

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31
		交換	8	8	8	8	8	伝32~伝47
		データ通信	8	8	8	8	8	伝48~伝62
		通信電力	8	8	8	8	8	伝63~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81			

- 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)にあなただの受験番号、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	●	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

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									
(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28日10時以降の予定です。
合否の検索は2月16日14時以降の予定です。

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、OSのプロセス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)

主記憶上にプログラムが格納され実行されるとき、プログラムはOSにより管理されプロセスとして扱われる。複数のプログラムを見かけ上、同時並列的に処理していく形態として□(ア)プロセスがあり、OSは複数のプロセスを効率良く切り替えて処理するため、様々なプロセス制御機能を持つ。

プロセスには実行(実行中)、実行可能及び実行待ちの三つの状態があり、プロセスの活動中は、この三つの状態間で遷移を繰り返す。例えば、CPUを使う条件は整っているが、他のプロセスがCPUを使用しているため、CPUを割り当てられるのを待っているプロセスは、実行可能な状態にあるといえる。

OSによるプロセスの制御として、実行可能のプロセスの中から一つのプロセスを選び、CPU使用权を与えることは□(イ)といわれる。また、実行状態のプロセスが長時間にわたり、CPUを占有することを避けるため、一つのプロセスが連続してCPUを使用できる時間を決めておくことは□(ウ)といわれる。

複数のプロセスから使用されるファイルやDBなど共有資源の利用において発生し得る問題として□(エ)がある。例えば、プロセス1が資源Aを占有中に資源Bを使おうとし、プロセス2が資源Bを占有中に資源Aを使おうとする状態が同時に発生すると、両プロセスの処理が先に進まず止まってしまうような状態に陥る。こうした□(エ)を避けるためには、複数のプロセスがある資源を同時には使用できないようにする排他制御を行うなどの方法がある。

<(ア)～(エ)の解答群>			
ゾンビ	スワップアウト	デッドロック	割込み
ジョブ	タイムスライス	パイプライン	ライブラリ
マルチ	ページフォルト	特権モード	キャッシュ
スワップイン		バックグラウンド	
ディスパッチ		セグメンテーション	

- (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)

半導体メモリ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>

D R A Mは、ダイオードとコンデンサで構成されており、情報の読出しと書き込みはダイオードによって行われる。

強誘電体をメモリセルに採用した不揮発性メモリは、S R A Mといわれ、D R A Mと比較して、一般に、高速に動作し低消費電力である。

D R A Mではデータを読み出すとコンデンサの電荷が放出されてしまうことから、データを保持するためには、読出しの都度再書き込みが必要となる。

R O Mの一種であるマスクR O Mは、製造後においてユーザによる書換えが可能である。

- (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)の外部インター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>

P C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、B l u e t o o t hがある。

外付けハードディスクとP C本体を接続するインターフェースで、S A T A (Serial ATA)の拡張版の規格は、e S A T Aといわれ、内蔵ハードディスクの接続に使用されるS A T A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S A T Aとは異なるものとなっている。

U S B 3 . 0の転送速度は、U S B 2 . 0の転送速度の約10倍である。また、U S B 2 . 0とU S B 3 . 0は物理的なインターフェースにおいて完全な互換性があり、U S B 2 . 0用のケーブルを使用してU S B 3 . 0の高いパフォーマンスを得ることができる。

ディスプレイとP C本体を接続するインターフェースであるD V Iには、D V Iのデジタル信号だけでなくアナログR G B信号も扱えるD V I - I、D V Iのデジタル信号のみを扱うD V I - 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)

HTML又はDHTML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>

Webブラウザに対応するスクリプト言語は複数存在することなどから、HTML内にスクリプトを埋め込む際には、使用するスクリプトのMIMEタイプをscriptタグによって指定する必要がある。

スタイルシートの設定方法には、HTML文書内に記述するインライン型や埋込型のほか、スタイルシート自体を別の文書で設定しておく読込型がある。

文書、画像、音声、スタイルなどのWebページ内のコンテンツ部品をオブジェクトとして定義し、スクリプトを用いて制御するインタフェースは、CORBAといわれる。

DHTMLは、CGIと異なりWebブラウザ側でスクリプトが処理されるため、Webサーバ側に負担をかけずに動的なWebページを作ることができる。

- (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)

大量のデータを蓄積しその関連性を分析する多次元データウェアハウスについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

A 多次元データモデルとして、事実テーブル(Fact Table)を中心に周辺に次元表(Dimension Table)を配置したモデルは、スタースキーマといわれる。

B 分析の手法として、集計の項目に縦軸と横軸を指定して必要な2次元の面で切り出す操作はダイシングといわれ、必要な分析の軸の組合せを変えて分析の面を変える操作はスライシングといわれる。

C 集計データの分析レベルを詳細化することは、ドリルダウンといわれる。例えば、月単位の集計の分析を週単位にする場合などが挙げられる。

<(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、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>			
IMAP	POP	SNMP	マルチパート
タグ	フレーム	マルチメディア	スタイルシート
XML	MIME	マルチスレッド	エンベロープ
フッタ	PGP	MPEG	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)

インターネットプロトコルの特徴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>

OSI参照モデルのレイヤ3に相当し、コネクション型の通信プロトコルである。

IPデータグラムの信頼性を高めるため、IPデータグラムの再送や順序保証といった通信制御に関する仕組みを持つ。

下位層であるデータリンク層のMTUに合わせてIPデータグラムをフラグメンテーションし、リアセンブリする仕組みを持つ。

IPv4ヘッダのアドレスフィールドには、下位層と整合性を保つため、送信元/宛先のMACアドレスが挿入される。

- (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)

SOAP(Simple Object Access Protocol)の特徴について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

A SOAPメッセージの交換は、下位プロトコルにHTTPやSMTPといったインターネットで広く利用されているプロトコルを用いてやり取りされるため、企業間の通信などにおいてファイアウォールなどの影響を受けにくい。

B SOAP文書は、外側にヘッダといわれる大構造があり、その中にエンベロープとボディといわれる中構造がある。このうちボディには、一般に、アプリケーションが使うXML文書を入れる。

C SOAPでは、Webアプリケーションから、リモートサーバ内のメソッドをあたかもローカルなメソッドのように呼び出すRPC(Remote Procedure Call)を用いることができる。

<(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)

V P N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>

V P W S (Virtual Private Wire Service)は、M P L Sの基本接続単位であるポイント・ツー・ポイント接続によるV P N接続法で、加入者から見るとM P L Sネットワークを仮想回線とみなすことができる。

V P L S (Virtual Private LAN Service)は、三つ以上の加入者ネットワークのサイトをフルメッシュで相互につなぐV P N接続法で、複数のL S P (Label Switched Path)を組み合わせて実現している。

M P L Sの概念を光ネットワークやS D H / S O N E Tなどに応用したM P L S - T Pでは、光信号の波長を基にルーティングを決定するとともに、制御専用のI Pチャンネルを用意することにより実データを光信号のままルーティングすることができる。

P B B (Provider Backbone Bridge)は、広域イーサネットの拡張技術であり、広域イーサネットサービス利用者の収容容量の増と負荷低減を同時に実現できる。

- (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)

R A I D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>

複数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。R A I Dを実現するためには専用のR A I Dボードを増設しなければならない。

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により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て書き込むことで、書き込み処理を並列で実施することにより、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。

- (1) 次の文章は、GE-PONシステムの特徴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)

GE-PONシステムのOLTからONU方向への下り通信では、全く同一の信号が放送形式でOLT配下の全ONUに到達するため、各ONUは受信したフレームが自分宛であるかどうかの取舍選択を□(ア)といわれる識別子を用いて行う。

また、ONUからOLT方向への上り通信では、ONUは自分に割り当てられた□(ア)を送信フレームに埋め込んでOLTへ送出し、OLTでは受信したフレームの判別を、□(ア)により行う。

GE-PONシステムでは、1[Gbit/s]の上り帯域を、OLTに接続される複数のONUで分け合う仕様になっている。上り帯域を最も簡単に共有させる方法として、各ONUに一定のデータ量の送信許可を継続して与える固定帯域割当があるが、この方法では、上りトラヒックが流れていないONUに対しても帯域を固定的に割り当ててしまうため、□(イ)帯域が生じ、上り帯域の利用効率が低下してしまう。

上り帯域の利用効率を向上させる方法として、OLTに□(ウ)機能を持たせる方法がある。□(ウ)機能は、各ONUから送信されるデータ量に応じて、動的に帯域割当を行うものである。この機能を用いることにより、各ONUの上りトラヒックの状況に応じて柔軟に帯域を割り当てることができるようになり、効率的に上り帯域を使用できる。この□(ウ)機能を実現するために必要な制御信号などに関するプロトコルは、IEEE802.3ahで□(エ)として標準化されている。

<(ア)~(エ)の解答群>

拡張	DBA	QoS	レンジング
重複	RTT	バースト	シェーピング
測定	PIM	MPCP	プリアンブル
未使用	PMD	LLID	PHY-ID

- (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)

WDM伝送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>

WDM伝送では、光波長を100〔GHz〕間隔の周波数グリッドで配置する方法のほか、25〔GHz〕間隔や12.5〔GHz〕間隔で配置する方法により、より高密度で多重化する方法がある。

WDM伝送を用いると、各波長の信号光間のクロストークが発生するため、イーサネットやSDHのように信号形式や伝送速度が異なる信号を、同じWDMシステム内で同時に伝送することはできない。

WDM伝送における光信号の劣化には、中継器で発生するASEなどによる波形劣化と、信号光の強度により位相がシフトする自己位相変調及び相互位相変調並びに材料分散などの波長分散によるSN比劣化などがある。

WDM伝送における伝送波長数を増加する手段として、1.31 μm帯に利得帯域を持つEDFAに加えて、利得帯域をさらに長波長側にシフトさせたGS-EDFAを用いる方法がある。

- (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)

アクセスネットワークにおける多重化技術などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A CATVのHFCシステムに用いられているSCM方式では、FDM化されたケーブルテレビ信号で強度変調された光信号を用いて、光ファイバによる多チャネル映像伝送を行っている。
- B FTTHの光映像配信システムに用いられているベースバンド伝送方式では、映像信号などを一括して広帯域の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、光ファイバによる多チャネル映像伝送を行っている。
- C 光アクセスネットワークで用いられるTCM方式は、光方向性結合器を用いて、光ファイバ内を伝搬する光の方向により上り信号と下り信号を識別し、1心の光ファイバで双方向通信を実現する方式である。

<(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)

固定無線アクセスシステム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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

2.4 GHz帯及び5 GHz帯を使用する無線LANをベースとしたFWAは、ミリ波及び準ミリ波帯を使用したFWAと比較して低コストで、電波の出力にかかわらず無線局免許が不要であるため、迅速な回線設定が可能である。

固定WiMAXやIEEE 802.11a方式の無線LANで採用されているSDMA方式は、高速なデータを複数の低速なデータに分割し、複数のサブキャリアを用いて並列伝送を行うことで、伝送遅延の影響を低減することが可能である。

FWAには、基地局と複数の利用者を結ぶポイント・ツー・マルチポイント方式と、基地局と利用者を1対1で結ぶポイント・ツー・ポイント方式がある。ポイント・ツー・マルチポイント方式の最大伝送距離は、一般に、基地局を中心とした半径25[km]程度である。

IEEE 802.11n規格などで用いられているMIMO方式は、送受信に複数のアンテナを用いることにより、空間多重による伝送速度の向上や複数の通信経路の異なる電波の伝搬特性を利用したダイバーシチ効果による接続性の向上が図られている。

- (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システムにおけるインターネットアクセス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>

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、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10[MHz]~55[MHz]、下り方向に600[MHz]~770[MHz]が使用されている。

ユーザ宅に設置されるCMは、CATV網を介してCMTSと接続され、下り方向ではCATVのテレビ1チャンネル分に相当する34.5[MHz]の帯域を使ってデータ伝送を行うことができる。

PONを用いたFTTH型CATVには、下り信号においては、放送用として1.55[μm]、通信用として1.49[μm]の波長を、上り信号においては、通信用として1.31[μm]の波長をそれぞれ用いることにより、1心の光ファイバで双方向通信を行う方法がある。

- (1) 次の文章は、BGP4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)

BGP4では、ある宛先に到達するためのパスが複数ある場合、それらのパスはBGPテーブルに保存される。このBGPテーブル内に保存された複数のパスの中から、BGPのパス属性といわれる情報を基に、宛先に対する一つのベストパスが選定され、 [(ア)] テーブルにそのベストパスが登録される。

パス属性は、周知強制(well-known mandatory)、周知任意(well-known discretionary)、オプション通過(optional transitive)及びオプション非通過(optional non-transitive)の四つのカテゴリのいずれかに該当するように定義されている。このうち周知強制は、全てのBGPの実装でサポートされていなければならない、かつ、全てのBGP経路情報に付加される必要がある属性である。この属性には、 [(イ)] 属性、 [(ウ)] 属性及びNEXT_HOP属性が含まれる。

[(イ)] 属性には、経路情報がどのように生成されたものかにより、IGP、EGP及びIncompleteの三つの値のいずれかが含まれている。 [(ウ)] 属性には、その経路情報が経由してきたAS番号が順番に挿入されている。NEXT_HOP属性には、BGPで受信した経路情報にある宛先への次ホップとなるポータルータの [(エ)] が含まれている。

<(ア)~(エ)の解答群>

ARP	ルーティング	メトリック値
VLAN	ORIGIN	IPアドレス
AS_PATH		MACアドレス
インタフェース番号		オブジェクト識別子
COMMUNITY		CLUSTER_LIST
LOCAL_PREF		ORIGINATOR_ID
AGGREGATOR		ATOMIC_AGGREGATE

- (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)

I P v 6 のアドレスなど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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

I P v 6 基本ヘッダのヘッダ長は40 (オクテット) に固定され、拡張ヘッダはペイロード部のフィールドに書き込まれる仕組みになっている。

I P v 6 のアドレスサイズは、I P v 4 の32 (bit) から128 (bit) に拡張されており、先頭から64 (bit) はネットワークプレフィックスといわれる。

I P v 6 では、ブロードキャストはエニーキャストの特殊なケースであると定義され、ブロードキャストアドレスは定義されていない。

I P v 6 アドレスは、ノードが持つネットワークインタフェースに対して割り当てられる。各ネットワークインタフェースには、複数のI P v 6 アドレスを割り当てることが可能である。

- (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)

T C P におけるウィンドウ制御と再送制御の特徴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>

T C P を利用した通信の最大スループットは、ウィンドウの大きさと送信バッファサイズの二つによって決まる。

即時再送といわれるアルゴリズムでは、T C P の再送タイマーがタイムアウトすると同時に到達確認が得られていないセグメントを再送信する。

T C P による通信の開始時には、ネットワーク輻輳^{ふくそう}制御の一つであるスロースタートといわれるアルゴリズムに従ってデータの送信量の制御が行われる。

送信データの1セグメントごとに確認応答を行いながらデータ転送を行うと、パケットの到達時間が長くなるにつれスループットが低下する。T C P ではウィンドウ制御により、受信ホストが確認応答を複数のセグメントを受信した後にまとめて送信することによりスループットの向上を図っている。

- (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)

ルータにおけるパケットのキューイングなどについて述べた次のA～Cの文章は、
 (キ)。

- A ルータ内にある複数のキューに対し優先度を設定し、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なくなるまで、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、カスタムキューイングといわれる。
- B ルータ内にある複数のキューに対し重みを設定し、パケットをフローごとにそれぞれのキューに割り振り、それぞれのキューの重みに応じてパケットの送出手を公平に行うキューイングは、一般に、WFQといわれる。
- C プロトコルなどにより分けら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、ラウンドロビンの技術などを使用して帯域を確保することができるキューイングは、一般に、FIFOといわれる。

<(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のアーキテクチャは、基本的なIPパケットの転送機能など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など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、種々のインタフェースを規定することにより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サービスストラタムレベルでの接続点としてANIが設けられている。

NGNにおけるIPマルチメディアサブシステム(IMS)は、トランスポートストラタムの一部であり、FMCを実現するためのコア技術とされている。

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が保証されており、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)が行っている。

- (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)技術を用いたパケット転送方式であり、ルータやスイッチにおけるデータ転送処理を、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、□(イ)内の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)単位で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ネットワークにおけるQoS制御技術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>

DiffServでは、トラフィックのクラス分けを行い、その結果をDSCP (DiffServ Code Point)としてIPヘッダに埋め込んでネットワーク内のルータにおける優先制御に利用する。IPv4の場合、DSCPはIPヘッダの識別子フィールドに設定される。

DiffServでは、DSCPの設定処理をネットワークの入口及び出口で行うため、ネットワーク内部での負荷が大きく、大規模なネットワークには適さない。

RSVPは帯域予約を実現するプロトコルで、DiffServと共に用いられ、ネットワークのQoS制御を行う。

RSVPはユニキャスト型通信とマルチキャスト型通信の両方に適用可能であるが、予約の対象は片方向である。したがって、2地点間のテレビ会議のようなアプリケーションでは両方向から予約しなければならない。

- (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)

イーサネットの規格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>

MACアドレスには、I/Gビットが0のユニキャストアドレスと1のマルチキャストアドレスがある。

イーサネットでは後続するフレームがあっても少なくとも96 (bit)の転送に要する時間のIFGといわれるアイドル状態を設ける必要がある。

CSMA/CDでは衝突を検出すると、決められた一定の時間だけ待ってから再送信を行う。

CSMA/CDでは16回連続して衝突が生じた場合、パケットの再送信は行わない。

- (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)

R A D I U S 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>

R A D I U S パケットの送受信には、認証サーバにおける処理の負荷を抑え、認証処理の速度を速くするため、一般に、UDP が使用される。

R A D I U S サーバは、R A D I U S クライアントからのアクセス要求パケットを受信すると、アクセス許可パケット、アクセス拒否パケット又はアクセスチャレンジパケットのいずれか一つで応答する。

R A D I U S 認証プロトコルでは、アクセス要求を受け取った R A D I U S サーバで認証する代わりに、別の R A D I U S サーバにアクセス要求を転送し、認証処理を中継するプロキシ処理がサポートされている。

R A D I U S 認証プロトコルでは、ダイヤルアップ接続で使用される P P P 上での認証として、C H A P 認証をサポートしているが、P A P 認証はサポートしていない。

R A D I U S には、認証、認可及びアカウントिंगの三機能があり、総称して A A A 機能といわれる。

- (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)

暗号技術に用いられるハッシュ関数について述べた次の A ~ C の文章は、 (ク) 。

- A 固定長の入力値から任意長のハッシュ値を計算して出力する関数であり、S H A - 1 などがある。
- B あるハッシュ関数の出力値が与えられた場合に、その出力値から入力値を得ることが困難である一方向性が求められる。
- C 同じハッシュ値を与える異なる二つの入力値を求めることが困難である耐衝突性が求められる。

<(ク)の解答群>

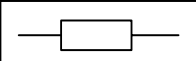



- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

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、新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) 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。

(9) 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。

(10) 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ありません。