

基礎OS④ ファイルシステム(1)

2012年度(3時限目)

問1～5、問6～8は一連の問題であり、各問の前半部に記した条件は同じ内容である。

問1 ディスク:記録ブロック数

以下の仕様の磁気ディスクに1レコード100バイトのレコード15万件を順編成で記録したい。なお、20レコードが1ブロックとして記録される。

1シリンダ 17トラック
1トラック 44セクタ
1セクタ 256バイト

(1) まず、記録すべきブロック数を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 7500

ブロック数 $150000 \div 20 = 7500$

「20レコードが1ブロックとして記録される」の意味

レコード(200バイト)

ブロック(20レコード)

ブロックの最大長

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

記録

1 2 3 4 5 6 7 8

磁気ディスク
(セクタ長の整数倍)

問2 ディスク:ブロックサイズ

以下の仕様の磁気ディスクに1レコード100バイトのレコード15万件を順編成で記録したい。なお、20レコードが1ブロックとして記録される。

1シリンダ 17トラック
1トラック 44セクタ
1セクタ 256バイト

(2) 次に、ブロックサイズ(1ブロックのバイト数)を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 2000 [バイト]

1レコード100バイト、1ブロック=20レコード
ブロックサイズ $100 \times 20 = 2000$ バイト

問3 ディスク:1トラックのブロック数

以下の仕様の磁気ディスクに1レコード100バイトのレコード15万件を順編成で記録したい。なお、20レコードが1ブロックとして記録される。

1シリンダ 17トラック
1トラック 44セクタ
1セクタ 256バイト

(3) 1トラックに記録できるブロック数を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 5

1ブロック2000バイトに必要なセクタ数
 $2000 \div 256 = 7.8125 \rightarrow 8$ セクタ
1トラックに格納できるブロック数
 $44 \div 8 = 5.5 \rightarrow 5$ ブロック

問4 ディスク:トラック数

以下の仕様の磁気ディスクに1レコード100バイトのレコード15万件を順編成で記録したい。なお、20レコードが1ブロックとして記録される。

1シリンダ 17トラック
1トラック 44セクタ
1セクタ 256バイト

(4) 必要なトラック数を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 1500

1トラックに5ブロックずつ、全部で7500ブロックを格納
トラック数 $= 7500 \div 5 = 1500$

問5 ディスク:シリンダ数

以下の仕様の磁気ディスクに1レコード200バイトのレコード15万件を順編成で記録したい。なお、20レコードが1ブロックとして記録される。

1シリンダ 17トラック
1トラック 44セクタ
1セクタ 256バイト

(5) 必要なシリンダ数を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 89

1シリンダ17トラック 全部で1500トラック
シリンダ数 $1500 \div 17 = 88.23 \dots$

問6 ディスク:回転待ち時間

1500回転/分、平均シーク時間70ミリ秒、1トラック80セクタ、1セクタ512バイトのディスクがある。ここに、ブロック長2048バイトで3ブロックのアクセスを行う。

(1) 先ず、平均回転待ち時間(ミリ秒)を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 20 [ミリ秒]

1秒間の回転数	$1500 / 60 = 25$ 回転/秒
1回転の時間	$1 / 25 = 0.04$ 秒 = 40ミリ秒
平均回転待ち時間	$40 \times 1 / 2 (= 40 \times 0.5) = 20$ ミリ秒

問7 ディスク:転送時間

1500回転/分、平均シーク時間70ミリ秒、1トラック80セクタ、1セクタ512バイトのディスクがある。ここに、ブロック長2048バイトで3ブロックのアクセスを行う。

(2) 転送時間(ミリ秒)を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

転送時間 = 回転時間 × 回転数

答 6 [ミリ秒]

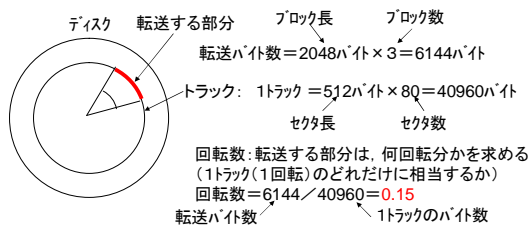
回転時間 = $40 \times \frac{\text{ブロック数} \times \text{ブロック長}}{\text{セクタ長} \times \text{1トラックのバイト数}}$

次スライド参照

$= 40 \times \frac{6146}{40960} = 40 \times 0.15 = 6$ [ミリ秒]

回転数

転送時間(回転数)



この問題では、内部断片化は無い(セクタの端数は無い)ので、回転数は、セクタ数で計算しても良い(こちらの方が計算は簡単になる)。1ブロックに必要なセクタ数 = $2048 / 512 = 4$ 転送するセクタ数(3ブロックに必要なセクタ数) = $4 \times 3 = 12$ 回転数 = $12 / 80 = 0.15$

1回転の時間

回転数

従って、転送時間 = $40 \times 0.15 = 6$ [ミリ秒]

問8 ディスク:アクセス時間

1500回転/分、平均シーク時間70ミリ秒、1トラック80セクタ、1セクタ500バイトのディスクがある。ここに、ブロック長2048バイトで3ブロックのアクセスを行う。

(3) 平均アクセス時間(ミリ秒)を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】

答 96 [ミリ秒]

平均アクセス時間 = シーク時間 + 回転待ち時間 + 転送時間

$= 70 + 20 + 6 = 96$ ミリ秒

問9 ファイルの格納先

ファイルを外部記憶装置に格納する最大の理由は、以下のどれか。

- A. ひとまとまりのデータの保存エリアであるため
- ☒ B. 再起動時やプログラム終了後も復元できるようにするため
- C. 磁気ディスクよりも主記憶の方がアクセス速度が速いため
- D. 磁気ディスクの方が主記憶よりも安価であるため
- E. 磁気ディスクは直接編成が可能であるため

主記憶は、揮発性メモリであり、電源をOFFにすると内容が失われる。また、プログラムが終了すると、主記憶のエリアは、他のプログラムに割り当てられ、他の値に書き換わる。ファイルを不揮発性の外部記憶装置に格納し、プログラムの再起動時に、ファイルから読み込むことにより、データを元の値に復元することができる。

問10 ファイル編成・アクセス

APから見えるファイルの構成の内、磁気テープをモデル化し、レコードが順次に並んでいるものは、以下のどれか。

- ☒ A. 順編成
- B. 直接編成
- C. 索引順編成
- D. 順アクセス
- E. 直接アクセス

編成とはAPから見えるファイルの内部構造を示す用語である。アクセスは、APがファイルの内容を参照する方法である。

順編成はレコードが順次に並んでいる構造で磁気テープをモデル化したもの。磁気テープは先頭のレコードから順にアクセスする必要がある。直接編成はアドレスが付けられたレコードが集まった構造で、磁気ディスクをモデル化したもの。磁気ディスクは、アドレス(シリンダ番号+トラック番号+セクタ番号)を指定すれば、任意の情報に直接アクセスできる。尚、直接編成はレコードの追加時に、シノニム(同じアドレスに複数のレコードが割り当てられる)が発生する場合がある。