

試験種別	試験科目	専門分野
第1種伝送交換主任技術者 第2種伝送交換主任技術者	専門的能力	データ通信

問1 ISDNに関する次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の [] 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、[] 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

ISDN交換機に対する加入者線終端装置であるNT1とNT2との間のインタフェース(参照点)は、[(ア)] といわれる。我が国ではNT1はユーザに解放されているが、[(ア)] は、一般的には、ユーザと網との境界点を示す。ITU-Tでは、[(ア)] に関してインタフェース仕様 [(イ)] を規定している。この規定は、端末の [(ウ)] などの実現を可能にしている。

NT1は、主に [(エ)] での加入者線 [(オ)]、保守機能、同期及び多重化等の機能があり、NT2は、[(カ)] での保守機能、プロトコル処理及び多重化機能等を持っている。また、TE1は、ISDN標準端末を示すもので、[(キ)] やG4ファクシミリなどを指す。TE1とNT2との間のインタフェース(参照点)は、[(ク)] である。

X.25パケット端末などの、いわゆる、ISDN非標準端末は、TE2といわれ、このTE2と [(ク)] とのインタフェース変換装置が [(ケ)] である。

(語群)

- | | | | |
|-----------|----------------|-----------|---------|
| ① レイヤ1 | ② レイヤ1、2 | ③ レイヤ2、3 | ④ レイヤ4 |
| ⑤ R点 | ⑥ S点 | ⑦ LAPB | ⑧ T点 |
| ⑨ U点 | ⑩ TA | ⑪ PABX | ⑫ DSS-1 |
| ⑬ デジタル電話機 | ⑭ エコーキャンセラ方式 | ⑮ アナログ電話機 | |
| ⑯ ピンポン方式 | ⑰ 可搬性(ポータビリティ) | ⑱ 終端 | |

- (2) 次の文章は、一次群速度ユーザ・網インタフェース(1.5Mbps系)レイヤ1のフレーム構成について述べたものである。[] 内に最も適した語句を次ページの解答群から選び、その番号を記せ。

下記のA～Cの文章は、[(コ)] 。

- A 1フレームは、1個のFビットと24個のタイムスロット(1タイムスロットは8ビットから成る。)から構成される。このフレームを24個集めたものが1マルチフレームであり、マルチフレームの最初のFビットは、同期、エラー検出などの目的で使用される。
- B タイムスロット1～24はユーザ情報転送用のチャンネルとして使用されるが、呼制御情報を転送する場合には24番目のタイムスロットがDチャンネル用に割り当てられる。
- C H1チャンネル(1,536kbps)の場合には、タイムスロット1～24のすべては、情報チャンネルとして使用される。したがって、呼制御用のDチャンネルは、他の基本、あるいは、一次群速度ユーザ・網インタフェースのDチャンネルを利用しなければならない。

((コ)の解答群)

- ① Aのみが正しい ② Bのみが正しい ③ Cのみが正しい
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がすべて正しい ⑧ A、B、Cがすべて正しくない

(3) 次の文章は、基本ユーザ・網インタフェースにおける、通信の一時中断、再開の手順について述べたものである。□内に最も適した語句を下記の解答群から選び、その番号を記せ。

下記のA～Dの文章は、□(サ)。

- A 呼の中断を行いたいTEは、網に対し“呼の中断要求(SUSP)”メッセージを送る。このSUSPには、中断呼を識別するための中断呼識別子や呼番号が含まれている。
B 中断呼の再開が一定時間内に行われえない場合、網はその呼を保留する。
C 中断、再開が発生すると、網は、相手ユーザにその旨を知らせるメッセージを発出する。
D 中断呼の再開時に、その呼には、新たな呼番号が付与される。

((サ)の解答群)

- ① Aのみが正しい ② Bのみが正しい ③ Cのみが正しい
④ Dのみが正しい ⑤ A、Bが正しい ⑥ A、Cが正しい
⑦ A、Dが正しい ⑧ B、Cが正しい ⑨ B、Dが正しい
⑩ C、Dが正しい ⑪ A、B、Cが正しい ⑫ A、B、Dが正しい
⑬ A、C、Dが正しい ⑭ B、C、Dが正しい
⑮ A、B、C、Dがすべて正しい ⑯ A、B、C、Dがすべて正しくない

(4) 次の文章は、ユーザ・網インタフェースについて述べたものである。各文章の下線を施した箇所について正誤を記し、誤っているものについては、正しい表現を記せ。

- (i) 一次群速度ユーザ・網インタフェースのレイヤ1は、NTとTEが1対1に対向するポイント・ツー・ポイント構成とポイント・ツー・マルチポイント構成とがある。
- (ii) 一次群速度ユーザ・網インタフェースのレイヤ1では、起動・停止手順は考慮する必要が無い。
- (iii) 基本ユーザ・網インタフェースのレイヤ2では、TEI値の割り当て手順が用意されているが、一次群速度ユーザ・網インタフェースのレイヤ2では、一般に、TEIの値は“1”のみが用いられ、TEI値の割り当て手順は使用されていない。
- (iv) 基本ユーザ・網インタフェースにおけるレイヤ3のメッセージは、共通部と個別部とから成り、共通部は、レイヤ3のすべてのメッセージに含まれる。

問2 インターネットに関する次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。
ただし、 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

インターネットにおいて、情報を検索する際に (ア) といわれるソフトウェアを利用する検索サービスがある。この種のサービスは、WWWなどを利用する際に、利用者がインターネットの入り口として使用することから (イ) ともいわれる。

(ア) には、大別して二つの方式がある。一つは、 (イ) 側で用意され、分類されたキーワードのリストから選んで行く (ウ) 方式であり、もう一つは、利用者側が必要語句を直接入力していく (エ) 方式である。

(ア) などの検索サービス用ソフトウェアには、HTML文書に関する膨大なデータが蓄えられていて、利用者の問い合わせに応じ、適切なHTML文書のURLやその文書の要約などが提供される。これらの膨大なデータについては、人間が手動で登録する方法や自動的にウェブを巡回してデータを収集、登録する (オ) ともいわれるソフトウェアを用いる方法などがある。

(語 群)

- | | | | |
|------------|-----------|-----------|--------|
| ① クッキー | ② MPEG | ③ ダウンロード | ④ デーモン |
| ⑤ メニュー | ⑥ ディレクトリ | ⑦ 電子ファイル | ⑧ トポロジ |
| ⑨ HDLC | ⑩ TCP/IP | ⑪ ウィザード | ⑫ テンキー |
| ⑬ メーリングリスト | ⑭ サーチエンジン | ⑮ キーワード入力 | |
| ⑯ サーチロボット | ⑰ ポータルサイト | | |

- (2) インターネットを利用してホームページ等にアクセスする際に、URLが必要になる。一般的なURLの構造は、次のとおりである。

スキーム：//ホスト名：ポート番号/パス

URLの構造に関する次の文章について、 内に最も適した語句を次ページの解答群から選び、その番号を記せ。

下記のA～Dの文章は、 (カ) 。

- A 相手のコンピュータとのプロトコルを指定するものがスキームである。
B ホスト名には、IPアドレス、DTEアドレス及びドメイン名の三つの表し方がある。
C IPアドレスの場合は、例えば、「127.0.0.1」のように10進数の0から256までの数字を4セット使って表現される。
D ポートは、サーバ内でのそれぞれのサービスの受付窓口であるが、そのサービスが使用するポート番号は任意である。

((カ)の解答群)

- ① Aのみが正しい ② Bのみが正しい ③ Cのみが正しい
④ Dのみが正しい ⑤ A、Bが正しい ⑥ A、Cが正しい
⑦ A、Dが正しい ⑧ B、Cが正しい ⑨ B、Dが正しい
⑩ C、Dが正しい ⑪ A、B、Cが正しい ⑫ A、B、Dが正しい
⑬ A、C、Dが正しい ⑭ B、C、Dが正しい
⑮ A、B、C、Dがすべて正しい ⑯ A、B、C、Dがすべて正しくない

- (3) 次の文章の下線を施した箇所について正誤を記し、誤っているものについては、正しい表現を記せ。

WWWサーバは、サーバソフトウェアとハイパーテキスト情報が格納されるHTMLファイルによって構成される。HTMLによるハイパーテキストの記述は、「<」と「>」で囲まれた ①デフォルト の書式指定によって文書の論理的な構造が表される。他の情報との ②ピア についての記述は、③アンカー によって行われる。

HTMLで記述されたファイルをTCP/IPネットワーク上で転送するためのプロトコルが ④NNTP である。これは、クライアントからの情報要求をWWWサーバに伝え、WWWサーバから、HTMLファイルのハイパーテキスト情報をクライアントに転送する機能を持っている。

- (4) 次の文章は、インターネットで使用される代表的なプロトコルについて述べたものである。

内に最も適した語句を下記の解答群から選び、その番号を記せ。

下記のA～Cの文章は、 (キ) 。

- A SMTPは、コンピュータ間の保守運用情報を転送するためのプロトコルである。
B POP3は、クライアントがメールサーバへアクセスして、メールを取り出すためのプロトコルである。メールサーバへのメール送信はできない。
C PPPは、遠隔のコンピュータなどにログインして、そのシステムの端末としての利用を実現するプロトコルである。

((キ)の解答群)

- ① Aのみが正しい ② Bのみが正しい ③ Cのみが正しい
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がすべて正しい ⑧ A、B、Cがすべて正しくない

問3 コンピュータ技術に関する次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の [] 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

キャッシュメモリは、CPUの [(ア)] の周期と主記憶の [(イ)] との差を埋めるために両者の間に置く高速・小容量のメモリである。プロセスが要求するデータがキャッシュ内に存在すれば、キャッシュコントローラがそのデータを主記憶に代わってCPUに渡す。

キャッシュ内のデータを書き換えた場合、その内容を主記憶に反映させる方法としては、代表的なものに [(ウ)] 方式と [(エ)] 方式とがある。 [(ウ)] 方式は、CPUが書き込み動作をしたときに、キャッシュにだけデータを書き込み、主記憶には書き込まない方式(このデータは、キャッシュから追い出されるとき主記憶に書き込まれる。)である。

一方、 [(エ)] 方式は、CPUが書き込み動作をしたときに、キャッシュと主記憶の両方にデータを書き込む。

一般的には、 [(ウ)] 方式の方が、システム性能は上がる。この理由は、 [(ウ)] 方式の方が [(オ)] の使用率が [(カ)] ためであるが、キャッシュミス時のペナルティは、 [(キ)] なる。

(語群)			
① バス	② アクセス時間	③ 動作クロック	④ 小さく
⑤ CD-R	⑥ パイプライン	⑦ ライトスルー	⑧ SQL
⑨ QOS	⑩ ファームウェア	⑪ インデックス	⑫ 高い
⑬ 低い	⑭ ライトバック	⑮ 周辺装置	⑯ 大きく
⑰ RS-232C	⑱ ブロードキャスト		

- (2) キャッシュミス時に、キャッシュメモリが既に他のデータで一杯の場合、コントローラはキャッシュメモリの内容の一部を追い出して、新たに主記憶等から読み出したデータで置き換える。この置き換えアルゴリズムの代表的なものとして、次の方式がある。これらについて、それぞれ簡潔に説明せよ。

- (i) L F U (Least Frequently Used) 方式
- (ii) F I F O (First In First Out) 方式
- (iii) L R U (Least Recently Used) 方式
- (iv) ランダム (Random) 方式

- (3) ディスクの故障などの対策として考案されたものに、ディスクアレイ (RAID) 方式がある。この方式には数種類の実現方式があるが、このうち、RAID 3 と RAID 5 では、パリティの記録方式が異なる。この記録方式の違いを、簡潔に説明せよ。

- (4) AV機器や周辺装置等の接続に用いられる IEEE 1394 と USB (Universal Serial Bus) とについて比較し、その目的としている通信の形態について、相異なる代表的なものを、それぞれ一つ挙げよ。

問4 コンピュータシステムのセキュリティ対策に関する次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。
ただし、 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

最近、省庁のホームページが書き換えられるなど、 (ア) を介した不正アクセスが社会問題になっている。不正アクセスはデータの盗み見や書換え、破壊などを引き起こす。

不正侵入やデータの漏えいを防ぐためのセキュリティ対策には、ファイアウォール、データの暗号化及び認証等が考えられる。また、定期的にメーカーやセキュリティ関連サイトに対して、セキュリティに関する情報を確認、収集して、 (イ) への対応も素早く行う必要がある。

一方、コンピュータウイルスによる被害件数も急増している。特に、近年増えてきたのが (ウ) である。これまでのコンピュータウイルスは、主に実行形式のプログラムに感染するもので、データそのものには感染しないものであった。ところが (ウ) は、アプリケーションプログラムなどのデータファイルに付属する (エ) の形で広まって行く。これらのデータはユーザ間で受け渡しをする機会が多いため、格段に感染力が強くなる。被害を防ぐには、 (オ) の導入、発信者が特定できないメールに添付されているファイルは開かないなどの対策が必要である。

(語 群)

- | | | |
|-------------|------------|-------------|
| ① セキュリティホール | ② HTMLウイルス | ③ ウイルス対策ソフト |
| ④ インターネット | ⑤ テンプレート | ⑥ クライアント |
| ⑦ マクロウイルス | ⑧ データセンタ | ⑨ マクロプログラム |
| ⑩ ルータ | ⑪ トークンリング | ⑫ サーバ |

- (2) 次の文章は、ファイアウォールについて述べたものである。各文章の下線を施した箇所について、正誤を記し、誤っているものについては、正しい表現を記せ。

- (i) ファイアウォールの重要な機能は、主として、外部からの不正アクセスに対する防御及びアクセスされた内容の廃棄である。
- (ii) ファイアウォールをその仕組みから分類すると、パケット多重化方式とアプリケーションゲートウェイ方式とに大別される。
- (iii) アプリケーションゲートウェイ方式では、トランスポート層においてパケットの通過の可否を判断する。
- (iv) DNSサーバは、代理サーバともいわれ、内部ネットワークの代理として、インターネットなどの他の通信網と通信を行うサーバである。

- (3) 次の語句を用いて、公開鍵暗号方式の仕組みについて、簡潔に説明せよ。

- ① 公開鍵 ② 秘密鍵 ③ 暗号化 ④ 復号化 ⑤ 平文

(4) 次の文章は、暗号技術、認証技術等について述べたものである。 [] 内に最も適した語句を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

- (i) バイオメトリクス認証は、指紋、声紋、網膜など [(ア)] 特徴でユーザを認証する手法である。パスワードやIDカードによる認証より安全であるが、認証時間の短縮、誤認率の改善など技術的な課題も残っている。
- (ii) 電子商取引などの普及に伴い、情報の正当性を主張、証明したりすることが必要になってきた。これらは、公開鍵暗号方式を用いた [(イ)] により、一部、実現されてきている。
- (iii) 一般的に [(ウ)] は、認証等を行うばかりではなく、公開鍵も配布する。
- (iv) パスワードの方式には、最も一般的な固定パスワード方式やアクセスするごとにパスワードが変わる [(エ)] 方式などがある。 [(エ)] 方式の基本的なものには、チャレンジ・レスポンス(双方向本人認証)形がある。
- (v) 共通鍵暗号方式を使用して、n人の利用者が互いに通信を行う場合、それぞれの相手と別々の鍵を使って通信する必要があるため、鍵の種類としては、 [(オ)] 通りの鍵が必要となる。

問5 パケット通信に関する次の問いに答えよ。

(1) 次の文章の [] 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

HDLC手順の一つである [(ア)] の特徴は、相手側からの確認なしに連続してフレームを転送できることである。これにより、高いスループットの通信が可能となる。しかし、連続してフレームが転送される場合、通信経路の変化などにより順序誤りやフレームの抜けが発生することがある。 [(ア)] では順序番号を設け、この番号を管理することにより、これらの問題に対処できるようにしている。

送信順序番号N(S)は、 [(イ)] フレームのみが持ち、送信したフレームの順序を示す。また、受信順序番号N(R)は、 [(イ)] フレーム及び [(ウ)] フレームが持ち、受信側では、N(R)から [(エ)] を減じた値までの送信順序番号のフレームを誤りなく受信したことを示す。各 [(イ)] フレームのN(S)には、0から始めて [(オ)] から [(エ)] 減じた数までの連続番号が循環して付与される。

(語 群)

- | | | | |
|------------|--------|--------|----------|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 情報 |
| ⑤ ポート | ⑥ 監視 | ⑦ 非番号制 | ⑧ モジュール |
| ⑨ LAPB | ⑩ MIME | ⑪ アイテム | ⑫ フォーマット |
| ⑬ エスケープコード | | | |

(2) 次の文章は、パケット通信の誤り回復について述べたものである。□内に最も適した語句を下記の解答群から選び、その番号を記せ。

下記のA～Dの文章は、□(カ)。

- A Iフレームの紛失などにより、Iフレームの送信順序番号が期待した値と異なった場合、受信側はREJフレームによりIフレームの再送を要求する。
- B REJフレームには、受信順序番号が付与されているため、REJフレームを受信した側では、その受信順序番号より1を減じた値に該当する送信順序番号のIフレームから再送を行う。
- C 転送されたフレームの制御部が定義された内容でなかったり、正常時には起こり得ない事象が発生したときは、受信側では、データリンクの初期化を要求するためにSABMフレームを発出する。
- D FRMRフレームを受信した側は、リンクの初期化、又は、DISCフレームによる切断モードへの移行等を実行する。

((カ)の解答群)

- | | | |
|------------------|--------------------|-------------|
| ① Aのみが正しい | ② Bのみが正しい | ③ Cのみが正しい |
| ④ Dのみが正しい | ⑤ A、Bが正しい | ⑥ A、Cが正しい |
| ⑦ A、Dが正しい | ⑧ B、Cが正しい | ⑨ B、Dが正しい |
| ⑩ C、Dが正しい | ⑪ A、B、Cが正しい | ⑫ A、B、Dが正しい |
| ⑬ A、C、Dが正しい | ⑭ B、C、Dが正しい | |
| ⑮ A、B、C、Dがすべて正しい | ⑯ A、B、C、Dがすべて正しくない | |

(3) パケット網で実施するふくそうの検出方法を二つ挙げ、それぞれ簡潔に説明せよ。

(4) 次の文章は、ITU-T勧告X.25のレイヤ3におけるコネクションの設定について述べたものである。□内に最も適した語句を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ語句を示す。

- (i) 発信端末は、□(ア)パケットに着信端末アドレスと通信に使用する□(イ)を設定し、網へ送出する。
- (ii) 網は、着信端末アドレスに従って、ルーティングし、着信端末側の空き□(イ)を選択し、□(ウ)パケットを着信端末へ送出する。
- (iii) 着信端末は、通信可能であれば、□(エ)パケットを網へ返送する。
- (iv) 網は、これを受けて、発信端末へ□(オ)パケットを送出し、コネクションの接続が完了する。

問6 LANに関する次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章の 内に最も適した語句を、下記の語群から選び、その番号を記せ。ただし、 内の同じ記号は、同じ語句を示す。

ブリッジが (ア) 層でLAN間を接続するのに対し、ルータは (イ) 層や一部の (ウ) 層においてLAN間を接続する。すなわち、ブリッジが (エ) アドレスでフレーム中継の可否を判断するのに対して、ルータでは、IPヘッダのIPアドレスなどを判断基準とし、ヘッダが不正なものや通過を禁止しているものなどを選別する。また、ルータは、アドレスから次にどの経路に対して情報を渡すかの判断を行うルーチング機能も持っている。

ルータには、単一のプロトコルをサポートしてルーチングを行うものだけではなく、複数のプロトコルにも対応した (オ) ルータもある。さらに、対応するプロトコル以外のフレームが現われた場合には、 (ア) 層におけるブリッジの機能を果たす (カ) などがある。

(語群)

- | | | | |
|-----------|----------|-------------|-------|
| ① トランスポート | ② 物理 | ③ ブリッジ | ④ MAC |
| ⑤ データリンク | ⑥ トークン | ⑦ ブルータ | ⑧ CRC |
| ⑨ ネットワーク | ⑩ マルチモード | ⑪ プレゼンテーション | |
| ⑫ マルチベンダ | ⑬ パイプライン | ⑭ マルチプロトコル | |

- (2) ルータのルーチング方式には、スタティックルーチング方式とダイナミックルーチング方式とがある。それぞれの長所及び短所を一つ挙げ、それぞれ簡潔に説明せよ。
- (3) 次の文章は、ハブについて述べたものである。 内に最も適した語句を下記の解答群から選び、その番号を記せ。

下記のA～Cの文章は、 (キ) 。

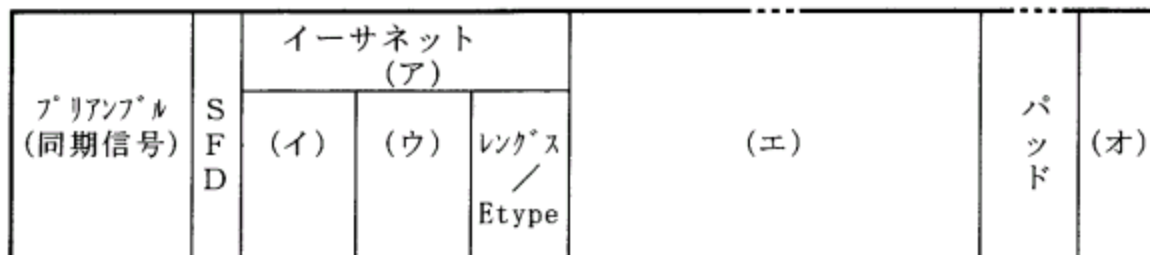
- A シェアードハブは、伝達された電気信号を中継するための機器であり、通過するデータそのものを解析し、制御するものではない。すなわち、ハブを通過するパケットは、ネットワークすべてに中継されてしまうことになる。
- B ハブ同士を互いに接続することによって、ある程度まで、ネットワークを拡張していくことが可能である。
- C スイッチングハブは、単に電気信号を中継するだけではなく、通過するパケットをデータリンク層で認識することにより、パケットのスイッチングを行う。

((キ)の解答群)

- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| ① Aのみが正しい | ② Bのみが正しい | ③ Cのみが正しい |
| 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がすべて正しい | ⑧ A、B、Cがすべて正しくない | |

(次ページに続く。)

(4) 図は、イーサネットのフレームフォーマットである。(ア)～(オ)に最も適した語句を記せ。



(注) S F D : Start of Frame Delimiter