

ネットワーク演習解説

問1 エ

通信制御装置に関する問題である。

通信制御装置(CCU)の制御機能

- ① コンピュータと通信回線とのインタフェース
- ② 通信回線の制御、接続、監視、切断
- ③ 転送速度の変換、データ伝送制御
- ④ 伝送エラーの検出と訂正制御
- ⑤ 送信文字の分解、受信文字の組立、信号の直並列変換

アはDSU、イはNCU、ウはMODEM、エはCCUである。求める答えはエとなる。

問2 イ

モデムに関する問題である。

モデムは、アナログ回線で用いて、データ伝送時にデータを変換する回線終端装置である。アナログ信号をデジタル信号に変換したり、デジタル信号をアナログ信号に変換したりする。通信速度やエラーの検出や訂正、データ圧縮機能の有無で複数の規格がある。

RS-232Cは、モデムやTAなどの周辺装置とパソコンを接続するシリアルインタフェースの規格である。転送速度が遅いため、モデムと通信回線間の速度より、モデムとパソコン間の速度が遅くなるボトルネック現象を起こすことになる。現在はUSBやIEEE1394に代わりつつある。

アのモデムとDSUの関係は、モデムはデジタル信号をアナログ信号に変換したり、その逆を行ったりする装置であり、DSUはデジタル信号を伝送路に適したデジタル信号に変換する装置であり、役割が異なる。DSUはモデムの一種でない。

イのRS-232Cはパソコンにモデムを接続する際の標準的なインタフェースである。求める答えはイとなる。

ウのPCM方式は音声合成技術の一つで、パルスごとに測定したものをデジタル信号に変換して記憶しておき、そのデータから元の音声を再生するのに利用する。

エのモデムの性能を表す変調速度の単位はボーである。

問3 ウ

モデムの機能に関する問題である。

モデムは電話回線を使ってコンピュータのデータを送受信するための信号変換装置である。送信側のモデムは、コンピュータのデジタル信号を音声によるアナログ信号に変調して送信する。受信側のモデムは、逆にアナログ信号をコンピュータで扱えるデジタル信号に復調する。

アはPAD、イはルータ、ウはモデム、エは通信制御装置である。求める答えはウとなる。

問4 ウ

NCUに関する問題である。

アのモデムはデジタル信号をアナログ信号に変換したり、その逆を行ったりする装置である。
イのCCUは通信システムで使用し、回線の監視などを行う通信制御装置である。

ウのNCUは、電話網を利用してデータ通信を行う場合、モデムと回線を接続するために必要な装置で、交換設備の動作を制御する機能を有し回線に対する発信・着信を制御し、任意の通信相手呼び出すために必要な装置である。求める答えはウとなる

エのDSUは、デジタル伝送の場合に使用し、コンピュータのデジタル信号をデータ伝送に適したデジタル信号に変換する機能を有する装置で、デジタル回線の終端装置である。

問5 ア

デジタル回線の終端装置に関する問題である。

アのDSUは、デジタル伝送の場合に使用し、コンピュータのデジタル信号をデータ伝送に適したデジタル信号に変換する機能を有する装置で、デジタル回線の終端装置である。求める答えはアとなる。

イのDTEは、データ端末装置で、データ通信システムの末端に接続されたコンピュータや端末装置である。

ウのNCUは、電話網を利用してデータ通信を行う場合、モデムと回線を接続するために必要な装置で、交換設備の動作を制御する機能を有し、回線に対する発信・着信を制御する装置である。

エのPADは、パケット交換網にアクセスする機能のないデータ端末がパケット交換網にアクセスできるようにする装置である。

問6 ア

スプリッタに関する問題である。

アのスプリッタは、ADSLなど電話回線を使って高速デジタル通信を行うサービスにおいて、音声信号とデジタルデータ信号を分離するために用いる機器である。求める答えはアとなる。

イのターミナルアダプタ(TA)は、ISDN回線用のモデムである。

ウのダイヤルアップルータは、TAを使ったダイヤルアップ機能を持つIPルータを指す。

エのハブは、LANで端末を放射線状に配線する際の集線装置である。

問7 エ

PCM符号化の原理に関する問題である。

音声のアナログ信号をデジタル網を介して送信する場合、パルス符号変調方式を使用する。音声のアナログ信号を単位時間毎に区切るサンプリング処理を行い、そのときの信号の大きさである振幅をデジタルで表現する。この量子化を経てデジタルデータに変換する。電話帯域の音声をPCMで符号化する場合はサンプリング周波数8kHzを使用する。

アの位相変調は、1、0に対して位相の異なる搬送波を割り当てる方式である。

イの周波数変調は、1、0に対して異なる周波数を割り当てる。

ウの振幅変調は、1、0に対して信号の送出をオン、オフする。

エのパルス符号変調は音声をデジタルデータに変換する方式である。求める答えはエとなる。

問8 ウ

データ信号速度の単位に関する問題である。

通信上の速度に関係するものに次のものがある。

- ① 信号速度は、1秒間に伝送できるビット数で表す。
- ② データ伝送速度は、単位時間に送れる情報量、通常は文字数またはブロック数を使用する。通信速度2400bpsのデータ伝送速度は300文字/秒である。
- ③ 変調速度は、アナログ伝送路でデータ伝送する場合にアナログ信号とデジタル信号の変換が必要となるが、この場合の1秒間に行われる変調回数であり、単位はボーである。信号速度と変調速度は必ずしも等しくない。位相変調では1回の変調で2ビットあるいは4ビットの伝送が可能である。

アのヘルツは周波数の単位で、1秒間に1サイクルの周波数を1ヘルツという。

イのFLOPSはCPUが浮動小数点数の演算を1秒間に何回できるかを表す単位である。

ウのbpsはデータの伝送速度を表す単位で、1秒間に送られるビット数で表す。求める答えはウとなる。

エのbpiは記憶媒体として用いる磁気テープの記録密度を表す単位で、テープの1インチ当たりに記録できるビット数で表す。

問9 エ

時分割多重化(TDM)装置に関する問題である。

アのPADは、パケット交換網にアクセスする機能のないデータ端末がパケット交換網にアクセスできるようにする装置である。

イのDDXは、NTTがサービスしているデジタルデータ用の交換回線である。

ウのCCPは、大規模な通信システムで使用し、回線の監視などを行う通信制御装置である。

エのTDMは、時分割多重化装置で、デジタル通信回線で複数のデータを小さく分割した時間に割り当て多重化を行う装置である。求める答えはエとなる。

問10 エ

変調速度を信号速度に変換する問題である。

変調速度は1秒間に行われる変調回数で、単位はボーである。

位相変調の場合、対象になる位相が $2 = 2^1$ 、 $4 = 2^2$ 、 $8 = 2^3$ 、 $16 = 2^4$ などによって1変調あたりに送り出されるビット数は、それぞれ1ビット、2ビット、3ビット、4ビットとなり信号速度は速くなる。

4相式の変調であるから1変調あたり2ビット伝送する。1600文字の伝送時間は次の式から求められる。

$$1600 \times 8 / (200 \times 2) = 32$$

求める答えはエである。

問11 エ

伝送時間を求める問題である。

スタート信号、ストップ信号をそれぞれ1ビット付加して1文字を構成する。送信メッセージ

のビット数は $10 \times 10 = 100$ ビット、応答メッセージは $20 \times 10 = 200$ ビットとなる。

それぞれの伝送時間は次のようにして求まる。

送信 10 文字を伝送する時間は

$$10 \times 10 \div 9.6 = 10.4 \text{ (ミリ秒)}$$

応答 20 文字を伝送する時間は

$$10 \times 20 \div 9.6 = 20.8 \text{ (ミリ秒)}$$

$$\text{全体で要した時間は } 10.4 + 5 + 20.8 = 36.2 \div 36$$

求める答えはエとなる。

問12 ウ

文字転送量を求める問題である。

転送速度 4800 ビット/秒で 1 分間に伝送できる量は $4800 \times 60 = 288000$ bps となる。1 文字のビット数は 10 ビットであるから、1 分間の文字転送量は次式になる。

$$288000 \div 10 = 28800 \text{ (文字)}$$

求める答えはウとなる。

問13 ウ

通信路を使用して文字を送信する問題である。

1 秒間に 16 パルス送信できる通信路を使用して、1 文字 4 ビットで構成される文字を送信する場合であるから、1 秒間に送信できる文字数は $16 \div 4 = 4$ (文字) となる。求める答えはウとなる。

問14 エ

伝送時間の計算に関する問題である。

伝送時間の求め方は次の手順による。

- ① 伝送情報量をバイトからビットに変換する。
- ② 伝送情報量を回線の伝送効率を考慮した伝送速度で除し、伝送時間を求める。

伝送情報量は 100 万バイトであるからビットに換算すると 800 万ビットになる。伝送時間は次の式から求める。

$$8000000 \div (64000 \times 0.8) = 156.25 \div 156 \text{ 秒}$$

求める答えはエとなる。

問15 エ

調歩同期方式の伝送ビット数を求める計算問題である。

垂直パリティ数は 1 文字に 1 ビット付加するため 800 ビット、水平パリティ数は 1 ブロックに 8 ビット付加するため 80 ビット、調歩同期用のビット数は $800 \times 2 = 1600$ となる。合計は $800 + 80 + 1600 = 2480$ ビット

$$\text{文字のビット数は、} 800 \times 7 = 5600$$

$$\text{合計のビット数は、} 5600 + 2480 = 8080 \div 8100$$

求める答えはエである。

問16 エ

PCM符号化の原理に関する問題である。

音声などのアナログ信号を、標本化、量子化、符号化を経由してデジタル信号に変換する。

音声のPCM符号化の手順

- ① 最大周波数4000Hzの2倍の8000Hzでサンプリングする。
- ② 量子化し、8ビットで符号化する。
- ③ 信号速度を求める。

8000Hzでサンプリングするため、サンプリング周期は125マイクロ秒となる。従って、1秒間に8000回の8ビット信号を送信することになる。

$$8 \times 8000 = 64000 \text{ (ビット/秒)}$$

従って、回線速度は64kビット/秒となり、求める答えはエとなる。

問17 ウ

PCM伝送方式に関する問題である。

転送速度が64000ビット/秒で、8ビットのデータを転送する場合、1秒間の転送件数は

$$64000 \div 8 = 8000$$

8000件となる。データのサンプリング間隔は

$$1 \div 8000 = 0.125 \times 10^{-3} = 125 \times 10^{-6} = 125 \text{ マイクロ秒}$$

求める答はウとなる。

問18 ウ

PCM符号化の原理に関する問題である。

標本化周波数が44100Hzであるから、3600秒間のサンプリング数は

$$3600 \times 44100 = 158000000 \text{ (回)}$$

$$158000000 \times 16 \div 8 = 316 \times 10^6 \\ = 320 \text{ M (バイト)}$$

求める答えはウとなる。

問19 イ

通信回線の回線利用率に関する問題である。

回線利用率は次の式で計算される。

$$\text{回線利用率} = \text{単位時間の情報伝送量 (ビット)} \div \text{通信速度 (ビット/秒)}$$

1時間当たりの電文の送信回数は6000回であるから、1秒当たりでは

$$6000 \div 3600 = 5 \div 3$$

平均情報量は $450 \times 5 \times 8 \div 3$ (ビット/秒)

必要な通信速度をP (ビット/秒)とすると、次の関係が成り立つ。

$$0.4 \leq 450 \times 5 \times 8 \div (3 \times P) \leq 0.5$$

$$0.4 \leq 6000 \div P \leq 0.5$$

$$12000 \leq P \leq 15000$$

解答群の該当する通信速度は14400 (ビット/秒)即ち14.4kビット/秒となり、求め

る答えはイとなる。

問20 ウ

回線の利用率を求める計算問題である。

制御情報を含めた1回の転送情報量は、 $1000 \times 1.2 \times 8 = 9600$ (ビット)

1秒間の転送量は、 $9600 \times 1 / 2 = 4800$ (ビット)

回線利用率は、 $4800 \times 100 / 64000 = 7.5$ (%)

求める答えはウとなる。

問21 ウ

回線利用率を求める問題である。

伝送情報量は $(2000 \times 2 + 400) \times 8 = 35200$ (ビット/回)

1時間に伝送する情報量は

$$35200 \times 100000 / 2 = 176 \times 10^7 \quad (\text{ビット/時間})$$

$$(176 \times 10^7) \times 100 / (3600 \times 10^6) = 48.8 \div 49 \quad (\%)$$

求める答えはウとなる。

問22 イ

専用線の回線数を求める問題である。

1件当たりの情報量を求めると、 $(192 + 64) \times 8 = 2048$ (ビット)

1時間当たりの情報量は

$$2048 \times 10800 = 22118400 \quad (\text{ビット})$$

1回線の伝送能力は

$$4800 \times 3600 \times 0.6 = 10368000$$

必要回線数は

$$22118400 \div 10368000 = 2.13$$

必要な回線数は3回線である。求める答えはイとなる。

問23 ウ

通信回線の回線速度に関する問題である。

データ容量400バイト、1時間3600件の回線での1秒当たりの情報量は

$$400 \times 8 \times 3600 / 3600 = 3200 \quad \text{ビット/秒}$$

伝送効率が60%であるから、必要な回線速度は

$$3200 \div 0.6 = 5333 \quad \text{ビット/秒}$$

回線速度は9600ビット/秒となり、求める答えはウとなる。

問24 エ

クライアント/サーバ間の応答に関する問題である。

応答時間(T)は次の計算式で求める。

$$T = \text{上りの伝送時間} + \text{下りの伝送時間} + \text{クライアントの処理時間} + \text{サーバの処理時間}$$

上り1Mバイトの伝送に要する時間は

$$1 \times 8 / (8 \times 0.6) = 5 / 3 \text{ (秒)}$$

下り2Mバイトの伝送に要する時間は $10 / 3$ (秒)

クライアント、サーバの処理に要する時間は $0.4 + 0.4 = 0.8$ (秒)

応答時間は $(5 + 10) / 3 + 0.8 = 5.8$ (秒)

求める答えはエとなる。

問25 エ

伝送時間を計算する問題である。

伝送時間、伝送情報は次の計算式で求める。

$$\text{伝送時間} = \text{伝送情報量 (ビット)} / \text{伝送速度 (ビット/秒)}$$

$$\text{伝送情報量} = \text{伝送時間} \times \text{伝送速度}$$

ホストでの処理時間をTミリ秒とすると、A端末、B端末の応答時間から次の関係が成立する。

$$(450 - T) \times 9600 / 1000 = (700 - T) \times 4800 / 1000$$

$$900 - 2T = 700 - T$$

$$T = 200$$

ホストでの処理時間は200ミリ秒となり、B端末の伝送時間は

$$700 - 200 = 500$$

500秒となり、求める答えはエとなる。

問26 イ

音声のデジタル化に関する問題である。

1秒間に11000回のサンプリングで、8ビットのデジタルデータに変換する。デジタルデータの容量は $11000 \times 8 = 88000$ (ビット/秒) = 11000 (バイト/秒) となる。

1400000バイトのフロッピーディスク格納できる時間は次のようになる。

$$1400000 \div 11000 = 1400 \div 11 = 127 \text{ (秒)}$$

求める答えはイとなる。

問27 ア

データのバッファリングに関する問題である。

連続して再生する時間とその時間内に伝送される情報量との差を再生前にバッファに蓄積しておく必要がある。次の手順で求める。

① 音声を符号化して再生するに必要な時間を求める。

② 再生時間内に受信する情報量を求める。

③ ①、②の結果の差を求める。

音声データ1.2MBを符号化速度64kbpsで再生するに要する時間は

$$1200000 \times 8 \div 64000 = 150 \text{ (秒)}$$

150秒で送信できる音声データは

$$48000 \times 150 / 8 = 0.9 \text{ MB}$$

バッファリングが必要な容量は

$$1.2 - 0.9 = 0.3 \text{ (MB)}$$

再生前に要する時間は

$$300000 \times 8 \div 48000 = 50 \text{ (秒)}$$

求める答えはアとなる。

問28 エ

伝送時間に関する問題である。

次の式から計算できる。

$$\text{伝送時間} = 12 \times 10^6 \times 8 / (1.5 \times 10^6 \times 0.5) = 128 \text{ (秒)}$$

求める答えはエとなる。

問29 エ

通信システムの転送時間を求める問題である。

転送時間は次の式で求めることができる。

$$\text{転送時間} = (\text{伝送する情報量} \times 8) / (\text{回線速度} \times \text{回線の伝送効率})$$

次の式で計算する。

$$10 \times 10^6 \times 8 / (10^5 \times 0.5) = 800 / 0.5 = 1600$$

1600秒となり、求める答えはエとなる。

問30 イ

通信ネットワークの記述に関する問題である。

アの packets 交換方式は蓄積交換方式に属し、回線交換方式ではない。

イの端末やコンピュータが通信を行うために相互に取り決めた約束事はプロトコルである。求める答えはイとなる。

ウの調歩同期伝送方式は非同期方式であり、同期方式ではない。

エの普及している伝送方式はデジタル伝送方式でアナログ方式ではない。

問31 エ

マルチメディアデータの伝送に関する問題である。

帯域幅は、周波数の範囲を指し、一般にヘルツで示される。また、媒体や機器を經由して情報を転送する際の転送レートを帯域幅と呼ぶ。デジタル伝送の場合、帯域幅は伝送路容量を表す。

光通信では帯域幅は以下のような様々な意味で使われている。

- ① 光源やレーザーのような何らかの光源の出力の帯域幅
- ② 光ファイバーなどの媒体が転送できる周波数の範囲
- ③ 光増幅器の利得帯域幅。
- ④ 何らかの現象における範囲（反射、非線形プロセスでの位相合わせ、共振など）
- ⑤ 光変調装置の最大変調周波数
- ⑥ 測定装置が動作できる周波数の範囲
- ⑦ 光通信システムのデータ転送レート（ビット/秒）

1画面24ビットフルカラーのビット数は

$800 \times 600 \times 24 = 11520000$ (ビット) = 11.52 (Mビット)
30フレーム/秒の帯域幅は次の式から求める。
 11.52 (Mビット) $\times 30 = 345.6$ (Mビット) $\div 350$ (Mビット)
求める答えはエとなる。

問32 ア

デジタル伝送のPCM符号化の原理に関する問題である。

音声などのアナログ信号は標本化、量子化、符号化を経由してデジタル信号に変換する。

アはPCM符号化の原理で、送信側で標本化の定理を利用して、標本化、量子化、符号化の3段階を経てアナログ信号をデジタル信号に変換すると受信側で元の信号に忠実に復元できる。正しい記述である。求める答えはアとなる。

イのコンピュータ間接続にはデジタル伝送のためMODEMは必要なくTAが必要である。TAはコンピュータやモデムをDSUを経由してISDNに接続するデータ回線終端装置である。接続された機器からの信号の通信速度をISDNの通信速度に変換する機能がある。

ウのデジタル伝送路の多重化は時分割多重化方式であり、周波数多重化方式はアナログ信号に使用する。

エのより対線は加入区間や構内配線に利用され、デジタル伝送にも使用される。アナログ信号だけは誤りである。

問33 イ

回線制御に関する問題である。

アの誤り制御はデータ通信において誤りの検出や訂正を制御することである。

イの回線制御はある端末から他の端末にデータを伝送する場合に通信回線の接続・切断の手続が必要になったり、データ端末装置と回線終端装置間でのデータ授受のタイミングをとるためにDCEの監視や制御が必要になるが、これらの手続が回線制御である。求める答えはイとなる

ウのデータリンク制御は送信側と受信側のデータ端末装置(DTE)の一部と相互に接続しているデータ回線からなり、物理的な回線だけでなく論理的にもデータ転送可能な経路の確立を制御することである。物理的な回線がつながり、受信側を呼び出し、データを送信できる状態にすることで、相手DTEを認識して、相手側が受信状態にあることを確認するなどの手順が含まれる。

エの同期制御は、データ伝送で、送信側と受信側とで伝送速度を合わせておき、伝送するデータの始めと終わりとを一致させて通信する方式である。受信データを正しく認識するためには、受信側が送信側と同じタイミングでデータを受信する必要がある。このため受信データの各ビットの位置や符号の先頭を検出する手順が必要となり、この手順を同期制御という。

問34 ア

パリティチェック方式に関する問題である。

パリティチェックは、データ伝送における冗長検査の一つで、あるビット数で構成されるデータに余分な1ビットを加えることによって、伝送されたデータの1ビットの誤りを検出する。この余分に付加したビットをパリティビットという。コードを構成するビットのうち、“1”のビットの総数が偶数(または奇数)になるようにパリティビットを付加する。伝送されたデータを調

べて、“1”のビットが偶数(または奇数)にならなければ、データに誤りがあると判断する。

データ伝送方向に対して垂直に行うものを垂直パリティチェック、データを適当な長さに区切り、そのブロックに対してパリティチェックを付加して水平方向のチェックを行うものを水平パリティチェックという。いずれの方法も1ビットの誤りを検出する能力はあるが訂正能力はない。訂正は再送方式によって行う。

アの1ビットの誤りを検出できるは正しい記述である。求める答えはアとなる。

イの1ビットの誤りを訂正でき、2ビットの誤りは検出のみで訂正できないのはハミング符号による方式であり、パリティチェック方式ではない。

ウの偶数パリティも奇数パリティも1ビットの誤りを検出することができ、偶数個、奇数個の誤りを検出するのではない。

エの奇数または偶数パリティは、1のビットの数を奇数個または偶数個に設定することによって1ビットの誤りを検出する方式であって、誤りを奇数個のビットまたは偶数個のビット検出するものではない。

問35 イ

偶数パリティチェックに関する問題である。

8ビットの内、1のビットが偶数個存在するビットパターンが正しいビットになる。

アは1のビットが0個であるから偶数パリティチェックでは正しいビットパターンである。

イは1のビットが1個で奇数個となり誤りのビットパターンになっている。求める答えはイとなる。

ウは1のビットが4個であるから偶数パリティチェックでは正しいビットパターンである。

エは1のビットが8個であるから偶数パリティチェックでは正しいビットパターンである。

問36 イ

誤り制御の自動訂正に関する問題である。

自動訂正を行うためには誤りの検出だけでなく、誤りが発生したビットの特定が必要になる。

与えられたパリティは偶数パリティであり、行方向に関して特定の行の1のビットが奇数になり、同時に列方向に関して特定の列の1のビットが奇数になると、1のビットが奇数になった行・列の交点のビットが誤りのビットになり、そのビットを訂正することができる。従って、1ビットの誤りを訂正することが可能となる。

	1	2	3	4	
1	1	0	0	0	1
2	0	1	1	1	0
3	0	0	1	0	1
4	1	0	0	1	1
	0	0	0	1	

表のように、2行目と4行目で2つのビットに誤りが発生した場合を考えると、列に関しては2列目と4列目に誤りが発生し、交点の4カ所のうちどの2カ所で誤りが発生したか特定することができない。従って、2ビットの誤りには訂正はできないことになる。

誤りを訂正できるのは1ビットであり、求める答えはイとなる。

問37 イ

調歩同期方式のデータ伝送に関する問題である。

送出しは、スタートビット、文字の低位ビットから高位ビット、パリティビット、ストップビットの順に行われる。

スタートビット0、文字ビット0010101、パリティビット1、ストップビット1であるから、0001010111となり、求める答えはイとなる。

問38 ア

誤り制御のCRC方式に関する問題である。

アのCRCは、ビット列と特定の多項式を利用して求めた誤り検出用の符号をビット列に付加する方式で、誤り検出力は生成多項式によって決まる。バースト誤りや2ビットの誤りを検出することができるが、誤りを訂正することはできない。求める答えはアとなる。

イの垂直パリティチェックは、データ伝送でデータが正しく送られたかどうかを調べる方法の一つで、送るデータの1文字ごとに1ビットを付け加え、1のビット数を偶数または奇数にして送信し、それを受信側で調べることによって誤りを検出する。

ウの水平パリティチェックは、データ転送でデータを数文字ごとのブロックに分け、各ブロックの後ろに1ビットを付け加え、1のビット数を偶数または奇数にして送信し、受信側でそれを調べることによって誤りを検出する。

エのハミング符号は、誤りの検出と訂正が可能な誤り訂正符号である。7ビットのうち4ビットを情報ビット、3ビットをパリティビットとして送信し、受信側の検査で1ビットの誤りに対して誤りの検出・訂正が可能になり、2ビットの誤りに対して検出のみが可能となる。

問39 エ

回線制御方式に関する問題である。

ポーリング／セレクトイング方式は、データ通信における通信権獲得の方式で、主局が通信回線を共有している従局に対して通信要求があるかどうかを問い合わせ、要求があれば接続するのがポーリング方式であり、主局が従局と通信する場合に受信可能な従局を確認するのがセレクトイング方式である。

アの専用線やイのパケット交換方式では、ポーリング／セレクトイング方式は共に使用しない。ウがコンテンション方式、エがポーリング／セレクトイング方式である。求める答えはエとなる。

問40 ア

回線のビット誤り率を計算する問題である。

ビット誤り率の計算式

$$\text{ビット誤り率} = \text{誤受信ビット数} / \text{全送信ビット数}$$

ビット誤り率が1/600000で、伝送速度が2400ビット/秒であるから、ビットの誤り間の時間は次式から求めることができる。

$$600000 / 2400 = 250$$

平均で250秒に1回誤りが発生する。求める答えはアとなる。

問41 ア

ベーシック手順に関する問題である。

ベーシック手順の主要な特徴

- ① ブロック単位で伝送する方式で、1ブロックごとに受信確認をする逐次応答方式である。ブロックの伝送制御には伝送制御符号(TCC)を使用する。制御文字と同じ組合せのビット列の文字は送信できない。
- ② 通信方式には半二重片方向通信、半二重片方交互通信および全二重両方向通信が可能である。基本モードと拡張モードがあり、拡張モードとして、4線式、全二重通信、両方向同時伝送が可能となっている。
- ③ 送信権の制御には、ポーリング／セレクトィング方式とコンテンション方式がある。
- ④ JIS7単位符号系を使用する。

アのベーシック手順は、JISで規定された伝送制御手順で、調歩伝送またはキャラクタ同期の同期方式を用い、10種類の伝送制御文字を使用して互いに応答を確認しながら伝送する方式である。制御文字と同じ組合せのビット列の文字は送信できない。求める答えはアである。

イのHDL Cは、フラグ同期方式を使用し全二重通信が可能な伝送制御手順である。

ウの無手順は、スタートビット／ストップビット伝送を用いた無確認伝送である。

エの呼制御手順は、通信回線を占有するためには呼を生起し、コネクションを確立する必要がある。そのための一連の手続きである。

問42 ウ

ポーリング／セレクトィング方式に関する問題である。

アのコンテンションは、2台の端末が対等な立場で双方向通信を行う方式で先に送信要求を出した方が送信権を得るデータリンクの確立方法である。

イのポイントツーポイントは、1本の回線を占有してコンピュータとコンピュータまたはコンピュータと端末が1対1で対等に接続するネットワークの接続方式である。

ウのポーリング・セレクトィング方式は、制御局が従局の送信権を集中管理するデータリンクの確立方式で、制御局が従属局に対して送信すべきデータの有無と受信の状態を問い合わせる方式である。求める答えはウとなる。

エのマルチポイント接続は、3つ以上のデータステーション間の接続でコンピュータと複数の端末を一つの回線で接続するような方式である。

問43 ウ

調歩同期方式のデータ通信システムの送信文字に関する問題である。

同期用のスタート信号は“0”、ストップ信号“1”であるから、1文字の構成は、“0”＋3ビット符号＋“1”の5ビットの構成になる。左から2番目の“0”続いて3単位符号であるから、“010”、左から6番目の“1”はストップ信号、その次の“0”は2文字目のスタート信号で、次の3単位符号は“011”となる。即ち、(010、011)となり、求める答えはウである。

問44 イ

非同期伝送方式に関する問題である。

文字単位のデータ伝送方式の一つで、1文字ごとに文字データの前後にスタートビットとストップビットを付けて、文字の区切りを示す。1文字単位で同期をとるので文字間隔が変動しても差し支えない。このため非同期式という。

同期とは通信機器間でデータの送受信を行う際に、信号の送受信の動作タイミングを合わせることで、送出されるビットを検出してタイミングを合わせるビット同期と特定の信号によってタイミングを合わせるキャラクタ同期の二つの方法がある。

アはベーシック手順のSYN同期が該当する。

イは調布同期方式で、非同期伝送方式である。求める答えはイとなる。

ウはモデムのデータ伝送方式が相当する。受信側でビットの値を判定するのに最適な時間位置を決めるために送信側から送られてきたタイミング信号を利用する。受信側のクロックを送信側のクロックに合わせることでビット同期を確立する。

エはハイレベルデータリンクの同期方式である。

問45 ウ

基本形データ伝送制御手順に関する問題である。

基本形データ伝送制御手順の5フェーズ

- | | |
|---------|-------------|
| ① 回線の接続 | ② データリンクの確立 |
| ③ 情報の転送 | ④ データリンクの開放 |
| ⑤ 回線の切断 | |

データ通信においてケーブルなどの物理的な接続に加えて、通信プロトコルによる論理的な接続を行い、データ転送を可能な状態にすることをデータリンクの確立という。データリンクの確立後に情報転送が可能になる。求める答えはウとなる。

問46 エ

回線接続形態と伝送制御方式に関する問題である。

アのCRCは、パースト誤りを検出する検査方式である。

イのCSMA/CD方式は、LANで用いられるアクセス方式である。

ウのコンテンションは、先に送信要求を出した局が送信権を得るデータリンクの確立方法で、ポイントツーポイント接続方式の場合はコンテンション方式が用いられる。

エのポーリング・セレクトィング方式は、制御局が従局の送信権を集中管理するデータリンクの確立方式で、制御局が従属局に対して送信すべきデータの有無と受信の状態を問い合わせる方式である。マルチポイント接続方式はポーリング/セレクトィング方式を用いる。求める答えはエとなる。

問47 ア

ハイレベルデータリンク(HDLC)のフラグシーケンスに関する問題である。

HDLCの主な特徴

- ① ベーシック手順では同時に1方向しか伝送できないが、HDLCでは両方向同時伝送が可

能である。

- ② ベーシック手順では1ブロック送信後に受信側からの肯定応答を受けるまで次のブロックを送信できないが、HDL Cでは連続して送信できるデータの連続伝送が可能になる。
- ③ ベーシック手順では伝送制御キャラクタに対しては誤り制御符号をつけることができないが、HDL Cでは伝送制御部もデータと同様の方法で誤りをチェックできるので信頼度が高い高度な誤り制御が実現した。
- ④ ベーシック手順では伝送の最小単位が8ビットで、伝送制御にも同じ体系の伝送制御キャラクタを使用するため、ビット単位の伝送が不能であったが、HDL Cではビット単位の伝送が可能となり、任意のデータの伝送が行えるようになった。
- ⑤ HDL Cではフレームごとにアドレスを付けることができるため、1回線が1端末に占有されることがなく、任意の端末にデータを送ることができる。
- ⑥ 各フレームごとに送受信間で送受の確認をしないので、複数のフレームをまとめて確認でき、高速化が可能になる。

アのHDL Cはフラグ同期で同期をとる全二重通信が可能な伝送制御手順である。送信データの前後にフラグシーケンスや制御情報を付加して、1つの電文を構成する通信方式はHDL Cであり、求める答えはアとなる。

イのLANは同一ビル内のように狭い範囲内にある端末やOA機器を私設の電気通信設備を用いて接続する通信網である。

ウのOSIはISOやITU-TSが標準化を進めているネットワークアーキテクチャである。

エのRS-232CはEIAが規格化したもので、パソコンにモデムなどを接続する際の標準的なインタフェースで、シリアル転送を行う。

問48 エ

データ通信システムの高度化、高速のデータ伝送用のデジタルデータ網の出現によって、ハイレベルデータリンク制御手順(HDL C)が必要になった。

フラグシーケンスはフレームの始まりと終わりを示す区切り記号で“01111110”の8ビットからなる。求める答えはエである。

問49 エ

フラッグパターンと同じビットパターンの処理に関する問題である。

1が5個連続すると送信側で0を挿入して送信し、受信側では1が5個連続した後の0は削除する方法を用いる。

受信側の伝送フレームは8ビット目から1が5個連続し、その後の13ビット目に0が入って14ビット目の1となる。従って、受信側で13ビット目の0を削除する。元の送信ビットは0000101111110となる。求める答えはエとなる。

問50 ア

HDL C手順とOSI基本参照モデルとの関係に関する問題である。

HDL Cはフレーム同期方式を用いた全二重のシリアル伝送方式の一つで、CRC方式による高度な誤り訂正の機能をもっており、伝送の信頼性が高いことが特徴である。OSI参照モデル

の第2層のデータリンク層におけるデータ伝送方式である。求める答えはアとなる。

問51 エ

H D L C手順に関する問題である。

H D L C手順の特徴

アは、データリンク層のプロトコルとして用いる。

イは、誤りチェックはC R C方式を使用する。

ウは、フラッグ同期であり、フレーム内にアドレス情報、制御情報を含むため複数のフレームをまとめて確認できる。

エは、ビット単位の伝送が可能となり、任意のデータの伝送が行える。求める答えはエとなる。

問52 ア

O S I基本参照モデルのネットワーク層に関する問題である。

ネットワーク層は中継制御を行うO S I基本参照モデルの第3層である。システムAとシステムBの間でデータ通信を行う際に、中継システムを含む通信ルートを選定するなどネットワークの確定を行うルーティング、コネクションの設定などがネットワーク層の役割である。

アがネットワーク層、イはアプリケーション層、ウは物理層、エはデータリンク層である。求める答えはアとなる。

問53 ウ

ネットワーク層に関する問題である。

アのデータリンク層は、隣接するノード間またはノードとターミナル間で信頼性の高いデータ伝送を保証する層で、データコネクションの確立・解放、情報のフレーム化、伝送誤りの検出、フレームの伝送順序の決定、フレームの伝送確認とフロー制御などを行う。

イのトランスポート層は、プロセス間のデータ転送を保証する層で、伝送エラーが発生した場合には誤り検出・回復手順によりデータ転送の信頼性を向上させる。

ウのネットワーク層は、回線交換網やパケット交換網などのデータ網および電話ネットワークにおいて、発信ー着信間で通信路を確立し、最適なデータのやり取りを行う層である。通信の経路選択機能や中継機能を果たす層はネットワーク層で、求める答えはウとなる。

エのプレゼンテーション層は、データの表現形式の制御を行う。文字や絵などの異なるデータの表現形式を上位の応用層が使用できる共通な形式に変換したり、逆変換する機能を提供する。

問54 エ

セッション層に関する問題である。

セッション層はプロセス間通信で互いに同期を取りながら情報のやりとりを行う。データの送受信の確認、異常時の再送要求を行う。アプリケーションプロセス間にセッションを設定し、通信モードの管理、通信制御を行う。

アはトランスポート層、イは応用層、ウはデータリンク層、エはセッション層である。求める答えはエとなる。

問55 ウ

OS I 基本参照モデルに関する問題である。

アの応用層は、データ通信機能を提供するOS I 基本参照モデルの第7層で、応用プログラムとユーザとOS I モデルとのデータ通信の窓口となる。応用層の代表的な機能には、仮想端末、ファイル転送、ジョブ転送、データベースへのアクセスなどがある。データ送信権の管理やデータ送受信同期などの制御を行うのはセッション層である。

イのセッション層は、会話単位の制御を行うOS I 基本参照モデルの第5層である。セッション層の代表的な機能には、全二重や半二重の制御、同期の制御、データの送信と再送信機能などを提供する。データ表現形式の制御はプレゼンテーション層である。

ウのネットワーク層は、中継制御を行うOS I 基本参照モデルの第3層である。システムAとシステムBの間でデータ通信を行う際に、中継システムを含む通信ルートの選定などネットワークの確定を行うのがネットワーク層の役割である。正しい記述である。求める答えはウとなる。

エのプレゼンテーション層は、データの表現形式の制御を行うOS I 基本参照モデルの第6層である。文字や絵など異なるデータの表現形式を上位の応用層が使用できる共通な形式に変換したり、逆変換する機能を提供する。エの記述内容は応用層に関するものである。

問56 イ

OS I 基本参照モデルのトランスポート層の機能に関する問題である。

アのセッション層は会話単位の制御を行う基本参照モデルの第5層で、全二重や半二重の制御、同期の制御、データの送信と再送信機能などを提供する。

イのトランスポート層は基本参照モデルの第4層で、セッション層が要求する品質と速度をもつ全二重の透過的な伝送路を提供する。多重化や分流、連結、誤り制御などを行う。求める答えはイとなる。

ウのネットワーク層は中継制御を行う基本参照モデルの第3層で、中継システムを含む通信ルートを選定するなどネットワークの確立を行う。

エのプレゼンテーション層は、データの表現形式の制御を行う基本参照モデルの第6層で、文字や絵など異なるデータの表現形式を、上位の応用層が使用できる共通な形式に変換したり、逆変換する機能を提供する。

問57 ウ

OS I 基本参照モデルの各層の名称を問う問題である。

OS I の基本参照モデルの層構造を図に示した。aはプレゼンテーション層、bはトランスポート層、cはネットワーク層となる。求める答えはウとなる。

応用層
プレゼンテーション層
セッション層
トランスポート層
ネットワーク層
データリンク層
物理層

OS I 基本参照モデルの7層

問58 エ

OSI基本参照モデルに関する問題である。

アのセッション層は、会話単位の制御を行うOSI基本参照モデルの第5層である。セッション層の代表的な機能には、全二重や半二重の制御、同期の制御、データの送信と再送信機能などを提供する。データ表現形式の制御はプレゼンテーション層である。

イのデータリンク層は、隣接するノード間またはノードとターミナル間で信頼性の高いデータ伝送を保証する層で、データコネクションの確立・解放、情報のフレーム化、伝送誤りの検出、フレームの伝送順序の決定、フレームの伝送確認とフロー制御などを行う。

ウのトランスポート層は、プロセス間のデータ転送を保証する層で、伝送エラーが発生した場合には誤り検出・回復手順によりデータ転送の信頼性を向上させる。

エのネットワーク層は、回線交換網やパケット交換網などのデータ網および電話ネットワークにおいて、発信一着信間で通信路を確立し、最適なデータのやり取りを行う層である。通信の経路選択機能や中継機能を果たす層はネットワーク層であり、求める答えはエとなる。

問59 エ

交換方式に関する問題である。

回線交換方式は送信端末と受信端末で物理的に直接に回線を接続してデータを送る方式である。

アの異機種端末間通信、同報通信、指定時刻配達は無能である。

イの回線交換方式はパケット交換のように記憶することができない。

ウの電話網とパケット交換網はPAD等を利用して接続可能である。

エは回線交換方式の内容を説明しており、正しい。求める答えはエとなる。

問60 エ

パケット交換サービスに関する問題である。

アのISDNは、専用線、回線交換、パケット交換の3モードの使用が可能である。パケット交換サービスはできないは誤りである。

イは、回線交換に比べて蓄積交換方式のために遅延時間が長くなる。

ウは非パケット形態端末の場合、PADを使用すれば接続可能になる。PADはパケットの分解組立装置である。

エの多重伝送や同報通信は1本の物理回線で論理的回線を使用して可能であり、正しい記述である。求める答えはエとなる。

問61 ウ

DDXに関する問題である。

DDXは、デジタル伝送路で送信する交換回線サービスで、回線交換とパケット交換がある。

回線交換(DDX-C)は、特定の経路を通信路として保持しながら全二重通信を行う。任意の相手と任意のビット列で伝送を行う。TDMの多重化や送受信側が同一通信速度、リンク確立後は任意の伝送制御手順が可能、回線接続時間で課金、200bps～48kbpsの通信速度などの特徴がある。パケット交換(DDX-P)は、データをパケットに分割して交換機に蓄積しながら転

送する方式で、パケット数に応じた課金や送受信側の異速度の通信が可能、相手選択クラスや相手固定クラスの通信、伝送遅延が生じる等の特徴がある。一般端末はPADを介して接続できる。

アの通信速度は200bps～48kbpsである。

イのDDX-Cは回線交換サービスであり、両端の通信端末では同一の通信速度で通信が可能で、異なる通信速度では通信不能である。

ウの内容はパケット交換方式の特徴であり、記述内容は正しい。求める答えはウとなる。

エのパケット交換の通信可能端末は一般端末であってもPADを利用すれば通信可能になる。

問62 エ

パケット交換網の特徴に関する問題である。

アの伝送遅延は専用線と比べると大きい。

イの料金体系はパケットの個数で決まり、大量通信の場合は専用線よりは劣る。

ウの相手固定接続は可能である。

エの伝送速度の異なる端末やコンピュータ間でもデータ通信ができる内容は適切な記述である。求める答えはエとなる。

問63 ア

パケット交換方式に関する問題である。

パケット交換はパケットと呼ばれる一定の長さのブロックに区切ったデータをデジタル方式で伝送する。各パケットに宛先などの制御情報を付加してネットワーク内の交換機に蓄積されながら、次の交換機または宛先端末に転送される。パケット交換網はパケット交換設備、回線終端装置、加入者回線および中継伝送路から構成される。パケット交換設備はパケット交換機(PS)、パケット多重化装置(PMX)、パケット組立・分解機能(PAD)および網内接続機能からなる。端末装置－交換機間、交換機－交換機間で伝送エラーの有無を確認し、伝送エラーが発生すると、再送処理を行う網を利用した誤り制御によって伝送品質はよい。しかし、交換機に蓄積されながら伝送されるため伝送遅延が大きくなる。

アはパケット交換方式、イは回線交換方式、ウはATMサービス、エはフレームリレーサービスである。求める答えはアとなる。

問64 ア

ISDNの基本インタフェースに関する問題である。

アの基本インタフェースのチャンネル構成の内容は正しい記述である。求める答えはアとなる。

イの通信モードは、回線交換モード、パケット交換モード、専用線モードが設定されている。従って、誤りである。

ウのDチャンネルはパケット交換モードで利用できる。

エはバス構成で端末8台まで接続可能である。

問65 ア

ISDNのターミナルアダプタ(TA)に関する問題である。

TAはパソコンなどをISDN回線に接続するための装置である。TAは、ISDN対応イン

タフェースの信号とパソコンなどのISDN対応でないインタフェースから出る信号とを相互に変換することによって、ISDN回線とISDNを持たないパソコンなどの機器との接続を可能にする。TAとパソコンとの接続は、TAのデジタルボードとパソコンのRS-232Cコネクタをケーブルで接続する。

アのXシリーズ/Vシリーズインタフェースの端末をISDNに接続するためのインタフェース変換装置は正しい記述である。求める答えはアとなる。

イのデータ信号の多重化とは関係がない。

ウのデジタル信号とアナログ信号の変換・復元とは関係がない。

エは、通信回線の保守・制御用の信号の付加とは関係がない。

問66 エ

ISDNに関する問題である。

ISDNの特徴

- ① 高速・高品質なデジタル公衆通信網
- ② 単一回線で複数の回線交換サービスやデジタル交換サービスが利用できる。
- ③ 情報チャンネルと制御信号用チャンネルの分離
- ④ 複数の通信サービスを1つのユーザ網インタフェースで使用できる。
- ⑤ 遠近格差の少ない低料金体系
- ⑥ 回線交換モードとパケット交換モードが設定されている。
- ⑦ 情報チャンネルの通信速度は64 kbps、384 kbps、1536 kbps等がある。

アのISDNで提供されている通信モードは、回線交換モード、パケット交換モード、専用線モードの3種類である。

イはデータも音声もデジタル通信である。

ウの通信速度は情報チャンネルの通信速度は64 kbps、384 kbps、1536 kbps等があり、信号チャンネルでは16 kbpsがある。

エの複数の通信サービスを単一の網で提供できるは適切な記述である。求める答えはエとなる。

問67 ウ

パソコン通信のモデムに関する問題である。

MNPクラス3のモデムを使用した場合、パソコン・モデム間は調歩同期式であるが、モデム・モデム間は同期式で転送を行う。端末から受け取ったデータをバッファリングし、スタートストップビットを除去した後ブロック化し同期式データを送信したりする。モデム・モデム間では誤り訂正機能や圧縮機能を利用して実質的な伝送速度を上げる。データ圧縮を行うとモデムとパソコン間の通信速度を2～3倍高く設定できる。モデム間の通信速度は28.8 kbpsあるいは33.6 kbpsが普通であるが、更に高速のものも出現している。

アのモデムの機種はMNPのクラスが一致すれば問題ない。

イの通信プロトコルはMNPというモデム用の通信プロトコルを使用する。

ウのパソコン・モデム間のデータ転送速度とモデム・モデム間のデータ転送速度は必ずしも一致しないは正しい記述である。求める答えはウとな。

エのバイナリデータは、フレームを認識するためのビットパターンと同じ場合、モデムが自動

的に変換するため、送信することができる。

問68 イ

時分割多重化装置を導入した場合の効果に関する問題である。

アは幹線部分の通信速度が高速になっても端末と幹線間の通信速度が変化しなければ端末間のスループットは変化しない。端末間のスループットが向上する誤りである。

イのビット当たりの料金は安くなり、通信コストを削減できる適切な記述である。求める答えはイとなる。

ウの迂回路は多重化と関係なく、障害対策として他の網を用いた迂回路を設けることは可能であり不可欠である。

エの一つの支線の回線障害はその部分を切り離せば全端末に影響しなくなる。

問69 ウ

CATV回線に関する問題である。

CATVは有線テレビで、一般的には、同軸ケーブルのツリー状分配網を利用して多くのテレビ番組を放送するシステムを指す。現在の主流は都市型の多チャンネル指向であり、更に、CATV回線経由でインターネットに接続するプロバイダサービスも広がっている。CATV回線を利用したインターネット接続は、ダイヤルアップ接続に比べて通信が高速であり、電話回線の利用料が必要ないなどの特徴がある。ケーブルをテレビ用と通信用に分岐して利用する。通信に利用するときはケーブルをケーブルモデムにつなぎ、パソコンとケーブルモデムの間はイーサネットをつなぐ。

アの光ファイバケーブルではなく、一般的には同軸ケーブルと光ファイバ(幹線)を組み合わせたネットワーク形態をしている。

イの各端末とセンターはスター型に接続されるが、端末間の接続サービスを行うのではなく、テレビのオリジナル番組やBS放送、CS放送などの衛星放送の番組、インターネットプロバイダとのデータ通信などを行う。

ウの高速性が要求されるインターネット接続に適している記述は適切である。求める答えはウとなる。

エのCATV回線のデータ伝送方式は、上りデータは5～42MHzの帯域を、下りデータは550～750MHzの帯域を使用する非対称になる。

問70 エ

パケット交換とフレームリレーの比較に関する問題である。

フレームリレーの特徴

- ① データを高速で伝送することを目的としたデータリンク制御手順である。
- ② フレームと呼ばれる一定の長さに区切ったデータをデジタル方式で伝送する。
- ③ ネットワーク内の交換機を転送されて宛先の端末に届けられる。
- ④ 伝送エラーが発生すると、フレームを捨てて再送処理はしない。
- ⑤ 順序制御やフロー制御を省略することによって高速化を図っている。
- ⑥ PVC(相手固定接続)やSVC(相手選択接続)が可能である。

- ⑦ 多重機能の提供によって、1本の回線から複数の相手端末と同時に通信を行うことができる。

フレームリレーはパケット交換のプロトコルの一つで、エラー訂正規定を省略し、端末側でこれを行うことで高速伝送を実現している。

アはフレームの廃棄が生じやすい。

イのフレームリレーの相手先接続には固定接続と選択接続がある。固定接続に限定されるは誤りである。

ウの順序制御は中継では省力されるが、エンドツーエンドでは保証される。

エの誤り制御処理がパケット交換に比べて簡略化されており、網内遅延が少なく高速化が図れる記述は正しい内容である。求める答えはエとなる。

問71 エ

フレームリレーに関する問題である。

アの回線交換サービスは、通信を行う際に、接続する相手を選択することができる通信サービスで、従来の専用線サービスと同様に回線品質が高く、大容量のデータ伝送が行え、通信相手を変更することを可能にしたものである。

イの専用線サービスは、インターネットプロバイダや特定の相手との通信のため、専用に設置された回線を提供するサービスである。ユーザーは専用線を借り、その上で独自のネットワークを構築できる。通常の加入電話回線に比べて回線品質は高く、大容量のデータ伝送が行える。また、セキュリティが重要な通信において、外部からの侵入を防ぐために用いられることもある。

ウのパケット交換サービスは、パケット交換網による通信サービスで、パケット交換方式を利用することで、通常の電話回線に比べて低コストである。

エのフレームリレーサービスは、ネットワークの高速化実現のために開発されたデータ伝送技術である。高速デジタル回線の品質が高いことに着目して、何らかの原因で通信中のデータに問題が起きても再送信をしないなどの方法で、データ転送の高速化を図る。品質の確保はエンドツーエンドで実行する。伝送誤りを検出するとデータを廃棄し、再送制御を利用者に任せる高速通信のサービスはフレームリレーサービスであり、求める答えはエとなる。

問72 イ

フレームリレーの特徴に関する問題である。

アはデータリンク層までが対象である。

イの順序制御やフロー制御を省略することによつて高速化を図っている記述は適切である。求める答えはイとなる。

ウはセルではなくフレームであり、ウの内容はセルリレーについて述べている。

エの接続形態はSVCも可能である。

問73 ア

ADSLに関する問題である。

ADSLは、既存の電話回線のツイストペアケーブルを利用して、電話局から家庭までの下り方向で1.5M～42Mビット/秒、上り方向では16k～1Mビット/秒の通信を実現する。

電話回線で既存の電話と共存できる。電話の音声よりも高い周波数帯域である50K~100K Hz以上を有効利用する技術である。減衰が大きく局からの伝送距離に制限がある。

アはADSL、イはISDN、ウはTDMA、エはFTTHである。求める答えはアとなる。

問74 イ

スプリッタに関する問題である。

スプリッタは、高速デジタル通信を行うxDSLサービスにおいて、音声信号とデジタルデータ信号を分離・合成するために用いる機器である。求める答えはイとなる。

問75 ア

ATMに関する問題である。

アのATMは、データをセルと呼ばれる53バイトの固定長のパケットに分割する伝送方式であり、高速LANを実現する技術としても注目されている。動画のようなマルチメディアデータの転送に適している。求める答えはアとなる。

イのFDMは、周波数分割多重化で、1本のアナログ回線の周波数帯域を分割し、それぞれの帯域に伝送路を割り当てることで複数のアナログ信号を伝送する方式である。

ウのSTNは、単純マトリクス方式による液晶ディスプレイの製造技術の一つで、構造が単純で製造コストが低いため低価格であるが、反応速度も遅く、画面にむらがやすい欠点がある。

エのTDMは、時分割多重化で、1本のアナログ回線を使って複数のアナログ信号を伝送するために、データの送出タイミングを細かく区切る方式である。

問76 イ

ATM交換方式に関する問題である。

ATM交換方式の原理は、基本的な考え方はパケット交換方式である。パケット交換方式では、様々なサイズのパケットが存在し、フロー制御、誤り制御などの処理を行うが、ATM方式ではセル転送以外の処理は行わない。光通信技術を活用し、53バイトの小さな固定長パケットを使用することで、誤り発生率が大幅に小さくなり、プロトコル処理が簡略化し、アドレスの読み取りや制御をハードウェアで対応するので高速通信が可能になる。

ATM交換方式の特徴

- ① セル単位で伝送する。データや画像の情報を48バイトの小さな単位で、5バイトのヘッダを付加して伝送する。
- ② ハードウェア的にスイッチングするため、高速で連続転送できる。
- ③ 簡略化したセル転送プロトコルのため、高速伝送を実現している。
- ④ セルにはあらかじめ重要度に応じて優先順位が決められており、トラフィックが輻輳したときには順位の高いセルには影響が出ないようにしている。

求める答えはイとなる。

問77 イ

ATM交換機に関する問題である。

ATM交換機は、回線交換とパケット交換の両者の長所をもった伝送方式で、音声やデータ、

映像などのマルチメディア情報をセルと呼ぶ53バイトの固定長データに分割して、これに宛先情報を付加して伝送する。求める答えはイとなる。

アはデジタルPBX、イはATM交換機、ウはパケット交換機、エはフレームリレー交換機である。

問78 イ

LANのアクセス方式のCSMA/CD方式の問題である。

アのATMは、データをセルと呼ばれる固定長のパケットに分割する伝送方式である。B-ISDNなど次世代広域ネットワークの基盤をなす技術になっている。

イのCSMA/CDは、イーサネットに採用されているデータ伝送方式の一つで、データを送出しようとする端末が伝送路上のデータの有無を確認し、データが流れていればその通信が終わるまで待つ。他のデータが流れていなければ端末はデータを送出する。複数の端末が同時にデータを送出し伝送路上で衝突した場合にはこれを検知して、ある程度時間をおいてから再送出する。求める答えはイとなる。

ウのFDDIは、トークンバス型ネットワークの一種で、光ファイバケーブルを用いた100Mbpsの伝送速度をもつLANの規格である。対雑音性に優れ、二重構造のネットワークで信頼性が高く、複数のLANを結ぶ基幹LANとして利用されている。

エのトークンリングは、トークンバス型のネットワークの一種で、トークンと呼ばれる制御情報を巡回させるリング型のネットワークである。伝送速度は、4Mbps、16Mbpsの2種類がある。

問79 イ

LANの形態に関する問題である。

アのイーサネットはバス型であり、リング型ではない。

イのスター型はすべての端末を集線装置に接続するもので、障害時の原因究明、配置の変更も容易であるという記述は適切である。求める答えはイとなる。

ウのトークンは通常は多数流れていないで、一つのトークンで制御している。また、端末の故障に対してバイパス回線を設け、リング全体が通信不能にならないようにしている。

エのバス型は複数の端末が同時にデータの送信を行うと衝突が発生して、送信できない。

問80 ウ

LANの記述に関する問題である。

アの10BASE-Tはスター型やバス型にも使用される。

イの離れた場所にあるLAN内の情報機器はWANや基幹LANを経由して接続される。

ウのLANのトポロジは、バス型、リング型、スター型の3種類があるという内容は正しい記述である。求める答えはウとなる。

エのスター型のLANのアクセス方式はCSMA/CD方式が多い。トークンバス方式は使用しない。

問81 ア

10BASE5のLANの特徴に関する問題である。

10BASE5の内容

- ① 最初の10はデータ伝送速度で単位はMバイト/秒である。
- ② BASEはベースバンド方式
- ③ 最後の5は1ケーブルセグメントの長さを表し、ケーブルは同軸ケーブルを使用し、単位は100mである。5がアルファベットの場合はケーブルの種類を表す。

アのセグメント長500m、伝送速度10Mビット/秒は共に正しい記述である。求める答えはアとなる。

イの伝送媒体は同軸ケーブル、ツイストペアケーブルが使用される。ツイストペアケーブルのみというのは誤りである。

ウのトランシーバの組み込み位置は、10BASE5の場合はネットワークケーブルに装着しトランシーバとLANカードの間はケーブルで接続されている。10BASE2や10BASE-TはLANカード上に実装される。従って、LANカードに組み込まれているは誤りである。

エのネットワークトポロジはバス型であり、スター型ではない。

問82 ウ

伝送路のトポロジに関する問題である。

LANトポロジには、バス型、リング型、スター型の3種類がある。

- ① バス型は、1本の伝送ケーブルに接続ケーブルで通信機器を接続して構成する。伝送ケーブルの両端には終端抵抗を設置する。各ノードは伝送路上に電気信号を送出してデータ伝送を行う。ノードの設置取り外しは他のノードに影響を与えることなく実行できる。
- ② リング型は、すべてのノードを両隣のノードと伝送ケーブルで接続して構成する。伝送路はリングになる。伝送路上のメッセージは各ノードで増幅あるいは再生され一方向に巡回する。ノードに障害が起きるとメッセージが失われるため、代替用の伝送路を設置したり、障害の起こったノードをバイパスあるいは切り離しできるようにする。
- ③ スター型は、すべてのノードを伝送ケーブルで中央の制御局である集線装置に結んで構築する。ノード毎に伝送路を設置するため、1本の伝送路が断線しても他のノードに影響しない。制御局に障害が起きるとシステム全体がダウンする。

アはケーブルに関する標準規格、イは伝送媒体、ウはトポロジ、エはLAN間接続装置を表す。従って、求める答えはウである。

問83 ア

LANの制御方式に関する問題である。

LANのアクセス方式には、CSMA/CD、トークンリング、TDMAがある。

アのCSMA/CD方式は送出フレームが増すと衝突頻度が増し、スループットが低下する記述は適切な内容である。求める答えはアとなる。

イのCSMA/CD方式は他の端末が信号を出していなければ送信する方式である。イの記述内容はトークンリング方式である。

ウのTDMA方式は各装置ごとに与えられたタイムスロットと時分割スイッチを用いて装置間

の通信を実現する方式で、伝播遅延による衝突は発生しない。

エのトークンアクセス方式は衝突が発生しないためトラフィックが増大しても伝送効率は悪化しない方式である。

問84 ウ

無線LANに関する問題である。

無線LANは、伝送媒体として、赤外線や電波を使用するLANで、規格としてBluetoothとIEEE 802.11がある。

アの機器間距離は1mWの出力で、半径10m以内、10mWの出力で、半径100m以内というように距離に制限がある。

イの情報の漏洩、盗聴には問題があり、各種のセキュリティ対策が講じられている。無線LANセグメントを識別するSSID識別機能、MACアドレスフィルタリング、盗聴防止の暗号化機能であるWEPなどがある。

ウの赤外線と電波を利用して機器の移動が容易は適切な記述である。求める答えはウとなる。

エのマイクロ波(300M~30GHz、UHF、SHF)を利用する場合、電波法の規制は受ける。受けないは誤りである。携帯電話、UHFテレビ、PHS、無線LANなどが対象になる。

問85 イ

10BASE5に関する問題である。

10BASE5は、最初の10はデータ伝送速度で単位はMバイト/秒である。次のBASEはベースバンド方式、最後の5は1ケーブルセグメントの長さを表し、ケーブルの種類は同軸ケーブルで、単位は100mである。5がアルファベットの場合は、ケーブルの種類を表す。10BASE5は、伝送速度が10Mbps、伝送方式はベースバンド方式、セグメント長は500m、使用ケーブルは同軸ケーブルである。

アの10BASE2は1セグメントの最大長が185mである。

イの10BASE5はデータ伝送速度10Mバイト/秒、セグメントの最大長500m、同軸ケーブル、トポロジはバス型であり、求める答えはイとなる。

ウの10BASE-Tは伝送媒体がより対線である。

エの100BASE-Tは伝送速度が100Mbpsである。

問86 エ

CSMA/CD方式のLANの特徴に関する問題である。

CSMA/CDは、伝送路上の信号を監視し、信号がなければ送信を行う方式で、同時に複数のWSが送信を始めて衝突が発生すると送信を中止し、しばらく待ってから再び送信する。

アのフリートークンを必要とする方式はトークンリング方式であり、CSMA/CD方式はトークンは必要ない。従って、誤りである。

イの特定の制御局を必要としない方式である。すべて局が対等で送信権を得ると制御局の役割を果たす。従って、1局で障害が発生しても全システム停止には必ずしもつながらない。

ウは通信量が増大すると衝突が発生しやすくなり、通信遅延が増大する。一定時間内に通信できることは保証されない。

エの信号の衝突を検知した場合に一定時間を経過後再送出する記述は正しい内容である。求める答えはエとなる。

問87 エ

CSMA/CD方式のLANのブロードキャストの問題である。

ブロードキャストは、ネットワークにつながっているすべての機器に向けて、同時にデータを送ることである。CSMA/CD方式のLANのブロードキャストは同一セグメント内のすべてのノードに対して、一度の送信でデータを伝送する。

アは順番にデータを送る方式であり、正しくない。

イは選択されたノードが適切でない。

ウは選択されたノード、順番にデータ転送する内容が正しくない。

エの同一セグメント内、すべてのノードに、一度に送信は正しい内容である。求める答えはエとなる。

問88 イ

CSMA/CD方式に関する問題である。

CSMA/CDは、イーサネットに採用されているデータ伝送方式の一つで、データを送出しようとする端末が伝送路上のデータの有無を確認し、データが流れていればその通信が終わるまで待つ。他のデータが流れていなければ端末はデータを送出する。複数の端末が同時にデータを送出し伝送路上で衝突した場合にはこれを検知して、ある程度時間をおいてから再送出する。

アはトークンバス方式、イはCSMA/CD方式、ウはトークンリング方式、エはTDMA方式である。求める答えはイとなる。

問89 ア

イーサネットのLAN形状に関する問題である。

イーサネットの特徴

- ① イーサネットカードを搭載し、10BASE規格のケーブルを使って接続する。
- ② LANの接続形態によって、10BASE5、10BASE2、10BASE-Tなど方式がある。
- ③ アクセス方式にはCSMA/CD方式を使用する。
- ④ 最大伝送速度は10Mbpsである。
- ⑤ トポロジはバス型である。

アのバス型トポロジは1本の伝送ケーブルに通信機器を接続した構成で、伝送ケーブルの両端には終端抵抗を設置する。イーサネットに利用されている。求める答えはアとなる。

イのリング型トポロジはすべてのノードを両端のノードと伝送ケーブルで接続して構成する。伝送路はリングになっている。伝送路上のメッセージは各ノードで増幅あるいは再生され一方に巡回する。

ウのスター型トポロジはすべてのノードを伝送ケーブルで中央の制御局である集線装置に結んで構築する。制御局に障害が起きるとシステム全体がダウンする。

エのFDDIはANSIが制定した光ケーブルを用いたトークンリング方式のLANである。

100Mbpsの高速伝送が可能である。

問90 ウ

物理層のレベルで中継するリピータに関する問題である。

アのトランシーバは、端末を同軸ケーブルに接続する装置である。

イのブリッジは、データリンク層でデータを中継し、他のLANと接続する装置である。送信先のアドレスを調べて同一のLANにあれば送信せず、なければ接続されている他のLANに中継する。

ウのリピータは、物理層において伝送路上の電気信号を物理的に増幅して中継する装置である。LAN伝送路の延長に利用する。求める答えはウとなる。

エのルータは、ネットワーク層でLANやWANを接続する装置で、宛先アドレスから最適な経路を選択したり、プロトコルの変換を行う機能をもっている。

問91 ウ

リピータに関する問題である。

アのスイッチングハブは、機器のMACアドレスに基づき、送信元と送信先のポートを特定して接続する。関係しないポートにはパケットが送出されないので不要なトラフィックを減少できる。OSI基本参照モデルのデータリンク層で動作する。

イのブリッジは、データリンク層でデータを中継し、他のLANと接続する装置である。送信先のアドレスを調べて同一のLANにあれば送信せず、なければ接続されている他のLANに中継する。

ウのリピータは、物理層において伝送路上の電気信号を物理的に増幅して中継する装置である。LAN伝送路の延長に利用する。求める答えはウとなる。

エのルータは、ネットワーク層でLANやWANを接続する装置で、宛先アドレスから最適な経路を選択したり、プロトコルの変換を行う機能をもっている。

問92 イ

CSMA/CD方式のLANに関する問題である。

CSMA/CD方式は、送信しようとする端末はバス上の信号の有無を調べ、他の端末が信号を送出していなければデータを送信できる。バス型LANで使用され、伝送媒体はより対線、各種同軸ケーブル、光ファイバケーブルを使用し、伝送速度は10Mbpsである。複数の端末装置が同時に送信すると衝突が発生する。衝突が発生すると送信を中止し、適当な待ち時間後再送信する。送出データの発生頻度が大きくなると衝突の可能性が大となり、ネットワークの負荷状態によってはスループットが低下する。

この場合の現象は、送信が終了しなかったり、データの転送に時間がかかったりすることであるから、CSMA/CDの特徴の一つである信号の衝突が発生している。

アのターミネータがはずれると、信号の減衰が行われなためバス上に絶えず信号が存在することになり、送信不能になる。データ転送に時間がかかることがあるという内容から考えて、必ずしもターミネータのはずれではない。

イの衝突による再送の発生頻度の増大はCSMA/CDの特徴であり、この現象に該当する内

容である。求める答えはイとなる。

ウのトークンはCSMA/CD方式では使用しない。

エのリング型のLANはトークンを使用し、データ量の増大による過負荷状態にはならない。

問93 ウ

LAN内機器接続に使用されるハブに関する問題である。

アのターミネータは、ネットワークにおいて接続された装置の最後であることを示す装置である。SCSI対応の周辺機器の接続やイーサネットですでに使われる。伝送信号を吸収する装置である。

イのトランシーバは、端末などのLAN接続装置と同軸、光ファイバ、ツイストペアなどのケーブルの間に設置される信号の変換装置である。

ウのハブは、スター型LANの中心にあって、信号を増幅して中継を行うリピータである。端末から出たペアケーブルをハブのモジュージャックに差し込むだけで、スター型LANが構築できる。装置Cはハブであり、求める答えはウとなる。

エのモデムは、端末からのデジタル信号を、電話網のようなアナログ網に適した信号に変換したり、その逆の変換を行ったりする装置である。

問94 ア

10BASE-Tに関する問題である。

10BASE-Tは、IEEE802.3で規定されたイーサネット型LANの接続規格である。伝送速度10Mビット/秒の高速、最大セグメント長100mである。イーサネット型のLANであるから、アクセス方式としてCSMA/CD方式を採用している。従って、衝突が発生する。LANのトラフィックが混み合ってくると衝突が発生して、データの送受信の効率が悪化する。そのために衝突ランプが点灯する現象が発生している。

アのLANのトラフィックが混み合ってくると衝突が発生して、データの送受信の効率が悪化し、衝突ランプが点灯する現象が発生する。求める答えはアとなる。

イのハブの供給電圧の低下は、装置の不具合の発生原因にはなるが、連続したデータの衝突の発生原因にはならない。

ウの処理速度の速いコンピュータがLANを占有すると、他のコンピュータからの送信を十分にさせる可能性はあるが、衝突の発生は少ない。

エのハブ台数の増加による到達不能状態はデータの減衰するため、それによって衝突が連続的に発生する原因にはならない。

問95 ア

スイッチングハブに関する問題である。

アのスイッチングハブは、各ポートに接続された機器のMACアドレスに基づき、送信元と送信先のポートを特定して接続する。関係しないポートにはパケットが送出されないので不要なトラフィックを減少できる。データリンク層で動作する。求める答えはアとなる。

イのブリッジは、データリンク層レベルでの接続を行うLAN間接続装置で、パケットの送信元と送信先のアドレスが同じものは破棄するフィルタリング機能がある。

ウのリピータハブは、すべてのポートにパケットを送出する。

エのルータは、ブリッジがIPアドレスを透過させるのに対して、ルータはIPアドレスをみてネットワーク層レベルで中継経路設定を行う。

問96 イ

スイッチングハブに関する問題である。

スイッチングHUBはイーサネット端末やATM端末の集線装置で、スイッチング機能をもつものである。端末を束ねる点ではマルチポートリピータであるハブと同じであるが、パケットは送信先端末が接続されたポートに対してのみ送られる。スイッチ内部は、LANの伝送速度以上の交換能力を持っているため、複数ポートからの入力データを同時に転送できる。データフレームの中に格納されている宛先端末のMACアドレスを読み取り、その端末が接続されているポートにだけデータを転送する。ブリッジはあるポートから受け取ったデータを他のすべてのポートに転送するが、スイッチングハブでは特定のポートにしか転送しない。

アのIPアドレスを割り当てる機能はDHCPであり、スイッチングハブはMACアドレスにもとづいてLANポートに転送する。

イのMACアドレスが存在するポートに転送するは適切である。求める答はイとなる。

ウのすべてのLANポートに転送するは誤りである。

エの内容はスイッチングハブの機能ではない。

問97 エ

ネットワーク層のルータに関する問題である。

アのハブはLAN上の複数台の端末からのケーブルを相互に接続する装置である。ハブを中心にケーブルを放射線状に延ばしていく。

イのブリッジは物理層とデータリンク層の媒体アクセス制御までを処理するLAN間接続装置である。

ウのリピータは信号を再生、中継する装置で、伝送距離の延長や分岐などの配線の自由度を高めるために使用する。

エのルータは物理層、データリンク層、ネットワーク層を処理する接続装置である。ブリッジがIPアドレスを透過させるのに対して、ルータはIPアドレスをみて中継経路設定を行う。求める答えはエとなる。

問98 ウ

IPルータに関する問題である。

IPルータは、ネットワークに所属するホストから別のホストにIPパケットを転送する場合、転送先のIPアドレスを見て、パケットのルーティングを行う装置である。従って、端末aから端末bにパケットを転送する場合、ルータaは端末bに関係するIPアドレスを知り、それに基づいてルータbだけに中継する。求める答えはウとなる。MACアドレスは、OSI参照モデルの第2層のデータリンク層の副層であるMAC層で、各機器はこの番号を参照して通信相手を特定する。

アのルータb、ルータcの両方に中継するは誤りである。

イのパケットに指定されている中継ルートは誤りである。

エのMACアドレスを利用して、ルータbに中継する誤りである。MACアドレスは第2層で利用されるものであり、ルータは第3層で用いられ、IPアドレスを利用する。

問99 イ

LANの接続装置に関する問題である。

ルータは第3層のネットワーク層のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う装置で、物理層、データリンク層、ネットワーク層を処理する。ネットワーク層のIPアドレスでデータパケットの流れるルートを制御するルーティング機能を行う。ルータは広域ネットワークを介してLAN同士を結ぶために使用する。

アはブリッジ、イはルータ、ウはゲートウェイ、エはリピータである。求める答えはイとなる。

問100 ア

ルータに関する問題である。

ルータは、複数のLAN間を接続する装置で、データ転送のための最も効率的な経路を選択する。データリンク層のブリッジはMACアドレスという物理情報だけからデータを振り分けてLANを選択するのに対して、ネットワーク層のルータは伝送データのIPアドレスからデータの中継する経路を選択する。

アはルータ、イはリピータ、ウ、エはブリッジである。求める答えはアとなる。

問101 ア

ルータに関する問題である。

ルータは、ネットワーク層のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う装置で、最適経路選択機能をもっている。OSIやTCP/IPのようなネットワーク層のアドレスをもとにフレームを選別する。

アのLANを接続するためにネットワーク層での中継を行う記述は正しい内容である。求める答えはアとなる。

イの端末エミュレーションはホストコンピュータの専用ターミナル機能を別の装置で模倣するソフトウェアで、インターネット上のtelnetプロトコルや端末エミュレータなどはその機能を果たす。アプリケーション層の機能でネットワーク層のルータの機能ではない。

ウのルータはネットワーク層で最適経路選択機能を果たすものであり、データリンク層で蓄積交換しない。スイッチングハブの機能である。

エの機能はゲートウェイの機能である。

問102 ア

ゲートウェイに関する問題である。

ゲートウェイは、異なるプロトコルのシステム／ネットワークを相互接続する装置で、メーカー固有のプロトコルを用いて通信を行うメインフレームをLANに接続する場合などにアドレス構造やメッセージのフォーマットなどを変換する。

アのゲートウェアはネットワーク層よりも上位のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。異なるプロトコルの相互接続を行う。求める答えはアとなる。

イのブリッジは第2層のデータリンク層におけるフレームを単位として、LANの中継を行う。
ウのリピータは物理層の中継を行う。減衰した信号の補正、再生、増幅を行う。
エのルータはネットワーク層のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。最適経路選択機能をもつ。

問103 ウ

OSI基本参照モデルの中継装置に関する問題である。
物理層の中継する装置はリピータ、データリンク層の中継する装置はブリッジ、ネットワーク層の中継する装置はルータである。リピータ、ブリッジ、ルータの順で、求める答えはウとなる。

問104 エ

ルータの機能に関する問題である。
アの第4層～第7層のプロトコルでLAN間接続するのはゲートウェイである。
イの機器数の把握や稼働状況を集中管理するのではなく、経路制御を行う。
ウの第2層でLAN間を接続するのはブリッジである。
エの第3層でパケットの中継する機能が適切である。求める答えはエとなる。

問105 エ

ルータに関する問題である。
ルータは、複数のLAN間を接続する装置で、データ転送のための最も効率的な経路を選択する。データリンク層のブリッジはMACアドレスという物理情報だけからデータを振り分けてLANを選択するのに対して、ネットワーク層のルータは伝送データのIPアドレスからデータの中継する経路を選択する。
アのゲートウェアはネットワーク層よりも上位のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。異なるプロトコルの相互接続を行う。
イのブリッジは第2層のデータリンク層におけるフレームを単位として、LANの中継を行う。
ウのリピータハブはデータ転送を行う集線装置である。
エのルータはネットワーク層のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。最適経路選択機能をもつ。装置Aはネットワーク層のプロトコルに対応しているためルータの機能であり、求める答えはエとなる。

問106 ウ

LAN間接続装置に関する問題である。
アのゲートウェアは1層から7層に関係する装置である。
イのブリッジは第2層のデータリンク層に関係し、MACアドレスでフレームの中継する。IPアドレスはネットワーク層である。
ウのリピータは同種のセグメント間で信号を増幅し、伝送距離を延長するという記述の内容は正しい。求める答えはウとなる。
エのルータは第3層のネットワーク層に関係し、IPアドレスでフレームの中継する。

問107 イ

ブリッジに関する問題である。

アのゲートウェアはネットワーク層よりも上位のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。異なるプロトコルの相互接続を行う。

イのブリッジは第2層のデータリンク層におけるフレームを単位として、LANの中継を行う。求める答えはイとなる。

ウのリピータは物理層の中継を行う。減衰した信号の補正、再生、増幅を行う。

エのルータはネットワーク層のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。最適経路選択機能をもつ。

問108 ア

10BASE-Tに関する問題である。

10BASE-Tの特徴

- ① イーサネットの接続方式の規格である。
- ② ツイストペアケーブルを使用する。
- ③ 1セグメントの最大長は100mである。
- ④ 伝送速度は10Mbpsである。
- ⑤ 接続にはハブを使用する。接続台数はハブのポート数によって決まる。
- ⑥ アクセス方式はCSMA/CD方式である。
- ⑦ トポロジはスター型である。

アのアクセス方式はCSMA/CD方式であるという記述は正しい。求める答えはアとなる。

イの伝送速度は10Mbpsであり、決められていないは誤りである。

ウの接続媒体はツイストペアケーブルで、同軸ケーブルは誤りである。

エの配線形態はハブを使用したスター型である。

問109 ウ

トークンリング方式のLANに関する問題である。

トークンリングの動作原理および特徴

- ① フリートークンが高速でリング内を巡回している。メッセージを送信したいノードはフリートークンを捕捉し、宛先アドレスを書き込んだフレームを生成し、次のノードへ転送する。
- ② 次のノードは宛先アドレスを調べ、自局ノードでなければ次のノードに転送する。自局ノードを確認すると、端末のバッファ領域にコピーし、受信マークを付加した応答フレームを発信ノード宛に転送する。
- ③ 発信ノードは応答フレームを受信し、正しく受信されたことを確認し、フリートークンに変えて、次のノードに転送する。フリートークンが再び巡回する。
- ④ 伝送速度は4Mまたは16Mビット/秒で、伝送遅延は局数によって変化し、スループットは局数が追加されるごとに低下する。
- ⑤ 信頼性はある局の障害がネットワーク全体に波及するため高くない。信頼性を高めるためにバイパス回路が必要になる。

アの伝送速度は4Mまたは16Mビット/秒で、CSMA/CD方式のLANの10Mビット

／秒と比較して低速とは言えない。

イの衝突が発生した場合には一定時間経過後に再送するのはCSMA／CD方式のLANであり、トークンリング方式ではない。

ウの送信するノードはトークを得て送信権を獲得するという内容は正しい記述である。求める答えはウとなる。

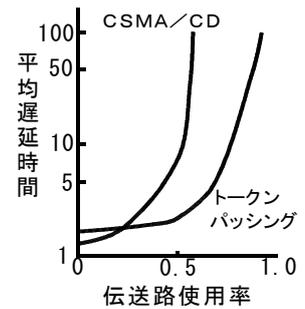
エの伝送遅延を押しやるためノード間の距離を500m以内にするのはCSMA／CD方式のLANである。

問110 ア

伝送路使用率と遅延時間に関する問題である。

CSMA／CD方式は伝送路使用率が大きくなると、衝突が発生し平均遅延時間が大きくなる。

CSMA／CDは伝送路使用率が低い間は、平均遅延時間はトークンパッシングより小さいが、伝送路利用率が高くなると遅延時間は大幅に大きくなる。右の図のようになる。求める答えはアとなる。



問111 ア

ルータに関する問題である。

IPルータは、ネットワークに所属するホストから別のホストにIPパケットを転送する場合、転送先のIPアドレスを見て、パケットのルーティングを行う装置である

MACアドレスは、OSI参照モデルの第2層のデータリンク層の副層であるMAC層で、各機器はこの番号を参照して通信相手を特定する。

ルータがパケットの経路決定に用いる情報は宛先IPアドレスである。求める答えはアとなる。

問112 イ

MACアドレスに関する問題である。

アのIPアドレスのホスト番号は、ホストコンピュータの番号である。

イのMACアドレスは、イーサネットに接続するすべての機器がもつ固有番号であり、これらの機器間で通信を行う場合、データリンク層のMAC層において、各機器はこのMACアドレスを参照して通信相手を特定する。求める答えはイとなる。

ウのサブネットマスクは、インターネット上で1つのネットワーク内にあると認識される端末を、仮想的に複数のネットワークに分けて管理するための仕組みであり、各端末に割り当てられたIPアドレスの内、ホスト部分の何ビットかを利用して割り当てる。

エのポート番号は、TCP/IPの通信で、サービスの識別のために使われる番号のことで、この番号がパケットのヘッダの部分に含まれている。この番号に従って、特定のポートを経由して関係するサービスに情報やデータを提供する。

問113 ア

ATM-LANに関する問題である。

ATM-LANは、ATM技術を駆使したLANで、超高速データ伝送が可能であり、遅延が

少なく、動画転送などマルチメディア通信に適している。ATM-LANはセルという固定長を用い、ハードウェア的なスイッチング機能を使用し、あらゆるデータの伝送を可能にした高速伝送のLANである。

アはATM方式のLAN、イはFDDI、ウはトークンバス方式のLAN、エはトークンリング方式のLANで、求める答えはアとなる。

問114 ウ

クライアントサーバシステムのプリントサーバに関する問題である。

アのコンピュータAおよびBは必ずしも同一のオペレーティングシステムである必要はない。

イのコンピュータAのMIPS値は必ずしもBよりも高くする必要はない。プリントサーバの機能を考えると低速でも良い。

ウのコンピュータAはプリントサーバの機能である記述は正しい内容である。求める答えはウとなる。

エのコンピュータBは印刷用のデータを転送してしまうと、印刷に関係なく他の仕事を処理することができる。

問115 イ

LANの伝送媒体の電磁波の影響に関する問題である。

電磁波の影響を受けにくい順は、光ファイバ、同軸ケーブル、より対線である。求める答えはイとなる。

問116 エ

TCP/IPに関する問題である。

アのCSMA/CDは、バス型のLANで採用されているアクセス方式で、すべてのノードは伝送路上の信号を常に監視し、自分が送信できる状態になるまで待ってから送信を開始する。

イのFTAMは、ファイル転送アクセス管理である。

ウのISDNは、交換機、伝送路、加入者回線に至るすべての通信系をデジタル化して、音声や画像などの各種の情報を一つに統合して伝送するデジタル通信網である。

エのTCP/IPは、世界的に普及しているコンピュータネットワークのプロトコルで、ARPANETで使われUNIXで広く採用されているインターネットの標準プロトコルでもある。TCPはデータを正確に伝送するプロトコルで、IPはネットワーク間でデータをパケット方式で転送するためのプロトコルである。求める答えはエとなる。

問117 ウ

TCP/IPとOSI基本参照モデルの比較に関する問題である。

TCPはトランスポート層、IPはネットワーク層になる。求める答えはウとなる。

問118 ウ

TCP/IPモデルに関する問題である。

アのアプリケーション層は、最上位に位置し、ユーザアプリケーションに対してサービスを行

う。インターネット上のサービスは、この層のプロトコルによって実現されている。

イのインターネット層は、トランスポート層の下位に位置し、インターネットなどのネットワークを介してデータ転送を行うためのルーティングや中継機能を提供する。この層ではIPプロトコルが非常に重要な役割を果たしており、IPヘッダをつけてIPデータグラムを送信側から受信側へ転送する。

ウのトランスポート層は、応用層の下位に位置し、システム・エンド間のデータ伝送サービスを提供する二つのプロトコルTCPとUDPが存在する。TCPはコネクション型で、順序制御や再送制御の機能があり、信頼性が要求され大量のデータを連続して送信する場合に適している。求める答えはウとなる。

エのリンク層は、インターネット層の下位に位置し、トランスペアレントな誤りのない伝送を行う。OSIにおける物理層とデータリンク層の機能をまとめた層で、LLC層(論理リンク制御)とMAC層(媒体アクセス層)に分けて、プロトコルを分類している。

問119 イ

インターネットの記述に関する問題である。

アのWWWサーバ内の文書はHTMLで記述されている。HTTPはWWWサーバとWWWブラウザ間のファイルを転送するプロトコルである。

イの個々のコンピュータを区別するために32ビットのIPアドレスを用いる内容は適切な記述である。求める答えはイとなる。

ウのインターネットプロバイダーはインターネットへの接続サービスを提供する業者で、提供するサービスとしてはアクセスポイントの設置、各種サーバの運用、ユーザ管理などがある。

エのインターネットの仕組みはパケット化された情報がネットワーク上に設置されたルータによって目的の端末にリレーされる。インターネット上では種類や性能の違うコンピュータが多数点在しており、それらのコンピュータが一定の通信プロトコルであるTCP/IPを採用することによって通信を可能にしている。

問120 ウ

インターネットのIPアドレスのビット数に関する問題である。

IPアドレスは、TCP/IPで通信する場合に送信元や送信先を識別するためのアドレスで、32ビットのビット列で構成されている。通常、8ビットずつに区切り、4個の10進数で表現する。グローバルアドレスはネットワークアドレスとホストアドレスに分けられる。ホストアドレスの長さによって、A、B、Cの3種類に分けられている。

現在のIPアドレスはVer4では32ビット構成である。検討中のVer6は128ビット構成になる。求める答えはウである。

問121 エ

ネットワークのクラス別のホスト台数に関する問題である。

ホストアドレスに、クラスAは24ビット、クラスBは16ビット、クラスCは8ビットを使用する。但し、各クラスともにすべてが0または1のものを使用しないため、設置可能台数は2を引く値となる。

クラスBのホスト部は16ビットであるから、 $2^{16} - 2 = 65536 - 2 = 65534$ となり、求める答えはエとなる。

問122 ア

ネットワークに接続可能なホスト台数の求め方に関する問題である。

使用されているネットワークアドレスは、192.168.30.32であり、最後の8ビットの2進数表示の11110000となる。32ビット中28ビットがネットワークアドレスに使用されているため、残りの4ビットがホストのアドレスに使用される。従って、16台分に相当する。このうち、2アドレスは予約済みであるから、残りの14アドレスがホストに割り当てられることになる。求める答えはアとなる。

問123 ウ

IPアドレスに関する問題である。

IPアドレスは32ビットで構成され、上位ビットのネットワーク部と下位ビットのホスト部の2つに分けることができる。IPアドレスはホスト部の値によって、クラスA～クラスCの3クラスに分類できる。

アのネットワーク部はクラスによって8ビットから24ビットで表される。

イのアドレスの構成および内容はインターネットに接続されたコンピュータはすべて統一した考え方でIPアドレスが割り振られている。各国の事情による差異はない。

ウのIPアドレスはネットワークアドレスとホストアドレスで構成される内容は正しい記述である。求める答えはウとなる。

エは、ネットワークの規模によってクラスA～クラスCがある。

問124 ウ

IPアドレスのクラスに関する問題である。

IPアドレスは、クラスA、クラスB、クラスC、クラスDの4つのクラスに分類される。

クラスAは、先頭1ビットが0で始まり、ネットワーク部は先頭から8ビットで表すため、10進数では0～127までがクラスAのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、126のネットワーク数が確保できる。

クラスBは、先頭2ビットが10で始まり、ネットワーク部は先頭から16ビットで表すため、10進数では128～191までがクラスBのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、16382のネットワーク数が確保できる。

先頭ビットが110で始まり、ネットワーク部は先頭から24ビットで表すため、10進数では192～223までがクラスCのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、2097150のネットワーク数が確保できる。

先頭ビットとクラスの関係は、0がクラスA、10がクラスB、110がクラスC、1110はクラスDとなる。192.168.10.10のアドレスは先頭ビットが110となり、アドレスクラスはCである。求める答えはウとなる。

問125 ウ

IPアドレスに関する問題である。

クラスCはネットワーク部に24ビット使用し、110はクラスの識別に使用されるため、ネットワークの識別には21ビットが使用される。求める答えはウとなる。

問126 イ

インターネットのグローバルアドレスに関する問題である。

グローバルアドレスはインターネットに接続されているコンピュータに割り当てられたIPアドレスで、インターネット上のコンピュータの識別に用いる。プライベートアドレスはネットワーク管理者が自由にLAN内部の各コンピュータに割り振ることができるIPアドレスである。

アのIPアドレスは、インターネット上のコンピュータを識別するためのもので、ネットワーク番号とホスト番号に分けるためのビットパターンではない。

イのNICが発行する世界中で重複のないアドレスがグローバルアドレスである。求める答えはイとなる。

ウのイントラネットなどの内部LANに使用するのはプライベートアドレスであり、グローバルアドレスではない。

エの電子メールアドレスはLANやインターネットなどのネットワーク上で、電子メールを利用するユーザを識別するためのID番号である。

問127 イ

IPアドレスの表記法に関する問題である。

IPv4のIPアドレスは、クラスA、クラスB、クラスC、クラスDの4つのクラスに分類され、全体を32ビットで表現し、8ビットの2進数で、0～255の10進数4個で表す。

クラスAは、先頭1ビットが0で始まり、ネットワーク部は先頭から8ビットで表すため、10進数では0～127までがクラスAのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、126のネットワーク数が確保できる。

クラスBは、先頭2ビットが10で始まり、ネットワーク部は先頭から16ビットで表すため、10進数では128～191までがクラスBのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、16382のネットワーク数が確保できる。

クラスCは、先頭ビットが110で始まり、ネットワーク部は先頭から24ビットで表すため、10進数では192～223までがネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、2097150のネットワーク数が確保できる。

IPアドレスを決める場合、ホスト部のビットがすべて1またはすべて0は使用しない。(予約済みである)。

イの10.10.10.256の256は2進数に換算すると、9ビットとなり、8ビットで表現不能になる。求める答えはイとなる。

問128 ア

IPv6に関する問題である。

IPv4のアドレス空間が不足する対策として考案されたのがIPv6である。主な変更点、

特徴は次の通りである。

- ① IPアドレスを32ビットから128ビットに拡張
 - ② ヘッダのフォーマット変更
 - ③ ネットワークの経路処理方法の改善
 - ④ アドレスは、ユニキャストアドレス、エニーキャストアドレス、マルチキャストアドレスの3種類がある。
 - ⑤ 表記法は、128ビットを16ビットずつ8つに“:”（コロン）で区切った16進数数値列で表記する。
 - ⑥ ユニキャストアドレスには、グローバルユニキャストアドレス、リンクローカルユニキャストアドレスがある。
 - ⑦ 機能の拡張性などの拡大
 - ⑧ セキュリティの強化
- アの128ビットの割り当てが、IPv6の内容であり、イ、ウ、エの内容はIPv4の追加変更された仕様である。求める答えはアとなる。

問129 エ

IPv6の特徴に関する問題である。

IPv6の主な変更点、特徴は次の通りである。

- ① IPアドレスを32ビットから128ビットに拡張
 - ② ヘッダのフォーマット変更
 - ③ ネットワークの経路処理方法の改善
 - ④ アドレスは、ユニキャストアドレス、エニーキャストアドレス、マルチキャストアドレスの3種類がある。
 - ⑤ 表記法は、128ビットを16ビットずつ8つに“:”（コロン）で区切った16進数数値列で表記する。
 - ⑥ ユニキャストアドレスには、グローバルユニキャストアドレス、リンクローカルユニキャストアドレスがある。
 - ⑦ 機能の拡張性などの拡大
 - ⑧ セキュリティの強化
- アのアドレス全長は128ビットである。
- イのグローバルアドレス以外に、リンクローカルアドレスがある。
- ウのIPv4との対応は空間の大きさが異なり、対応付けができない。
- エの表記法は、コロンで区切った16進数表記である。求める答えはエとなる。

問130 エ

サブネットマスクに関する問題である。

サブネットマスクは、32ビットの数値で、IPアドレスのホストアドレス部の一部をネットワークアドレスとして利用できるようにするものである。サブネットワークを含むネットワークアドレスの長さに相当する長さの1ビットを並べ、残りのビットを0のビットとしてビットパターンを作り、サブネットマスクとする。IPアドレスとサブネットマスクのビット別論理積を

実行するとネットワークアドレスを求めることができる。

ホストアドレス部の情報を分割し、複数のより小さいネットワークを形成するために使用する情報である。求める答えはエとなる。

問131 ア

サブネットワークのホスト数に関する問題である。

1 サブネットワーク当たり 000、111 を除くと、ホスト数は 6 となる。

サブネットワークの数は、00000～11111 までの 32 個であり、全ホスト数は

$$32 \times 6 = 192$$

求める答えはアとなる。

問132 エ

サブネットマスクに関する問題である。

サブネットマスクは、クラス A やクラス B を効果的に使用し、IP アドレスの不足を改善するための手段であり、各クラスごとに決まるホスト部にサブネットワークアドレスが設定される。サブネットワークの導入によって、IP アドレスは 2 つの識別子で表されるようになり、1 つは IP アドレスで、もう 1 つはネットワーク部の長さを表すサブネットマスクである。サブネットマスクの採用によって、IP アドレス群をネットワーク部とホスト部に分割するのにサブネットマスクが使用されるようになった。サブネットワークを含むネットワークアドレスの長さに相当する長さに 1 のビットを並べ、残りのビットを 0 のビットとしてビットパターンを作り、サブネットマスクとする。IP アドレスとサブネットマスクのビット別論理積を実行するとネットワークアドレスを求めることができる。

IP アドレスを決める場合、ホスト部のビットがすべて 1 またはすべて 0 は使用しない。(予約済みである)。

エの 200、170、70、31 のビットパターンの最後の 8 ビットは 00011111 となる。サブネットマスクは 255、255、255、240、最後の 8 ビットは 11110000 となり、ホスト部は最後の 4 ビットなり、エの場合、ホスト部のビットがすべて 1 となる。

アは 0001、イは 0100、ウは 1110 となり、問題がない。求める答えはエとなる。

問133 エ

サブネットマスクに関する問題である。

この問題でのサブネットは、LAN 1 側がサブネット 1 であり、LAN 2 側がサブネット 2 となっている。クライアント A のサブネットマスクを 255.255.0.0 に設定すると、論理演算の結果、正しいサブネット番号を含めたホスト番号を求めることができなくなる。同一サブネットの LAN 内についてはホスト番号に代わる MAC アドレスで識別して送信するため問題ないが、異なるサブネットの LAN のホスト番号をルータを利用して求める場合に正しく認識できなくなる。

アの LAN 1 に接続されているデータベースサーバは同じサブネット内であるから MAC アドレスでホストを認識してアクセスできる。

イのシリアルポートのモデムはサブネットとは関係ないため通信上は問題がない。

ウの場合の自分の属するLAN外に送信するときに障害が発生する。ルータを通して通信する場合、サブネットマスクとホストアドレスを利用してMACアドレスを求めるが、この演算を正しく実行できないためルータを利用して対象の機器を見つけることができなくなる。しかし、LAN内の通信はMACアドレスで行われるため特に問題はない。従って、すべてのサーバや他のクライアントとの通信ができなくなるは誤りである。

エのルータを経由して接続するプリントサーバのMACアドレスは求めることができないため通信不能となる。正しい。求める答えはエとなる。

問134 イ

サブネットマスクに関する問題である。

サブネットマスクはクラスAやクラスBを効果的に使用し、IPアドレスの不足を改善するための手段であり、各クラスごとに決まるホスト部にサブネットワークアドレスが設定される。サブネットワークの導入によって、IPアドレスは2つの識別子で表されるようになり、1つはIPアドレスで、もう1つはネットワーク部の長さを表すサブネットマスクである。サブネットマスクの採用によって、IPアドレス群をネットワーク部とホスト部に分割するのにサブネットマスクが使用されるようになった。サブネットワークを含むネットワークアドレスの長さに相当する長さの1のビットを並べ、残りのビットを0のビットとしてビットパターンを作り、サブネットマスクとする。IPアドレスとサブネットマスクのビット別論理積を実行するとネットワークアドレスを求めることができる。

IPアドレスを決める場合、ホスト部のビットがすべて1またはすべて0は使用しない。(予約済みである)。

エの200、170、70、19のビットパターンの最後の8ビットは00010011となる。サブネットマスクは255、255、255、240の最後の8ビットは11110000となり、IPアドレスのホスト部の4ビットを除く最後の8ビットは00010000となる。従って、ネットワークアドレスは200、170、70、16となる。求める答えはイとなる。

問135 エ

ポート番号に関する問題である。

アのMACアドレスは、イーサネットに接続するすべての機器がもつ固有番号であり、これらの機器間で通信を行う場合、データリンク層のMAC層において、各機器はこのMACアドレスを参照して通信相手を特定する。

イのシーケンス番号は、パケットデータが一連の送信データ中のどの位置にあるかを示した番号である。

ウのポート番号は、上位層のプロトコルを識別する為につけられた番号のことである。

エのポート番号は、TCP/IPの通信で、サービス(通信相手のアプリケーション)の識別のために使われる番号のことで、この番号がパケットのヘッダの部分に含まれている。この番号に従って、特定のポートを経由して関係するサービスに情報やデータを提供する。求める答えはエとなる。

問136 イ

TCPコネクションに関する問題である。

TCPはコネクション指向で、信頼性を提供するために再送信、パケットの順序制御、フロー制御や輻輳回避制御などネットワークの利用効率を高める数多くの機能をもっている。コンピュータ上では複数のプログラムが同時に動作する。トランスポート層のプロトコルは、ポート番号を使って、通信しているプログラムを識別し、正しくデータを渡す処理を行う。宛先IPアドレス、送信元IPアドレス、宛先ポート番号、送信元ポート番号、プロトコル番号を利用して通信を識別する。求める答えはイとなる。

問137 イ

ブロードキャストに関する問題である。

ブロードキャストは、宛先と特定のノードのアドレスを指定せず、あるネットワークに属しているすべてのノードに対してデータを同報通信することである。IPアドレスの場合、ホストアドレス部の全ビットを1に設定し、MACアドレスの場合、宛先のMACアドレスの全ビットを1に設定したフレームをすべてのノードが受信する仕組みである。

IPアドレスは、192.168.0.Xであるから、ブロードキャストアドレスは、最後の8ビットが全て1であり、前の24ビットが、192.168.0のビットパターンである。従って、192.168.0.255となる。求める答えはイとなる。

問138 エ

サブネットマスクに関する問題である。

$240 = (11110000)$ 、 $146 = (10010010)$ となる。

サブネットワークは $10010010 \& 11110000 = 10010000 = (144)_{10}$

サブネットマスクのビット長は28ビットであるから、サブネットワークのアドレスは10.1.2.144/28となる。求める答えはエとなる。

問139 エ

クラスCのプライベートIPアドレスに関する問題である。

クラスCは先頭ビットが110で始まるビットパターンであるから、192～223までの範囲である。プライベートアドレスには、10.0.0.0～10.255.255.255、172.16.0.0～172.31.255.255、192.168.0.0～192.168.255.255が使用される。クラスCのプライベートアドレスは、192.168.0.0～192.168.255.255となる。求める答えはエとなる。

問140 イ

ネットワークマスクに関する問題である。

$(240)_{10} = (11110000)_2$ 最後の8ビットの上位4ビットの値が同じものが同一ネットワークになる。

アの14は00001110、17は00010001となり、異なるネットワークである。

イの17は00010001、29は00011111となり、同じネットワークである。求める答えはイとなる。

ウの29は00011111、33は00100001となり、異なるネットワークである。
エの33は00100001、49は00110001となり、異なるネットワークである。

問141 イ

インターネット接続に関する問題である。

アの大規模ネットワークのIPアドレスのクラスはAである。

イの最上位レベルのドメイン名には、米国以外は国名を使用する内容は正しい記述である。求める答えはイとなる。

ウのネームサーバはコンピュータ名やユーザ名に関する情報を提供するサーバである。例えば、ドメイン名をIPアドレスに変換するDNSサーバなどがある。

エのファイアウォールは企業内LANやイントラネットなどのローカルネットワークをインターネットに接続する際、外部からのアクセスを監視・制限してネットワークの安全を図るセキュリティシステムである。暗号化技術ではない。

問142 イ

PPPに関する問題である。

PPPは、通信回線を介した2地点間のネットワーク接続に用いられるデータリンク層のプロトコルで、TCP/IPだけでなく、他の上位ネットワークプロトコルでも利用できる。IP、IPX、DECnet、AppleTalkなどのプロトコルにも対応する。PPPの特徴は誤り検出を扱い、複数のプロトコルをサポートし、接続時にIPアドレスを交渉したり、認証を許すなどの特徴もっている。電話回線やISDN、専用回線、ATM回線に利用されており、ダイヤルアップルータ間、電話回線を通したパソコンからのインターネットアクセスなどで利用されている。

アは本来は第2層のデータリンク層に対応するプロトコルであるが、上位層にも対応する。

イのIP層よりも上位の複数のプロトコルにも対応できる記述は適切である。求める答えはイとなる。

ウの電話経由のダイヤルアップ接続だけでなく、ISDN、専用回線、ATM回線にも使用できる。

エの両端機器の製品が同一ベンダーである必要はない。

問143 ア

DHCPに関する問題である。

アのDHCPは、クライアントのIPアドレスなどネットワークパラメータを自動設定するプロトコルで、IPアドレスを動的に割り当てる。求める答えはアとなる。

イのFTPは、ファイル転送プロトコルである。

ウのPPPは、通信回線を介した2点間の通信に利用されるプロトコルである。ダイヤルアップルータ間、電話回線を通したパソコンからのインターネットアクセスに利用されている。

エのSMTPは、あるマシンから他のマシンに電子メールを送信するプロトコルである。

問144 イ

DHCPに関する問題である。

アのARPは、IPアドレスからMACアドレスを取得するプロトコルである。データリンク層にイーサネットを使用しているTCP/IPで機能する。

イのDHCPは、クライアントのIPアドレスなどネットワークパラメータを自動設定するプロトコルで、IPアドレスを動的に割り当てる。求める答えはイとなる。

ウのRIPは、パケットを送信する際の最適なルートを設定するための経路制御プロトコルである。経由するルータ数をもとに経路制御を決定する。

エのSMTPは、あるマシンから他のマシンに電子メールを送信するプロトコルである。

問145 ア

DHCPに関する問題である。

DHCPは、クライアントのIPアドレスなどネットワークパラメータを自動設定するプロトコルで、IPアドレスを動的に割り当てる。

アはDHCP、イはLDAP、ウはSMTP、エはNATまたはNAPTである。求める答えはアとなる。

問146 ウ

インターネット上の資源に対する存在場所の表現に関する問題である。

アのFTPは、TCP/IPベースのネットワークでファイルを転送するために使用されるプロトコルである。

イのHTTPは、WWWサーバとWWWブラウザがファイルなどの情報を送受信するために使うプロトコルである。TCP/IPの上位層のプロトコルである。

ウのURLは、インターネット上の各種情報リソースにアクセスする手段とリソースの名前をどのように指定するかを定めた規格である。求める答えはウとなる。

エのWWWは、インターネットで提供されるハイパーテキストによるクライアント/サーバー型の情報検索システムである。情報から情報へハイパーリンクが設定されている。

問147 ウ

URLに関する問題である。

アのHTMLは、Webページを作成するために使うハイパーテキスト記述言語である。

イのSGMLは、電子的に文書を交換するための汎用マークアップ言語である。

ウのURLは、WWWシステムで情報の位置を示す情報源の住所である。通信時に使用するプロトコル、サーバのホスト名、ディレクトリ名、ファイル名、および使用するポート番号などを記述する。求める答えはウとなる。

エのXMLは、SGMLを拡張した言語である。

問148 エ

DNSサーバに関する問題である。

DNSは、ユーザからのドメイン名の間合せに対し、IPアドレスを答えるサーバである。この機能は、インターネットを使いやすくしている要因の一つである。

アはDHCP、イはcookie、ウはダイヤルアップIP接続、エはDNSサーバである。求める

答えはエとなる。

問149 ウ

DNSに関する問題である。

アのARPは、IPアドレスからMACアドレスを取得するプロトコルである。データリンク層にイーサネットを使用しているTCP/IPで機能する。

イのDHCPは、クライアントのIPアドレスなどネットワークパラメータを自動設定するプロトコルで、IPアドレスを動的に割り当てる。

ウのDNSは、インターネットに接続しているコンピュータのドメイン名とIPアドレスの対応付けや両者の置き換え機能を提供するプロトコルである。求める答えはウとなる。

エのSMTPは、あるマシンから他のマシンに電子メールを送信するプロトコルである。

問150 エ

DNSサーバに関する問題である。

DNSは、ユーザからのドメイン名の問合せに対し、IPアドレスを答えるサーバである。この機能は、インターネットを使いやすくしている要因の一つである。

アはDHCP、イのプログラムの呼出は行わない。ウはNAT、エはDNSである。求める答えはアとなる。

問151 ウ

NAPTに関する問題である。

アのDHCPは、クライアントのIPアドレスなどネットワークパラメータを自動設定するプロトコルで、IPアドレスを動的に割り当てる。

イのDNSは、インターネットに接続しているコンピュータのドメイン名とIPアドレスの対応付けや両者の置き換え機能を提供するプロトコルである。求める答えはウとなる。

ウのNAPTは、プライベートアドレスとインターネット用のIPアドレスを変換する仕組みである。1個のグローバルアドレスを使用して複数のPCがインターネットを使用することができる。求める答えはウとなる。

エのRADIUSは、ネットワーク資源の利用の可否の判断（認証）と、利用の事実の記録（アカウントリング）を、ネットワーク上のサーバコンピュータに一元化することを目的とした、IP上のプロトコルである。

問152 エ

NATおよびIPマスカレードに関する問題である。

NATは、社内のような限定された領域でのみ通用するプライベートアドレスとグローバルIPアドレスを相互に変換し、プライベートIPアドレスしか割り当てられていないパソコンから、インターネットにアクセスするための技術である。

IPマスカレードは、プライベートアドレスを採用しているLANからインターネットにアクセスする際にグローバルアドレスを割り当てる必要があるが、1個のグローバルアドレスでポート番号を利用して、複数の端末を対応可能にする仕組みである。

NATは1対1の対応であるのに対して、IPマスカレードは1対多の対応になる。
求める答えはエとなる。

問153 エ

NATに関する問題である。

NATはプライベートIPアドレスとグローバルアドレスを相互に変換し、プライベートアドレスしか割り当てられていないパソコンからインターネットにアクセスするための技術である。

マスキングは特定のビットの取り出しを行うためのマスク処理である。マスクデータと論理演算で行い、特定ビットの調査やビット列の取り出し、不要な部分の除去などに使用する。

フィルタリングは指定した条件に合致するものだけを抜き出したり、一定の規則でデータの内容を変換する機能である。

プロキシはコンピュータからリクエスト受け、目的のコンテンツを取得し、リクエスト元に送信する。キャッシュ機能によってコンテンツを一時保存しね高速表示が可能になる。

アはプロキシ、イはマスキング、ウはフィルタリング、エはNATである。求める答えはエとなる。

問154 イ

IPマスカレードの問題である。

アのDHCPは、クライアントのIPアドレスなどネットワークパラメタを自動設定するプロトコルである。

イのIPマスカレードは、プライベートアドレスとインターネット用のIPアドレスを変換する仕組みである。1個のグローバルアドレスを使用して複数のPCがインターネットを使用する仕組みである。求める答えはイとなる。

ウのPPPoEは、イーサネットを経由してコンピュータ同士をPPPで接続する技術である。

エの packets filtering は、IPパケットのヘッダ情報に含まれるポート番号やアドレスを用いて、データを通過させるかを制御することである。

問155 ア

ARPに関する問題である。

宛先IPアドレスを利用してデータを送信することができるが、データリンクを利用して通信するときにはIPアドレスに対応するMACアドレスが必要になる。ARPは、IPアドレスを手がかりにして、パケットを受け取る機器のMACアドレスを求めるときに利用する。ARPによって取得したMACアドレスはキャッシュされ、一定の時間保持される。このキャッシュされた情報が保持されている間は、IPアドレスに関するARPの処理を行わなくてよいことになる。

アのIPアドレスからMACアドレスを得るプロトコルは適切である。求める答えはアとなる。

問156 ア

ARPに関する問題である。

アのARPは、宛先IPアドレスを利用してデータを送信することができるが、データリンクを利用して通信するときにはIPアドレスに対応するMACアドレスが必要になる。ARPは、

IPアドレスを手がかりにして、パケットを受け取る機器のMACアドレスを求めるときに利用する。求める答えはアとなる。

イのDHCPは、TCP/IPネットワークにつながっている端末に対して、IPアドレスなど、ネットワークを利用するために必要な情報を自動的に設定するプロトコルである。

ウのICMPは、フロー制御、到達不能終点の検出、経路のリダイレクトなどの機能をもつ。

エのNATは、ローカルなネットワーク上のホストをインターネットに接続する場合、ローカルで使用されているプライベートアドレスをインターネット接続用のグローバルアドレスに変換する仕組みである。

問157 エ

MACアドレスに関する問題である。

MACアドレスは、データリンクに接続されているノードを識別するために利用され、同じMACアドレスのインタフェースカードは世界中に一つしか存在しないものである。MACアドレスは48ビットで構成され、ベンダ識別子(先頭24ビット)とベンダ内の識別子(後続24ビット)を含んでいる。

先頭のベンダーID(OUI)と後続のベンダ内識別子(固有製造番号)の組合せでできている。求める答えはエとなる。

問158 イ

インターネットに接続する場合のIPアドレス、ホストの識別法に関する問題である。

アのISPから取得するのはIPアドレスであり、MACアドレスではない。

イの相手との通信にIPアドレスを使用し、一意に付番する必要がある、ISPに申請して、IPアドレスを事前に取得する内容は適切な記述である。求める答えはイとなる。

ウのIPアドレスを自社内で一意に付番して、ISPに申請する方法は誤りである。IPアドレスを自社内で勝手に決めることはできない。

エの相手との通信はMACアドレスではなく、IPアドレスで行うものであり、IPアドレスは世界で唯一のアドレスが付番される。従って、任意に決定できない。

問159 ウ

イーサネットヘッダに関する問題である。

イーサネットにフレームが送出されたときのヘッダの構成は、フレームの先頭から、イーサネットヘッダ、IPヘッダ、TCPヘッダの順になっており、各ヘッダには次の情報が含まれている。

イーサネットヘッダ：宛先MACアドレス、送信元MACアドレス、イーサネットタイプ

IPヘッダ：送信元IPアドレス、宛先IPアドレス、プロトコルタイプ

TCPヘッダ：送信元ポート番号、宛先ポート番号

イーサネットフレームに含まれる宛先情報の送出順序は、宛先MACアドレス、宛先IPアドレス、宛先ポート番号の順になる。求める答えはウとなる。

問160 ウ

TCPの接続に関する問題である。

TCPは接続指向で、信頼性を提供するために再送信、パケットの順序制御、フロー制御や輻輳回避制御などネットワークの利用効率を高める数多くの機能をもっている。

コンピュータ上では複数のプログラムが同時に動作する。トランスポート層のプロトコルは、ポート番号を使って、通信しているプログラムを識別し、正しくデータを渡す処理を行う。通信の識別に、宛先IPアドレス、送信元IPアドレス、宛先ポート番号、送信元ポート番号、プロトコル番号を利用する。求める答えはウとなる。

問161 イ

サブネットマスクに関する問題である。

サブネットマスク255.255.255.128=255.255.255.10000000であるから、各端末のアドレスの適正は次のようになる。

Aのアドレス172.16.0.10はルータのアドレス172.16.0.1に属するアドレスである。

Bのアドレス172.16.0.130はルータのアドレス172.16.0.1には属さない。

Cのアドレス172.16.1.140はルータのアドレス172.16.1.5には属さない。

Dのアドレス172.16.1.20はルータのアドレス172.16.1.5に属するアドレスである。

IPアドレスの設定を正しく行っている端末はA、Dである。求める答えはイとなる。

問162 イ

パケットフィルタリングに関する問題である。

通信を行う場合、通信前にポート番号を決める必要がある。通常、ポート番号はアプリケーションごとに標準で決められた番号があり、0～1023の番号が割り当てられている。インターネット上のWebサーバと通信を行う場合はサーバ側のポート番号は80を用いる。

この問題は、社内のPCからインターネット上のWebサーバにアクセスする場合であるから、Webサーバでのポート番号は80、PCのポート番号は1024以上になる。発信は、送信元はPC、あて先はWebサーバ、送信元ポート番号1024以上、あて先ポート番号80であり、応答は、送信元はWebサーバ、あて先はPC、送信元ポート番号80、あて先ポート番号1024以上となる。求める答えはイとなる。

問163 イ

ARPに関する問題である。

TCP/IPネットワークでイーサネットフレームを送信するには、あて先のMACアドレスを指定する必要がある。ARPは、MACアドレスをあて先のIPアドレスから求めるためのプロトコルである。あて先MACアドレスが分からない場合、送信元はIPアドレスのMACアドレスを問い合わせるARPリクエストをブロードキャストで送信する。このリクエストに対して、指定されたIPアドレスを持っていないマシンは応答しないが、持っているマシンはMACアドレスを通知するARPリプライを返す。これにより、送信元はMACアドレスを入手でき、イー

サネットフレームを作成できるようになる。取得したMACアドレスは、IPアドレスとひも付けられてARPテーブルに保存される。以降のデータ通信は、ARPテーブルを参照して送信される。ただし、MACアドレスに割り振られたIPアドレスは変更されることがある。そこで、ARPテーブルでは保存する期間をARPキャッシュとして指定し、一定時間が経つとクリアして再度ARPリクエストを求める。ARPキャッシュのクリア時間はOSなどによって異なる。

ARPの仕組みを利用して実現できる通信可否の判定は、PCのMACアドレスを確認し、事前に登録されているMACアドレスであれば通信を許可する処理となる。求める答えはイとなる。

問164 ア

インターネットのCGIに関する問題である。

アのCGIは、Webページから外部プログラムを呼び出し、その結果をWebページに反映させるための仕組みである。ユーザがWWWブラウザを使って、ページ上の入力フォームにデータを入力すると、WWWサーバは外部プログラムを呼び出して入力されたデータを渡す。外部プログラムは渡されたデータに従って処理を実行し、結果をWWWサーバに返す。このWWWサーバと外部プログラムとのインタフェースがCGIである。求める答えはアとなる。

イのHTMLは、WWWのページを記述するための言語で、画像や音声、ビデオなどを含むページを表現できる。

ウのMIMEは、インターネットの電子メールで文字以外のマルチメディアデータをやり取りするための拡張仕様である。

エのURLは、インターネット上の情報の場所を指定する書式である。

問165 エ

電子メールのプロトコルに関する問題である。

アのIMAP4は、メールサーバからインターネットメールを受信する際のプロトコルである。

イのMIMEは、インターネットメールでテキスト文字以外のデータを変換するソフトウェアである。

ウのPOP3は、インターネットメールをメールサーバからダウンロードするときに使用するプロトコルである。

エのSMTPは、インターネットメールをメールサーバ間で転送するプロトコルである。求める答えはエとなる。

問166 ウ

MIMEに関する問題である。

アのHTMLは、WWWのページを記述するための言語で、画像や音声、ビデオなどを含むページを表現できる。

イのMHSは、ITU-Tが公衆網サービスや私設網の観点から標準化を進めている電子メールシステムである。このモデルは、ユーザ、ユーザエージェント、メッセージ転送エージェントの3要素からなり、エージェントはユーザに代わってメッセージを送受信したり、メールボックスの機能を果たす。メッセージ転送エージェントは、任意のエージェント間でメッセージのやり取りを可能にする。

ウのMIMEは、インターネットの電子メールで、文字以外のマルチメディアデータを送るための拡張仕様である。MIMEを使えばタイトルに日本語を使ったり、画像データやアプリケーション固有のデータをメールの本文に埋め込むことができる。求める答えはウとなる。

エのSMTPは、あるマシンから他のマシンへ電子メールを転送するためのプロトコルである。TCP/IPのアプリケーションプロトコルの一つである。

問167 イ

MIMEに関する問題である。

アのJPEGはカラー静止画像の圧縮規格である。

イのMIMEは、インターネットの電子メールで、文字以外のマルチメディアデータを送るための拡張仕様である。MIMEを使えばタイトルに日本語を使ったり、画像データやアプリケーション固有のデータをメールの本文に埋め込むことができる。求める答えはイとなる。

ウのMPEGは、カラー動画画像の圧縮規格である。完全な原画は復元できないが、人目にはわからない程度に、原画からデータを間引くことで圧縮率をあげている。

エのSMTPは、あるマシンから他のマシンへ電子メールを転送するためのプロトコルである。TCP/IPのアプリケーションプロトコルの一つである。

問168 ウ

POP3に関する問題である。

アのPAPはPPP接続で使う認証用のプロトコルである。暗号化せずにテキストのまま送信する。CHAPは暗号化技術を使用してセキュリティを高めて送信する。

イ、エはSMTPで、ユーザがメールをサーバへ送信するときやメールサーバ同士がメールを転送する場合に使用するプロトコルである。

ウのPOP3は、ユーザがメールサーバからメールを受信する際のプロトコルである。求める答えはウとなる。

問169 エ

ネットワーク管理のプロトコルSNMPに関する問題である。

アのPOPは、メールクライアントがメールサーバにアクセスして電子メールを取得するためのプロトコルである。

イのSLIPは、遠隔地のワークステーションとIPネットワークを接続するための業界標準のプロトコルである。

ウのSMTPは、あるマシンから他のマシンへ電子メールを転送するためのプロトコルである。TCP/IPのアプリケーションプロトコルの一つである。

エのSNMPは、TCP/IPのネットワーク管理プロトコルで、ルータやハブなどのネットワーク機器のネットワーク管理情報を管理システムに送る場合の標準プロトコルである。求める答えはエとなる。

問170 エ

SNMPに関する問題である。

アのNNTPは、ネットニュースの記事をサーバ間で配送するためのプロトコルである。
イのNTPは、インターネット上で複数のコンピュータの時刻を同期させるプロトコルである。
ウのSMTPは、インターネットメールをコンピュータ間で転送する際に利用しているプロトコルである。

エのSNMPは、ネットワーク構成機器や障害時の情報などのネットワーク管理情報を管理システムに転送するプロトコルである。求める答えはエとなる。

問171 エ

インターネットのメーリングリストに関する問題である。

アのWWWは、インターネットで提供されるハイパーテキストによるクライアント／サーバー型の情報検索システムである。情報から情報へハイパーリンクが設定されている。

イのニュースグループは、Net Newsで提供されるジャンル毎に分けられた電子掲示板である。ユーザーが購読できるニュースグループはプロバイダーが提供するニュースサーバーによって異なる。

ウのファイル転送は、2台のコンピュータ間でプログラムやデータなどのファイルを送受信することで、プロトコルとしてFTPを用いる。

エのメーリングリストは、電子メールを使って、特定のメンバ全員に情報を配信する仕組みである。メーリングリストのメンバ全員を1つのメールアドレスに登録しておけば、そのメールアドレスに届けられたメールはメーリングリストの全登録者に自動的に配信される。求める答えはエである。

問172 ウ

NTPに関する問題である。

NTPは、インターネット上の時刻を同期させるためのプロトコルである。インターネットという大規模なネットワークに接続されたコンピュータ間で正確に時刻同期が行えるように、回線の接続速度や遅延時間などを考慮した仕様になっている。同期をとる仕組みとしてはUTC(協定世界時)に基づく基準時計から時刻情報を取得する第一階層のNTPサーバーをインターネット上に設置し、これを最上位層として、その下に第二階層、第三階層などのNTPサーバーを置き、上位層から下位層へ順々に時刻を伝えていく。インターネットに接続している端末はこれらのNTPサーバーの時刻情報を参照して自身の時刻情報を修正するようになっている。

アのプログラムファイルのダウンロードのプロトコルはFTPである。

ウのタイムサーバを利用して、ネットワーク上のパソコンの時刻を合わせるのがNTPである。求める答えはウである。

問173 エ

インターネットの応用層のプロトコルに関する問題である。

アのFTPは、ファイル転送プロトコルである。

イのHTTPは、HTMLで記述されたファイルを転送するプロトコルである。

ウのSMTPは、電子メール転送プロトコルである。

エのTELNETは、端末からホストコンピュータにログインして遠隔操作を行う仮想端末機能を提

供するプロトコルである。求める答えはエとなる。

問174 ウ

NTPに関する問題である。

アのFTPは、ファイル転送プロトコルである。

イのNNTPは、ネットニュースの記事をサーバ間で配送するためのプロトコルである。

ウのNTPは、インターネット上で複数のコンピュータの時刻を同期させるプロトコルである。
求める答えはウとなる。

エのRTPは、音声や映像をストリーミング再生するための伝送プロトコルである。

問175 イ

UDPに関する問題である。

UDPはコネクションレス型のトランスポート層のプロトコルである。送信したデータが相手に到着したかどうかの確認や再送処理を行わないため高速処理が可能である。これらの未達確認や再送処理はアプリケーションで行う。

UDPは、高速性やリアルタイム性を重視する通信やパケットの少ない通信、ブロードキャストやマルチキャストなどの同報性が必要な通信、ビデオや音声などのマルチメディア通信に向いている。人と人が対話するIP電話にはUDPが利用されている。

アのFTPは、ファイル転送プロトコルであり、TCPを使用する。

イのNTPは、インターネット上で複数のコンピュータの時刻を同期させるプロトコルで、UDPを基盤とする。求める答えはイとなる。

ウのPOP3は、インターネットメールをメールサーバからダウンロードするとき使用するプロトコルである。

エのTELNETは、端末からホストコンピュータにログインして遠隔操作を行う仮想端末機能を提供するプロトコルである。

問176 エ

pingに関する問題である。

pingは、インターネットやイントラネットなどのTCP/IPネットワークを診断するプログラムある。接続されているかどうか調べたいコンピュータのIPアドレスを指定すると、ICMPを使って通常32バイト程度のデータを送信し、相手のコンピュータから返信があるかどうか、返信がある場合はどのくらい時間がかかっているか、などのデータを元にネットワークを診断する。ネットワークの疎通確認に使用する。求める答えはエとなる。

アのBOOTPは、TCP/IPネットワーク上で、クライアントマシンがネットワークに関する設定をサーバから自動的に読みこむためのプロトコルである。

イのDHCPは、インターネットなどのネットワークに一時的に接続するコンピュータに、IPアドレスなど必要な情報を自動的に割り当てるプロトコルである。

ウのMIBは、SNMPで管理されるネットワーク機器が、自分の状態を外部に知らせるために公開する情報のことである。

問177 エ

I Pネットワークの接続確認に関する問題である。

アのarp コマンドは、A R Pテーブルの表示／設定を行う。

イのechoコマンドは、与えられたテキストを標準出力に書き出す。

ウのipconfigは、ネットワーク環境の確認／設定を行う。

エのpingは、ネットワークの疎通を確認するコマンドで、ネットワーク疎通を確認したいホストに対してI Pパケットを発行し、そのパケットが正しく届いて返答が行われるかを確認する。求める答えはエとなる。

問178 エ

F T Pに関する問題である。

F T Pサーバは、インターネットを通じてファイルやプログラムなどをユーザに配布するサーバであり、インターネット上にファイルを公開したり、公開されたファイルをダウンロードする際にF T Pプロトコルを使用する。F T Pプロトコルを利用して、サーバへの転送(P U T)、サーバからの取り出し(G E T)をクライアントが行う。サーバとクライアント間に、F T Pコマンドと応答を運ぶ制御コネクションとデータを転送するデータコネクションを設定する。更に、ユーザは2台のサーバと制御コネクションを確立し、2台のサーバ間のデータ転送を制御することもできる。求める答えはエとなる。

問179 ア

F T Pのポート番号に関する問題である。

ウェルノウンポート番号は、T C P / I Pの主要なプロトコルで使用されているポート番号のことである。F T Pが使用する2 0番と2 1番、S M T Pの2 5番、D N Sの5 3番、H T T Pの8 0番、P O P 3の1 1 0番などがある。ウェルノウンポート番号は、1023番以下に分布しているため、ウェルノウンポート番号をもたないプロトコルを使用するアプリケーションは1024以降のポートを使用することが慣例となっている。

アのF T Pは、データ転送用のポート番号は2 0、制御用のポート番号は2 1が割り当てられている。求める答えはアとなる。

問180 ウ

電子メールのプロトコルに関する問題である。

P O P 3はクライアントに実装されているメールソフトが、メールサーバのアカウントからメールをダウンロードする時に使用するプロトコルである。

S M T Pはインターネット上で電子メールを送信または転送する場合に利用するプロトコルである。

①、③はS M T P、②はP O P 3である。求める答えはウとなる。

I M A P 4もP O P 3と同様にメールを受信するプロトコルであるが、P O P 3はクライアント側でメールを管理するのに対して、I M A P 4はメールサーバ側で管理する。

問181 ア

F T Pに関する問題である。

アのF T Pは、ファイル転送プロトコルである。求める答えはアとなる。

イのP O Pは、メールクライアントがメールサーバにアクセスして電子メールを取得するためのプロトコルである。

ウのP P Pは、2地点間を回線でつなぎリンクを確立するためのプロトコルである。パソコンとプロバイダーのルータ間を電話回線でつなぐ場合に使用する。

エのS M T Pは、あるマシンから他のマシンへ電子メールを転送するためのプロトコルである。T C P / I Pのアプリケーションプロトコルの一つである。

問182 エ

インターネットに関する問題である。

プロキシサーバは、インターネットとダイレクトに接続することを禁止されている内部ネットワークのコンピュータに代わって、インターネットにアクセスするサーバである。

アはI P C Pのプロトコル、イはI P トンネリング、ウはネームサーバ、エはプロキシサーバである。求める答えはエとなる。

問183 エ

プロキシに関する問題である。

アのD M Zは、ファイアウォールを使って、インターネットからも、企業などの内部ネットワークからも隔離された領域である。

イのI P マスカレードは、プライベートアドレスとグローバルアドレスを変換する仕組みであり、外部からの不正なアクセスを遮断するためにルータなどに搭載されている機能で、1つのグローバルアドレスで複数の端末が同時にアクセスできる。

ウのファイアウォールは、インターネットに接続したコンピュータやネットワークに対する、外部からの侵入を防ぐためのソフトウェアである。

エのプロキシは、インターネットと内部ネットワークの接続点に設置し、内部ネットワークからのリクエストを受け、インターネット上のコンテンツを取得し、リクエスト元に送信する。その他の機能として、内部のコンピュータのセキュリティの向上や通信データのチェック、フィルタリング、キャッシュ機能などがある。求める答はエとなる。

問184 イ

C S Sに関する問題である。

アのC G Iは、W e b ページから外部プログラムを呼び出し、その結果をW e b ページに反映させるための仕組みである。

イのC S Sは、ウェブページのレイアウトやデザインのスタイルを宣言する仕組みである。

ウのP H Pは、動的にH T M L データを生成することによって、動的なウェブページを実現することを主な目的としたプログラミング言語である。

エのS S Iは、W e b サーバにクライアントが接続したとき、H T M L 文書にサーバ側で何らかの処理を施してからクライアントに送信する技術である。

問185 イ

インターネット上のVPNに関する問題である。

VPNは公衆網を専用線のように利用できるサービスの総称で、仮想私設網と呼ばれる。加入電話網を社内の内線電話のように利用できるサービスを提供する。このVPNをインターネット上で利用できる技術がある。オープンなインターネット上で、トンネリング(異種プロトコルをIPプログラムに組み込んで遅れるようにすること)、認証、暗号化、ファイアウォールなどのセキュリティ技術を利用して仮想的にプライベートネットワークを構築する。

アはインターネットを使用した電話網である。

イはインターネット上のVPNである。求める答えはイとなる。

ウはISDNを利用したインターネット接続である。

エは通常のVPNを表している。

問186 エ

移動体通信に関する問題である。

携帯電話は無線を使用し、セル状に基地局を設置し、移動通信を可能にしている。セルラー電話ともいわれる。

アのGPSは24個の人工衛星と地上の制御局、利用者の移動局から構成されるシステムで、移動局と3つ以上の衛星との距離を計算することによって、移動局の平面上の位置を知ることができる。

イのMCAは1つの制御局から発する複数の周波数を多数のユーザが利用することによって周波数の有効利用を図るシステムである。

ウのコードレスは自由に持ち運びできる通信方式である。

エのセルラー方式は広い地域を細胞上に細かく分割して、それぞれに基地局を設け、周波数を有効に利用する無線通信方式である。電波の干渉障害を発生させない距離だけ離れた基地局が同じ周波数を使い必要な周波数帯域を減らしている。PHSや携帯電話システムに利用されている。求める答えはエとなる。

問187 ア

Bluetoothに関する問題である。

アのBluetoothはパソコンと携帯電話、家電などを無線で結ぶための通信規格で、無線通信に2.4GHzの電波を使用する。通信距離は10m、最大データ転送速度は1Mbpsである。指向性があり、赤外線通信に代わる技術として期待されている。求める答えはアとなる。

イのIEEE802.11bは無線LANで使われる規格である。2.4GHzの電波を使用して最大通信速度が11Mbpsである。

ウのIEEE1394はパソコンと周辺機器を結ぶシリアルインタフェース規格である。

エのIrDAは赤外線を使ってデータを転送するための規格である。

問188 エ

PHSのPIAFS規格に関する問題である。

PHSは、アナログ式コードレス電話をデジタル化したもので、1個の子機端末から複数の無

線基地局にアクセスできるのが特徴である。1つの端末を家庭内ではコードレス電話、オフィスではシステムコードレス電話、屋外では簡易や携帯電話に使い分けできる

P I A F Sは、P H Sを使った32kビット/秒の非制限ベアラ伝送によるデジタルデータ伝送方式の業界標準規格である。ビット誤り率が0のときの実効速度は29.2kビット/秒で、デジタル携帯電話の3倍の高速である。現在では64kビット/秒のサービスが行われている。

P H SのP I A F Sの通信速度は32kビット/秒で、求める答えはエとなる。

問189 ア

電子メールの機密性に関する問題である。

電子メールは、インターネット、パソコン通信、企業内LANなどのネットワークにおいて、特定のユーザ間でメッセージやデータをやり取るシステムである。電子メールは相手のメールボックスに送られるため、送り手と受け手が同時にネットワークにアクセスしている必要がない。数秒から数時間で世界中にメッセージを送信できる。文字だけでなく、プログラムや画像データなど様々なデジタルデータをやり取りでき、情報の共有が容易になる。電子メールは手軽なコミュニケーションツールとして急速に普及しているが、インターネットメールの場合は、メールの内容が漏洩する危険性がある。機密性の高い電子メールは暗号化の対策が必要である。

アの電子メールの機密性の確保には、暗号化の対策が必要である。求める答えはアとなる。

イの機密性確保のために、受信者IDを登録しても、送信経路の途中で漏洩する危険性があり、機密性確保の対策にはならない。

ウの1対1の経路の確立はインターネットメールでは通信手段から考えて実現しない。

エのワープロソフトとの関係は、通常はテキスト形式でメッセージを転送し、メールソフトが存在する中継地で内容を読むことが可能である。

問190 イ

C A T Vインターネットに関する問題である。

C A T Vは同軸ケーブルのツリー状分配網を利用して多くのテレビ番組を放送するシステムであり、C A T Vインターネットは、C A T Vの番組配信用ネットワークを通信用途に利用する常時接続型のインターネットサービスである。ケーブルをテレビ用と通信用に分岐して、通信に利用する際はケーブルをケーブルモデムに接続し、パソコンとケーブルモデムの間はイーサネットをつなぐ。C A T V網は同軸ケーブルと光ファイバを組み合わせたネットワーク形態で、通信速度は下りで30Mbps程度である。今後更に高速のサービスも提供される予定である。電話回線を利用しないので、N T Tなどに支払う通信料は不要であり、インターネットへの接続サービスも同料金内で一緒に提供する場合が多い。

アの端末同士の接続サービスはできない。

イのケーブルモデムを使用して、下り方向数Mビット/秒を超える伝送は可能である。求める答えはイとなる。

ウの回線には、同軸ケーブルと光ファイバを組み合わせたネットワーク形態を使用する。

エの上り方向と下り方向の回線速度は異なる。

問191 エ

インターネット電話に関する問題である。

アのIP-VPNはIPネットワーク上に設けられた仮想の私設網である。同じIPネットワーク上の他の拠点からアクセスできないようにセキュリティを確保する形態である。

イのPBXは、デジタル方式の構内交換機である。

ウのVoFRは、音声データをフレームリレーで伝送するための変換方式で、フレームリレーよりも短いフレームで音声を送送することにより、音声の遅延や抜けを防いでいる。

エのVoIPはIPプロトコル上で音声データを転送する技術で、インターネット電話の実現を目指すものである。求める答えはエとなる。

問192 ウ

IP電話のゲートキーパに関する問題である。

IP電話のネットワークでは音声を中継する場合の交換機の役割はルーターが担当する。VoIPゲートウェイが送り出した音声パケットは、IPネットワークを構成するルーターがほかのIPパケットと同じように、あて先IPアドレスを見て転送する。パケットが相手のVoIPゲートウェイまで届いたら、送り出すときは逆の処理で、音声信号を電話機に渡す。呼制御では電話機のベルを鳴らしたり呼び出し音を流すのはVoIPゲートウェイの仕事になる。さらに、電話番号から呼び出す相手のIPアドレスを見つけ出すのもVoIPゲートウェイが行う。ただし、いくつかのVoIPゲートウェイとこれらを束ねて呼制御情報を一元管理するのはゲートキーパである。

アのIP電話機はパソコンを使用するタイプのIP電話サービスに対応した電話機である。

イのVoIPゲートウェイは音声をデジタル信号に変換し、IPパケットを作り出す役割を行う。電話機とIPネットワークの間に置き、既存の電話機からIP電話を使えるようにしたり、通話先の相手を見つけるといった制御のための通信も行う。

ウのゲートキーパはIP電話システムにおいて、いくつかのVoIPゲートウェイとこれらを束ねて呼制御情報を一元管理する。求める答えはウとなる。

エのルーターはVoIPゲートウェイが送り出した音声パケットを相手のVoIPゲートウェイまで中継する役割を行う。

問193 イ

HTMLのタグの使用に関する問題である。

スタート時の文字の大きさは10ポイントで、を2つ通過し、2ポイントアップして、次に<S>で1ポイント小さくなり、対象の文字になる。利用者としての文字の大きさは11ポイントになり、求める答えはイとなる。

問194 エ

ネットワーク層に関する問題である。

アのセッション層は、会話単位の制御を行う基本参照モデルの第5層で、全二重や半二重の制御、同期の制御、データの送信と再送信機能などを提供する。

イのデータリンク層は、隣接するノード間またはノードとターミナル間で信頼性の高いデータ

伝送を保証する層で、データコネクションの確立・解放、情報のフレーム化、伝送誤りの検出、フレームの伝送順序の決定、フレームの伝送確認とフロー制御などを行う。

ウのトランスポート層は、プロセス間のデータ転送を保証する層で、伝送エラーが発生した場合には誤り検出・回復手順によりデータ転送の信頼性を向上させる。

エのネットワーク層は、回線交換網やパケット交換網などのデータ網および電話ネットワークにおいて、発信ー着信間で通信路を確立し、最適なデータのやり取りを行う層である。通信の経路選択機能や中継機能を果たす層はネットワーク層で、求める答えはエとなる。

問195 イ

I P ver 4 のネットワークアドレスに関する問題である。

アの192.168.0.0~192.168.255.255のプライベートアドレスとして使用されるものであり、JPN ICに届けれる必要はない。

イの192.168.0.0/24のネットワークアドレスは192.168.0.0となる。求める答えはイとなる。

ウのブロードキャストアドレスは、192.168.0.255となる。

エのループバックアドレスは、ネットワークカードなどに割り当てられた特殊な I P アドレスで、そのコンピュータ自身を示す I P アドレスのことである。あるコンピュータがネットワークを通じて提供している機能に自身で動作する別のソフトウェアからアクセスする場合や、ネットワークを利用するソフトウェアのテストなどに用いられる。ループバックアドレスはネットワーク上において自分自身を表す仮想的なアドレスであり、I P v 4 では127.0.0.1を使用する。

問196 イ

T C P コネクションに関する問題である。

T C P はコネクション指向で、信頼性を提供するために再送信、パケットの順序制御、フロー制御や輻輳回避制御などネットワークの利用効率を高める数多くの機能をもっている。コンピュータ上では複数のプログラムが同時に動作する。トランスポート層のプロトコルは、ポート番号を使って、通信しているプログラムを識別し、正しくデータを渡す処理を行う。宛先 I P アドレス、送信元 I P アドレス、宛先ポート番号、送信元ポート番号、プロトコル番号を利用して通信を識別する。

I P アドレスとポート番号の組合せを利用する。求める答えはイとなる。

問197 ア

D H C P に関する問題である。

アのD H C P は、クライアントの I P アドレスなどネットワークパラメータを自動設定するプロトコルで、I P アドレスを動的に割り当てる。求める答えはアとなる。

イのD N S は、インターネットに接続しているコンピュータのドメイン名と I P アドレスの対応付けや両者の置き換え機能を提供するプロトコルである。

ウのF T P は、ファイル転送プロトコルである。

エのP P P は、通信回線を介した2点間の通信に利用されるプロトコルである。ダイヤルアップルータ間、電話回線を通したパソコンからのインターネットアクセスに利用されている。

問198 ア

PCM符号化の原理に関する問題である。

音声などのアナログ信号を、標本化、量子化、符号化を経由してデジタル信号に変換する。
音声のPCM符号化の手順、標本化、量子化、符号化の順になる。求める答えはアとなる。

問199 ウ

ブロードキャストに関する問題である。

ブロードキャストは、宛先と特定のノードのアドレスを指定せず、あるネットワークに属しているすべてのノードに対してデータを同報通信することである。IPアドレスの場合、ホストアドレス部の全ビットを1に設定し、MACアドレスの場合、宛先のMACアドレスの全ビットを1に設定したフレームをすべてのノードが受信する仕組みである。

IPアドレスは、172.22.29.44/20であるから、ブロードキャストアドレスは、最後の12ビットが全て1であり、前の20ビットが、次のビットパターンである。

10110110.00010110.00011101.00111010

下線の部分がネットワークアドレスであるから、ブロードキャストアドレスは次のようになる。

10110110.00010110.00011111.11111111

10進数に変換すると、172.22.31.255となる。求める答えはウとなる。

問200 ア

パケットフィルタリングに関する問題である。

通信を行う場合、通信前にポート番号を決める必要がある。通常、ポート番号はアプリケーションごとに標準で決められた番号があり、0~1023の番号が割り当てられている。インターネット上のWebサーバと通信を行う場合はサーバ側のポート番号は80を用いる。

この問題は、社内のPCからインターネット上のWebサーバにアクセスする場合、Webサーバでのポート番号は80、PCのポート番号は50001になる。従って、発信は、送信元はPC、あて先はWebサーバ、送信元ポート番号50001、あて先ポート番号80であり、応答は、送信元はWebサーバ、あて先はPCとなるから、送信元ポート番号80、あて先ポート番号50001となる。求める答えはアとなる。

問201 イ

地上と軌道衛星間の伝送遅延時間を求める問題である。

衛星とA地点の伝送距離は37500kmであり、電波の伝送速度は 3×10^8 m/秒であるから、衛星とA地点間の伝送遅延は次の式になる。

$$37500 \times 10^3 / (3 \times 10^8) = 375 / (3 \times 10^3) = 125 \times 10^{-3} = 0.125$$

衛星の遅延時間を含めたAB2地点間の遅延時間は

$$0.125 + 0.010 + 0.125 = 0.26 \text{ (秒)}$$

0.26秒となり、求める答えはイとなる。

問202 エ

ルータに関する問題である。

ルータは、複数のLAN間を接続する装置で、データ転送のための最も効率的な経路を選択する。データリンク層のブリッジはMACアドレスという物理情報だけからデータを振り分けてLANを選択するのに対して、ネットワーク層のルータは伝送データのIPアドレスからデータの中継する経路を選択する。

アのスイッチングハブは各ポートに接続された機器のMACアドレスに基づき、送信元と送信先のポートを特定して接続する。関係しないポートにはパケットが送出されないので不要なトラフィックを減少できる。データリンク層で動作する。

イのブリッジは第2層のデータリンク層におけるフレームを単位として、LANの中継を行う。ウのリピータハブはデータ転送を行う集線装置である。

エのルータはネットワーク層のプロトコルに基づいてメッセージの中継を行う。最適経路選択機能をもつ。装置Aはネットワーク層のプロトコルに対応しているためルータの機能であり、求める答えはエとなる。

問203 イ

NTTPサーバの仕組みに関する問題である。

PCからの問合せ送信時刻は100マイクロ秒で、問合せ受信時刻は200マイクロ秒であるから、PCとNTTPサーバ間の伝送遅延は100マイクロ秒である。

NTTPサーバからの応答送信時刻は400マイクロ秒であるから、NTTPサーバでの準備に200マイクロ秒かかっていることになる。

応答送信開始後、問合せ応答にPCとNTTPサーバ間で往復で200マイクロ秒必要であり、その後時刻の応答に100マイクロ秒必要とする。

従って、PCから問合せを行ってから、PCが応答を受信するまでの必要な時間は次のようになる。

$$100 + 200 + 200 + 100 = 600 \text{ (マイクロ秒)}$$

PCで応答を受信した時刻はaa:bb:cc:000700となる。

PCの表示時刻はaa:bb:cc:000900であるから、PCの内部時刻は200マイクロ秒進んでいることになる。求める答えはイとなる。

問204 イ

PCM符号化の原理に関する問題である。

音声などのアナログ信号を、標本化、量子化、符号化を経由してデジタル信号に変換する。

音声のPCM符号化の手順は次のようにして行う。

- ① 最大周波数4000Hzの2倍の8000Hzでサンプリングし、一定の周期でアナログ値を切り出す標本化を行う。
- ② 標本化で求めたアナログ値を2の倍数の0～255の値に置き換え量子化する。
- ③ 0～255の値を8ビットの00000000～11111111のパターンに置き換え符号化する。

音の信号を一定の周期でアナログ値に切り出す処理は標本化である。求める答えはイとなる。

問205 イ

IPアドレスのクラスに関する問題である。

IPアドレスは、クラスA、クラスB、クラスC、クラスDの4つのクラスに分類される。

アのクラスAは、先頭1ビットが0で始まり、ネットワーク部は先頭から8ビットで表すため、10進数では0～127までがクラスAのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、126のネットワーク数が確保できる。

イのクラスBは、先頭2ビットが10で始まり、ネットワーク部は先頭から16ビットで表すため、10進数では128～191までがクラスBのネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、16382のネットワーク数が確保できる。

ウのクラスC、先頭ビットが110で始まり、ネットワーク部は先頭から24ビットで表すため、10進数では192～223までがネットワークアドレスとなり、予約済みのアドレスを除くと、2097150のネットワーク数が確保できる。

エのクラスDは、先頭ビットが1110で始まり、すべてのビットがネットワークアドレスとなり、IPマルチキャスト通信に使用される。

128.0.0.0のアドレスは先頭ビットが10となり、アドレスクラスはBである。求める答えはイとなる。

問206 ウ

SDN (software-Defined Networking)に関する問題である。

SDNは、2008年にカリフォルニア大学バークレー校とスタンフォード大学で研究が開始された新しい概念で、コントローラと呼ばれるマシンで動作する制御用ソフトウェアにより、物理ネットワークを制御する技術である。ネットワークをソフトウェアで動的に制御すること、およびそのアーキテクチャである。

現在のネットワークの仕組みでは、目的地にデータを届ける際に、複雑に張り巡らされたネットワークの中をどういう経路やルールで送るのか、それぞれのネットワーク機器が個別に判断してパケットリレー式にデータの受け渡しを行っている。そのため、データの混雑状況や、一部ネットワークの増強・メンテナンス状況に応じて最適なルートに変更することが困難であった。ネットワークの構築や変更では、大量の機器の設定が必要となり、大変な手間がかかった。そこで、従来、個々のネットワーク機器が1台ずつで行ってきたネットワーク制御とデータ転送処理を分離し、汎用サーバ側のソフトウェアでデータ転送処理のみを行う機器を動的に制御することで、通信を柔軟に効率よく、安全に行えるようにすることを目指して考えられたのがSDNである。

アはEPCグローバルネットワーク、イはCDN、ウはSDN、エはUMLである。求める答えはウとなる。

問207 ア

データのバッファリングに関する問題である。

連続して再生する時間とその時間内に伝送される情報量との差を再生前にバッファに蓄積しておく必要がある。次の手順で求める。

- ① 音声符号化して再生に必要な時間を求める。
- ② 再生時間内に受信する情報量を求める。

③ ①、②の結果の差を求める。

音声データ1.2MBを符号化速度64kbpsで再生するに要する時間は

$$2400000 \times 8 \div 192000 = 100 \text{ (秒)}$$

100秒で送信できる音声データは

$$128000 \times 100 \div 8 = 1.6 \text{ MB}$$

バッファリングが必要な容量は

$$2.4 - 1.6 = 0.8 \text{ (MB)}$$

再生前に要する時間は

$$800000 \times 8 \div 128000 = 50 \text{ (秒)}$$

求める答えはアとなる。

問208 エ

トランスポート層のプロトコルの問題である。

UDPはコネクションレス型のトランスポート層のプロトコルである。送信したデータが相手に到着したかどうかの確認や再送処理を行わないため高速処理が可能である。これらの未達確認や再送処理はアプリケーションで行う。UDPは、高速性やリアルタイム性を重視する通信やパケットの少ない通信、ブロードキャスト、マルチキャストの通信、ビデオや音声などのマルチメディア通信に向いている。人と人が対話するIP電話にはUDPが利用されている。

アのHTTPは、HTML文書や画像などのデータをWebサーバーとWebブラウザ間でやり取りするために使われるプロトコルで、応用層のプロトコルである。

イのIPは、インターネットで通信相手を特定するためのIPアドレスに基づいて、パケットを宛先ネットワークに届けるためのプロトコルで、インターネット層のプロトコルである。

ウのTCPは、相手が確実にデータを受け取ったかを確認したり、データの欠落や破損を検知して再送したり、届いたデータを送信順に並べ直したりといった制御を行い、信頼性は高いが転送効率は低く、通信経路の品質が低いとデータの到着に遅延が生じたり通信不能になりやすい。転送効率より確実性が重視される用途でよく利用される。

エのUDPは、再送制御などを行わない仕組みで、確実性より転送効率や即時性を重視する用途に用いる。求める答えはエとなる。