

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30
		交換	8	8	8	8	8	伝31~伝45
		データ通信	8	8	8	8	8	伝46~伝60
		通信電力	8	8	8	8	8	伝61~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		

- 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けたの数字がある場合、十の位のけたの「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	○	○	○	○
平成	○	○	○	○	○	○	○	○	○
昭	○	○	○	○	○	○	○	○	○
和	○	○	○	○	○	○	○	○	○
大	○	○	○	○	○	○	○	○	○
正	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 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 (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	交換

問1 デジタル交換設備などに関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、電話用デジタル交換機の通話路の冗長構成と通話路試験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)

電話用デジタル交換機の通話路の冗長構成には、一般に、□(ア)方式と□(イ)方式とがある。時間スイッチを□(ア)とした構成は、現用の時間スイッチが故障し予備系へ切り替える場合、制御メモリの内容を転送する処理が必要となり、この処理に時間がかかる。これに対し、□(イ)とした構成は、予備系をホット予備運転(オンライン中の装置と同じ状態で運転)とし、常に両系の内容をチェックしておくことにより、予備系の正常性が保たれ、故障時には、瞬時に予備系へ切り替えることが可能となる。

通話路の正常性を自律的に常時確認するための試験として、パリティ試験、□(ウ)、照合試験などがある。パリティ試験では、1次、2次の時間スイッチ及び空間スイッチの各段ごとに、入側で8(bit)のデジタル信号にパリティビットを付加し、出側でパリティチェックを行うことにより、□(エ)で正常性チェックを行う。□(ウ)では、特定の通話路を設定して、一定の試験パターン信号を流すことにより、導通をチェックする。また、照合試験では、二重化した通話路の両系の信号を□(エ)で照合する。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

パケット交換	音声	定期試験	二重化予備
トランクメモリ	回線交換	P D H	N + 1 予備
パイロット試験	加入者線試験	S D H	予備リンク
マルチプロセッサ	加入者回路	発呼検出	ビット単位

- (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)

電話用デジタル交換機の起呼接続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>

加入者の発呼の検出は、時間スイッチの通話メモリの内容と前周期に読み取った結果が記憶されているラインメモリの内容を比較することにより行う。

加入者の発呼を検出すると、タスクマクロ処理によって、起呼分析プログラムが起動される。

起呼分析プログラム処理においては、加入者からのダイヤル数字に基づき、発信翻訳情報を読み出す。

起呼分析プログラム処理においては、加入者の発信翻訳情報から電話機種別、優先度などのサービス情報を得て、次の接続形態を決定する。

- (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)

No.7 信号方式の機能構成モデルにおけるレベル2 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>

レベル2 は、信号リンク機能部といわれ、相手信号局との間で誤りのないメッセージの転送を行う機能を持つ。

レベル2 の信号ユニットであるMSUで転送されるメッセージの中には、ルート選択などを行うためのルーティングラベルが含まれ、このルーティングラベルは、OPC(発信号局番号)、DPC(着信号局番号)及びSLI(信号リンク選択番号)で構成されている。

レベル2 の信号ユニットであるLSUは、相手局からの送達確認が一定時間以内に得られない場合、相手局レベルが^{ふくそう}輻輳した場合、伝送誤りが多いときにリンクの初期設定及びリンクの伝送品質試験を行う場合などに送出される。

レベル2 の信号ユニットであるFISUは、一定時間MSUが送信されない場合、次に送出するMSUのFSN及びFIBを相手局に通知する。

- (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)

No.7 信号方式の信号網機能部における信号メッセージ処理部の機能について述べた次の A～C の文章は、 (キ)。

- A 信号メッセージルーティング機能では、信号メッセージを着信号局に転送するための出信号リンクを決定している。
B 信号メッセージ識別機能では、自信号局宛ての信号メッセージを、どのユーザ部に渡すかを識別している。
C 信号メッセージ分配機能では、信号トラヒックの迂回を管理している。

<(キ)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 | |

- (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)

番号ポータビリティ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>

番号ポータビリティの種類としては、同じ電気通信事業者内で利用するサービスを変更する場合のサービスポータビリティ、電気通信事業者を変更する場合の事業者間ポータビリティ、ユーザが所在地を変更する場合のロケーションポータビリティなどがある。

固定電話から事業者間番号ポータビリティを行った固定電話への接続については、一般に、移転したユーザを収容する交換機などを特定するルーティング番号を割り当てる方式などが用いられている。

固定電話から事業者間番号ポータビリティを行った携帯電話への接続については、一般に、コールバック方式を基本としている。

携帯電話から事業者間番号ポータビリティを行った携帯電話への接続については、一般に、移転先を示す情報としては、携帯電話の電話番号と同じ体系による二重番号ではなく、移転したユーザを収容する交換機などを特定するルーティング番号を使用し、移転先情報の管理には個別データベース方式が用いられている。

- (1) 次の文章は、電話用デジタル交換機で実現している電話サービスのネットワーク品質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)

既存の電話網におけるネットワーク品質には、一般に、通信のつながりやすさを示す接続品質、接続後の通信の快適さを示す伝送品質及び正常な通信が維持できる度合いの程度を示す□(ア)品質がある。

接続品質は、交換接続上のサービス品質であり、一般に、□(イ)及び□(ウ)という二つの要素でとらえられている。通信網における□(イ)は、通信サービスを利用するユーザが発呼してから接続される途中で、交換機内の共通機器又は中継線の全塞がりなどに遭遇して、呼接続に失敗してしまうことである。また、□(ウ)は、ユーザが発呼してから発信音が出るまでの発信音遅延及びダイヤル終了から呼び出し音^{ふさ}が送出されるまでの自動□(ウ)に分けられる。

接続品質は、通信網に加わるトラヒックによって異なる。トラヒックは1日のうちの時間帯、曜日、季節などによって大きく異なるため、□(エ)トラヒックに基づいて接続品質が規定されている。

〈(ア)～(エ)の解答群〉				
回線	伝送損失	待合せ	エンド・ツー・エンド	
通話	接続損失	最繁時の	パケットロス	
基礎	伝達時間	占有時間	1か月間の平均の	
安定	応答遅延	接続遅延	1年間の平均の	

- (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)

即時式完全線群におけるアーランの損失式的前提条件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>

任意の時間に発生する呼の生起確率はランダムである。
入回線数及び出回線数は有限である。
出回線^{ふさ}せがりに遭遇して損失となった呼は消滅する。
呼の保留時間は指数分布に従う。

- (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)

I P 電話における S I P 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>

S I P では、一般に、呼及びセッションに関する情報をエンドポイントでは保持せず、ネットワークにあるプロキシサーバで保持している。

S I P は、制御メッセージの表現形式として、バイト表現を採用していることから、パラメータの追加によるプロトコルの拡張性が高く、インターネットで利用されているプロトコルとの親和性が高い。

S I P では、ヘッダやレスポンスのステータスコードなどについて、H.323 から多くのコンセプトやメッセージフォーマットを流用している。

S I P では、セッションを確立する相手や S I P メッセージの到達先などのアドレス指定に、U R I といわれるインターネットでの標準的な形式を用いている。

(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)

I P 電話における音声品質について述べた次の A ~ C の文章は、 (キ) 。

- A I P 電話網の経路上で発生した音声パケットの損失は、受信側で再生される音声のとぎれにつながる場合がある。このため、一般に、同じような波形が連続する音声信号の性質を利用して、欠落した音声を補完する機能が使用されている。
- B 音声パケットのジッタによる影響は、音質や音量が断続的に変化するなどの現象として現れる。このため、受信側 V o I P ゲートウェイでは、一般に、エコーキャンセラを実装し、音声パケットの間隔を一定化して音声を再生している。
- C I P 電話機の接続にリピータハブを用いると、受信したパケットなどが衝突しやすくなり、音声パケットも影響を受けることから、音声品質の劣化につながるおそれがある。

<(キ)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 | |

(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)

I P ネットワーク上で伝送される音声データのパケットサイズなどについて述べた次の A 及び B の文章は、 (ク) 。

- A 64 [kbit/s] で符号化された音声データを、20 [ms] ごとにパケットとして伝送する場合、ヘッダなどを除いた音声データ部のパケットサイズは、160 [Byte] となる。
- B 80 [Byte] の音声データに 40 [Byte] のヘッダが付加されたパケットを 8,000 [パケット] 伝送する場合、データ伝送速度が 1.2 [Mbit/s] の伝送路で伝送効率を 80 [%] とすると、データ伝送時間は、1 [s] となる。

<(ク)の解答群>

- | | |
|---------|-----------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい |
| AもBも正しい | AもBも正しくない |

(1) 次の文章は、PONシステムにおけるOLTとONU間の遅延制御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)

OLTとONU間に (ア) 素子を用いた光スプリッタなどを設置したネットワークの形態であるPONシステムでは、OLTと各ONU間の伝送距離は同一でないため、OLTからの下り信号に時間差が生ずることによりONUからの上り信号の送信タイミングがONUごとにずれてしまい、上り信号に (イ) が発生することになる。このため、上り信号を送出するONUで送信タイミングを調整することにより、信号の (イ) を避ける必要がある。

OLTと各ONU間の伝送時間を測定する処理は、 (ウ) といわれる。ONUがネットワークに接続されると、OLTはONUに対して遅延測定フレーム送出許可の信号を送信する。ONUはこの信号を受信してから、ある一定時間()後に遅延測定フレームの信号をOLTに対して送信する。OLTにおいては、遅延測定フレーム送出許可の信号を送信してから遅延測定フレームの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 (エ) で算出することができる。

<(ア)~(エ)の解答群>

変調	多重化	能動	RTT -
増幅	シェーピング	RTT - 2	RTT + 2
衝突	リクエスト	ポリシング	RTT +
受動	サンプリング	プリアンプル	レンジング

- (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システムにおける信号送受信技術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>

OLTから各ONUへの下り信号は、各ONUへのデータが重ならないように時間帯をずらして送信する。この下り信号の伝送にはTDM A 伝送方式が用いられている。

OLTから各ONUへの下り信号は放送形式であることから、各ONUは同一信号を受信するが、この受信信号から自分宛のデータを抽出する方法としては、下りフレームのオーバーヘッド領域を参照する方式、IDヘッダを参照する方式などがある。

各ONUからOLTへの上り信号は、各ONUが有するクロック位相、光信号強度などが異なり、かつ、バースト状となることから、バースト信号を受信する回路がOLTに必要となる。

B-PONにおける上り信号の衝突制御では、グラントといわれる制御データを用いてOLTがONUの送信タイミングを制御している。

- (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システムを用いた映像伝送技術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>

SCM-PONに用いられているサブキャリア多重方式は、送信側においてチャンネルごとにFM変調された映像信号群を、光トランシーバでアナログ強度変調を行い、受信側において光信号から周波数分離を行いチャンネルごとにFM信号を抽出する。

SCM-PONは、映像信号群を一括してデジタル変調することにより、光アクセス区間の反射や分散などの雑音による信号劣化の影響を受けにくくしている。

SCM-PONでは、高品質な映像信号の双方向通信が実現できる。

SCM-PONにおける下り信号は、光増幅器とスプリッタを組み合わせた多段構成によって分岐され、複数のONUに伝送される。

- (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)

C A T Vシステムにおけるインターネット接続サービスなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A C A T Vシステムによりインターネットなどの双方向データ通信サービスを提供するための規格として、D O C S I S (Data Over Cable Service Interface Specifications)といわれる標準仕様が策定されており、この規格に準拠したケーブルモデムが用いられている。
- B C A T Vシステムに用いられるケーブルモデムは、上り方向と下り方向の通信の伝送速度により非対称型ケーブルモデムと対称型ケーブルモデムに分けることができる。
- C C A T Vシステムにおけるインターネット接続サービスに用いられる信号の変調方式としては、端末機器側から見た上り伝送路には2 5 6 Q A M方式、下り伝送路にはQ P S K方式が用いられている。

<(キ)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 | |

- (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)

A D S Lの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、 (ク)である。

<(ク)の解答群>

A D S Lは、1対のメタリック回線を用いて、ユーザ側からの上り信号の伝送速度と設備センタ側からの下り信号の伝送速度が非対称となる、データ伝送方式である。

A D S L回線に用いられるスプリッタは、6 4 (kHz)までの音声信号と、高周波を用いるデータ信号を分離する機能を有している。

メタリック回線に設けられたブリッジタップでは、通信信号の反射が起きやすく、反射した信号は、A D S Lの信号と干渉して減衰やひずみなどの伝送特性の劣化につながる要因となる。

ユーザ側にあるA D S Lモデムは、設備センタ側にあるD S L A Mとの間でテスト通信を行い、どのトーンが利用できるかを確認するため、一般に、トレーニングといわれる動作を行う。

- (1) 次の文章は、IPv6の通信種別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)

IPv6では、宛先アドレスの指定方法により、ユニキャスト、□(ア)キャスト、エニーキャストといわれる通信種別がある。

ユニキャストによる通信では、単一のノードを指定してパケットを送信する。この単一のノードを識別するアドレスは、一般に、□(イ)種類に分けられ、リンクローカルユニキャストアドレスなどがある。

□(ア)キャストによる通信では、□(ア)キャストグループといわれる複数のノードの集合体に対して同時にパケットを送信するが、送信端末側で一度だけパケットを送信すれば済むので、送信端末及びネットワークの負荷が軽減される。

エニーキャストによる通信では、まず送信したい特定グループに属するノードすべてに対してICMPv6のメッセージを用いて□(ウ)アドレスを問い合わせる□(エ)によってアドレス解決を行うことで、複数のノードの中から最初に応答を返してきたノードにパケットを送信する。

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
3	4	5	6
プレ	マルチ	DNS	電子メール
TCP	近隣探索	ブロード	ping
ARP	ポート	MAC	ループバック

(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)

IPv6について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A IPv6アドレスは、16 (bit) ずつ8個のブロックに分けて16進数に変換し、ピリオド記号で区切って表記されており、論理的なアドレス数は2の64乗となる。
- B IPv6アドレスは、ネットワークプレフィックスとホストアドレスがともに64 (bit) の固定長である。
- C IPv6パケットは、IPv6ヘッダ、拡張ヘッダ及びペイロードから構成されており、IPv6ヘッダは可変長である。

<(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)

IPv6で用いられるルーティングプロトコル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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

IPv6では、AS内のルーティングを行う場合のルーティングプロトコルとして、一般に、RIPng、OSPFv3などが用いられる。

RIPngは、ディスタンスベクタ型のルーティングプロトコルであり、IPv4で用いられてきたRIPv2の基本的な特徴を引継ぎ、IPv6で使用できるように変更されている。

OSPFv3は、パスベクトル型のルーティングプロトコルであり、IPv4で用いられてきたOSPFv2の基本的な特徴を引継ぎ、IPv6で使用できるように変更されている。

OSPFv3で用いられるHelloなどのOSPFパケットは、IPヘッダ内のプロトコル番号として独自の値を持つために、OSPFパケットの送受信に際してはTCP及びUDPを利用せずに、IP上で直接動作することができる。

- (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)

ルータの機能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>

ルータは、OSI参照モデルのネットワーク層において、イーサネットとイーサネットの接続だけでなく、イーサネットとFDDIなどの異なるデータリンクを接続して、パケットを中継することができる装置である。

ルータのルーティングテーブルには、一般に、ネットワークアドレス、パケットを次に転送する先のルータのアドレスなどが書かれている。転送するパケットの宛先アドレスと一致するネットワークアドレスがルーティングテーブルに複数ある場合には、一致するビット列が最も短いネットワークアドレスを選択する。

ルータで用いられるダイナミックルーティングのルーティングアルゴリズムの一つに、目的地までのホップ数を使って最適な経路を計算するリンクステート型がある。

ルータで用いられるNAPT機能は、一つのグローバルIPアドレスを複数のホストで共有する際に用いられ、IPアドレス及びMACアドレスを利用してアドレスを変換している。

- (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)

ITC標準におけるNGNの概要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>

NGNの基本的な特徴としては、普遍的モビリティをサポートし、利用者に対して一貫した、かつ、ユビキタスなサービスの提供を可能とすることなどが挙げられる。

NGNのアーキテクチャは、基本的なIPパケットの転送機能を提供するトランスポートストラタム及び付加価値サービスを提供するサービスストラタムの2階層モデルとなっている。

NGNでは、三つのインターフェースを規定してネットワークをオープン化しており、アプリケーションとの接続点としてNNIが設けられている。

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リソース・受付制御機能(RACF)が行う。

- (1) 次の文章は、MPLS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)

MPLSは□(ア)方式を用いたパケット転送技術であり、ルータを用いたデータ転送を、より高速・大容量化する。MPLSはATMと同様に、ノード間で終端されたコネクションを使用するコネクション型のネットワークに採用されている。

IPパケットの転送時にMPLSを適用する場合は、パケットと転送先のルータの情報を対応付けたラベルといわれる固定長の情報に基づき、ルータやスイッチが経路を選択する。MPLS網内で使用するルータは、□(イ)といわれ、□(イ)はパケット内のラベル情報を参照するだけで、従来のルータが実行していたルーティング処理と同様の転送処理を実行できることから、高速なパケット転送が実現できる。この処理を実現するために、各□(イ)は、あらかじめラベル番号と次に転送すべき□(イ)へのパス、次に付け替えるラベル番号との対応付けを行い、ルーティングテーブルに登録しておく。

MPLSで処理されるIPパケットには、レイヤ2ヘッダとレイヤ3ヘッダの間に□(ウ)といわれるヘッダが付加される。□(ウ)が付加されたパケットを転送することで、ネットワークをトンネリングしていることになる。また、MPLS網内で異なった宛先のIPアドレスを持つパケットでも、同じラベルが付加されると同じグループとして扱われる。これらのパケットの集まりは□(エ)といわれ、□(エ)によりルータでのパケットの優先制御やフィルタリングなどの処理を一括して効率よく実行できる。

<(ア)～(エ)の解答群>

T T L	V L A N	シムヘッダ	ブロードバンドルータ
C R C	F E C	T C Pヘッダ	ストリーミング
R T P	セグメント	リモートルータ	ラベルスイッチング
L S R	I Pヘッダ	アクセス制御	ローカルルータ

- (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)

OSI参照モデルのデータリンク層の規定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>

データリンク層では、物理層が提供するビット転送機能を用いて、ユーザ端末相互間などのエンド・ツー・エンド間で、データ紛失や順序エラーなどを防止するためのプロトコルを規定している。

データリンク層のLLC副層では、発信元アドレスと宛先アドレスの生成、リンクを通じた情報の確実な伝送、データ伝送の誤り制御などを規定している。

データリンク層のMAC副層は、LLC副層に依存しており、LANに接続されている端末間のデータの転送方法について規定している。

データリンク層で動作するブリッジ機能をマルチポートに適用した装置はイーサネットスイッチ、スイッチングハブなどといわれる。

- (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)

1000BASE-Tについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 1000BASE-Tは、100BASE-TXの伝送効率を改善した伝送技術を基に、UTPケーブル4対を用いて1,000[Mbit/s]の伝送を可能にしている。
- B 1000BASE-Tは、符号化技術に64B/66Bを用いることにより、100BASE-TXの4B/5Bに比較して、高い伝送効率を実現している。
- C 1000BASE-Tは、信号変換技術にマンチェスタ方式を用いることにより、5値4組の信号を4対のペアケーブルで同時に伝送する。

<(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)

I P s e c 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>

I P s e c は、セキュリティプロトコルとして、A H (Authentication Header) により通信データの暗号化、E S P (Encapsulating Security Payload) により認証と改ざん防止を実現している。

I P s e c は、I P パケット全体を暗号化するトランスポートモードを利用することで、トンネルモードと比較してセキュリティレベルを高めることができる。

I P s e c における鍵管理プロトコル I K E (Internet Key Exchange) は、認証及び暗号化のパラメータ(アルゴリズムや暗号鍵など)を決定するプロトコルであり、I K E の鍵情報の交換は U D P を用いて行われる。

I P s e c は、V P N 用としても使用されているプロトコルであるが、クライアントとサーバ間で用いられる F T P、T E L N E T などのプロトコルには適用できない。

- (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)

侵入検知システム(I D S)及び侵入防止システム(I P S)について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

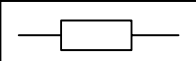

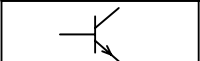

- A ネットワークに流れる通信を監視対象とする侵入検知システムは、一般に、ネットワーク型 I D S (N I D S) といわれ、検知対象には、ウイルスやワーム、コンピュータへの侵入行為、組織内で定められた違反通信などがある。これらの通信を検知するための手段として多く利用されているのがデータマイニングといわれる手法である。
- B コンピュータ上での不正アクセス、ファイル操作などを検知するための侵入検知システムは、一般に、ホスト型 I D S (H I D S) といわれ、システムや O S のログを対象にしたパターンマッチングといわれる手法などを用いて異常を検知している。
- C N I D S に遮断機能を追加した侵入防止システムは、一般に、ネットワーク型 I P S といわれ、D o S 攻撃に用いられるパケットやワームが持つ特徴的なパターンを利用することにより該当する接続を検知すると、その接続を遮断するとともに、管理者に通知する、記録を残すなどの機能がある。

<(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 | |

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。