

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32
		交換	8	8	8	8	8	伝33~伝48
		データ通信	8	8	8	8	8	伝49~伝63
		通信電力	8	8	8	8	8	伝64~伝79
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80~伝83	

- 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
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

生 年 月 日											
年 号	5	0	0	3	0	1	年	3	月	1	日
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 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 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、No.7共通線信号方式のISDNユーザ部(ISUP)の機能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)

ISUPは、通信の基本となる、□(ア)制御、回線監視制御及び□(ア)に関連する付加サービス制御に対する信号機能を実現している。ユーザ端末間の通信を実現するためには、ユーザ端末と網及び網内の交換機間で通信回線の設定、解放などの制御を行う必要があり、その制御は□(ア)制御といわれる。

ISUPを適用した回線設定では、一般に、発信端末(発端末)から通信相手の電話番号(着番号)などを含む発呼要求を検出した交換機(発信交換機)が、相手端末(着端末)への適切なルートの空き回線を選択し、選択した回線と発端末からの回線を接続するとともに、次交換機に対して共通線信号網を利用して□(イ)信号を送信する。□(イ)信号を受信した着信交換機は、着番号が示す端末が空き状態にあれば、当該着端末に対し着呼要求を送信するとともに、□(ウ)信号を接続方向とは逆方向に送信する。□(ウ)信号は共通線信号網を経由して発信交換機に送達される。

着信交換機は着端末から呼び出し中表示を受信すると、一般に、CPG信号を共通線網を経由して発信交換機に向けて送信するとともに発端末に対し通話回線を使用して□(エ)を送出する。

着信交換機は着端末から着呼要求に対する応答表示を受信すると、発端末に送信していた□(エ)を停止するとともに、中継側の回線と端末側の回線を接続し、ANM信号を発信交換機に向けて送信する。ANM信号は共通線信号網の中継交換機を経由して発信交換機まで送達される。これによって発端末と着端末間の通信が可能となる。

<(ア)~(エ)の解答群>

回線収束	I A M	R L C	発信音
2 0 0 O K	エコー	話中音	A C K
サービス設定	回線探索	A C M	R E L
I N V I T E	回線接続	C O N	呼出音

(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)

No.7 共通線信号方式の信号網管理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>

信号網の故障又は輻輳^{ふくそう}の際に、早急に信号トラヒックの疎通を確保するために必要な各種手順については、機能構成モデルのレベル1に規定されている。

信号ルートの故障を検出した信号中継局は、周辺の信号局にTFP(転送禁止信号)を送出し、故障の通知を行う。

信号ルートの輻輳を検出した信号中継局は、周辺の信号局にRST(信号ルートセット試験信号)を送出し、輻輳の通知を行う。

二つの信号局間に設定された信号リンクの故障時、使用不可となった信号リンクのトラヒックを別の信号リンクに迂回^{うへい}させる必要があるが、このとき、故障リンクとは別の信号リンクを使って、COO(切替信号)と、切替信号に対する応答を示すCBA(切戻し確認信号)とがやりとりされる。

(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)

電話用デジタル交換機で用いられるマルチプロセッサ制御方式について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 機能分散制御方式では、複数のプロセッサが機能を分散してそれぞれ処理を行っている。一つの交換処理を実行するためには、これらのプロセッサ間で情報の送受信(プロセッサ間通信)が行われる。プロセッサ間通信には直接通信と間接通信があり、このうち間接通信には、相手先プロセッサの指定方法の違いにより、指定通信、任意通信などがある。
- B プロセッサ間通信において、処理装置間通信制御装置は、各プロセッサの状態を一元的に管理し、送信側プロセッサからの情報をいったんバッファメモリに蓄積することで、受信側プロセッサが通信可能となるまで待ち合わせを可能にする機能を持つ。
- C プロセッサ間通信において、処理装置間通信制御装置は、プロセッサ間のバスの使用权を一元的に管理し、バスの使用要求があった場合、あらかじめ定められた優先順位に従うことで、バス使用の競合を防止している。

<(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)

次の条件に従い、即時式完全線群の出回線数などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。ただし、回線数算出に当たっては、次の即時式完全線群負荷表を使用するものとする。

(条件)

ある出回線群の回線数は、1時間中に平均保留時間が1分の呼が240呼加わった場合に、呼損率0.01以下を満足できる最小のN回線であった。

即時式完全線群負荷表 単位：アーラン

$n \backslash B$	0.01	$n \backslash B$	0.01	$n \backslash B$	0.01	$n \backslash B$	0.01
1	0.010	11	5.160	21	12.838	31	21.191
2	0.153	12	5.876	22	13.651	32	22.048
3	0.456	13	6.607	23	14.471	33	22.909
4	0.870	14	7.352	24	15.295	34	23.772
5	1.361	15	8.108	25	16.125	35	24.638
6	1.909	16	8.875	26	16.959	36	25.507
7	2.501	17	9.652	27	17.797	37	26.379
8	3.128	18	10.437	28	18.640	38	27.253
9	3.783	19	11.230	29	19.487	39	28.129
10	4.461	20	12.031	30	20.337	40	29.007

(凡例) B：呼損率 n：出回線数

- A この出回線群に加わるトラヒックの平均保留時間が3分となった場合、呼損率0.01以下を満足する出回線数は、Nに対して少なくとも5回線の増設が必要となる。
- B この出回線群に加わるトラヒックの呼数が120呼となった場合、呼損率0.01以下を満足する出回線数は、Nに対して最大で4回線の削減が可能である。
- C この出回線群に加わるトラヒックの平均保留時間と呼数を変えずに回線数を40回線とした場合、回線能率は40〔%〕となる。ただし、トラヒックの疎通上において呼損はないものとする。

<(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)

固定電話網におけるトラヒックの用語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>

トラヒックの大きさは、トラヒック量といわれ、生じた呼が電気通信回線設備を占有した延べ保留時間に相当する。

中継線の全塞がりなどにより着信者応答まで至らなかった呼や、誤ダイヤルにより目的と異なる相手に接続されて応答された呼は、不完了呼に分類される。

交換機において、任意の入回線から任意の空き出回線を選択接続することができる交換線群は、完全線群といわれ、空き出回線があっても任意の入回線から任意の空き出回線を選択接続できない交換線群は、不完全線群といわれる。

1日のうちでトラヒックが最大となる連続した1時間のトラヒック量は、最繁時呼量といわれる。

- (1) 次の文章は、IP電話で用いられるVoIPゲートウェイ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)

PSTN用の電話設備を利用しつつ、データと音声をIPネットワーク上に統合するためにVoIPゲートウェイなどが用いられる。VoIPゲートウェイは音声信号をIPパケットに変換しIPネットワーク上で送受信するための装置の一つである。

VoIPゲートウェイでは、音声信号をデジタル化して圧縮する処理が行われる。アナログ音声信号を圧縮符号化する方式についてはITU-Tで幾つかの方式が勧告されており、企業ユーザの仮想専用網では、一般に、CS-ACELP方式といわれる (ア) (kbit/s)に音声を圧縮符号化する規格であるG.729が利用されている。

アナログ電話インタフェースを持つVoIPゲートウェイには、デジタル回線で信号を伝送するために送り受けの信号を分離する (イ) 機能が必要となる。 (イ) 回路においては、インピーダンス不整合が原因で音声信号の反射が発生することがあるため、一般に、 (ウ) が採用されている。

VoIPゲートウェイがIPネットワークへ送出するパケットは、一般に、一定の時間間隔で処理されるが、伝送途中のルータやスイッチを通過するうちに他のトラフィックの影響を受けるなどの理由により必ずしも受信側に一定の間隔でパケットが到着するとは限らない。これが音飛び、音切れなどの通話品質を劣化させる要因となることから、一般に、受信側では受信したパケットを一定時間蓄積する (エ) などが用いられている。

<(ア)~(エ)の解答群>			
4	キャッシュ	エコーキャンセラ	変復調
8	AD変換	スプリッタ	AGC
16	ストレージ	アクセラレータ	PLC
32		プロトコル変換	
2線/4線変換		揺らぎ吸収バッファ	

- (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 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、 (オ) である。

<(オ)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しないで、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、バイナリ形式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 からメッセージフォーマットやコードを流用している。

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。

- (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)

二つのエンドポイント間における S I P のセッション確立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>

S I P のセッションの開始に際しては、3段階の手順から成るハンドシェイクが行われ、S I P のセッションが確立される。セッション確立後は、どちらか一方がセッションを変更したり終了したりする時点で、改めてシグナリングメッセージが交換される。

S I P のセッションを確立する際に、S D P を使用してメディアの種類、符号化方式などについて端末間でネゴシエーションが行われる。

I N V I T E リクエストにより確立されるダイアログは、ダイアログ I D といわれる識別子で特定され、ダイアログ I D は、C a l l - I D、ローカルタグ及びリモートタグといわれる三つの値の組合せで表現される。

S I P セッションの終了は R E L リクエストで行うが、メッセージ信号は、プロキシサーバを経由せずに直接送受信することも、レコードルート機能によりプロキシサーバを経由することもできる。

- (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)

050番号が付与されたIP電話について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 050に続く4桁の数字(CDEFコード)は、地域ごとに異なった数字が付与されることから、この4桁の数字で地域が特定できる。
- B IP電話の総合品質の基準は、事業用電気通信設備規則などにおいて、R値が50を超え、端末設備など相互間の片方向平均遅延時間が400ミリ秒未満とされている。
- C IP電話サービスを提供する事業者設備は、IP電話からの110番などの緊急通信について接続できる機能を備えなければならない。

<(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)

パケットキャプチャデータ及びルータなどからのMIBデータを用いたIP網の帯域設計の概要について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A パケットキャプチャから得られるデータは、ネットワーク上に流れるトラフィックをパケットレベルで取得したトラフィック情報であり、これら実測値から求められるパケット到着間隔、パケット長などを基に帯域使用率が算出される。
- B ルータで取得されるトラフィックのMIBデータは、一般に、5分程度の間隔のピーク値を測定したデータであるため、帯域を設計するに当たっては、MIBデータをそのまま用いることにより短時間トラフィック変動率を考慮した設計が可能である。
- C 伝送路の帯域使用率が高くなるとパケットの転送時における待ち時間が長くなり、パケットの損失率も高くなることから、品質要求条件を満たすための帯域使用率の上限値を定める必要がある。実際の必要帯域幅の算出にあたっては、帯域使用率の上限値、短時間のトラフィック変動、トラフィック成長率などの変動要素を考慮する必要がある。

<(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、PONシステムにおけるOLTとONU間の初期設定プロセス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)

PONシステムは、□(ア)を用いた光スプリッタと光ファイバからなる伝送路を介して一つのOLTに複数のONUが接続された光アクセスシステムであることから、一般に、OLTから各ONUまでの伝送距離は同一ではない。そのためOLTが、各ONUとOLT間の伝送時間をあらかじめ測定しておくことにより、各ONUからの上り信号が衝突しないタイミングを算出して各ONUへ通知する方法がとられている。この伝送時間を測定する処理は□(イ)といわれる。

□(イ)では、OLTはONUに対して遅延測定信号送出許可の命令を送信する。ONUはこの命令を受信してから、ある短い時間後に遅延測定信号をOLTに対して送信する。OLTでは、遅延測定信号送出許可の命令を送信してから遅延測定信号を受信するまでの時間(RTT)を測定することにより、OLTとONU間の往復遅延時間を□(ウ)の算出式で求めることができる。

□(イ)の処理中は一定時間だけ他のONUの信号送出を禁じるため、この一定時間よりもRTTが大きいと往復遅延時間が測定できない。この一定時間の長さによりOLTとONUとの理論的な□(エ)が決定される。

<(ア)~(エ)の解答群>

能動素子	$RTT + 2$	ポリシング	プリアンブル
平均距離	$RTT +$	直線距離	シェーピング
受動素子	$RTT -$	レンジング	サンプリング
最小距離	$RTT - 2$	最大距離	リクエスト

- (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)

PONシステムの種類と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>

GE-PONでは、ONUは受信したフレームの宛先を、プリアンプル部分に付加されたPIDといわれる識別子により判別し、自分宛のフレームを受信する。

GE-PONでは、1[Gbit/s]の上り帯域を複数のONUで共有することから各ONUに対して使用帯域を割り当てる必要があり、各ONUの上りトラヒックに応じて柔軟に帯域を割り当てるDBAといわれる機能が用いられる。

B-PONは、STMを基本としたPONシステムであり、WDM技術を用いて1心双方向同時通信を実現しており、映像信号の重畳も可能とされている。上りフレームの始まりは、PLOAMセル内の情報によって識別される。

G-PONは、ギガビットクラスの伝送速度を提供するPONシステムであり、イーサネットやTDMなどの様々な伝送方式のデータをGREでカプセル化してIPパケットに収容する。

- (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)

WDMの特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A WDM伝送における光信号の劣化には、光ファイバの線形特性に起因する四光波混合によるSN比劣化、別の信号光の強度により位相がシフトする自己位相変調や、波長分散による波形劣化がある。
- B WDM伝送では、一般に、周波数193.1[THz]を基準に100[GHz]間隔の周波数グリッド上に信号波長を設定する方法のほか、25[GHz]間隔や12.5[GHz]間隔で信号波長を設定する方法がある。
- C 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。

<(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)

固定無線アクセス方式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>

F W Aのネットワーク構成の一つであるポイント・ツー・マルチポイント方式は、一つの無線基地局に複数のユーザ局が接続される形態をとるものであり、2.6 GHz帯などが使用でき、基地局のカバーエリアは半径1 [km]程度である。

W i M A Xには、固定W i M A XとモバイルW i M A Xの二つがある。固定W i M A Xについては、複数のサブキャリアを多重し、10 [MHz]の帯域幅を用いて、最大で約37 [Mbit/s]の伝送速度が達成できる規格が定められている。

2.4 GHz帯及び5 GHz帯を使用することができる無線LANをベースとしたF W Aは、ミリ波及び準ミリ波帯を使用したF W Aと比較して低コストで、電波の出力が低ければ電波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W i M A XやI E E E 8 0 2 . 1 1 a方式の無線LANで採用されているマルチキャリア変調方式であるM I M O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。

- (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)

C A T Vシステムなどにおける変調方式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>

C A T Vシステムで使用されているQ A Mは、搬送波の位相と振幅を変化させて情報を送る変調方式であり、C A T Vシステムは、無線システムと比較して伝送路としての条件が良いことから、64 Q A Mや256 Q A Mを用いてより多くの情報を送ることが可能である。

衛星デジタル放送などで使用されているP S Kは、搬送波の位相を変化させて情報を送る変調方式であり、伝送途中の雑音に対する誤り特性に優れており、衛星経由の微弱信号などを伝送する場合に適している。

地上デジタル放送で使用されているO F D Mは、多数の搬送波を用いるマルチキャリアの多重化方式であり、各搬送波はQ P S K、64 Q A Mなどで変調されている。O F D Mは地上での電波伝搬の際に生ずる反射波による干渉に対して優れている。

F T T H型C A T Vシステムで使用されている強度変調は、デジタル放送の信号など多チャンネル信号を一括して広帯域なF M信号に変換する方式であり、光ファイバのレイリー散乱損失の影響などを低減できる。

- (1) 次の文章は、IPv6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。(2点×4=8点)

IPv6のIPアドレスは、IPv4と比較してアドレス空間が拡大されており、□(ア)を採用することにより、一般に、例えばアジア太平洋地域からその地域内の国へと地理的な大きさが小さくなるにつれて管理するアドレス空間が小さくなり、インターネットの管理に適したものとなっている。また、そのアドレス構造に基づきIPアドレスが計画的に配布され、ルータなどで経路集約が可能となっている。

IPv6にはIPアドレスそのものに関する改善のほか、次のようなIPv4からの改善点や新たにサポートされた機能がある。

パフォーマンスの向上のために、IPv6ヘッダの長さは□(イ)とし、ヘッダチェックサムを省いて構造を簡素化することによりルータの負荷を低減させている。

パケットの分割処理は□(ウ)を利用することにより、その要否を判断して送信ホストのみが実施し、経路上のルータでは分割処理は行わないようにしている。

ステートレスアドレス自動設定により、DHCPサーバのない環境でもIPアドレスを自動的に割り当てることができる。

セキュリティ機能として□(エ)のためのフィールドが拡張ヘッダに定義されており、認証機能や暗号化機能により、アドレス偽装や盗聴を防止することができる。

<(ア)～(エ)の解答群>

近隣探索プロトコル	IPsec	ブロック構造	公開鍵
経路MTU探索	階層構造	SSL	任意
クラス構造	可変長	L2TP	固定長
ネットワーク部	フロー制御	32バイト	BGP

- (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)

D H C P v 6 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 におけるアドレス自動設定には、ルータから広告されるプレフィックス情報を基にホスト自身がアドレスを設定するステートフル自動設定と D H C P v 6 サーバを利用したステートレス自動設定があり、ステートレス自動設定ではホストアドレスの集中管理が可能である。

D H C P v 6 は、オプションで D N S サーバの I P アドレス、S I P サーバの I P アドレスとドメイン名などを通知することが可能となっている。

D H C P v 6 では、ルータに対して I P v 6 アドレスのプレフィックス部分を自動設定するプレフィックスオプションを通知する機能を有している。この機能により、L A N 側で利用できるプレフィックスを自動設定するだけでなく、その有効期限を設定することもできる。

D H C P v 6 では、D H C P サーバ側からホストに対して更新すべき設定パラメータや新規パラメータがあることを通知する機能がある。

- (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)

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>

ウィンドウ制御をしている送信ホストは、受信側からの確認応答が失われた場合、直ちにウィンドウサイズ分のセグメントを再送する。

ウィンドウ制御における確認応答処理や再送制御などは、すべて T C P ヘッダ内のフラグメントオフセットフィールドを使って行われる。

T C P ではウィンドウ制御をすることにより、送信ホストは、送信したセグメントに対する確認応答を待たずに複数のセグメントを送信することができる。

ウィンドウ制御をしている送信ホストは、一度受け取った確認応答と同じものをさらに3回連続して受け取った場合に、その確認応答で示されているデータを再送する。これはタイムアウト再送といわれる。

- (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 IP電話において、音声を良好な品質で伝達するためには、一般に、ルータ内に優先度を付けた複数のキューを用意しておき、音声パケットを優先度の高いキューに送り、優先的に取り出す優先制御の機能が利用される。
- B 送信するパケットを、その種類ごとに優先度に応じたそれぞれのキューに蓄積し、優先度が最も高いキューのパケットがすべて送出された後、優先度が次に高いキューのパケットを送出する方法は、一般に、プライオリティキューイング(PQ)といわれる。
- C ルータ内の複数のキューに優先度に比例した重み付けがされるようにして、受信したパケットを宛先アドレスやポート番号ごとに異なるフローに分類してキューをつくり、それぞれのキューの重みに応じてパケットの取り出しを公平に行う方法は、一般に、RSVP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は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を実現するための中心的な技術とされている。

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、広域イーサネットのQoSモデル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)

音声や映像などのマルチメディア通信をリアルタイムに利用する通信アプリケーションが多様化されている中で、ネットワークのQoSにも多様化・厳格化が求められている。広域イーサネットの具体的なQoS制御は、イーサネットスイッチを開発しているメーカーごとに独自の工夫が凝らされており、それぞれ異なっているが、一般に、以下に示す過程で優先制御と帯域制御が行われる。

入力されたパケットの情報から、パケットを識別・分類するための□(ア)を行い、優先制御アルゴリズムに渡す。

ある閾値を超えた大量の入力トラヒックがあった場合、輻輳制御する。

入力されたトラヒックの使用帯域を監視し、超過トラヒックを破棄する□(イ)を行う。これにより、例えば、重要度の低いデータは制限されるよう制御することにより、基幹業務アプリケーションなど優先度の高いアプリケーションの帯域を確保するような制御ができる。

必要により、優先度の高いパケットと低いパケットを区別するためパケットに対して□(ウ)を行う。

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を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って、パケットの優先度と出力帯域を制御しながら送信する。スケジューラによって優先度に従ってキューからパケットを取り出すことは、スケジューリングといわれ、超過トラヒックを平滑化しながら出力帯域を制御する機能は、□(エ)といわれる。

<(ア)~(エ)の解答群>

ラベル	アルゴリズム	パケットロス	ポリシング
負荷分散	マーキング	シェーピング	カットスルー
バースト	ディスカード	スループット	スクランブル
ネゴシエーション		ストアアンドフォワード	
クラシフィケーション		フォワーディング	

- (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)

VLANの特徴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>

スイッチの特定の物理ポート単位でグルーピングをする方式は、一般に、ポートベースVLANといわれる。ポートベースVLANによるグループ分けを設定すると異なるグループの端末との通信は遮断される。

スイッチのポートに接続される端末によって、動的に所属するVLANを変更できる方式は、一般に、ダイナミックVLANといわれ、MACベースVLAN、サブネットベースVLANなどがある。

サブネットベースVLANでは、端末のネットワークインタフェースカードを交換するなど端末のMACアドレスに変更があった場合、変更されたMACアドレスを登録しない限りその端末は同じVLANで使用できない。

トランクリンクを用いると、スイッチ間において複数のVLANトラフィックを1本の物理リンク上で送受信することができる。

- (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)

DNS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>

DNSでは、インターネットで管理されるすべてのドメイン名とIPアドレスを対応させるため、ルートDNSのホストテーブルですべてのホスト情報を一括管理している。

DNSのレコードのうち、MXレコードにはホストのIPアドレスが登録され、Aレコードにはそのドメインにおけるメールサーバに関する情報が登録される。

IPアドレスからFQDN(絶対ドメイン名)を検索することは正引き、FQDNからIPアドレスを検索することは逆引きといわれる。

DNSサーバにアクセスし、ドメイン名を通知してIPアドレスの情報検索を依頼したり、逆に、IP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。

- (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)

シンクライアントシステムについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A ネットワーク経由でサーバからOS及びアプリケーションをロードしてクライアント端末で実行する方式は、一般に、画面転送型のシンクライアントシステムといわれる。クライアント端末での処理が終了すると、処理されたデータはサーバに保存され、クライアント端末のデータはすべて消去される。
- B サーバとクライアント端末の間で、キーボードなどからの入力情報と画面の出力情報をやり取りし、OS及びアプリケーションをサーバ上で実行する方式は、一般に、ネットワークブート型のシンクライアントシステムといわれ、画面転送型と比較して、一般に、情報漏洩^{えい}防止機能に優れている。
- C サーバ上に仮想的に複数のPCを形成し、各ユーザに割り当てることによってサーバ上に個人専用の仮想PCを持ち、そこでOSやアプリケーションを実行する方式は、一般に、ブレードPC型のシンクライアントシステムといわれる。

<(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)

セキュリティホールを狙った攻撃など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>

確保した領域の大きさより大きなデータが、確保した領域以外の領域にも書き込まれる事象は、SYNフラッドといわれる。SYNフラッドを生じさせることによって、プログラムに攻撃用コードを実行させることができる。

バッファオーバーフロー攻撃を受けると、メモリ内に攻撃者による機械語プログラムが送り込まれて実行され、コンピュータ全体の制御が奪われる場合がある。

決められた文字以外の文字を排除するようにプログラミングされていなかったために、想定外の処理が実行されてしまう事象は、コマンドインジェクションといわれる。特に、データベースを利用しているプログラムにおいては、SQLを想定外の内容に変更させられて実行してしまうセッションハイジャックの危険性がある。

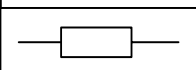

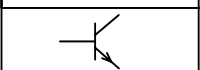
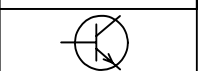
ディレクトリ内のファイルを参照する場合、ファイル名を絶対パスで指定する方法と相対パスで指定する方法がある。絶対パスで指定することにより、他のディレクトリにあるファイルが呼び出されてしまうことは、ディレクトリトラバーサルといわれる。

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) ・撚り(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。