

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 |
| ●       | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| 生 年 月 日 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|---------|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| 年       | 号 | 5 | 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<br>(控え) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

(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、システム開発設計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)

システム開発を効率的に進めるために開発工程をモデル化したものは、プロセスモデルといわれ、□(ア)モデル、ウォーターフォールモデル、スパイラルモデルなどがある。

□(ア)モデルは、実際のシステム開発に先立ち、簡易言語などでシステムの□(ア)を作り、ユーザとともに検証や修正を加えて、要件や仕様を確定するモデルである。

ウォーターフォールモデルは、一般に、大規模システムの開発に適用されるモデルであり、要求定義から□(イ)の工程に至るまでは段階的に□(ウ)の詳細化が進められ、単体テストから運用テストの工程までは品質を検証し段階的に統合化が進められる。これらの工程の流れの中で、各段階のテスト工程と設計工程は、□(エ)の関係にあるといわれている。詳細化を進める段階で確定した□(ウ)は、原則として、その品質の検証が最終的に終わるまでは変更しない。

| <(ア)～(エ)の解答群> |        |        |         |
|---------------|--------|--------|---------|
| 補完            | 設計仕様   | N字形    | ビジネス    |
| 従属            | ステップ数  | V字形    | テストケース  |
| 総費用           | ハードウェア | モデリング  | プログラミング |
| 物理            | デバッグ   | プロトタイプ | ウォークスルー |

- (2) 次の問いの  内の(オ)に適したものを、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、  (オ) である。

<(オ)の解答群>

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。

キャッシュメモリは、一般に、複数の階層を持っている。CPUに近い順に一次キャッシュ、二次キャッシュなどといわれ、一般に、CPUに近いキャッシュほど低速で大容量である。

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。

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、DRAMと比較して高価であるが、高速である。

- (3) 次の問いの  内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

仮想記憶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>

仮想記憶を実現する方式の一つであるセグメント方式では、プログラム又はデータの論理的なひとまとまりをセグメントとしてとらえ、セグメント番号とセグメント内のアドレスによって仮想アドレスを構成する。

仮想記憶を実現する方式の一つであるページング方式では、アプリケーションプログラムに対して、仮想アドレス空間上に連続したアドレス領域の割付けやメインメモリサイズを超える仮想アドレス空間へのマッピングが可能である。

プログラムが、実アドレス空間に存在しない仮想ページにアクセスした場合は、ページフォールトといわれる割込みが発生する。

多くのプログラムを起動すると、スワップイン/スワップアウトが断続的に続き、プログラム自体の処理能力が低下してしまうデッドロックといわれる現象が発生することがある。

- (4) 次の問いの  内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

統一モデリング言語(UML)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>

UMLは、手続き指向に基づくソフトウェア開発において、その設計法を統一して標準化した記述言語であり、図で表記される。

UMLは、ビジネスモデルなどのシステムを、ビジュアル化及びモデル化して表記するためのもので、比較的小規模で簡易なシステムをモデル化するために利用される。

UMLで表記法が定義されている図は、一般に、システムの構造をモデル化するための構造図及びシステムの動作をモデル化するための振舞い図の二つに大別される。

UMLの図法の中で最も一般的に利用されるクラス図には、シーケンス、属性及び操作が記述される。

- (5) 次の問いの  内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

XML文書について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A XML文書の記述書式の検証を行ったり、XML文書の構造を解析してXML対応アプリケーションが利用しやすい形に変換したりするためのツールとして、XMLパーサがある。  
B XML文書は表示のための書式情報を持たないため、WebブラウザでXML文書を利用するためには、別に書式情報が必要となる。XML文書専用開発された書式情報としてXSLがある。  
C XML文書を別のXML文書に変換したり、テキスト形式やHTML文書に変換するなど、文書変換のための言語として、XPathがある。

<(ク)の解答群>

- |              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

- (1) 次の文章は、DBMSのトランザクション処理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)

DBMSは、基本機能として、メタデータ管理機能、トランザクション管理機能、記憶管理機能などを備えている。

トランザクションは、データベースの参照・更新処理を含むひとまとまりの処理単位であり、□(ア)特性といわれる性質を備えている。□(ア)特性のうち、□(イ)は、トランザクションの処理が、完全に実行されて完了するか又は全く実行されなかったかのようにトランザクション実行以前の状態に戻るかのいずれかが保証される性質をいう。

トランザクション管理機能の一つである同時実行制御は、一般に、データベースのテーブルなどを複数のトランザクションが使用することを制限することによって行われる。同時に実行される複数のトランザクションの隔離性レベルを規定したものは、□(ウ)レベルといわれる。

トランザクションの回復処理において、障害発生直前のチェックポイントから障害発生時までの間にコミット済みのトランザクションの場合、ログファイルを参照しデータベースへの反映を行う。この処理は、□(エ)といわれる。

<(ア)～(エ)の解答群>

|     |        |        |          |
|-----|--------|--------|----------|
| 品質  | 完全性    | SQL処理  | ロールフォワード |
| 耐久性 | バックアップ | トラヒック  | アイソレーション |
| 原子性 | アクセス   | ロールバック | セキュリティ   |
| 一貫性 | ACID   | インデックス | レプリケーション |

- (2) 次の問いの  内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

データマイニ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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

データウェアハウスの詳細データから規則性や因果関係などの未知のルールを発見・発掘する手法は、一般に、データマイニングといわれる。

データウェアハウスから、お互いに類似したデータの塊を見つける手法は、一般に、クラスタ分析といわれる。

ある一連の事象の中で発生する複数の出来事の間には存在する関係を抽出する手法は、一般に、アソシエーションルール抽出といわれ、バスケット分析などに利用される。

過去のデータを学習することにより一定の規則性や法則を見つけ出し、これに新しいデータを入力することで予測を行うモデルは、一般に、ニューラルネットワークといわれ、3次元シミュレーションをモデル化したものである。

- (3) 次の問いの  内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

N A S (Network Attached Storage) 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>

コンピュータネットワークに直接接続して使用されるファイルサーバはN A S といわれ、一般に、バックアップ専用の記憶装置として利用される。

N A S はファイルサーバを専用機化し、高速なファイルサービスと容易な管理を実現している。一般に、ある機能に特化して専用機にしたものはワークステーションといわれることから、N A S はファイルサービスのワークステーションといわれる。

N A S にはファイルシステムやネットワーク通信機能が最初から内蔵されているため、システムへの導入や追加が容易であり、異なる種類の複数のサーバからデータ共有が可能である。

N A S は、N A S 上の共有ファイルへのアクセスを可能にするためのプロトコルとしてR A D I U S やC I F S (Common Internet File System) をサポートしている。これらのプロトコルを用いてN A S にアクセスすれば、N A S 上の共有ファイルをローカルディスクにあるファイルと同様に扱える。

- (4) 次の問いの  内の(キ)に適したものを、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>

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。

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。

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。

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)

NTP(Network Time Protocol)について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A NTPでは、プライマリ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、配下のセカンダリ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 NTPメッセージはUDPパケットで転送される。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 NTP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(UTC)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。

<(ク)の解答群>

- |              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

- (1) 次の文章は、固定無線アクセ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)

通信網のノード装置などと接続してユーザの無線送受信装置を固定した形態で使用する方式には、無線周波数が [ (ア) ] に分類される2.2GHz帯、2.6GHz帯及び3.8GHz帯を利用した [ (イ) ] のほかに、IEEE 802.16-2004標準規格に準拠し1.1GHz以下の周波数を利用した [ (ウ) ] などがある。

[ (ウ) ] は、 [ (エ) ] といわれる搬送波の数が2,048で、1チャンネルの最大帯域幅は20MHzであることから、最大伝送速度が75(Mbit/s)のデータ伝送が可能である。また、 [ (ウ) ] は、最大伝送距離が約10(km)程度とされており、最大伝送距離が約4(km)程度の [ (イ) ] と比較して安定した長距離の通信を可能としている。

<(ア)～(エ)の解答群>

|     |        |        |           |
|-----|--------|--------|-----------|
| UWB | Wi-Fi  | W-CDMA | シングルキャリア  |
| FWA | ZigBee | 赤外線通信  | 固定WiMAX   |
| UHF | PHS    | サブキャリア | 準ミリ波又はミリ波 |
| SHF | マルチパス  | スペクトル  | Bluetooth |

(2) 次の問いの  内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

PONシステムの種類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>

PONシステムでは、設備センタ側からユーザ側への下り伝送路においてTDM方式を用い、ユーザ側から設備センタ側への上り伝送路においてTDMA方式を用いる伝送方式などが用いられている。

GE-PONシステムは、ギガビットイーサネットの技術を用いた光アクセス伝送方式であり、1心の光ファイバを複数のユーザで共用し、光ファイバ1心で上り、下りの双方向とも、それぞれ最大1[Gbit/s]の通信速度(物理信号速度は1.25[Gbit/s])で通信を行っている。

E-PONシステムは、ONUとOLT間のフレーム転送において、可変長のイーサネットフレームを53バイトごとに分割して伝送する方式である。

B-PONシステムは、ATMの技術を用いた光アクセス伝送方式であり、100[Mbit/s]クラスのスループットに適用でき、ONUとOLT間の通信において、ATMセルが用いられている。

(3) 次の問いの  内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

PONシステムで用いられている技術について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

A 1心の光ファイバを複数ユーザで共用するPONにおいて、ONUからOLTへの上り帯域をトラヒック量にかかわらず固定的に、かつ、均等に割り当てる機能は、一般に、DBAといわれ、各ONUに対してあらかじめ帯域を設定することで帯域が保証されている。

B 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には、OLTがONUに対して信号送出許可を通知して、各ONUの送出タイミングを指定する方法がある。

C 各ONUからの信号送出タイミングを制御するため、OLTとONU間で信号の送受信を行い、OLTと各ONU間の信号の伝送時間を測定する機能は、一般に、レンジングといわれる。

<(カ)の解答群>

|              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

- (4) 次の問いの  内の(キ)に適したものを、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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

ISDNに用いられているTCM方式では、複数のデジタル信号を空間的に重複しないように配列し、多重化している。

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希望チャンネルの信号を取り出している。

CATVのHFCシステムに用いられているSCM方式では、CDM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。

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。

- (5) 次の問いの  内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

CATVにおけるインターネット接続の特徴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>

ケーブルモデム終端装置(CMTS)は、一般に、CATVセンタに設置されるヘッドエンド装置に接続されてユーザ宅のケーブルモデム(CM)とインターネットなどの外部ネットワークとの間の接続制御を行っている。

HFCシステムにおけるインターネット接続用の伝送周波数は、一般に、ユーザ宅からCATVセンタへの上り方向に600 [MHz] ~ 700 [MHz]、下り方向に10 [MHz] ~ 55 [MHz]が割り当てられている。

ユーザ宅に設置されるCMは、CATVのテレビ1チャンネル相当分の6MHz帯域を使ってデータ伝送を行うことができる。

外部のインターネットサービスプロバイダ(ISP)とは、一般に、CATVセンタに設置されるルータを経由して接続される。この接続トラヒックのセキュリティ確保、外部からの不正アクセス防止などのために、一般に、CATVセンタにはファイアウォールが設置される。

(1) 次の文章は、IP電話で用いられる音声データの伝送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)

RTPは、多種多様なリアルタイムデータを転送するために用いられるプロトコルであることから、リアルタイム性が要求される音声データの伝送に適している。

IP電話において音声データを転送するには、□(ア)によってデジタル信号に変換された音声信号を一定時間バッファリングしてからRTPパケットとして送信する方法が採られている。IPv4の場合において、RTPペイロードに付加されるヘッダサイズは、RTPヘッダ(オプションを除く)、UDPヘッダ及びIPヘッダ(オプションを除く)を合わせて□(イ) [Byte]である。一方、デジタル化された音声信号を格納するペイロードのサイズは、デジタル化された音声信号のバッファリング時間、すなわち、パケットの送信間隔などにより決まる。例えば、ビットレートが64 [kbit/s]でパケットの送信間隔が20 [ms]のG.711規格のコーデックの場合においては、ペイロードサイズは、160 [Byte]となり、このペイロードとヘッダで構成されたパケットが送信されることになる。

バッファリングする時間を長くすると伝送効率は高くなるが、音声信号の□(ウ)が増大することから、RTPを用いて音声データを効率良く伝送するための方法として、RTPヘッダ圧縮、□(エ)などの技術が用いられている。

| 〈(ア)~(エ)の解答群〉 |     |       |          |
|---------------|-----|-------|----------|
| 25            | 40  | 80    | 100      |
| 再生            | 復号化 | S RTP | S C T P  |
| 遅延            | ゆらぎ | 無音圧縮  | サンプリング数  |
| 欠損            | 暗号化 | 符号化   | エコーキャンセラ |

(2) 次の問いの  内の(オ)に適したものを、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の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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>  
T C P及びU D Pでは、通信しているサーバを識別するため、16ビットのポート番号を用いている。  
T C P及びU D Pでは、宛先ポート番号、送信元ポート番号、宛先I Pアドレス、送信元I Pアドレス及びM A Cアドレスの組合せにより、通信を識別している。  
ポート番号は使用されるトランスポートプロトコルごとに決められることから、T C Pは、U D Pと同じポート番号を使用することができる。  
ウェルknownポート番号は、H T T P、T E L N E T、F T Pなどのアプリケーションプロトコルごとに動的に割り当てて使用されるポート番号であり、0から1,023までの番号が用いられる。

(3) 次の問いの  内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

U D Pについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A U D Pは、一般に、アプリケーションに対し、ストリーム型の全二重通信サービスを提供する。
- B U D Pは、受信側のバッファをあふれさせないように、受信側から送信側へ送出を制御するフロー制御の機能を有している。
- C U D Pは、送受信されるデータのチェックサムを行う機能はあるが、再送制御及び順序制御の機能はない。

<(カ)の解答群>  
Aのみ正しい                      Bのみ正しい                      Cのみ正しい  
A、Bが正しい                      A、Cが正しい                      B、Cが正しい  
A、B、Cいずれも正しい                      A、B、Cいずれも正しくない

- (4) 次の問いの  内の(キ)に適したものを、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文章のうち、誤っているものは、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

端末やネットワークを構成するサーバが 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、デュアルスタックといわれる。

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る。

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交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。

通信を行う I P v 4 端末と I P v 6 端末がそれぞれトランスレータと T C P コネクションを確立して通信する方法は、一般に、ヘッダ変換方式といわれる。

- (5) 次の問いの  内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

F M C 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>

F M C とは固定通信と移動体通信を融合したサービスであり、F M C の電気通信番号としては、「030」で始まる電話番号の利用が電気通信番号規則によって規定されている。

一つの端末で固定網及び移動体網の両方にアクセスできるサービスは、一般に、O n e P h o n e サービスといわれ、F M C サービス利用者の利便性が高められるなどの特徴を有している。

固定網及び移動体網から同一の番号でアクセス又は着信できるサービスは、一般に、O n e N u m b e r サービスといわれ、F M C サービス利用者の利便性が高められるなどの特徴を有している。

F M C を実現する技術の一つとして、小型で低出力の携帯電話基地局を企業オフィスなどに設置し、この携帯電話基地局と携帯電話網との間を I P 網などの固定網を利用して接続する、一般に、フェムトセルといわれる技術がある。

- (1) 次の文章は、VLAN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)

VLANには、□(ア)なネットワークを構成することによってネットワークを任意に分割できる機能があり、ネットワーク構成に変更が発生した場合に、リソースの有効活用やセキュリティの確保が図れる効果がある。

LANで構成されたIPv4ネットワークを分割するには、スイッチなどで構成されているネットワークを物理的に分離するなどの方法があるが、VLANでは□(イ)を分割することにより仮想ネットワークを実現している。VLANにより、スイッチは仮想グループ内だけに□(ウ)を送信するため、サーバのCPU負荷を抑えることができる。また、□(イ)を分割したことにより、ネットワークアドレスを別々に設定できるため、IPアドレスによるアクセス制御を細かく行うことが可能になる。複数のスイッチにまたがったVLANでは、イーサネットヘッダにVLAN□(エ)情報を付与し、相手スイッチに伝達することで、仮想ネットワークの構成を可能としている。

<(ア)～(エ)の解答群>

|     |              |       |              |
|-----|--------------|-------|--------------|
| 相対的 | 認証           | コリジョン | ping         |
| 論理的 | 要求           | 共用可能  | QoS          |
| 近似的 | スター          | タグ    | マルチキャスト      |
| リング | ブロードキャストドメイン |       | ブロードキャストパケット |

(2) 次の問いの  内の(オ)に適したものを、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、 (オ)。

- 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。

<(オ)の解答群>

|              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

(3) 次の問いの  内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

イーサネットスイッチのQoS制御技術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>

イーサネットスイッチ内部のキューにバースト的なトラフィックが流入して、キューのサイズを超える入力トラフィックがあるとキューあふれが発生することがある。

イーサネットスイッチにキューあふれが発生した場合、後から入ってきたパケットを強制的に破棄する方式は、RED(Random Early Detection)といわれる。

優先制御を実現するには、一般に、イーサネットスイッチの入力側においてパケットごとの優先度に応じたクラス分けを行い、必要に応じて優先度を変更し、優先度の異なる送信キューにキューイングする方法が採られる。

イーサネットスイッチの優先度の異なる送信キューにキューイングされたパケットは、それぞれの送信キューからパケットを取り出すスケジューラによりパケットの優先度に応じて送信される。

- (4) 次の問いの  内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

暗号方式及びハッシュ関数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>

公開鍵暗号方式で用いられている暗号には、E l G a m a l 暗号、R S A 暗号、楕円曲線暗号などがある。

共通鍵暗号方式で用いられている暗号技術は、ブロック暗号とストリーム暗号に大別される。ストリーム暗号の一つとしてA E S がある。

疑似乱数生成器の出力と平文とのビットごとの排他的論理和演算により生成される暗号は、ストリーム暗号といわれる。

ハッシュ関数は、任意の長さのデータを圧縮し、固定長のビット列を出力する一方向性の関数であり、デジタル署名の生成や検証、メッセージの改ざん検出などに用いられる。

- (5) 次の問いの  内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

W e b アプリケーションに関するセキュリティ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>

相対パスによる表記を利用して本来アクセスを想定しないディレクトリへアクセスする攻撃は、一般に、クロスサイトスクリプティングといわれる。

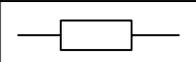
スクリプトとして動作する元となる文字を同等に表示される文字列に変換し、入力データに含まれるH T M L タグなどを有効化する処理は、一般に、サニタイジングといわれる。

攻撃者がU R L のパラメータなどにO S のコマンドを挿入し、利用者が意図しないO S コマンドを実行させる攻撃は、一般に、O S コマンドインジェクションといわれ、重要情報が盗まれたり、攻撃の踏み台に悪用されるおそれがある。

悪意あるW e b サイトで生成されたスクリプトを標的となる別のW e b サイトに送り込み、被害者のW e b ブラウザにおいて、悪意あるスクリプトを実行させる攻撃は、一般に、スクリプトキディといわれる。

## 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あります。
- (3) 試験問題、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、旧図記号を用いています。

| 新図記号                                                                              | 旧図記号                                                                              | 新図記号                                                                              | 旧図記号                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

- (4) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。
- (5) 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) ・燃り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (6) 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。
- (7) 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。
- (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) 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。