMA/CD    |
| ⑨ DSSS  | ⑩ 多重化  | ⑪ 通信方式 | ⑫ 通信プロトコル    |
| ⑬ OFDM  | ⑭ 認証   | ⑮ シンボル | ⑯ ガード・インターバル |



- (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)

GE-PON及びG-PONの特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 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プ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。
- 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、各ONUからの送信要求情報を受けたOLTが、各ONUに対して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 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。

<(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)

アクセスネットワークシステムで用いられるシステムの種類、特徴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 CATV事業者のアクセスネットワークで用いられるHFC方式は、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っており、一般に、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 VDSLは、2対のメタリックケーブルを用い、上りと下りの伝送速度が異なる非対称型の伝送形式を採るもので、ADSLと比較して、使用周波数帯域を拡大しており、伝送速度が速い。
- ③ 無線LANに割り当てられている2.4GHz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IEEE802.11bでは、他の機器との耐干渉性能に優れたスペクトラム拡散変調の技術が用いられている。
- ④ 固定無線アクセス(FWA)システムには、無線基地局とユーザ間を1対1で接続するポイント・ツー・ポイント方式と1対多で接続するポイント・ツー・マルチポイント方式とがあり、ポイント・ツー・ポイント方式は、最大10[Mbit/s]以下の伝送が可能で、最長伝送距離は半径1[km]程度とされている。

- (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)

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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

- ① 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、エンド・ツー・エンドでの管理が可能である。OChのフレーム構造は、クライアント信号が收容されるペイロードと、OChの保守・運用情報を扱うオーバーヘッドで構成される。
- ② 他事業者のSDH/SONET信号をWDM装置に收容する際に、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で行っていた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。
- ③ ノード装置にOXCやROADMを使用するネットワークにおいては、光スイッチを用いて回線設定を行うことにより伝送容量の大容量化にも対応可能となる。光スイッチには、MEMS型光スイッチ、平面導波路型スイッチなどがある。
- ④ 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收容される。

- (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)

CATVシステムなどで使用され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 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システムでは、64QAMや256QAMなどが採用されている。
- ② 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、一つのシンボルで1 (bit)の情報を伝送することができるBPSK、一つのシンボルで2 (bit)の情報を伝送することができるQPSKなどがある。
- ③ OFDMは、拡散符号を使用して伝送する変調方式の一つであり、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る。
- ④ 周波数多重された多チャンネル映像信号などを一括して広帯域のFM信号に変換し、その信号で光を強度変調する方式はFM一括変換といわれ、FTTH型アクセスネットワークで使用されている。

- (1) 次の文章は、IPv6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。(2点×4=8点)

IPv6のIPアドレスは、IPv4と比較してアドレス空間が拡大されており、□(ア)を採用することにより、例えばアジア太平洋地域からその地域内の国へと地理的な大きさが小さくなるにつれて管理するアドレス空間が小さくなり、インターネットの管理に適したものとなっている。そのアドレス構造に基づきIPアドレスを計画的に割り当てることにより、ルータなどで経路集約が可能となっている。

IPv6にはIPv4から改善された点や新たにサポートされた機能があり、次のような特徴がある。

- Ⓐ パフォーマンスの向上のために、IPv6ヘッダ長は□(イ)とし、ヘッダチェックサムを省いて構造を簡素化することによりルータの負荷を低減させている。
- Ⓑ パケットの分割処理は□(ウ)を利用することにより、その可否を判断して送信ホストのみが実施し、経路上のルータでは分割処理は行わないようにしている。
- Ⓒ ステータスアドレス自動設定により、DHCPサーバのない環境でもIPアドレスを自動的に割り当てることができる。
- Ⓓ セキュリティ機能として□(エ)のためのフィールドが拡張ヘッダに定義されており、認証機能や暗号化機能により、アドレス偽装や盗聴を防止することができる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

- |             |         |             |        |
|-------------|---------|-------------|--------|
| ① 近隣探索プロトコル | ② IPsec | ③ 冗長構成      | ④ 公開鍵  |
| ⑤ 経路MTU探索   | ⑥ 階層構造  | ⑦ 独立構造      | ⑧ ランダム |
| ⑨ ARPパケット   | ⑩ クラス構造 | ⑪ S/MIME    | ⑫ 固定   |
| ⑬ SSL/TLS   | ⑭ フロー制御 | ⑮ 32 [Byte] | ⑯ 可変   |

- (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に対応した重みを設定し、キューの重みに従ってパケットの送出量を調整し、優先度が低いキューであってもある程度公平にパケット送出を行う機会が得られるキューイングは、一般に、WFQ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無くなるまで、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、RED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)

RTP及びRTCPについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 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。
- B RTPでは、メディアストリームの送信元を識別するためのIDとして、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を利用している。
- C 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通信の品質低下を検知した場合、RTCPはRTPパケットの送受信を終了させる。

〈(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 マルチキャストルーティングプロトコルであるPIM(Protocol Independent Multicast)において、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、集中している場合には、一般に、PIM-SM(Sparse Mode)が適している。一方、マルチキャストリスナの数が少なく、まばらに分散している場合には、一般に、PIM-DM(Dense Mode)が適している。
- ② 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。
- ③ IGMPは、受信ホストのマルチキャストグループへの参加や離脱、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などの手続きを定めている。
- 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監視して、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の機能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 NGNにおけるIPマルチメディアサブシステム(IMS)は、サービスストラタムのサービス制御機能に位置付けられ、映像サービス、Webサービス、音声サービスなどIPプロトコルを使った各種サービスを組み合わせたサービスを実現するためのNGNの主要な技術とされている。
- ② NGNは、トランスポート機能、トランスポート制御機能、サービス制御機能及びアプリケーション/サービス・サポート機能の四つの機能群により構成され、通信事業者などがサービスの提供を行うための基盤であるSDP(Service Delivery Platform)はトランスポート機能に位置付けられている。
- ③ トランスポートストラタムのアクセス・ネットワーク機能において、エンドユーザを接続するアクセス方式は、FTTHなどの光アクセスやCATVなどのケーブルアクセスを対象としており、携帯電話などの無線アクセスは含まない。
- 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、SNMP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)

SNMP(Simple Network Management Protocol)はネットワーク管理のためのプロトコルであり、管理される側の機器に搭載される [ (ア) ] と管理する側の [ (イ) ] が通信することで、ネットワーク管理に必要な機能を提供している。SNMPは管理のためのプロトコルであることから、通信処理における負荷を軽くする必要があるため、下位層のプロトコルとして [ (ウ) ] が使用されている。SNMPはネットワーク管理における障害管理や性能管理の機能を実現するだけでなく、構成管理や設定変更などの管理機能を実現することもできる。

SNMPによる通信のタイプには2種類ある。一つは [ (イ) ] が [ (ア) ] の情報を収集するポーリングであり、もう一つは障害などのイベントが発生したときに、 [ (ア) ] が [ (イ) ] に対して通知を行う [ (エ) ] である。

- 〈(ア)～(エ)の解答群〉
- |          |         |        |         |
|----------|---------|--------|---------|
| ① ペアレント  | ② チャイルド | ③ ICMP | ④ メッセージ |
| ⑤ エージェント | ⑥ ブリッジ  | ⑦ UDP  | ⑧ レスポンス |
| ⑨ プロキシ   | ⑩ ブラウザ  | ⑪ TCP  | ⑫ マネージャ |
| ⑬ データベース | ⑭ トラップ  | ⑮ SMTP | ⑯ 割り込み  |

- (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で規定されている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8B/10B符号オーダセットで、1000BASE-XではFLPバースト信号により行われる。
- ③ 1000BASE-Xのオートネゴシエーションでは、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の機能を使用する。

- (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)

IEEE 802.3で規定されているイーサネットのフレームフォーマットについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A イーサネットのフレーム長は、先頭に付加されるプリアンプル/SFDを含めて最大1,518バイトである。
- B SFDに10101011がセットされることで、その直後からイーサネットフレームの宛先アドレスフィールドが続くことを示している。
- C フレーム先頭のプリアンプルは、1と0が交互に7バイト繰り返され、フレーム伝送の開始を示すとともに、エラーチェックに使用される。

〈(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)

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多数回繰り返すことにより暗号化、復号を行う。
- ④ ストリーム暗号は、暗号化鍵などから生成されるキーストリームを使用し、平文と順次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)

送信ドメイン認証について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A メールを送信者アドレスを詐称した迷惑メールに対する対策として、送信ドメイン認証がある。
- B 送信ドメイン認証方式の一つであるSPFでは、送信側ドメインのDNSサーバに対しMXレコードを問い合わせることにより送信元ドメインの認証を行う。
- C 送信ドメイン認証方式の一つであるDKIMでは、受信したメールに含まれるデジタル署名と送信側ドメインのDNSサーバから取得した公開鍵を用いて送信元ドメインの認証を行う。

<(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、全て架空のものです。
- (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) ・筐体(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などを表しています。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。