

⑤ ファイルシステムの実装(1)

基礎OS 2015年度(1組)
問1～4, 8～10は, それぞれ一連の問題である。

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がある。
1シリンダ:17トラック, 1トラック:50セクタ, 1セクタ:256B
また, OSは, 最大長2048Bでブロックングを行う。ここに, 1レコード
150Bのレコード39万件を順編成で記録したい。【以上, 問1～4で同じ条件】

問1 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】
ヒント:ブロック長が与えられているパターン。先ずブロック化因数を求め、
次に記録すべきブロック数を算出。

答 30000 [ブロック]

ブロック化因数=ブロック長/レコード長
= 2048/150=13.65...⇒13レコード(切捨て):入れるものの数
記録すべきブロック数=記録すべきレコード数/ブロック化因数
=390000/13=30000 (端数が出れば切上げ):入れ物の数

問1～4と第4回授業配布プリントの対応は, 問4の後の3スライド参照

問2 ディスク:1ブロックのセクタ数

以下の仕様の磁気ディスクがある。
1シリンダ:17トラック, 1トラック:50セクタ, 1セクタ:256B
また, OSは, 最大長2048Bでブロックングを行う。ここに, 1レコード
150Bのレコード39万件を順編成で記録したい。【以上, 問1～4で同じ条件】

問1 1ブロックの記録に必要なセクタ数を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】
ヒント:ブロック長とセクタ長の関係に注目。問1で求めたブロック化因数
を使って, ブロックのデータ長からセクタ数を求める方法でも良い。

答 8 [セクタ]

セクタ数=ブロック長/セクタ長=2048/256=8

問1のブロック化因数を用いて, 以下でも計算できる。

1ブロックのデータ長=レコード長×ブロック化因数=150×13=1950
1ブロックのセクタ数=データ長/セクタ長=1950/256=7.617...⇒8(切上げ)

問1～4と第4回授業配布プリントの対応は, 問4の後の3スライド参照

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がある。
1シリンダ:17トラック, 1トラック:50セクタ, 1セクタ:256B
また, OSは, 最大長2048Bでブロックングを行う。ここに, 1レコード
150Bのレコード39万件を順編成で記録したい。【以上, 問1～4で同じ条件】

問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】
ヒント:1トラックのセクタ数で問2のセクタ数のブロックが幾つ格納できる
か。端数はどうするか?

答 6 [ブロック]

記録できるブロック数
=1トラックのセクタ数/1ブロックのセクタ数
=50/8=6.25⇒6(切捨て):入れるものの数
トラックにブロックを入れるときのブロック数

問1～4と第4回授業配布プリントの対応は, 問4の後の3スライド参照

問4 ディスク:シリンダ数

以下の仕様の磁気ディスクがある。
1シリンダ:17トラック, 1トラック:50セクタ, 1セクタ:256B
また, OSは, 最大長2048Bでブロックングを行う。ここに, 1レコード
150Bのレコード39万件を順編成で記録したい。【以上, 問1～4で同じ条件】

問4 必要なシリンダ数を求めよ。【数値のみを半角数字で記入】
ヒント:先ず, 問1と問3の結果から必要なトラック数を計算。次に, シリン
ダあたりのトラック数を使って, 必要なシリンダ数を計算。

答 295 [シリンダ]

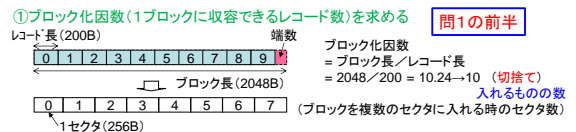
必要なトラック数=記録ブロック数/1トラックのブロック数
=30000/6=5000 (端数が出れば切上げ):入れ物の数
必要なシリンダ数=必要なトラック数/1シリンダのトラック数
=5000/17=294.1...⇒295(切上げ):入れ物の数

問1～4と第4回授業配布プリントの対応は, 次の3スライド参照

第4回授業のスライド(配布プリント)

重要:磁気ディスクの記録量(3)

以下の磁気ディスク装置に, 長さ200Bのレコード10万件を順編成で格納したい。
シリンダあたりのトラック数19, トラックあたりのセクタ数42, 1セクタ256B
ブロック長2048Bでブロックングするときに必要なシリンダ数はいくつか。
ブロック化因数の代わりにブロック長が与えられている。



ディスクアクセスの最小単位は, セクタである。無駄が出ないように,
OSのアクセス単位であるブロックは, セクタ長の整数倍の長さに設定される。
ブロック化因数は, 本スライドの①のように, ブロック長とレコード長により決まる。
(あらかじめ, ブロック化因数が定められているわけではない)

第4回授業のスライド(配布プリント) OS2015⑤-1

重要:磁気ディスクの記録量(1)

以下の磁気ディスク装置に、長さ200Bのレコード 10万件を順編成で格納したい。
シリンダあたりのトラック数19、トラックあたりのセクタ数42、1セクタ256B
10レコードを1ブロックとして記録するときに必要なシリンダ数は幾つか。

基本情報(平成12年秋期)

①ブロック化因数(1ブロックに収容できるレコード数):問題文で与えられている。
②記録すべきブロック数を求める(この値は⑤の計算で使うので後で計算しても良い)。

ブロック化因数=10
レコード数=100000
10レコード→1ブロック
記録すべきブロック数
=レコード数/ブロック化因数
=100000/10
=10000
(端数が出れば切上げ)
入れ物の数

問1の後半

③1ブロックのセクタ数を求める
ブロック長が与えられていないので、下記の方法でセクタ数を求める。
1ブロックのデータ長
=レコード長×ブロック化因数=200×10=2000
1ブロックのセクタ数=データ長/セクタ長
=2000/256=7.81→8(切上げ)
入れ物の数

問2は以下の方法でも計算可能

1セクタ(256B) 使用できない領域(内部断片化) 参考 ブロック長 = 8セクタの長さ = 256×8=2048 となる。

第4回授業のスライド(配布プリント) OS2015⑤-1

重要:磁気ディスクの記録量(2)

④1トラックに記録できるブロック数を求める(何ブロックでトラックが一杯になるか)

1ブロック:8セクタ
1トラック:42セクタ
記録できるブロック数=1トラックのセクタ数/1ブロックのセクタ数=42/8=5.25→5(切捨て)
トラックにブロックを入れるときのブロック数⇒入れるものの数

⑤最後に②、④の結果を使って、必要なトラック数を求め、シリンダ数を計算する
必要なトラック数=記録ブロック数/1トラックのブロック数=10000/5=2000 (端数が出れば切上げ)
ブロック(複数)をトラックに入れるときのトラック数⇒入れ物の数
必要なシリンダ数=必要なトラック数/1シリンダのトラック数=2000/19=105.26→106(切上げ)
トラック(複数)をシリンダに入れるときのシリンダ数⇒入れ物の数

問3

問4

切上げと切捨て
入れるものの数を求める:入れるものは入れ物よりも小さい→切捨て
入れ物の数を求める:入れ物は入れるものよりも大きい→切上げ

OS2015⑤-1

問5 ディスクの平均アクセス時間

7500回転/分、平均シーク時間10ミリ秒、1トラック当り64セクタ、1セクタ256Bのディスクがある。このディスクにブロック長2048Bで3ブロックのアクセスを行う。平均アクセス時間(ミリ秒)を求めよ。【数値(整数部)のみを半角数字で記す】

1秒間の回転数 7500/60=125 回転/秒
1回転の時間 1/125=0.008秒=8ミリ秒
平均回転待ち時間 8×1/2(=8×0.5)=4ミリ秒

転送時間
1トラックのバイト数=256×64=16384B
(16384Bが1回転(8ミリ秒)でアクセスできる)
1ブロック2048B
1ブロック分の回転数=2048/16384=0.125回転
1ブロックの転送時間=8×0.125=1ミリ秒
3ブロックの転送時間=1×3=3ミリ秒
以上とまとめると転送時間の式は、
 $8 \times [2048 / (256 \times 64)] \times 3 = 3 \text{ミリ秒}$

1回転の時間 1トラックのバイト数 1ブロックのバイト数 1ブロックのセクタ数

平均アクセス時間=シーク時間+回転待ち時間+転送時間=10+4+3=17ミリ秒

答 17 [ミリ秒]

OS2015⑤-1

問6 木構造ディレクトリ

木構造ディレクトリにおいて、現在作業中のディレクトリは以下のどれか。

A. ルートディレクトリ
B. ホームディレクトリ
C. カレントディレクトリ
D. 1レベルディレクトリ
E. サブディレクトリ
F. 装置ディレクトリ

現在作業中のディレクトリ:カレントディレクトリ(cdで変更、pwdで表示)

最上位のディレクトリ:ルートディレクトリ
下位のディレクトリ:サブディレクトリという。

OS2015⑤-1

木構造ディレクトリ

任意の階層数を持った木構造に拡張

ルートディレクトリ(注1) root spell bin programs (rootの) サブディレクトリ(注3)

cd /spell/mail カレントディレクトリ(注2)

stat mail dist find count hex reorder p e mail

prog copy prt exp reorder list find hex count

list obj spell all list first

検索の効率性
グループ化の機能

注1: 機構の1番上位(root:根)のディレクトリ
注2: 現在作業中のディレクトリ。利用者の操作で移動できる
注3: あるディレクトリに含まれる下位のディレクトリ

ホームディレクトリ:利用者の先頭ディレクトリ

OS2015⑤-1

問7 木構造ディレクトリ

ディレクトリA1の下にB1とB2というディレクトリがあり、B1の下にC1、B2の下にC2というファイルがある。現在、作業中のディレクトリがB1の時、C2への相対パス名は以下のどれか。

A. C2
B. ../B2/C2
C. /A1/B2/C2
D. A1/B2/C2
E. /A1/B1/C2
F. ../B1/C2

../ A1 B2 B1 作業中
../B2 B2 C2 ... C1 ... B1
../B2/C2

問8 ファイル領域の割り当て

1セクタ256Bのディスクを使用し、1ブロック4096Bでファイルのデータ領域を割り当てるシステムがある。今、2600Bと26000Bのファイルを保存したい。【以上、問8～10で同じ条件】

問8 1ブロックを格納するのに必要なセクタ数を求めよ。【数値(整数部)のみを半角数字で記入】

答 16 [セクタ]

1ブロック4096Bを格納するために、
1セクタ(=256B)が、何個必要か。
(4096Bは256Bの何倍か)

$$4096 \div 256 = 16$$

問9 ファイル領域の割り当て

1セクタ256Bのディスクを使用し、1ブロック4096Bでファイルのデータ領域を割り当てるシステムがある。今、2600Bと26000Bのファイルを保存したい。【以上、問8～10で同じ条件】

問9 これら2つのファイルのデータ領域に割り当てられるセクタ数の合計を求めよ。ここで、ディレクトリや索引情報などの管理情報は考慮しないものとする。【数値(整数部)のみを半角数字で記入】

ヒント:各ファイルは、それぞれ何ブロックになるか、合計ブロック数と前問のセクタ数を使って、割り当てセクタ数を計算する。

答 128 [セクタ]

ファイル1用に割り当てられるブロック数
 $2600 \div 4096 = 0.634 \dots \rightarrow 1$
 ファイル2用に割り当てられるブロック数
 $26000 \div 4096 = 6.347 \dots \rightarrow 7$
 割り当てブロック数の合計 = $1 + 7 = 8$
 割り当てセクタ数 = $16 \times 8 = 128$

問10 ファイル領域の割り当て

1セクタ256Bのディスクを使用し、1ブロック4096Bでファイルの領域を割り当てるシステムがある。今、2600Bと26000Bのファイルを保存したい。【以上、問8～10で同じ条件】

問10 これら2つのファイルのデータ領域に割り当てられたセクタの内、使用されていないセクタ数の合計を求めよ。ここで、ディレクトリや索引情報などの管理情報は考慮しないものとする。【数値(整数部)のみを半角数字で記入】

ヒント:実際に各ファイルを格納するには、それぞれ何セクタが必要か、そのセクタ数と割り当てセクタ数との差を計算する。

答 15 [セクタ]

ファイル1の格納に使用するセクタ数
 $2600 \div 256 = 10.156 \dots \rightarrow 11$
 ファイル2の格納に使用するセクタ数
 $26000 \div 256 = 101.562 \dots \rightarrow 102$
 使用するセクタ数 = $11 + 102 = 113$
 割り当てられたセクタ数 = 128
 使用しないセクタ数 = $128 - 113 = 15$