

# 共通問題 2006年

1.

- (a). 再現出来る音の周波数が  $44100\text{Hz}$  まで、というのが誤りである。というのも、シャノンの標本化定理によれば、 $\omega$  の周波数で標本化した時、完全に復元出来るのは最大、 $\frac{\omega}{2}$  の周波数までということである。（ $\frac{\omega}{2}$  をナイquist周波数という）  
よって、サンプリング周波数が  $44100\text{Hz}$  なら、その半分の  $22050\text{Hz}$  まで再現可能である。
- (b). 16ビットを用いる理由は、可聴域とは関係はない。音の振幅を16ビットによって、 $2^{16} = 65536$  の段階に分解して量子化すれば、鑑賞用の音楽としては、人の耳の分解能に十分対応出来るためである。
- (c). ノートパソコンと考えると分かる通り、無線LAN等を使用すれば、互いにケーブルで結ばれていなくても、メールのやり取りを行うことが出来る。
- (d). 公開鍵暗号方式では、送信者と受信者が互いに鍵を公開しあうのではなく、受信者が暗号化用の公開鍵と、復号用の秘密鍵をつくり、受信者は、公開鍵のみを送信者に公開して、届いたメッセージを受信者は秘密鍵を用いて復号する。

2.

(a).  $f(4, 4) = A_4 = 3$

$f(3, 5)$  について、 $r = 4$ .  $a = f(3, 4)$ .  $b = f(5, 5) = 7$

よって、 $f(3, 5) = \max\{f(3, 4), 7\}$

同様に、 $f(3, 4) = \max\{f(3, 3), f(4, 4)\} = \max\{2, 3\} = 3$  より、

$f(3, 5) = \max\{3, 7\} = 7$

$f(1, 5) = \max\{f(1, 3), f(4, 5)\} = \max\{\max\{f(1, 2), f(3, 3)\}, \max\{f(4, 4), f(5, 5)\}\}$

$= \max\{\max\{\max\{f(1, 1), f(2, 2)\}, 2\}, 7\} = \max\{\max\{8, 2\}, 7\}$

$= \max\{8, 7\} = 8$

(b).

意味:  $f(1, n)$  は, 配列  $A$  中の  $A_1 \sim A_n$  の中の最大値を表す.

理由(証明).

「 $f(1, n)$  は,  $A_1 \sim A_n$  の中の最大値」... (◇) を数学的帰納法によって示す.

(i)  $n=1$  のとき.

$A=(A_1)$  で「あるので」,  $f(1, 1) = A_1$  なので, (◇) の主張は成立する.

(ii)  $n \leq k$  ( $k$ : 自然数) のとき, (◇) の主張が成立すると仮定すると.

$$f(1, 1+k) = \max \left\{ f\left(1, \left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor\right), f\left(\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor + 1, k+1\right) \right\}$$

ここで,  $k \geq 1$  から,  $\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor \leq k$  より,  $f\left(1, \left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor\right) = \max \{A_1, A_2, \dots, A_{\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor}\}$  (仮定から)

一方で,  $B_i = A_{i+\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor}$  とし,  $B = (B_1, B_2, \dots, B_{k-\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor+1})$  とおけば,

$(A_{\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor+1}, \dots, A_{k+1}) = B$  となる. こうすれば, 仮定から,

$$f\left(\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor + 1, k+1\right) = \max \{B_1, \dots, B_{k-\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor+1}\} = \max \{A_{\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor+1}, \dots, A_{k+1}\}$$

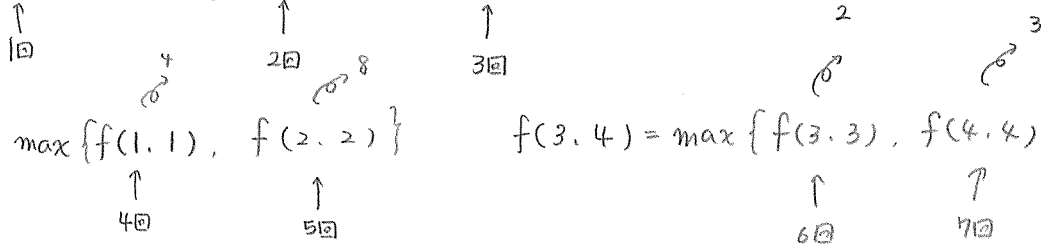
この部分は不正確な可能性がある.

$$\text{よって, } f(1, 1+k) = \max \left\{ \max \{A_1, \dots, A_{\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor}\}, \max \{A_{\left\lfloor \frac{k+2}{2} \right\rfloor+1}, \dots, A_{k+1}\} \right\}$$

$$= \max \{A_1, \dots, A_{k+1}\} \text{ より, } n=k+1 \text{ で (◇) の主張は成立.}$$

よって,  $n > 0$  なら,  $f(1, n) = \max \{A_1, \dots, A_n\}$

$$(c), f(1, 4) = \max \{f(1, 2), f(3, 4)\}$$



よって, 計 7 回

(d).  $f(1, n)$  を,  $f(1, 1), f(2, 2), \dots, f(n, n)$  まで「分解する」のに,  $n-1$  回  $f$  を用い.

各  $f(i, i)$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) を出すのに,  $f$  を  $n$  回用いるので, 計  $2n-1$  回.

(d)  $2n-1$  回

### 共通問題 3.

クライアント/サーバ型の構成において、サーバはサービスを提供するプログラムを指し、クライアントは、サーバに対して、サービスを要求するプログラムを指す。

この構成では、基本的には様々な情報を集中的に管理しているサーバに対し、複数のクライアントがサービスを要求し、それぞれのクライアントの要求に応じてサーバがクライアントにサービスを提供する形をとる。

(例)

・ ネットワーク上のウェブブラウザとウェブサーバの関係

クライアント → ウェブブラウザがクライアントとなり、インターネットを経由して、ウェブサーバに対してアクセスして、目的のページを要求する。

サーバ → ウェブサーバがサーバとなり、ウェブブラウザの要求したページを作成して、ウェブブラウザに送り返している。

・ ウェブサーバに呼び出されたアプリケーションとデータベースの関係

クライアント → ウェブブラウザに送り返すページに必要なデータを捜すために、ウェブサーバがアプリケーションを呼び出すことがある。この時、このアプリケーションがクライアントとなり、データベースを管理するサーバにアクセスして、情報を得る。

サーバ → 目的となるデータベースを管理する側がサーバとなり、アプリケーションに応じて、目的の情報をアプリケーションに送る。