

第1回 リスナー参加型 天下一学問会

高校レベル 問題用紙 情報

作問者：いーんちょ

問題数：大問1問

記述式

解答時間：40分

注意事項

1. 解答は専用フォームから行うこと

難易度：易

目標点数

金：85点

銀：65点

銅：40点

次ページより問題を掲載

情報問題

現在主流のコンピュータは 0 と 1 の二値で情報を扱う。音声や画像のデジタルデータもその例外ではない。音声をデジタルデータとして扱う場合、連続するアナログの波形データを(1)一定間隔で測定し、測定した信号を(2)振幅によって整数値による近似を行い、その(3)整数値を 2 進数へ変換する。画像データを扱う場合、画像を一定間隔の格子状に分割し、各マスの色成分(例: RGB)をそれぞれ整数へ変換する。この小さなマスを(4)ピクセル (画素) という。画像データを扱う際、画素数が大きいとそれに比例してストレージの容量も必要となる。これら画像を(5)ネットワーク上で転送する場合、もし適切な圧縮処理を施さないと(6)帯域を圧迫してしまう。ネットワーク上におけるデータのやりとりはパケットと呼ばれる一定長さのブロックに、(7)送信先などの情報を付加して行う。

問1.音質を向上させると、そのために必要なデータ量も比例する。下線部(1)～(3)のうち、データ量の増加に直結する要素はどれか。すべて選択せよ。

問2.下線部(4)について、縦横が 100x100 ピクセルの画像を RGB 各 8 ビットで扱うものとする。この画像を保存するために必要な容量は何キロバイトか。ただし 1 キロバイトは 10^3 バイトとする。

問3.下線部(5)について、ネットワークの住所として IP アドレスが用いられる。IP アドレスには v4 と v6 があり、v4 は 32 ビットを 8 ビット毎にドットで区切った十進数で表現される。以下の表記を v4 形式に書き換えよ。

11000000.1010100.00000001.00000011

問4.ネットワーク接続可能な各機器に付与され、ベンダーコードとシリアルコードが各 24 ビットずつの合計 48 ビットから成る固有の値を何というか。

問5.下線部(6)について、5 M バイトの写真ファイルを 10 Mbps で転送する。転送効率が 80% であるとき、転送にかかる時間は何秒か。ただし 1M バイトは 10^6 バイトとする。

問6.下線部(7)について、通信の機器間でデータをやりとりする際は共通の規格が必要である。このとき通信に必要な機能をそれぞれ階層化した OSI 基本参照モデルが用いられる。なぜ通信機能に必要な処理を一つにまとめるのではなく、階層化する方がよいのか、その理由を 30 字以内で述べよ。

問7.通信で有線の LAN ケーブルを単体のみで用いる場合、その長さには限界がある。なぜ限界が存在するのかを「電気信号」という語を含めて記述せよ。