

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
			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14
		無線	8	8	8	8	8	伝15~伝28
		交換	8	8	8	8	8	伝29~伝42
		データ通信	8	8	8	8	8	伝43~伝55
		通信電力	8	8	8	8	8	伝56~伝70
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71~伝74		

- 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	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 交換設備などに関する次の問いに答えよ。

(小計20点)

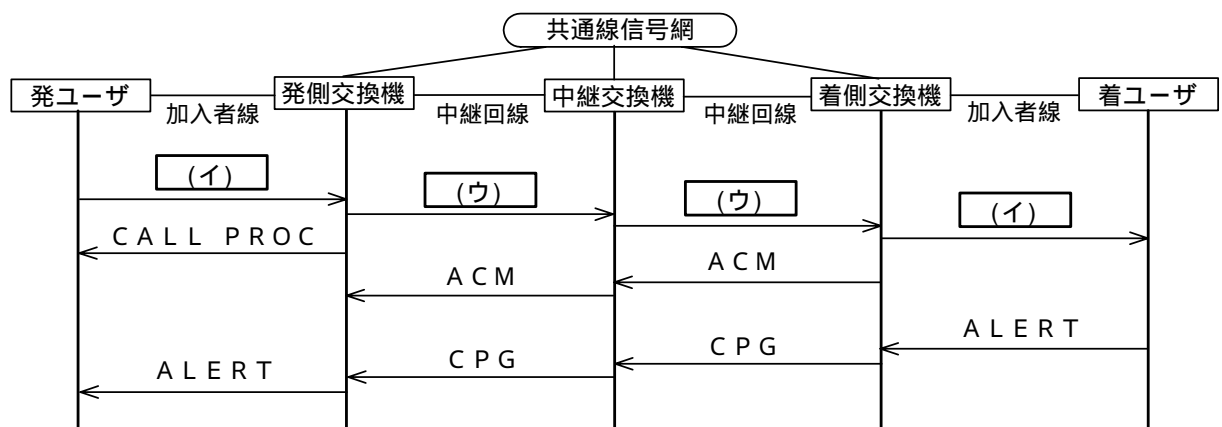
- (1) 次の文章は、ISDNにおける信号方式の概要について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

ISDNにおける呼制御信号の送受信は、一般に、ISDN標準端末と網の間はISDNユーザ・網インタフェース上の□(ア)を用い、交換機と交換機の間はNo.7共通線信号方式のISDNユーザ部(ISUP)を用いて行われる。

図はTTC標準JT-Q699を参考にして記述したISDN基本呼シーケンス例である。このシーケンス例において、発側交換機は、発ユーザ側から呼設定メッセージである□(イ)を受信すると、その中の着信電話番号を分析し、中継交換機への出回線を捕捉するとともに、着信電話番号などを編集し、□(ウ)信号として中継交換機へ送出する。

中継交換機では、信号の中の着信電話番号を分析し、中継回線を捕捉して、着側交換機へ信号を送出するとともに両方向通話パスを設定する。

着側交換機では、受信した□(ウ)信号の中の着信電話番号から着側加入者を特定して、着ユーザ側に対して□(イ)を送出するとともにACM信号を中継交換機経由で発側交換機へ転送する。さらに着端末が呼出状態へ移行すると、着ユーザ側から着側交換機へ呼出メッセージであるALERTが送出される。着側交換機は、ALERTを受信すると□(エ)メッセージであるCPG信号を中継交換機経由で発側交換機へ転送して、着端末が呼出中であることを通知する。



<(ア)~(エ)の解答群>

COT	ANM	応答	Dチャンネル
REL	CONN	SETUP	アドレス完了
IAM	DISC	Bチャンネル	電話ユーザ部
RLC	解放完了	呼経過	信号接続制御部

- (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)

回線交換方式の電話網における信号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>

加入者線信号方式では、加入者線交換機と中継交換機とのインタフェース条件及び通信手順にて、電話番号や音声情報を交換機から交換機に伝える仕組みが定められている。

アナログ信号を用いるPB信号方式では、発呼信号として4種類の高群周波数と3種類の低群周波数からそれぞれ一つずつ組合せて、0、1、#などの押しボタンダイヤル信号を表現する方法が定められている。

ISDN基本アクセスメトリック加入者線伝送方式では、音声などを伝送する信号チャンネル、信号チャンネルを制御する情報チャンネルなどのインタフェース構造が定められている。

局間信号方式におけるNo.7共通線信号方式では、複数の通話回線を1本の信号転送専用の回線で共通的に制御するTUP、ISUPなどの機能が定められている。

- (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)

電話用デジタル交換機の加入者回路の機能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>

デジタル通話路は呼出信号を通すことができないため、加入者回路には、電話機に着信を知らせるための呼出信号送出機能が設けられている。

加入者回路は、加入者ケーブルの心線などを伝搬して侵入する異常電圧から、交換機を保護するための過電圧保護機能を有している。

CODECは、電話機からの上りのアナログ信号をPCM信号に変換する復号器と、下りのPCM信号をアナログ信号に変換する符号器により構成される。

デジタル通話路は、加入者線試験に必要な電力信号や電流をそのまま通すことができないため、加入者回路に割込用回路を設けることにより加入者線を捕捉し、加入者線試験を可能としている。

- (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)

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、 (キ)。

- A 機能分散制御方式では、複数のプロセッサがそれぞれに処理を行っている。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の情報の送受信が必要であり、この情報の送受信は、プロセッサ間通信といわれる。
- B プロセッサ間通信においては、待ち合わせ制御機能により、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ることができる。
- C プロセッサ間通信においては、バスの競合制御機能により、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、バスの競合を防止することができる。

<(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勧告により標準化されているNGNにおける、トランスポートストラタムのトランスポート機能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>

トランスポート機能には、CATV、ADSL、無線LANなどのUNIを持つエッジ機能、QoS設定やファイアウォールなどの設定を行うアクセスネットワーク機能、大容量のIPパケットを転送するコアトランスポート機能などがある。

エッジ機能では、ユーザ端末から送られてくるIPパケット化された音声や映像などの各メディア情報をメディアストリームクラスや通信形態の単位で統合して転送している。

アクセスネットワーク機能では、ユーザ端末からのネットワークへのアクセスをサポートし、ユーザ端末からのトラフィックを転送している。

コアトランスポート機能では、ルータ群などから構成されるコアネットワークにて、バッファ管理、ポリシング、シェーピングなどのトラフィック処理を行っている。

- (1) 次の文章は、電気通信サービスにおける品質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)

電気通信サービスの品質を表すものとして、QoS及びQoE(Quality of Experience)が挙げられる。

QoSは、厳密に言えば、ネットワーク側の観点からみたネットワークの性能指標を表すもので、IPネットワークでは、パケットの転送帯域、□(ア)、ジッタ並びにネットワーク内部でのパケット廃棄、ビット誤り率などのネットワーク性能の評価値を示す場合などに用いられる。

電話のみの単純な通信サービスにおいては、QoSとユーザが享受する通信サービスの品質の対応づけは比較的簡単となる。しかし、クローズドIPネットワークが普及し、回線を占有する既存の電話からVoIP技術による電話の利用、IPネットワーク内での同報通信技術を利用した□(イ)の配信などの増加で、安定した通信品質を維持するための制御が難しくなるに従い、ユーザにとっては、ビット誤り率などのQoSパラメータではなく、音声がきれいに聞こえるかどうかなどが問題となってきた。そこで、QoSを発展させる形でQoEが定義された。

ITU-TにおいてQoEは、「エンドユーザによって主観的に知覚されるアプリケーションやサービスの全体的な□(ウ)」と定義されており、ネットワークのみならずサービス提供を構成するさまざまな要素が影響する可能性があるとされている。また、QoSについても、ユーザの満足度を決定づけるサービスの性能に影響するものとして、サービスサポート、運用性、可用性からセキュリティに至るまでをカバーする概念として定義されている。

すなわち、QoEは、一般に、ユーザ□(エ)品質といわれ、QoSをネットワークが提供するサービス品質とすると、QoEをユーザが□(エ)するサービス品質として区別することができる。

＜(ア)～(エ)の解答群＞

遅延	側音	FAX	安定性
ISDN	要求	映像	多様性
管理	鳴音	近端漏話	体感
受容性	構築	仕様	WiMAX

- (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)

ランダム呼の条件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>

ランダム呼では、呼の生起する確率が常に変動している。

ランダム呼では、ある呼が生起する確率が、その前に何個の呼が生起したかには、まったく関係がない。

ランダム呼では、充分短い時間を取れば、その間に二つ以上の呼が生起する確率は、無視できるほど小さい。

加えられた呼がランダム呼であっても、あふれ呼は、もはやランダム呼ではなく、違った性質を示す。

- (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)

トラヒックについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A ある交換設備において、1日中の呼数が600呼、最繁忙時呼数が90呼であり、平均保留時間が一定であったとき、最繁忙時集中率は15[%]である。
- B ある回線群へ10分間に400呼が生起し、回線の平均保留時間が90秒であったとき、この回線群の呼量は10[アーラン]である。
- C ある回線群の午前9時00分から午前9時30分まで及び午前9時30分から午前10時00分までの各30分間に生起した呼数及び平均回線保留時間を調査したところ、表に示す結果が得られた。この回線群の午前9時00分から午前10時00分までの1時間における生起呼量は、85[アーラン]である。

時刻	9時00分～9時30分	9時30分～10時00分
生起した呼数	1,200呼	1,800呼
平均回線保留時間	90秒	110秒

<(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)

即時式や待時式の交換機の輻輳^{ふくそう}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>

加えられた呼が出回線ふさがりなどで直ちに^{ふくそう}出回線に接続することができない状態を輻輳といい、待時式の交換機においては輻輳に出会う確率を呼損率という。

即時式の交換機においては、加えられた呼量と運ばれた呼量が等しい場合は輻輳は起こっていない。また、加えられた呼量と運ばれた呼量の差が小さいほど輻輳の度合いは高い。

交換機のいずれの入線からもすべての出線に対して接続経路が設けられており、かつ、すべての出線が使用中のとき以外は接続不能とならない交換線群を完全線群という。

不完全線群の交換機で内部輻輳により接続できなかった呼は、トラヒックの分類上、完了呼として扱われる。

- (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)

電気通信番号における電気通信事業者の識別について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 携帯電話では、「090」又は「080」で始まる電話番号が利用されている。携帯電話において番号ポータビリティを利用している場合は、「090」又は「080」の次の4桁の数字(CDEFコード)が移転先の携帯電話事業者を表す。
- B IP電話の番号体系には「050」と従来の「0AB～J」番号の2種類がある。「050」番号の場合は、「050」の次の4桁の数字(CDEFコード)がIP電話事業者を表す。
- C 電気通信事業者の事業者識別番号には、「00XY」、「002YZ」又は「0091N1N2」番号がある。「0091N1N2」番号の場合は、「0091」の次の2桁の数字(N1N2コード)が電気通信事業者を表す。

<(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、IPTV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)

IPTVサービスとは、IPネットワークを通じて映像コンテンツを配信するサービスのことで、ITU-TのフォーカスグループにおいてIPTVは、QoS、セキュリティ、双方向性、信頼性などを確保するために管理されたIPネットワーク上で配信される、TV放送、ビデオ、音声などのマルチメディアサービスと定めている。

IPTVの映像が映像配信サーバから受信機に配信されるまでには、IPパケットをRTPにより (ア) 伝送する放送型サービスの方式、受信機からの要求に応じて映像配信の開始/終了などの制御を行う (イ) サービスの方式などが用いられている。

放送型のIPTVを提供するネットワークは、一般に、TV放送サービスの品質などを事業者が管理して各地域に配信するコアネットワークである (ウ)、各地域のノードからユーザ宅までのアクセスネットワーク及びユーザ宅の入り口から (エ) までの宅内を伝送するホームネットワークで構成される。

<(ア)~(エ)の解答群>

DSU	IMAP	パススルー	アナログモデム
CDN	VoIP	VOD	マルチキャスト
OLT	ISDN	HTTP	ユニキャスト
インターネット		トランスモジュレーション	
セットトップボックス		オープンネットワーク	

- (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)

映像信号の符号化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>

MPEG-1は、ITU-T勧告による1.5(Mbit/s)以下の伝送帯域での蓄積メディアなどに用いられる静止画像符号化方式である。

MPEG-2は、放送・通信・蓄積などのメディアに汎用的に用いられる動画符号化方式である。

MPEG-4の画像圧縮符号化は、ビジュアル圧縮符号化ともいわれ、画像を構成する要素であるオブジェクトを一つの圧縮符号化方式で符号化するのではなく、それぞれのオブジェクトを別々の圧縮符号化方式で符号化する方法が採用されている。

MPEG-7は、ISO/IECにおいて策定された、種々のマルチメディアコンテンツを高速に検索するための記述形式などに関する規格である。

- (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)

アクセス系伝送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ISDNの主な方式としては、一定間隔の時間繰り返しの上り下り信号を割り当てるTCM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EC方式がある。

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

DMTは、HDSLの変調方式として利用されている。このDMT方式は、PSK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。

FTTHで用いられる伝送方式としては、光ファイバ1心を用いて双方向伝送を行うTCM方式、WDM方式などと、光ファイバ2心を用いて双方向伝送を行うSDM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)

ADSLの構成について述べた文章のうち、正しいものは、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

ユーザのパーソナルコンピュータなどからのIPパケットをATMセル化しADSL信号に変調する装置として、BAS(Broadband Access Server)が用いられる。

設備センタ内に設置され、ADSL信号を復調した後のPPPoAやPPPoEの信号からPPPを終端しISPなどの接続先に振り分ける機能を有する装置として、DSLAMがある。

ADSLモデムにはブリッジ型とルータ型があり、WAN回線を経由してLANを接続する場合、一般に、ブリッジ型は論理的には異なるLANのセグメントとして扱われるが、ルータ型は同一LANのセグメントとして扱われる。

ADSLサービスと既存の電話サービスを一つのメタリック回線で利用する場合は、ユーザ宅内に設置されたスプリッタと、設備センタ内に設置されたスプリッタによってADSLのデータ信号と電話の音声信号を合成及び分離する。

(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)

PON方式の概要について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A PON方式は、ユーザ宅内に設置のONU、設備センタ内に設置のOLT、設備センタからの光ファイバケーブルを複数のONUに対して分岐するとともに光/電気信号変換機能を有する光スプリッタなどから構成される。
- B OLTからONUへの下り方向の信号の送信に当たっては、信号を複数のONUに同報通信する方式が採られている。
- C 複数のONUから同時に送信されたOLTへの上り方向の信号が光スプリッタにおいて衝突することを防止するため、OLTから各ONUに対して送信タイミングを制御する方式が採られている。

<(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	

問4 IPネットワーク技術などに関する次の問いに答えよ。(小計20点)

(1) 次の文章は、ルータの機能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)

ルータは、 (ア)と同様にLANどうしを相互に接続するための装置の一種であるが、 (ア)がMACアドレスを参照するのに対して、ルータは、一般に、IPアドレスを参照し、パケットのルーティングを行う。ルータは、ルーティングの際に、優先度、割り当てる帯域などの制御目的に合わせて複数設けることが可能な (イ)にパケットを一時的に蓄積し、一般に、 (イ)に入ってきた順番にパケットを送出する処理機能を持つ。

ルータは、サポートしているプロトコルで分類すると、TCP/IPだけに対応したIPルータ、TCP/IP以外のAppleTalk、IPXなどのプロトコルにも対応した (ウ)プロトコルルータなどに分けられる。また、ルータは、適応する領域により分類すると、企業の事業所内などでLAN内のセグメントどうしを接続するローカルルータ、事業所間などで広域網を経由して遠隔のLANどうしを接続する (エ)ルータなどに分けられるが、用途に応じて、アクセスルータ、ブロードバンドルータなどの呼称も用いられる。

<(ア)～(エ)の解答群>			
エッジ	コア	リピータ	ADSLモデム
マルチ	DSU	スロット	デュアル
パス	ワイド	ブリッジ	トランザクション
キュー	高速	リモート	シングル

- (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)

R I P v 2 (R I P バージョン 2) 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>

R I P v 2 は、R I P v 1 と同様に、ディスタンスベクタ型のルーティングプロトコルに分類される。

R I P v 2 は、R I P 1 と同様に、経路情報の交換に T C P を利用した、コネクション型のプロトコルを採用している。

R I P v 2 は、R I P v 1 と異なり可変長サブネットマスクをサポートしており、サブネットマスクの情報をアナウンスすることができる。

R I P v 2 は、R I P v 1 と異なり経路情報をマルチキャストアドレスによりアナウンスすることができる。

- (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 電話におけるジッタについて述べた次の A ~ C の文章は、 (カ) 。

- A ジッタが発生すると、音声パケットの到着間隔が一定でなくなるため、音声がとぎれたり、音声が詰まったりして音声品質が劣化する。
- B ジッタバッファは、到着した音声パケットを一時的に蓄積して音声パケット間隔を一定化するために用いられる。バッファメモリが大きいほどジッタの影響を小さくでき、遅延も小さくなる。
- C ジッタは、一般に、I P 網の内部で発生するが、送信側端末にて必要とされる処理能力よりも低い処理能力の端末を利用した場合には、端末からの送出時にジッタが発生することがある。

<(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)

回線交換の電話網とSIPを用いたIP電話網との比較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>

網内の呼制御プロトコル及び網とユーザ間の呼制御プロトコルは、一般に、回線交換の電話網では同一であるのに対し、SIPを用いたIP電話網では異なっている。

網内のシグナリングプロトコルにおいて、メッセージフォーマットは、ISUPではテキストフォーマットを使用しているのに対し、SIPではバイナリフォーマットを使用している。

回線交換の電話網では、交換機が呼のルーティング及び回線管理を行うのに対し、SIPを用いたIP電話網では、一般に、プロキシサーバは、制御信号であるSIPメッセージのルーティングを行うが、回線管理を行わない。

コールウェイティングサービスなどは、回線交換の電話網ではサービス機能が網側で提供されることが多いのに対し、SIPを用いたIP電話網では、一般に、サービス機能が、プロキシサーバのみに実装されて実現される。

- (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)

電気通信事業者が提供するIP電話サービスに0AB～J電話番号が割り当てられるための主な条件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>

電気通信事業者は、電話番号と発信場所を対応させる措置を講ずる。

電気通信事業者は、固定電話並みの通話品質及び安定品質として、R値は50未満、平均遅延は400(ms)未満と同等の音声品質を確保する。

電気通信事業者は、確実な番号需要に基づいた事業計画を提出する。

電気通信事業者は、一般に、110番や119番などの緊急通報に対応する措置を講ずる。

- (1) 次の文章は、インターネット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)

インターネットは、ユーザのネットワークを相互接続するネットワークであり、単一の経路制御ポリシーを共有するネットワークである □(ア) の集合体となっている。

ISPは、インターネットに接続するための手段をサービスとして提供するだけでなく、一般的な付加サービスとしてメールアドレスやホームページ開設用のディスクスペースを貸出するなどアプリケーションレベルのサービスも提供している。ISP内の拠点間や他のISPを結ぶバックボーンは、一般に、通信事業者が提供する光ファイバ回線や専用回線などを利用して構築される。複数のISP間などバックボーンどうしの接続は、□(イ) といわれる相互接続ポイントで行われる。

また、広く合意された定義は存在しないが、一般に、ネットワーク、サーバ、ストレージ、アプリケーション及びサービスといった資源からなる情報処理基盤を、ユーザの必要に応じネットワークを経由して提供するモデルは、□(ウ) コンピューティングといわれる。

□(ウ) コンピューティングによるサービスのうち、アプリケーションそのものをサービスとして提供するものは、□(エ) といわれ、ユーザは必要な機能を必要なときに利用することができる。

<(ア)～(エ)の解答群>			
分散	ESP	SaaS	イントラネット
IX	PON	パラレル	ARPANET
QoE	DMZ	クラウド	アクセスポイント
AS	CDN	FMC	ストリーミング

- (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)

スイッチングハブの転送方式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>

スイッチングハブは、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。
カットアンドスルー方式は、オンザフライ方式ともいわれ、フォワーディングするフレームのDA(あて先アドレス)を読み込んだ時点で、そのフレームを中継する。
ストアアンドフォワード方式は、フォワーディングするフレームの先頭からFCSを除いた部分までの受信フレームをバッファリングして、フレームの誤り検査に異常がなければ、そのフレームを中継する。
フラグメントフリー方式は、フォワーディングするフレームの先頭から一部分を読み取り、異常がなければフォワーディングするフレームのDAに基づきそのフレームを中継する。

- (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)

イーサネットの符号化方式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>

100BASE-Xは、物理層で、4(bit)のデータを5(bit)に変換するマンチエスタ符号化方式を用いる。
1000BASE-Tは、8(bit)のデータにエラー検出用の1(bit)を加えて9(bit)に変換し、4組の5値符号に割り当てる8B1Q4符号化方式を用いている。
10GBASE-Rは、64(bit)のデータに6(bit)の同期ヘッダを加えて伝送する64B/66B符号化方式を用いることから、ギガビットイーサネットと比較して大幅な変換効率の向上を図っている。
10GBASE-Xは、10(Gbit/s)の送信データを2分割したうえで、8B/10B変換することにより、各送信信号の速度を低く抑え、電気/光変換、光/電気変換を容易にしている。

- (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)

暗号化電子メールなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A 暗号化電子メールの主な方式に、PGPとS/MIME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/MIME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/MIME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 公開鍵暗号方式によるデジタル署名は、署名者の公開鍵に対応する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。

<(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)

ファイアウォールにおけるセキュリティ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>

アプリケーションゲートウェイ方式では、一般に、通信の中継にプロキシサーバといわれる機構が使われる。クライアントはプロキシサーバに対してコネクションを開設し、それを受けたプロキシサーバが、新たに自分自身とサービス提供者との間でコネクションを開設する。

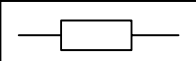

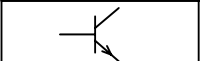

アプリケーションゲートウェイ方式は、IDとパスワードを基にしてアクセスの許可又は不許可を設定することが可能である。認証の機能を有するFTP、SSHなどは、認証によって許可されたIPパケットだけを通過させることにより、アプリケーションレベルのセキュリティを確保できる。

ステートフルインスペクションといわれる機能を有するファイアウォールは、通過するIPパケットの状態を監視し、行きのIPパケットを許可した時点で、行きのIPパケットに対する戻りのIPパケットのルールを動的に設定することにより、IPパケットの通過を制限することができる。

ファイアウォールにより設けられ、公開サーバなどが設置されるDMZは、一般に、組織の内部ネットワーク内にあるため、外部ネットワークからの不正アクセスを排除できる。

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) ・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(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。