

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	年	0	3	月	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 (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、コンピュータの数値データ表現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)

コンピュータ内部で扱う数値データには、2進数、10進数、16進数などがある。このうち、2進数を表現する形式には、固定小数点形式と浮動小数点形式がある。固定小数点形式は、一般に、整数を表現するのに適しており、正の数、負の数ともに表現できる。負の数を表現する場合は、□(ア)を用いる。浮動小数点形式は、数値データを、符号ビット、□(イ)部及び指数部で表して実数を扱うことができ、 m を□(イ)、 r を基数、 n を指数とすると、実数は、 $m \times r^n$ として表記される。

10進数を表現する形式の一つに、2進化10進数(BCD)コードがある。このBCDコードを用いたデータ形式には、10進数の1桁の数字を1[Byte]の2進数で表す□(ウ)形式、10進数の1桁の数字を□(エ)[bit]の2進数で表すパック形式がある。数値を表すときに必要となる符号は、□(ウ)形式では最下位バイトの上位□(エ)[bit]、パック形式では最下位バイトの下位□(エ)[bit]で表される。

<(ア)～(エ)の解答群>			
3	4	5	6
真数	関数	仮数	アドレス
級数	係数	補数	テキスト
複素数	非数	ゾーン	ファイル

- (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)

CPUの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>

CPUが実行する機械語命令には、一般に、命令部とアドレス部があり、命令の種類を指定する部分が命令部、命令の実行対象となるアドレスなどを指定する部分がアドレス部である。

CPUが命令を実行する手順は、一般に、メモリからの命令の取り込み、解読、解読された命令の実行、命令を実行したことで得られた結果をレジスタやメモリに対して書き込むという四つの工程から構成されている。

CPUがメモリ、入出力装置などと情報交換するための経路はバスといわれる。バスには、アドレスバス、コントロールバスなどがあり、CPUのリセット、割込信号などを伝送するためのバスはコントロールバスである。

割込みには、外部割込みと内部割込みがあり、演算処理結果のオーバーフローが原因となる場合は、外部割込みが行われる。

- (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)

システム開発における外部設計、内部設計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。ただし、システム開発は要件定義、外部設計、内部設計、プログラミング、テストの各工程で構成され、この順に行われるものとする。

<(カ)の解答群>

データベースの物理的なデータ構造は、一般に、外部設計において決定される。

ユーザインタフェースやシステム方式は、一般に、要件定義で決定したシステムへの要求やシステム化の範囲をベースに、内部設計において決定される。

システム構成、信頼性、性能、運用、保守などの要件は、一般に、外部設計において決定される。

機能が適切に実現されているか、プログラム構造や機能分割は適切かのチェックは、一般に、内部設計レビューで行われる。

- (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)

組込みシステムのOS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>

多くの組込みシステムにはリアルタイム性が要求されることから、一般に、リアルタイムOS(RTOS)が用いられる。RTOSには汎用OS型とリアルタイムカーネル型がある。

汎用OS型のRTOSは、ファイルシステムや各種のネットワークに対応するプロトコルスタックの機能を有しているなど、リアルタイムカーネル型と比較して機能は豊富である。

リアルタイムカーネル型のRTOSは、マルチタスク機能などの限定された機能のみを持つOSであり、汎用OS型と比較して、一般に、高い応答性を有している。

RTOSでのタスクのスケジューリングアルゴリズムでは、一般に、優先度の高いタスクにリソースを配分することよりも、処理に時間がかかるタスクにリソースを配分することが優先される。

- (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)

Javaとデータベース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>

Webブラウザ上で動作させるJavaアプリケーションはJavaアプレットといわれ、Webサーバ上で動作させるJavaアプリケーションはJavaサーブレットといわれる。

JSP(Java Server Pages)を用いると、HTML形式の文書にJavaのプログラムを埋め込み、リクエストがあったときにJavaのプログラムを実行させることができる。これにより、動的Webページの生成が可能となる。

Javaプログラムを様々なコンピュータ環境で動かすために、Java VMといわれる実行環境が用意されている。Java VMは、バイトコードを一つひとつ翻訳しながら実行することから、Javaコンパイラといわれる。

JavaプログラムからリレーショナルデータベースにアクセスするためのAPIとしてJDBCがある。JDBCの利用により、特定のリレーショナルデータベースに依存しないデータベースアクセスが可能となる。

- (1) 次の文章は、ネットワークストレージ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)

DAS(Direct Attached Storage)は、外部記憶装置がサーバに内蔵されたり、内部バスに直接接続されたりする形態で、基本的にそのサーバからしかアクセスできない。

NAS(Network Attached Storage)は、外部記憶装置が [(ア)] に接続され、 [(イ)] サーバとして動作するものをいう。サーバからのアクセスは、NFSや [(ウ)] などの [(イ)] アクセスプロトコルを介して [(イ)] 単位で行われる。

SAN(Storage Area Network)は、ストレージ専用のネットワークを構築する形態であり、ファイバチャネルを用いたものが一般的だが、 [(ア)] をデータ経路として利用するIP-SANもある。IP-SANはイーサネットのスピードがギガビット/秒に達したことを受け、LANの技術をSANに応用しているものである。IP-SANの規格にはFCIP(Fibre Channel over IP)、iFCP(Internet Fibre Channel Protocol)及び [(エ)] がある。

<(ア)~(エ)の解答群>

S M T P	S A T A	S C S I	フレームリレー
C I F S	I C M P	R A I D	I S D N
F T P	W e b	i S C S I	I Pネットワーク
メール	D N S	ファイル	専用線

(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)

R A I D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>

複数台のハードディスクを仮想的に1台のハードディスクとして構成し、高速化や信頼性の向上を図る仕組みは、R A I Dといわれる。実現方法には、ソフトウェアによるものと専用ハードウェアによるものがあるが、専用ハードウェアによるものは、C P Uに制御負荷をかけるため、パフォーマンス向上には不向きである。

R A I D 1は、同じデータを複数のハードディスクに書き込むストライピングを実現する。これにより、あるハードディスクに故障が発生しても別のハードディスクに書き込まれたデータで復元が可能となる。

R A I D 5は、3台以上のハードディスクで構成し、データを分散して書き込むとともに、そのアドレス情報も合わせて書き込むことで信頼性の向上を図っている。

複数のハードディスクに対してデータを分散し書き込むことで、書き込み処理を並列で実施し、高速化を図っているものはR A I D 0といわれる。R A I D 0では、1台でもハードディスクが故障するとデータが復旧できない。

(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)

D N Sについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A D N Sサーバにアクセスし、ドメイン名を通知してI Pアドレスの情報検索を依頼したり、逆に、I Pアドレスを通知してドメイン名の情報検索を依頼するクライアント側のプログラムは、一般に、リゾルバといわれる。

B F Q D N(絶対ドメイン名)からI Pアドレスを検索することは逆引き、I PアドレスからF Q D Nを検索することは正引きといわれる。

C ドメインは、複数のD N Sサーバにより階層構造で管理されており、最上位のルートドメインを管理するD N Sサーバは、一般に、ルートサーバといわれる。

<(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)

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>

情報資源(リソース)を统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づけられる。

インターネット上に存在するリソースの場所を示すための表記法は、URL といわれる。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。

URL のパスの表記法は、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方式である。

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)

IPv4 で使用される IP データグラム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>

IP データグラムは、IP ヘッダフィールドと IP データフィールドから構成される。IP ヘッダフィールドは基本ヘッダ 20 (Byte) と可変長のオプションで構成される。

送信しようとする IP データグラムのサイズが MTU より大きい場合、当該 IP データグラムのフラグメンテーション及びリアセンブリが必要になる。

IP ヘッダフィールドのサービスタイプは、4 (bit) で構成され、遅延、スループット、信頼性などのサービス品質を表している。

IP ヘッダフィールドには、この IP ヘッダフィールドのみのエラー検出を目的としたヘッダチェックサムを有する。

(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	プリアンブル	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)

I P v 6 について述べた次の A ~ C の文章は、 (オ) 。

- A I P v 6 アドレスは、1 6 (bit) ずつ 8 個のブロックに分けて 1 6 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 6 4 乗となる。
- B I P v 6 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 6 4 (bit) の固定長である。
- C I P v 6 パケットは、I P v 6 ヘッダ、拡張ヘッダ及びペイロードから構成されており、I P v 6 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)

I P v 6 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>

I P v 6 では、A S 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、R I P n g、O S P F v 3 などが用いられる。

R I P n g 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、I P v 4 で用いられてきた R I P v 2 の基本的な特徴を引継ぎ、I P v 6 で使用できるように変更されている。

O S P F v 3 は、パスベクトル型のルーティングプロトコルであり、I P v 4 で用いられてきた O S P F v 2 の基本的な特徴を引継ぎ、I P v 6 で使用できるように変更されている。

O S P F v 3 で用いられる H e l l o などの O S P F パケットは、I P 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、O S P F パケットの送受信に際しては T C P 及び U D P を利用せずに、I P 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) 。

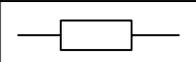
- A ネットワークに流れる通信を監視対象とする侵入検知システムは、一般に、ネットワーク型 I D S (N I D S) といわれ、検知対象には、ウイルスやワーム、コンピュータへの侵入行為、組織内で定められた違反通信などがある。これらの通信を検知するための手段として多く利用されているのがデータマイニングといわれる手法である。
- B コンピュータ上での不正アクセス、ファイル操作などを検知するための侵入検知システムは、一般に、ホスト型 I D S (H I D S) といわれ、システムや O S のログを対象にしたパターンマッチングといわれる手法などを用いて異常を検知している。
- C N I 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。