

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46
		データ通信	8	8	8	8	8	伝47~伝61
		通信電力	8	8	8	8	8	伝62~伝78
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79~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
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年	号	5	0	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、デジタル通信網における網同期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)

デジタル通信網において信号を正確に送受信するためには、送信側と受信側でのクロック周波数の同期と位相の同期が必要となる。

デジタル通信網内における各局のクロック周波数の同期をとる技術は網同期といわれ、網同期を実現する方式としては、各局に設置される発振器及び発振器の周波数制御を行うために各局間に設定されるクロック分配路との関係により、□(ア)同期方式、従属同期方式及び独立同期方式がある。

□(ア)同期方式では、デジタル通信網内の各局に可変周波数発振器を設置し、他局のクロックと自局のクロックとの位相差を基に自局の発振周波数を制御している。

従属同期方式では、マスタ局に一つの発振器を設置し、この発振器からのクロックを分配することによりデジタル通信網内の全局にわたって周波数を合わせる。クロックの分配路にじょう乱、故障などが発生したときに、クロックの分配を受ける側での対応方法として二つの方式があり、このうち、配信されるクロックが断となったときに、クロックが断となる前の正常な周波数情報を基に従属局の発振器を制御して自走させる方式は、一般に、□(イ)方式といわれる。

独立同期方式では、各局に極めて精度の高い発振器を設置し、各クロック源を完全に独立させている。

一方、位相の同期をとる技術としては、各ハイウェイ上のパルスの□(ウ)位置を合わせるビット位相同期といわれる技術と、各ハイウェイ上のパルス列の始まりを合わせる□(エ)位相同期といわれる技術がある。□(エ)位相差を吸収するため、一般に、エラスティックストアメモリが用いられる。

<(ア)~(エ)の解答群>

キャラクタ	強結合	相互	空間的
バイト	疎結合	フレーム	調歩
スタッフ	密結合	相対	時間的
準	自己	弱結合	絶対

- (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)

電話用デジタル交換機の故障検出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〉

交換処理の異常の検出には、交換処理系と同じ系統内に監視回路を設け、周期的に発生させた疑似呼の接続状況をチェックすることにより異常を検出する方法がある。

交換処理全体に与える影響が比較的軽微なハイウェイなどの異常の検出には、ハイウェイなどの動作状態(ステータス)を表示する回路を設け、定期監視プログラムがステータスを読み取ることにより異常を検出する方法がある。

呼処理に必要なデータ類の異常の検出には、ハードウェアによりトランザクション、トランク及びリンクの無効保留などをチェックする方法がある。

交換処理全体に与える影響が大きいプロセッサなどの共通制御装置の異常の検出には、ハードウェアによる異常検出機能を設け、異常を検出したときには補正回路により固定番地に格納されたソフトウェアに強制ジャンプさせ、故障処理プログラムを起動する方法がある。

- (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)

No.7 共通線信号方式の信号モードなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 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信号モードは、対応モードといわれる。
- B 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信号モードは、準対応モードといわれ、特に、タンデム中継の信号局があらかじめ決められて固定されているものは、非対応モードといわれる。
- C 共通線信号網の構成は、通話回線網と比較して、信号網の信頼性を高めるため、一般に、信号中継局から複数の信号端局への経路を持つ、N + 1 予備方式の構成を採っている。

〈(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)

ランダム呼の生起条件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、 (キ) である。

〈(キ)の解答群〉

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。
平滑呼の前提条件は、入線数を無限としているところがランダム呼と異なっている。
このため、平滑呼は準ランダム呼ともいわれる。
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。
加えられた呼がランダム呼であっても、そのあふれ呼は、ランダム呼とは違った性質を示す。

- (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)

即時式完全線群の呼量について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 出回線数を一定にして加わる呼量を増大していくと、運ばれた呼量は次第に出回線数の値に近づいていく。また、出回線塞がりに遭遇する確率も低くなり、接続品質は向上する。
B 運ばれた呼量は、出回線群の各瞬間の同時接続数の総和を、測定回数で除したものに等しいとみなすことができる。
C ある回線群で1時間に5,400呼が運ばれ、その平均保留時間が90秒であった。この回線群で運ばれた呼量は、60〔アールン〕である。

〈(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、IP電話における音声品質の劣化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電話において音声品質が劣化する原因としては、遅延、パケット到達間隔の揺らぎ、□(ア)、エコーなどがある。遅延には、音声データのパケット化に伴う遅延、IP網での伝送遅延などがある。一つのパケットで運ぶ音声データ量を少なくすれば、音声データのパケット化に伴う遅延は小さくできるが、IP網内のルータの処理能力などに影響を及ぼすとともに、パケット転送処理における□(イ)が大きくなり、より広い帯域が必要となる。

送信側からのパケットがIP網を經由して受信側に到着するときのパケットの到着間隔のずれは、一般に、揺らぎといわれ、揺らぎが大きくなると音声の途切れなどが生ずる。揺らぎによる音声品質の劣化を防止するための対策としては、□(ウ)などが用いられる。

IP網の経路上において□(ア)が生ずる要因としては、通信量の増加によるIP網の輻輳ふくそうなどによるバッファオーバーフローなどがあり、音声の途切れなどを生じさせることになる。この音声の途切れの対策としては、一般に、□(ア)が発生した箇所にその直前の音声データをコピーすることで音声の途切れを補完する方法が採られる。

エコーには、2線-4線の変換の際に生ずる□(エ)エコーなどがある。エコーによる音声品質の劣化を防止するための対策としては、一般に、エコーキャンセラが用いられる。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

干渉	リモート	パケットロス	パケット多重
音量	ペイロード	補間処理	ジッタバッファ
ローカル	量子化雑音	ハイブリッド	オーバヘッド
アコースティック		エコーサプレッサ	
パリティチェック		フラグメンテーション	

- (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)

V o I Pのプロトコルと接続制御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〉

S I Pで用いられるサーバ群では、リダイレクトサーバが、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S I Pメッセージを中継する機能を有しており、中継先のアドレスは、ロケーションサービスへ問い合わせをする前に決まる。

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有している。

H . 3 2 3プロトコルによる通信では、H . 3 2 3ゲートウェイが、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有している。

大規模なI P電話網構築用プロトコルのM e g a c o / H . 2 4 8では、S Gが呼制御の機能を有し、M GはS Gからの指示に従って音声などのメディア処理を行う機能を有している。

- (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)

S I Pのリクエストメッセージに用いられるメソッド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〉

R E G I S T E Rは、ユーザエージェントがS I Pネットワークに対して、自分のU R IとI Pアドレスを通知するとき用いられる。

B Y Eは、発信側又は着信側のユーザエージェントのどちらからでも送信され、メディアセッションを解放するとき用いられる。

C A N C E Lは、ユーザエージェント間でA C Kが送受された後、メディアセッションを解放するとき用いられる。

O P T I O N Sは、ユーザエージェントが他のユーザエージェントやプロキシサーバの能力や状態を問い合わせるとき用いられる。

- (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)

SIPを用いたIP電話網とPSTNとを接続するゲートウェイの機能について述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A SIPを用いたIP電話網とPSTNとの間の通信プロトコルにおけるインタワークには、メディア及びシグナリングがある。IP電話網へのメディアの変換においては、一般に、ゲートウェイがPSTN側のチャンネルを終端し、RTPのパケットを送受信するIP側のポートにメディアを引き渡す。
- B 通信事業者によって運用され、大規模なPSTNと接続されるシグナリングゲートウェイでは、チャンネル数が多いため、一般に、PSTNの交換機とのインタフェースであるNNIとしては、No.7共通線信号方式のISUP信号を用いている。
- C 企業などで用いられる比較的チャンネル数が少ないVoIPゲートウェイでは、一般に、PSTNの交換機とのインタフェースであるUNIとしては、ISDNのデジタル加入者線信号方式などを用いている。

<(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)

IPネットワーク上で伝送される音声データの packetsize などについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 64 [kbit/s]に符号化された音声データを、20 [ms]ごとにパケット化して伝送する場合、ヘッダなどを除いた音声データ部のパケットサイズは、160 [Byte]となる。
- B 80 [Byte]の音声データに40 [Byte]のヘッダが付加されたパケットを8,000 [パケット]伝送する場合、伝送路のデータ伝送速度を1.2 [Mbit/s]、伝送効率を80 [%]とすると、データ伝送時間は、8 [s]となる。
- C 8 [kbit/s]に符号化された音声データを、40 [ms]ごとに40 [Byte]のヘッダが付加されたパケットとして伝送する場合、必要なデータ伝送速度は、12 [kbit/s]となる。

<(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、WDM伝送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)

WDM伝送システムは、波長分割多重技術を用いて、1本の光ファイバに波長の異なる複数の光信号を多重化することにより、大容量のデータの高速度伝送を可能とするものである。

WDM伝送システムでは、SDH/SONET伝送装置などから受信した光信号は、一般に、送信側のWDM端局装置の [(ア)] において、電気信号に変換されるとともに、雑音が除去され、波形が整えられ、再び光信号に変換された後、多重化部に送られる。 [(ア)] の内部では、超高速及び長スパン伝送を実現するため、一般に、無変調連続波光源を用いた [(イ)] 変調方式が適用された送信回路が用いられる。多重化部及び分離部では、アレイ導波路回析格子型光合分波器が広く用いられている。

光ファイバケーブル伝送路には、一般に、光ファイバによる光信号の減衰を補うため、3R機能のうちのタイミング抽出及び [(ウ)] 機能は持たないが、低雑音な光増幅機能を持つ [(エ)] 中継器が設置される。

伝送された光信号は、受信側のWDM端局装置において、光信号の分離及び変換処理を経てSDH/SONET伝送装置などに出力される。

〈(ア)~(エ)の解答群〉

再 生	アナログ	コンテナ	トランスポンダ
直 接	L A P D	識別再生	中間周波数
自 己	相 互	ジッタ抑制	リング共振器
外 部	高感度	線 形	クロック生成

- (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)

GE-PONシステムにおける信号送受信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>

OLTから各ONUへの下り信号は放送形式であることから、各ONUは同一の信号を受信するが、この受信信号から該当のデータを抽出する際には、受信したフレームのプリアンプル部に配置されたLLIDといわれる識別子により宛先を判断し、該当のデータを取り込む方法が用いられている。

OLTは、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を有しており、この機能は、一般に、レンジングといわれる。

各ONUからOLTへの上り信号は、各ONUが有するクロック位相、光信号強度などが異なり、かつ、バースト状となることから、バースト信号を受信する回路がOLTに必要となる。

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ため、各ONUがOLTに対して信号送出許可を要求することで、各ONUがそれぞれの送出タイミングを指定している。

- (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)

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文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

<(カ)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。

FTH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、光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

- (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)

A D S L の設備構成などについて述べた次の A ~ C の文章は、 (キ) 。

- A A D S L モデムにはブリッジ型とルータ型があり、W A N 回線を経由して L A N を接続する場合、一般に、ブリッジ型は論理的には異なる L A N のセグメントとして扱われるが、ルータ型は同一 L A N のセグメントとして扱われる。
- B A D S L サービスと既存の電話サービスを同一のメタリック回線で利用する場合は、ユーザ宅に設置されたスプリッタと、通信事業者の設備センタに設置されたスプリッタによって A D S L のデータ信号と電話の音声信号を合成又は分離する。
- C 通信事業者の設備センタに設置される D S L A M は、A D S L 信号を復調した後のデータが P P P o A や P P P o E であることを識別するとともに P P P を終端し、I S P などの接続先に振り分ける機能を有している。

〈(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)

C A T V におけるインターネット接続について述べた次の A ~ C の文章は、 (ク) 。

- A H F C システムにおけるインターネット接続用として使用される周波数帯は、一般に、国内では、T V 番組放送用に使用していない周波数帯のうち、ユーザ宅から C A T V センタへの上り方向には低い方の周波数帯が、C A T V センタからユーザ宅への下り方向には高い方の周波数帯が用いられている。
- B ユーザ宅に設置されるケーブルモデム(C M)は、一般に、C A T V のテレビ1チャンネル相当分の4 M H z 帯域を使ったデータ伝送を行っている。このチャンネルを複数束ねることにより、回線を大容量化する技術も用いられている。
- C ケーブルモデム終端装置(C M T S)は、一般に、C A T V 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 C M 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。

〈(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、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)

相互に接続されるネットワーク数が多い大規模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われる単位に分割し、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の選択が可能となる。

〈(ア)~(エ)の解答群〉			
サブネットワーク	初期化	ブロードバンド	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 4におけるパケットの分割処理などについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A I Pネットワークにおいて、パケットを転送するときに、そのままの大きさでは転送できない場合にパケットの破棄又は分割処理が行われるが、分割処理が必要にならない最大転送単位であるM T U値は、一般に、データリンクの種別によって異なる。
- B I Pパケットの分割処理によりフラグメント化された複数のパケットを、I Pヘッダの識別子を参照して元のパケットに戻す再構築の処理は、一般に、終点となる宛先ホストで行われる。
- C P M T U D (Path MTU Discovery)は、宛先ホストまでの伝送経路上において、パケットの分割処理が必要にならないM T U値を検出する仕組みである。

<(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)

IPネットワークにおけるコネクション型通信及びコネクションレス型通信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〉

IPネットワーク上では、コネクション型通信プロトコル及びコネクションレス型通信プロトコルの利用が可能であり、コネクション型通信プロトコルは、ネットワーク層でサポートされている。

コネクションレス型ネットワークであるIPネットワークにおいて、ネットワーク層以下の伝達機能が正常に機能しているかどうかを確認する場合、UDPを用いて端末間の情報転送の正常性を確認することによって間接的に保証している。

コネクションレス型通信は、コネクション型通信と比較して、一般に、通信の信頼性は低いが、通信制御が簡単であり処理の高速化などが可能とされている。

UDPでは、コネクションの確立と解放には3ウェイハンドシェイクといわれる手順を用い、さらに、送信データの順序制御、再送制御などの機能を用いることにより、信頼性のある通信を実現している。

- (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)

IMS (IP Multimedia Subsystem)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、 (ク) である。

〈(ク)の解答群〉

IMSでは、ユーザ認証及びアクセスセキュリティの機能を有しており、ユーザがIMSネットワークへ接続するときは、一般に、IMS用のSIMカードなどに記録されたユーザ固有のIDを用いて認証が行われ、認証が成功するとIMSネットワークへの接続が許可される。

IMSでは、携帯端末などによる移動通信において、ユーザがアクセスするネットワーク間を移動(ローミング)しても、移動先からそのユーザが加入しているホームネットワークにアクセスし、ホームネットワーク側からサービスを提供することを可能としている。

IMSにおける課金方法としては、オンライン課金とオフライン課金が可能となっている。オフライン課金は、一般に、サービスを利用する前に一定額の料金を前払いしておくもので、プリペイドサービスなどで用いられる。

IMSでは、提供するサービスのセッションの確立、解放などの制御を行うプロトコルとしてSIPが用いられている。

- (1) 次の文章は、SNMP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)

SNMP(Simple Network Management Protocol)はネットワーク管理のためのプロトコルであり、管理される側の機器に搭載される□(ア)と管理する側の□(イ)が通信することで、ネットワーク管理に必要な機能を提供している。SNMPは管理のためのプロトコルであることから、通信処理における負荷を軽くする必要があるため、下位層のプロトコルとして□(ウ)が使用されている。SNMPはネットワーク管理における障害管理や性能管理の機能を実現するだけでなく、構成管理や設定変更などの管理機能を実現することもできる。

SNMPによる通信のタイプには2種類ある。一つは□(イ)が□(ア)の情報を収集するポーリングであり、もう一つは障害などのイベントが発生したときに、□(ア)が□(イ)に対して通知を行う□(エ)である。

<(ア)~(エ)の解答群>			
ペアレント	チャイルド	ICMP	メッセージ
エージェント	ブリッジ	UDP	レスポンス
プロキシ	ブラウザ	TCP	マネージャ
データベース	トラップ	SMTP	割り込み

- (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)

ストリーミング配信における負荷分散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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

ライブストリーミング配信のストリームデータの中継を行う仕組みとして、スプリッティングがある。コンテンツサーバから複数のスプリッタサーバを経由させることで、クライアントへの同時配信可能なストリーム数を増やしてもコンテンツサーバへのトラフィック集中やバックボーンへの負荷を軽減することができる。

コンテンツサーバとスプリッタサーバ間が常に接続されているプルスプリッティングでは、最初のクライアントが接続するときでもストリームデータの要求に対し、待ち時間を最小限にすることができる。

アクセスが集中することが想定されるコンテンツをクライアントに近いキャッシュサーバに蓄積することにより、コンテンツサーバへのアクセスを分散させる方式は、一般に、ストリームキャッシュといわれる。

通信量を管理しつつ、品質を確保し、効率的にコンテンツを配信するためのネットワークの一つとしてCDNがあり、これは大規模なストリーミング配信用のネットワークとして用いられる場合もある。

- (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)

スイッチングハブにおけるフレーム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、 (カ) である。

<(カ)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(宛先アドレス)を読み込んだ時点で、そのフレームを転送する。

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、そのフレームを転送する。

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DAを含んだ特定のバイト数を読み取り、異常がなければそのフレームを転送する。

- (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)

ユーザ認証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>

PPPのユーザ認証プロトコルとして、CHAPとPAPがある。CHAPは、ユーザ側の端末からユーザIDとパスワードをサーバに送り、サーバでそれを確認するもので、送られるユーザIDとパスワードは暗号化されていないため、盗聴により第三者にこれらの情報を取得されるおそれがある。

CHAPは、チャレンジ・レスポンス認証方式を採っており、ハッシュアルゴリズムはSHA-1を用いている。SHA-1は、64ビットのハッシュ値を生成し、IPsecなどに使用されている。

メールサーバにアクセスする際のプロトコルとしては、POP3、APOP、IMAP4などがある。POP3は、平文認証を行っており、APOPは、平文認証及びチャレンジ・レスポンス認証を行っている。

メール送信に使用するSMTPにはユーザ認証の仕組みがないため、送信元が詐称されやすい。この対策として、ユーザ認証の機能を付加したものは、SMTP AUTH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)

ファイアウォールのパケットフィルタリング機能について述べた次のA～Cの文章は、
 (ク) 。

- A ファイアウォールを通過するIPパケットに改ざんがあるかどうかチェックし、改ざんがあった場合にはそのIPパケットを除去することができる。
- B ネットワーク層及びトランスポート層レベルで動作し、基本的機能として、コンピュータウイルス、メールの不正中継及びDoS攻撃に対する防御機能などを有している。
- C TCPヘッダ内のポート番号を利用したアクセス制御ルールの設定により、特定のTCPポート番号を持ったIPパケットだけを通過させることができる。

<(ク)の解答群>

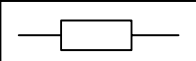

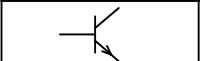

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

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。