

注 意 事 項

- 1 試験開始時刻 14時20分
- 2 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

- 3 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
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
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44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45~伝59
		通信電力	8	8	8	8	8	伝60~伝71
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72~伝75		

- 4 受験番号等の記入とマークの仕方

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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	日
	○	○		○	○		○	○	
平成 (H)	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
昭和	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
大正 (T)	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	
	○	○		○	○		○	○	

- 5 答案作成上の注意

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。

- 6 合格点及び問題に対する配点

- (1) 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- (2) 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 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ソフトウェアにおける優先度による制御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ソフトウェアでは、様々な処理を効率よく実行させるために、各々のプログラムに優先度を設定し、□(ア)に応じた実行制御形態をとっている。

□(イ)レベル制御は、故障などシステムの異常を検出したときに、他に実行中のプログラムがあっても処理を中断させて、故障処理を実行させるものであり、実行中に割り込まれたプログラムの処理途中の情報は、特定のメモリアreaに退避され、処理の再開を待つことになる。

□(ウ)レベル制御は、正確なタイミングを必要とするプログラムを制御する形態で、周期的にプログラムを起動することにより□(ア)を確保している。

また、ベースレベル制御は、□(ア)の制約のゆるやかなプログラムを制御する形態であり、サービス分析処理や□(エ)など時間精度をさほど必要としない呼処理プログラムや、保守運用関係のプログラムを起動する場合に用いる。

〈(ア)～(エ)の解答群〉			
位 相	緊 急	経 済 性	再 開 処 理
再送制御処理	実時間性	集 中	従 属
信 頼 性	番号翻訳処理	汎 用 性	<small>ふくそう</small> 輻 輳 制 御
分 散	クラス B	ク ロ ッ ク	C P U

- (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における時間スイッチ及び空間スイッチ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>

時間スイッチは、入ハイウェイと出ハイウェイの間に時分割ゲートを配列し、この時分割ゲートを高速で開閉することにより、多重化したままタイムスロット単位でハイウェイ間の交換接続を行うスイッチである。

時間スイッチは、出入りするハイウェイの多重度を n とすれば、内部^{ふくそう}輻輳のない完全群の格子として機能し、 $n \times n$ の空間分割形スイッチで表すことができる。

空間スイッチは、入ハイウェイ上のタイムスロットを出ハイウェイ上の任意のタイムスロットに入れ換えるスイッチである。

空間スイッチの制御メモリは、入ハイウェイごとに設けられている。

- (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)

No.7 信号方式の機能レベル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>

No.7 信号方式の機能レベルは、レベル1からレベル4までの4階層から構成され、このうちレベル1からレベル3までは信号接続制御部といわれる。

レベル1は、信号リンク機能部といわれ、信号データリンクの信号速度、伝送方式、伝送符号形式などが規定されている。

レベル2は、信号データリンク部といわれ、個々の信号データリンク上で誤りのない信号ユニットの転送を行うための機能を有する。

レベル3は、信号網機能部といわれ、信号メッセージを目的とする交換局まで送り届ける機能、信号網の状態に関する情報を基にその時点の信号メッセージのルーティングや信号網設備の構成を制御する機能を有する。

- (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 信号方式の信号モードについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 対応モードでは、二つの信号局に関連する信号メッセージが、その二つの信号局を直接接続する信号リンクで運ばれる。
B 準対応モードでは、非対応モードの制限された形で、タンデム中継する信号局は信号を送出する時点で決められる。
C 非対応モードでは、二つの信号局に関連する信号メッセージが、発信側と着信側の信号局のほかに、一つ以上の信号局をタンデム中継した信号リンクで運ばれる。

<(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)

ITU-Tにおいて勧告化された次世代ネットワーク(NGN)の基本構成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の基本機能モデルは上位層と下位層からなる2階層のモデルで示され、それぞれの階層はストラタムといわれる。

サービスストラタムといわれる上位層は、付加価値サービスを提供する階層で、PSTN/ISDNエミュレーションを行うサービス制御機能、高度インテリジェントネットワーク的なサービス提供などを行うアプリケーション/サービスサポート機能などを有する。

トランスポートストラタムといわれる下位層は、基本的なIPパケットを転送するための階層で、トランスポート機能、ユーザの受付を行う制御機能、QoS制御を実行する機能などを有する。

NGNにおけるIPマルチメディアサブシステム(IMS)は、下位層のトランスポート機能の一部であり、FMCを実現するための中心的な技術とされている。

- (1) 次の文章は、IP電話における音声遅延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)

IP電話では、一般に、圧縮遅延、□(ア)遅延など様々な要因で音声遅延が発生する。音声遅延はその発生パターンによって、通話の不自然さ、通話に不快感などを感じる場合がある。

音声遅延に関するガイドラインは、ITU-T勧告G.114において規定されている。この勧告では、片方向遅延時間が□(イ) [ms]未満であればほぼ問題なく通話が可能であるが、400 [ms]を超えるとほとんど許容できないとされている。

また、総務省での「IPネットワーク技術に関する研究会」報告書(平成14年2月)では、IP電話における端末を含めたエンド・ツー・エンドの□(ウ)分類が公表されている。片方向遅延時間としては、以下のとおり三つのクラスに対応した上限値が定められており、上限値は、それぞれ95 [%]の確率で満足させるものとされている。

- クラスA：遅延時間 < □(エ) [ms]
- クラスB：遅延時間 < □(イ) [ms]
- クラスC：遅延時間 < 400 [ms]

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
25	50	75	100
150	200	250	300
一般化	雑音クラス	音声クラス	平均化
最適化	品質クラス	パケット化	速度

- (2) 次の文章は、即時式のトラヒックについて述べたものである。□内の(オ)~(キ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×3=9点)

- () トラヒックの用語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〉

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設備を占有した延べ保留時間に相当する。

中継線の全ふさがりなどにより着信者応答までに至らなかった呼や、誤ダイヤルにより目的と異なる加入者に接続されて応答された呼については、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、トラヒックの最大となる連続する1時間は、最繁時といわれ、1日中のトラヒックに対する最繁時トラヒックの占める割合は、最繁時集中度といわれる。

- () 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、正しいものは、 である。

<(カ)の解答群>

ある呼の生起確率は、それ以前の呼の生起確率に依存する。
 入回線数及び出回線数は有限である。
 出回線ふさがりに会い、損失となった呼は消滅する。
 呼の保留時間分布は、ランダム分布に従う。

- () トラヒックについて述べた次のA～Cの文章は、 。

- A 呼損率は、運ばれた呼量を加えられた呼量で除した値である。
 B ある回線群に加えられた呼量は、平均保留時間内に生起する平均呼数に相当する。
 C ある回線群について、使用中の回線数を5分ごとに1時間にわたって観測したところ、表に示す結果が得られた。この回線群の観測時間中における呼量は、10〔アーラン〕である。

観測回数と使用中回線数

観測回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	11回目	12回目
使用中回線数	7	4	14	12	6	12	13	5	7	6	8	14

<(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

- (3) 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)

固定電話網におけるトラヒックの^{ふくそう}輻輳について述べた次のA～Cの文章は、 。

- A 地震、台風などにより、被災地からの発信が集中するためにネットワーク全体に影響を及ぼすトラヒックの輻輳は、一般に、災害型輻輳といわれる。
 B 各種イベントやチケット販売の予約などにより、特定のユーザにトラヒックが集中するために起こるトラヒックの輻輳は、一般に、企画型輻輳といわれる。
 C 呼の集中によるトラヒックの輻輳が発生すると、網の接続品質が低下する。

<(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方式の技術など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方式は、設備センタのOLTと□(ア)間を1本の光ファイバで接続し、□(ア)からエンドユーザの端末までの区間は各々の光ファイバで接続する構成となっている。OLTと□(ア)間は1本の光ファイバを複数ユーザで共有するためユーザごとの帯域管理機能が必要となる。このように1本のファイバを複数ユーザで共用し、各ユーザが利用可能な伝送容量を固定的に割り振るのではなく、各ユーザの利用状況に応じて伝送容量を割り振ることは□(イ)といわれる。

このほかに、IP系のトラヒックをPON方式で経済的に伝送するため、ユーザごとに短時間に集中的に発生し、時間的に大きく変化する特徴がある□(ウ)なトラヒックを効率的に伝送する必要がある。このため、B-PONやGE-PONでは、複数ユーザのトラヒックを束ねて集約し、一定の帯域で多くのトラヒックを送ることができる□(エ)といわれる特性を利用し、各ユーザのスループットなどをあげる工夫がなされている。

<(ア)～(エ)の解答群>			
連続的	ONU	OSU	シェアドアクセス
暗号化技術	光スプリッタ	低遅延	高遅延
統計多重効果	符号化技術	TDMA	バースト的
能動素子	多値化技術	CDMA	DSU

- (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)

光映像配信システムで用いられる伝送方式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>

F M一括変換方式は、送信側において、周波数多重された多チャンネル映像信号をシングルキャリアの広帯域F M信号に変換した後、このF M信号で光強度変調を行う方式である。

直接変調方式を用いたS C M(Sub Carrier Multiplexing)方式は、入力信号レベルに対して半導体レーザの駆動電流を一定のままとし、光強度信号に変換して伝送する方式である。このため、6 4 Q A Mのデジタル映像信号は、光強度信号に変換できないため伝送できない。

外部変調方式を用いたS C M方式は、出力光を外部変調器によりF M変調する方式である。この方式は、F M一括変換方式と比較して2倍以上の多チャンネル化が可能である。

F M一括変換方式は、直接変調方式を用いたS C M方式と比較して、送受信器の回路が簡素化できるとともに、波長分散、光反射への耐力向上が図られるが、光増幅などで発生する雑音の影響を受けやすい。

- (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)

アクセス系技術の種類と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>

1対のメタリック回線を用いて双方向のデジタル信号を伝送するI S D Nの主な技術としては、一定間隔の時間繰り返しの上り下り信号を割り当てるT C M方式と、上り下りの信号をハイブリッド回路を用いて分離するE C方式がある。

メタリック回線を用いてI S D Nより高速な通信を行う方式として、H D S L、S D S L、A D S Lなどがある。このうち、A D S Lは上り下りの伝送速度が異なっている。

D M Tは、H D S Lの変調方式として利用されている。この変調方式は、P S K方式による複数のサブキャリアを伝送することで、高速通信を実現している。

F T T Hの多重化技術には、光ファイバ1心を用いて双方向伝送を行う方式としてT C M方式や光波長を複数用いるW D M方式があり、光ファイバ2心を用いて双方向伝送を行う方式としてS D M方式がある。

- (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)

ハイブリッドアクセスシステムの種類と特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、
 (キ)。

- A 光ファイバケーブルと同軸ケーブルを利用したHFCでは、従来の同軸ケーブルのみで構成したCATVシステムの一部区間に光ファイバケーブルを適用することで、下り伝送周波数を770〔MHz〕程度まで拡大することができる。
- B 光ファイバケーブルとメタリック回線を利用したVDSLでは、2対のメタリック回線を使用し、上りと下りの伝送周波数は各々1〔MHz〕程度とされている。
- C 光ファイバケーブルと無線を利用したFWAには、基地局とユーザ間を、1対1で接続するポイント・ツー・ポイント構成と1対多で接続するポイント・ツー・マルチポイント構成がある。

<(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)

PONシステムの機能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>

- OLTからONUへの同報型通信の場合、すべてのONUに同じ信号が送信され、ONUでは割り当てられた必要な信号だけを取り出し、端末側へ送信する。
- OLTからONUへの下り信号が同報型で送信される場合、特定ユーザ以外に情報が漏れいしない仕組みの一つとして、下り信号の暗号化がある。
- OLTが受信する信号は、光受動素子の特性によりクロック位相や光信号の強度が異なる信号であり、信号受信では、ブロードキャストパケットのペイロードからタイミング情報を抽出し、ビット同期を確立する。
- DBA機能とは、OLTが各ONUに対し、上り信号の帯域を動的に制御して帯域を割り当て、帯域の利用効率を向上させるなどの機能をいう。

- (1) 次の文章は、ルーティングプロトコルであるOSPF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)

ネットワーク数が多い大きなネットワークに対応するため、OSPFプロトコルをサポートするネットワークでは、ネットワーク全体をエリアという単位に分割し、そのエリア間を [(ア)] で接続する2階層構造をとることができる。

エリアと [(ア)] を接続するルータはエリア境界ルータといわれ、 [(イ)] で計算された経路情報を他のエリアにアナウンスする。

OSPFプロトコルをサポートするネットワークが他のルーティングプロトコルをサポートする外部ネットワークと接続するとき使用されるルータは、一般に、 [(ウ)] ルータといわれる。 [(ウ)] ルータにおいて、外部ネットワークの経路情報をOSPFプロトコルをサポートするネットワークに取り込む作業は、経路の [(エ)] といわれ、この情報を基に外部ネットワークへの経路が選択される。

<(ア)~(エ)の解答群>

サブネットワーク	初期化	エッジ	BGP
ブロードキャスト	エリア内	AS境界	近隣
インターネット	再配布	ネイバー	更新
バックボーンエリア	全エリア	ローカルネット	隣接

- (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)

ルータなどの機能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>

ルータにおける代表的なルーティング手法には、スタティックルーティングとダイナミックルーティングがある。ダイナミックルーティングでルーティングテーブル情報を定期的に交換する代表的なプロトコルとしては、ICMPがある。

ルータで用いられるフィルタリング機能は、ネットワークアドレス単位でのフィルタリングやポート番号レベルでのIPパケットの制御を行い、特定のIPパケットだけを転送するように制限することができる。

ルータは、OSI参照モデルのトランスポート層のルーティング処理専用装置であり、一般に、レイヤ3スイッチと比較して、対応できるプロトコル種別は限定されるが多様なWANインタフェースに対応することができる。

ルータで用いられるIPマスカレード機能は、ローカルネットワーク内の複数のプライベートIPアドレスを、ポート番号及びMACアドレスを用いて、同時に一つのグローバルIPアドレスに変換することができる。

- (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)

I P v 6 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>

I P v 6 の自動設定機構のうち、ステートレスアドレス自動設定では、一般に、I P v 6 機器が、機器自身の持っている情報とルータから通知された情報を組み合わせて、I P アドレスを生成する。

I P v 6 の I P アドレスは、ユニキャスト、エニーキャスト及びマルチキャストの3種類に分類される。

I P v 6 の I P アドレスは128ビットで構成され、16ビットごとにコロン記号で区切った八つの16進数として表現できる。

I P v 4 と I P v 6 の共存技術であるデュアルスタック(デュアル I P 層)とは、I P v 6 パケットを I P v 4 パケット中にカプセル化する技術である。

- (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)

V o I P のプロトコルと接続制御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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

S I P で用いられるサーバ群では、プロキシサーバが U A 間の S I P メッセージを中継する機能を持つ。

V o I P ネットワークで用いられる M G C P では、C A が電話番号と I P アドレスとの関連付け、接続先の決定、共通線信号網との連携などの機能を持つ。

H . 3 2 3 プロトコルによる通信では、ゲートキーパが電話番号から I P アドレスへの変換、帯域管理、端末の受付可否の制御などの機能を持つ。

大規模な I P 電話網構築用プロトコルの M e g a c o では、M G が呼制御の機能を持ち、M G C はその指示に従い音声などのメディア処理を行う機能を持つ。

(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 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、 (ク) 。

- 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 音声パケットのゆらぎ(ジッタ)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、エコーキャンセラーを実装し、音声パケットの間隔を一定化し、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。

<(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、広域イーサネット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)

広域イーサネットは、イーサネットで使用されているレイヤ2スイッチなどを用いて、遠隔地にあるLANどうしを接続するネットワークである。広域イーサネットのネットワークトポロジには、広域故障時でも迂回を容易に行える□(ア)型の網構成を採り信頼性を確保する方法、□(イ)といわれる設備を利用してリング型の網構成を採り両方向切替機能を用いて信頼性を確保する方法などがある。

全国規模の広域イーサネットにおけるバックボーンネットワークのトポロジは、各地域エリアごとにトラフィックを集約し全国エリアに中継する階層型が多く採用されている。階層型は、ネットワーク構成が複雑になることから、信頼性を確保するために、イーサネット特有の□(ウ)対策を適切に行えるネットワーク管理技術のスキルが必要となる。□(ウ)対策の一つに、スパンニングツリープロトコル(STP)を用いてブロードキャストストームの発生を回避する方法が用いられる。

バックボーンネットワークとしては、ギガビットイーサネット、10ギガビットイーサネットなどがある。シングルモード光ファイバを使った1000BASE-LXの最大伝送距離は□(エ)(km)であるが、さらに長距離の伝送が必要な場合には、メディアコンバータの利用により100(km)まで伝送することが可能となり、WANにも十分適用できるようになったことから広域イーサネットの普及が拡大している。

<(ア)~(エ)の解答群>			
2	5	10	40
災害	IP-VPN	メッシュ	セキュリティ
2重化	バス	無線LAN	グリッド
ループ	ツリー	ドライカップ	ダークファイバ

(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)

イーサネットにおけるCSMA/CD方式について述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A MACフレームを送信しようとする端末は、他の端末からの送信信号との衝突を避けるため、MACフレームを送出する前にキャリアの有無を確認する。
- B MACフレームの送信を開始した端末は、他の端末からの送信信号との衝突を監視する。送信信号との衝突を検出した場合、MACフレームの送信を停止してジャム信号を一定時間送信する。
- C MACフレームの送信を停止していた端末は、ジャム信号が消えてからランダムな時間を経過した後、キャリアが無いことを確認して再度MACフレームの送信を開始する。

<(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)

スイッチングハブなどのネットワーク機器について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A スwitchingハブのswitching方式には、受信パケットのあて先MACアドレスのみを参照してそのまま中継するストアアンドフォワード方式、受信パケットをバッファメモリに蓄積してエラー検査後に転送するカットアンドスルー方式などがある。
- B スwitchingハブは、OSI参照モデルのデータリンク層に位置するネットワーク機器であり、インタフェースの固有番号であるMACアドレスを基に、二つのポート間を相互接続できるため、コリジョンが発生しにくい特徴を有する。
- C リピータハブは、OSI参照モデルの物理層に位置するネットワーク機器であり、ホスト端末から受信したデータをそのまま、他のすべての端末に送信するため、コリジョンの発生する可能性が高くなる。

<(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)

P K I の構成要素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>

P K I における証明書所有者は、公開鍵証明書及び対応する公開鍵を安全に保持する。

P K I における認証局は、登録局が認証した申請者に対し公開鍵証明書を発行する。

P K I における認証局は、保有するリポジトリから情報を入手して受け取った公開鍵証明書が有効か否かを確認する。

P K I における公開鍵証明書には、有効期限がなく、一度発行されれば更新手続きは不要である。

- (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)

暗号化電子メールなどについて述べた次の A ~ C の文章は、 (ク) 。

- A 暗号化電子メールの主な方式に、PGP と S / M I M E がある。二つの方式の異なる特徴として、PGP は、公開鍵を公的な第三者機関が保証するのに対して、S / M I M E は、公開鍵を利用者どうしで保証しあうことが挙げられる。
- B S / M I M E を用いた暗号化電子メールでは、一般に、送信者は、電子メールのメッセージを公開鍵で暗号化し、その鍵を送信相手の共通鍵を用いて暗号化する。
- C デジタル署名は、十分な強度を持つ秘密鍵を署名者のみが所持することから、署名者本人が署名したものであることを保証することに用いられる。

<(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、図中の抵抗器の表記は、旧図記号を用いています。また、トランジスタについても、旧図記号を用いています。

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) ・鍵(かぎ) ・筐体(きょうたい) ・桁(けた) ・躰(しつけ) ・充填(じゅうてん) ・輻輳(ふくそう) ・燃り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (6) バイトは、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を用いています。
- (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いません。