

## 2006 情報 共通問題 解答例

### 共通問題 1

(a)

理論上周波数が 44100Hz の音まで再現できる 理論上周波数が 22050Hz の音まで再現できる

標本化定理により，理論上再現できるのはサンプリング周波数の半分以下の周波数だから．

(b)

人間の可聴域（音を音として感じられる周波数帯域）が 20Hz から 20000Hz 程度であるためである 人間の聴覚の分解能を十分カバーできるためである

量子化のビット数は音の振幅を分解する細かさに関係していて，周波数とは関係ないから．

(c)

必要がある 必要がない

データはルータによって中継されて送られるから．

(d)

送信者と受信者が鍵をお互いに公開し合い，公開された鍵を用いて暗号化と復号を行う 受信者が公開し，公開された鍵を用いて暗号化を，秘密鍵で復号を行う．

公開鍵暗号では，受信者が公開鍵と秘密鍵の二つを作り，送信者は公開鍵によって暗号化をし，受信者は秘密鍵によって復号するから．

## 補足

(a) 連続的なアナログ量を離散的なデジタル量に変換する際には、情報のある時間間隔で抽出する必要がある。この作業を標本化と呼ぶ。周期関数<sup>\*1</sup>の周波数が  $W$  未満である場合、間隔  $1/2W$  で標本化すれば、元のアナログ関数を完全に復元できるという定理がある。これを標本化定理（サンプリング定理とも）と呼ぶ。したがって、標本化する時間間隔を  $t_0$  としたとき、復元できる周期関数の周波数の上限は  $1/2t_0$  であり、これを標本間隔  $t_0$  のナイキスト周波数と呼ぶ。

- 標本化定理  
対象の周波数が  $f$  であった場合、 $2f$  で標本化すれば完全に復元ができるということを保証するもの。
- ナイキスト周波数  
ある時間間隔で標本化する際に、完全に復元できる対象の最大周波数。

という程度に理解すれば良いと思う。

また、周期関数にナイキスト周波数より高い周波数が含まれていると、エイリアシングと呼ばれる歪みが生じるということも教科書に書いてあるので述べておく。

(b) 連続的なアナログ量を離散的なデジタル量に変換する際には、情報の値のある間隔で抽出する必要がある。この作業を量子化と呼ぶ。ビット数は分解の細かさ。

問題文中の、人間の可聴域が 20Hz から 20000Hz 程度であるということは正しい<sup>\*2</sup>が、原因と理由の対応が間違っている。量子化とは、 $F = f(t)$  の本来連続的な値を離散的な値として抽出することであって、可聴域うんたんは時間を離散的に抽出する標本化の話。

量子化、標本化まとめ。2つの作業はアナログ表現をデジタル表現へ変換するときに必要な作業。この際、音楽データや画像データでは、人間が違いを知覚できない程度に情報を抽出する。標本化は時間間隔で抽出する作業であり、量子化は値間隔で抽出する作業である。例えば実際は値も時間も連続である気温で説明するならば、1時間おき測ることが標本化、1度刻みにして測ることが量子化。横軸が時間、縦軸が値（例えば振幅や温度）である  $F = f(t)$  のグラフを思い浮かべ、連続的なグラフを縦横に包丁で切っていくことをイメージすれば理解しやすいと思う。

(c) 間接的に結ばれている。

(d) 2007 年度共通問題解答例参照。

<sup>\*1</sup> あるアナログ量  $F$  は時間  $t$  の関数として  $F = f(t)$  と定義でき、これは周波数の異なる複数の周期関数の重ねあわせとして表現されるものとする。（フーリエ解析）

<sup>\*2</sup> CD のサンプリング周波数が 44.1kHz であるから、再現できる周波数は 22.05kHz。これは人間の可聴域より大きく、CD の周波数は人間にとって十分であるとわかる。

## 共通問題 2

(a)

$$f(4, 4) = 3, f(3, 5) = 7, f(1, 5) = 8$$

(b)

$$f(1, n) = \max\{A_1 \cdots A_n\}$$

結果的に  $f(1, n)$  は  $f(1, 1) \cdots f(n, n)$  の最大値になっており, かつ  $f(k, k) = A_k$  となっているから.

(c)

7

(d)

$2n-1$

## 補足

return という命令は教科書に載っていなかったけど,  $f(x, y)$  に return の後ろの値を返すという意味.

やっぱりいろんな数字で実験してみるのが良い. 行が  $x$ , 列が  $y$  である表を考えると, あるマスの  $f$  は, その下の方にあるマスの  $f$  と左の方にあるマスの  $f$  のうち, 大きいほうになるということがわかる. 一般項も推測で良い. こまけえこたあいいんだよ!!

## 共通問題 3

クライアントとは, サーバに対してサービスを要求するプログラム. サーバとは, クライアントからの要求に応じてサービスを提供するプログラム.

### 代表的なクライアント/サーバ型のシステム

- ウェブクライアントがウェブブラウザによってウェブページの閲覧やデータの書き込みの要求をサーバにし, サーバはそれに応じてページを送ったり, 処理を行う.
- メール送信者のクライアントが, メール送受信プログラムによってサーバにメールを送る. サーバはそのメールを管理する. 受信者のクライアントが, メール送受信プログラムによってサーバから保管されているメールを受け取る.
- ファイルシステムクライアントがサーバにファイルをアップロードする. サーバはファイルを管理する. クライアントがサーバからそのファイルをダウンロードする. また, クライアントがサーバ上のファイルの編集を要求し, サーバはそれに応じて処理をする.

## 補足

もっと書いた方が良いのかな．まあどうせ 2009 では A , B の選択問題が出るからさっと流して良い．講義ではチケット予約システムをやったから，それを思い出して書いても良い．あと第一世代 P2P とか詳しい人いるよね．実際に使ってるやつをイメージしても書きやすい．クラスページの Wiki やアップローダーもクライアント/サーバ型．