

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29
		交換	8	8	8	8	8	伝30~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74
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75~伝78		

- 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
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年	号	5	0	3	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	交換

問1 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設備などで構成された固定電話網における相互接続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)

相互接続とは、異なる電気通信事業者の電気通信設備相互間を電氣的に接続し、複数の事業者の設備を経由した通信を可能とすることである。

異なる電気通信事業者間を結ぶ相互接続点は、一般に、□(ア)といわれ、相互接続開始当初は、電気通信事業者の□(イ)交換機間にものみ設定されていたが、その後“接続ルール”といわれる総務省の電気通信審議会での「接続の基本的ルールの在り方について」の答申によって、地域通信網を構成する設備や機能ごとに□(ウ)して提供することを義務づけたことから、電気通信事業者が各種形態の□(ア)を利用することが可能となった。

アクセス回線においては、加入者線だけを利用するための□(ア)が設定され、通信事業者が貸し出す銅線ケーブルをそのまま借用してxDSLサービスを提供するドライカップ、音声通話を提供する回線に重畳してxDSLサービスを提供する□(エ)などの形態を、xDSL事業者などが利用している。

〈(ア)～(エ)の解答群〉

IX	POI	PSTN	ダークファイバ
IP	移設	ポートマッピング	アンバンドル
GC	バンドル	ローカライズ	アウトバウンド
RC	関門	構内	ラインシェアリング

- (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)

電話用デジタル交換機の呼処理プログラム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>

呼処理は、入力処理、内部処理及び出力処理に大別される。これらの処理は、保守運用プログラムによって動作順序が制御され、緊急度の高い処理は、低い処理に割り込んで実行される。

入力処理は、クロックの状態を監視し、変化があればその変化を入力情報としてとらえ、この入力情報を待ち行列に登録する。

内部処理は入力情報を分析して必要な処理を行い、出力処理はその結果に基づいて通話路系装置を駆動する。内部処理の中で、トランクや経路の選択などを行う一連の作業は、一般に、トークンといわれる。

一つの呼の発呼から終話までの過程は、複数の状態間の遷移ととらえることができ、これらの状態間の遷移条件を記述して呼処理機能を規定したものは、一般に、状態遷移図といわれる。

- (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)

電話用デジタル交換機の主記憶装置などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 制御系のメモリは、一般に、ファイルメモリとメインメモリに大別され、ファイルメモリにはトラヒックデータ、課金データなどが記憶され、メインメモリにはプログラムや加入者データなどが記憶される。
- B マルチプロセッサ方式において、主記憶装置は、一般に、個別メモリと共通メモリに大別され、個別メモリにはプロセッサ対応の処理プログラムや個別データが記憶され、共通メモリには、呼状態情報や翻訳データなどが記憶される。
- C マルチプロセッサ方式において、通話路、トランクなどの共通リソースの使用状況は、共通リソースの使用効率を向上させるため、一般に、各呼処理プロセッサの個別メモリで管理されている。

<(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いて、下記の条件に従い、出回線数などについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ) 。なお、回線算出に当たっては、下記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3分の呼が160呼加わった場合に、呼損率0.01以下を満足できる最小の回線数であるN回線であった。

$n \backslash B$	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4.5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回線の削減ができる。
- 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設備で構成された通信網における呼量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〉

ある回線群で運ばれた呼量は、出回線群における1時間当たりの延べ接続呼数で表すことができる。

ある回線群で運ばれた呼量は、同時接続呼数を複数回測定し、同時接続呼数の総和を測定回数で除することにより表すことができる。

生起呼量は加えられた呼量ともいわれ、平均保留時間の間にすべての入線に生起する平均呼数で表すことができる。

ランダム呼の条件を満たす呼が生起する確率は、ポアソン分布に従う。

- 問2 次の問いに答えよ。(小計20点)

- (1) 次の文章は、SIPのユーザエージェント(UA)における登録処理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)

SIP上で定義されているメッセージを送受信する構成要素は、SIPエンティティといわれる。レジストラサーバは、UAからの (ア) リクエストを受信してレスポンスを送信するSIPエンティティであり、UAのURIなどの情報を (イ) サーバに登録する機能を有している。

(イ) サーバは、レジストラサーバで維持されるUAの情報を蓄積し、他のSIPサーバ機能によって利用されるデータベースサービスを提供するが、SIPエンティティではない。

(ア) リクエストを利用した登録処理は、IETFのRFC3261において、登録追加、登録削除、登録確認及び登録更新の4種類が規定されている。登録処理が指定どおり実行された場合は、レジストラサーバは現状のすべてのバインディング情報を (ウ) ヘッダに含めて (エ) レスポンスとしてUAに返送する。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

ACK	From	200OK	OPTIONS
Via	DNS	CSeq	Contact
BYE	プロキシ	ロケーション	リダイレクト
180Ringing		REGISTER	
100Trying		SUBSCRIBE	

- (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)

二つのエンドポイント間におけるSIP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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

SIPのセッションの確立には、3段階の手順から成るハンドシェイクが行われるが、セッションの確立に失敗した場合は、INVITEリクエストに対してNAKを返送するという2段階の手順でメッセージを交換する。

SIPのセッションが確立すると、セッションはそのまま持続され、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を交換する。

SIPのセッションを確立する際に、SDP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を行う。

INVITEリクエストにより確立されるダイアログは、ダイアログIDといわれる識別子で特定され、Call-ID、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。

- (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)

SIPサーバについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A クライアントからリクエストされたアドレスを、別のアドレスに書き換える機能を有するサーバは、プロキシサーバといわれる。
- B プロキシサーバは、トランザクションの状態管理機能の有無によって二つに分類され、トランザクションの状態を管理せず、メッセージを中継するだけのプロキシサーバは、ステートレスプロキシサーバといわれる。
- C クライアントからのリクエストに応じて、サービスを提供するサーバへメッセージの中継を行うサーバは、リダイレク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)

事業用電気通信設備規則などに規定するIP電話に関するサービス品質の規格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>

事業用電気通信回線設備が電気通信番号の送出終了を検出した後、着信端末を呼び出し中であること、又は話中などで着信できないことを発信端末に通知するまでの時間は、アナログ電話用設備に適用される規格値にIP電話網で生ずる遅延時間を加えた値が許容されている。

「0AB～J」の電気通信番号を用いるIP電話の国内通話において、事業用電気通信回線設備が電気通信番号を受信した後、着信端末に着信するまでの間の事業用電気通信回線設備による呼損率は、アナログ電話用設備に適用される規格値にIP電話網で生ずる損失分を加えた値が許容されている。

「0AB～J」の電気通信番号を用いるIP電話の総合品質は、総合音声伝送品質の値及び端末設備等相互間の平均遅延時間の値で規定されている。

「0AB～J」の電気通信番号を用いるIP電話のUNI～UNI間のネットワーク品質は、パケット転送の最大遅延時間及びパケット損失率で規定されている。

- (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)

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文章のうち、誤っているものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

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、パケット到着間隔、パケット長などの算出に用いられる。

MIBから得られるトラフィックデータはある時間帯の平均値であるため、一般に、短時間でのトラフィック変動を考慮した短時間トラフィック変動率を算出する必要がある。

帯域を設計するためには、現在までのトラフィック増加率や今後の需要予測に加えて、今後の網形態の変更、サービスの追加、ルーティングの変更などによるトラフィックの変動要素も考慮する必要がある。

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短くなるが、パケットの損失率が高くなることから、品質要求条件を満たすための帯域使用率の上限値を算出する必要がある。

- (1) 次の文章は、固定無線アクセス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)

通信網のノード装置などと接続してユーザの無線送受信装置を固定した形態で使用する方式には、無線周波数が [(ア)] に分類される2.2GHz帯、2.6GHz帯及び3.8GHz帯を利用した [(イ)] のほかに、IEEE 802.16-2004標準規格に準拠し1.1GHz以下の周波数を利用した [(ウ)] などがある。

[(ウ)] は、 [(エ)] といわれる搬送波の数が2,048で、1チャンネルの最大帯域幅は20MHzであることから、最大伝送速度が75(Mbit/s)のデータ伝送が可能である。また、 [(ウ)] は、最大伝送距離が約10(km)程度とされており、最大伝送距離が約4(km)程度の [(イ)] と比較して安定した長距離の通信を可能としている。

<(ア)～(エ)の解答群>

UWB	Wi-Fi	W-CDMA	シングルキャリア
FWA	ZigBee	赤外線通信	固定WiMAX
UHF	PHS	サブキャリア	準ミリ波又はミリ波
SHF	マルチパス	スペクトル	Bluetooth

- (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システムの種類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>

PONシステムでは、設備センタ側からユーザ側への下り伝送路においてTDM方式を用い、ユーザ側から設備センタ側への上り伝送路においてTDM A方式を用いる伝送方式などが用いられている。

GE-PONシステムは、ギガビットイーサネットの技術を用いた光アクセス伝送方式であり、1心の光ファイバを複数のユーザで共用し、光ファイバ1心で上り、下りの双方向とも、それぞれ最大1[Gbit/s]の通信速度(物理信号速度は1.25[Gbit/s])で通信を行っている。

E-PONシステムは、ONUとOLT間のフレーム転送において、可変長のイーサネットフレームを53バイトごとに分割して伝送する方式である。

B-PONシステムは、ATMの技術を用いた光アクセス伝送方式であり、100[Mbit/s]クラスのスループットに適用でき、ONUとOLT間の通信において、ATMセルが用いられている。

- (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)

PONシステムで用いられている技術について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 1心の光ファイバを複数ユーザで共用するPONにおいて、ONUからOLTへの上り帯域をトラヒック量にかかわらず固定的に、かつ、均等に割り当てる機能は、一般に、DBAといわれ、各ONUに対してあらかじめ帯域を設定することで帯域が保証されている。
- B 一つのOLTに接続された複数のONUから送出される上り信号の衝突を回避するには、OLTがONUに対して信号送出許可を通知して、各ONUの送出タイミングを指定する方法がある。
- C 各ONUからの信号送出タイミングを制御するため、OLTとONU間で信号の送受信を行い、OLTと各ONU間の信号の伝送時間を測定する機能は、一般に、レンジングといわれる。

<(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)

アクセスネットワークで用いられる多重化技術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>

ISDNに用いられているTCM方式では、複数のデジタル信号を空間的に重複しないように配列し、多重化している。

PONに用いられているTDM方式では、チャンネルごとに異なる特有の符号で演算処理した信号を送信し、受信側で逆演算を行い希望チャンネルの信号を取り出している。

CATVのHFCシステムに用いられているSCM方式では、CDM化されたケーブルテレビ信号で変調した光信号を用いて光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

FTTHの光映像配信システムに用いられているFM一括変換方式では、映像信号などを一括して広帯域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、光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

- (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)

CATVにおけるインターネット接続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、 (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て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600 [MHz] ~ 700 [MHz]、下り方向に10 [MHz] ~ 55 [MHz]が割り当てられている。

ユーザ宅に設置されるCMは、CATVのテレビ1チャンネル相当分の6MHz帯域を使ってデータ伝送を行うことができる。

外部のインターネットサービスプロバイダ(ISP)とは、一般に、CATVセンタに設置されるルータを経由して接続される。この接続トラヒックのセキュリティ確保、外部からの不正アクセス防止などのために、一般に、CATVセンタにはファイアウォールが設置される。

(1) 次の文章は、IP電話で用いられる音声データの伝送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)

RTPは、多種多様なリアルタイムデータを転送するために用いられるプロトコルであることから、リアルタイム性が要求される音声データの伝送に適している。

IP電話において音声データを転送するには、□(ア)によってデジタル信号に変換された音声信号を一定時間バッファリングしてからRTPパケットとして送信する方法が採られている。IPv4の場合において、RTPペイロードに付加されるヘッダサイズは、RTPヘッダ(オプションを除く)、UDPヘッダ及びIPヘッダ(オプションを除く)を合わせて□(イ) [Byte]である。一方、デジタル化された音声信号を格納するペイロードのサイズは、デジタル化された音声信号のバッファリング時間、すなわち、パケットの送信間隔などにより決まる。例えば、ビットレートが64 [kbit/s]でパケットの送信間隔が20 [ms]のG.711規格のコーデックの場合においては、ペイロードサイズは、160 [Byte]となり、このペイロードとヘッダで構成されたパケットが送信されることになる。

バッファリングする時間を長くすると伝送効率は高くなるが、音声信号の□(ウ)が増大することから、RTPを用いて音声データを効率良く伝送するための方法として、RTPヘッダ圧縮、□(エ)などの技術が用いられている。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

25	40	80	100
再生	復号化	S RTP	S C T P
遅延	ゆらぎ	無音圧縮	サンプリング数
欠損	暗号化	符号化	エコーキャンセラ

(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)

T C P及びU D Pのポート番号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>
T C P及びU D Pでは、通信しているサーバを識別するため、16ビットのポート番号を用いている。
T C P及びU D Pでは、宛先ポート番号、送信元ポート番号、宛先I Pアドレス、送信元I Pアドレス及びM A Cアドレスの組合せにより、通信を識別している。
ポート番号は使用されるトランスポートプロトコルごとに決められることから、T C Pは、U D Pと同じポート番号を使用することができる。
ウェルknownポート番号は、H T T P、T E L N E T、F T Pなどのアプリケーションプロトコルごとに動的に割り当てて使用されるポート番号であり、0から1,023までの番号が用いられる。

(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)

U D Pについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A U D Pは、一般に、アプリケーションに対し、ストリーム型の全二重通信サービスを提供する。
- B U D Pは、受信側のバッファをあふれさせないように、受信側から送信側へ送出を制御するフロー制御の機能を有している。
- C U D Pは、送受信されるデータのチェックサムを行う機能はあるが、再送制御及び順序制御の機能はない。

<(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 4 と I P v 6 の共存技術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〉

端末やネットワークを構成するサーバが I P v 4 と I P v 6 の両方のプロトコルスタックを持つ技術は、一般に、デュアルスタックといわれる。

I P v 6 ネットワーク上で I P v 4 パケット全体をカプセル化して通信する技術は、一般に、I P v 4 o v e r I P v 6 トンネリングといわれる。

I P v 4 ネットワークと I P v 6 ネットワークとの間に双方のプロトコルを相互交換できる装置を用いて通信する技術は、一般に、トランスレーションといわれる。

通信を行う I P v 4 端末と I P v 6 端末がそれぞれトランスレータと T C P コネクションを確立して通信する方法は、一般に、ヘッダ変換方式といわれる。

- (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)

F M C 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〉

F M C とは固定通信と移動体通信を融合したサービスであり、F M C の電気通信番号としては、「030」で始まる電話番号の利用が電気通信番号規則によって規定されている。

一つの端末で固定網及び移動体網の両方にアクセスできるサービスは、一般に、O n e P h o n e サービスといわれ、F M C サービス利用者の利便性が高められるなどの特徴を有している。

固定網及び移動体網から同一の番号でアクセス又は着信できるサービスは、一般に、O n e N u m b e r サービスといわれ、F M C サービス利用者の利便性が高められるなどの特徴を有している。

F M C を実現する技術の一つとして、小型で低出力の携帯電話基地局を企業オフィスなどに設置し、この携帯電話基地局と携帯電話網との間を I P 網などの固定網を利用して接続する、一般に、フェムトセルといわれる技術がある。

- (1) 次の文章は、VLAN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)

VLANには、□(ア)なネットワークを構成することによってネットワークを任意に分割できる機能があり、ネットワーク構成に変更が発生した場合に、リソースの有効活用やセキュリティの確保が図れる効果がある。

LANで構成されたIPv4ネットワークを分割するには、スイッチなどで構成されているネットワークを物理的に分離するなどの方法があるが、VLANでは□(イ)を分割することにより仮想ネットワークを実現している。VLANにより、スイッチは仮想グループ内だけに□(ウ)を送信するため、サーバのCPU負荷を抑えることができる。また、□(イ)を分割したことにより、ネットワークアドレスを別々に設定できるため、IPアドレスによるアクセス制御を細かく行うことが可能になる。複数のスイッチにまたがったVLANでは、イーサネットヘッダにVLAN□(エ)情報を付与し、相手スイッチに伝達することで、仮想ネットワークの構成を可能としている。

<(ア)～(エ)の解答群>

相対的	認証	コリジョン	ping
論理的	要求	共用可能	QoS
近似的	スター	タグ	マルチキャスト
リング	ブロードキャストドメイン		ブロードキャストパケット

(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)

電子メールシステムについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 電子メールシステムは、一般に、MUAとMTAで構成され、MUAは個々のメールサーバに対応し、MTAや他のMUAから受信したメッセージを別のMUAに転送する。
- B SMTPでは、SMTPコネクションが一度設定されると、複数のメッセージを連続して送ることができる。
- C POP3を利用すれば、MUAは、ネットワークを介してメールサーバにある自分のメールボックスに保存されているメールを取り込むことができる。

<(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)

イーサネットスイッチのQoS制御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、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

イーサネットスイッチ内部のキューにバースト的なトラフィックが流入して、キューのサイズを超える入力トラフィックがあるとキューあふれが発生することがある。

イーサネットスイッチにキューあふれが発生した場合、後から入ってきたパケットを強制的に破棄する方式は、RED(Random Early Detection)といわれる。

優先制御を実現するには、一般に、イーサネットスイッチの入力側においてパケットごとの優先度に応じたクラス分けを行い、必要に応じて優先度を変更し、優先度の異なる送信キューにキューイングする方法が採られる。

イーサネットスイッチの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は、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りパケットの優先度に応じて送信される。

- (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)

暗号方式及びハッシュ関数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>

公開鍵暗号方式で用いられている暗号には、E l G a m a l 暗号、R S A 暗号、楕円曲線暗号などがある。

共通鍵暗号方式で用いられている暗号技術は、ブロック暗号とストリーム暗号に大別される。ストリーム暗号の一つとしてA E S がある。

疑似乱数生成器の出力と平文とのビットごとの排他的論理和演算により生成される暗号は、ストリーム暗号といわれる。

ハッシュ関数は、任意の長さのデータを圧縮し、固定長のビット列を出力する一方向性の関数であり、デジタル署名の生成や検証、メッセージの改ざん検出などに用いられる。

- (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)

W e b アプリケーションに関するセキュリティ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>

相対パスによる表記を利用して本来アクセスを想定しないディレクトリへアクセスする攻撃は、一般に、クロスサイトスクリプティングといわれる。

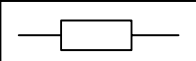

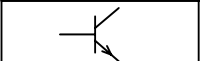

スクリプトとして動作する元となる文字を同等に表示される文字列に変換し、入力データに含まれるH T M L タグなどを有効化する処理は、一般に、サニタイジングといわれる。

攻撃者がU R L のパラメータなどにO S のコマンドを挿入し、利用者が意図しないO S コマンドを実行させる攻撃は、一般に、O S コマンドインジェクションといわれ、重要情報が盗まれたり、攻撃の踏み台に悪用されるおそれがある。

悪意あるW e b サイトで生成されたスクリプトを標的となる別のW e b サイトに送り込み、被害者のW e b ブラウザにおいて、悪意あるスクリプトを実行させる攻撃は、一般に、スクリプトキディといわれる。

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) ・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。