

第3章の問題集

問題 3.1 SRAM と比較した場合の DRAM の特徴はどれか。

- ア SRAM よりも高速度なアクセスが実現できる。
- イ データを保持するためのリフレッシュ動作が不要である。
- ウ 内部構成が複雑になるので、ビットあたりの単価が高くなる。
- エ ビットあたりの面積を小さくできるので、高集積化に適している。

(基平 15 春午前問 16)

DRAM は SRAM よりも低速なので「ア」は間違い。DRAM はリフレッシュ動作が必要なので「イ」も間違い。DRAM と SRAM では SRAM の方が構造が複雑なので「ウ」も間違い。正解は「エ」となる。

問題 3.2 アドレス指定方式のうち、命令読み出し後のメモリ参照を行わずにデータを取り出すものはどれか。

- ア 間接アドレス
- イ 指標付きアドレス
- ウ 即値オペランド
- エ 直接アドレス

(基平 16 春午前問 17)

命令読み出し後にメモリ参照を行わないためには、データは命令語の中に入っていないといけない。よって、命令語の一部にデータを埋め込んでおく、「ウ」の即値オペランドが答えとなる。

問題 3.3 動作クロック周波数が 700MHz の CPU で、命令の実行に必要なクロック数とその命令の出現率が表に示す値である場合、この CPU の性能は約何 MIPS か。

命令の種類	命令に必要なクロック数	出現率(%)
レジスタ間演算	4	30
メモリ・レジスタ間演算	8	60
無条件分岐	10	10

- ア 10
- イ 50
- ウ 70
- エ 100

(基平 17 秋午前問 19)

平均 CPI は以下の式で求められる。

$$\text{平均 CPI} = 4 \times 0.3 + 8 \times 0.6 + 10 \times 0.1 = 1.2 + 4.8 + 1 = 7$$

1 秒あたりに実行される命令数は、クロック周波数 / 平均 CPI となるため、

$$700 \times 10^6 / 7 = 100 \times 10^6$$

MIPS(Million Instructions Per Second)で答えるということなので、100MIPS。よって、答えは「エ」となる。

問題 3.4 キャッシュメモリと主記憶に関するアクセス時間とヒット率の組合せのうち、主記憶の実効アクセス時間が最も短くなるのはどれか。

	キャッシュメモリ		主記憶
	アクセス時間 (ナノ秒)	ヒット率(%)	アクセス時間(ナノ秒)
ア	10	60	70
イ	10	70	70
ウ	20	70	50
エ	20	80	50

(基平 16 春午前問 19)

それぞれの平均アクセス時間を求めると以下のようなになる。

ア $10 \times 0.6 + 70 \times (1-0.6) = 6 + 28 = 34\text{ns}$

イ $10 \times 0.7 + 70 \times (1-0.7) = 7 + 21 = 28\text{ns}$

ウ $20 \times 0.7 + 50 \times (1-0.7) = 14 + 15 = 29\text{ns}$

エ $20 \times 0.8 + 50 \times (1-0.8) = 16 + 10 = 26\text{ns}$

よって、答えは「エ」となる。

問題 3.5 あるプログラムは、命令 a-d を次の順で実行する。

a→c→b→a→c→d

各命令の実行に必要なクロックサイクル数(CPI:Cycles Per Instruction)は、表の通りである。CPU の 1クロックサイクル時間を 10 ナノ秒とすると、この命令列の実行時間は何ナノ秒か。

命令	CPI
a	6
b	2
c	4
d	8

ア 30 イ 40 ウ 200 エ 300

(基平 19 春午前問 19)

全命令の実行に必要なクロックサイクル数は $6+4+2+6+4+8 = 30$ クロックサイクルとなる。1クロックサイクルの時間が 10 ナノ秒なので、全命令の実行時間は 300 ナノ秒とな

る。よって、答えは「エ」となる。

問題 3.6 CPU のパイプライン処理を有効に機能させるプログラミング方法はどれか。

- ア サブルーチンの数をできるだけ多くする
- イ 条件によって実行する文が変わる CASE 文を多くする。
- ウ 分岐命令を少なくする。
- エ メモリアクセス命令を少なくする。

(基平 15 春午前問 17)

サブルーチンが増えると分岐命令が増えるため、制御ハザードによってパイプラインストールが増える。また、CASE 文も分岐命令が増えるため、同様に制御ハザードによるパイプラインストールが増える。メモリアクセス命令によるデータ依存によるパイプラインストールはデータフォワードリングで低減されているので、メモリアクセス命令を減らしてもパイプラインストールはあまり減らない(が、減ることは減る)。よって、「ウ」が正解だが、「エ」も正解とも言えなくもない。

問題 3.7 表の仕様の磁気ディスク装置に、1 レコードが 500 バイトのレコード 50 万件を順編成で記録したい。50 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いくつか。ここで 1 つのブロックは、複数のセクタにまたがってもいいが、最後のセクタで余った部分は利用できない。

トラック/シリンダ	20
セクタ数/トラック数	25
バイト数/セクタ	512

ア 960 イ 977 ウ 980 エ 100

(基平 17 秋午前問 23)

(話を省いた部分なので、試験には出さないが、一応、解答を書いておく)

1 ブロックのサイズは $500 \text{ バイト} \times 50 = 25000 \text{ バイト}$

1 セクタは 512 バイトのため、2500 バイトを納めるためには 49 セクタ必要となる。

セクタの余った部分は使えないので、以降、49 セクタ/1 ブロックを単位として考える。

50 万レコードは 1 万ブロックなので、1 万ブロックの記録に必要なセクタは 49 万セクタ。1 シリンダあたりのセクタ数は $20 \times 25 = 500$ セクタ。シリンダ数は $490,000 / 500 = 980$ となる。よって、答えは「ウ」となる。

問題 3.8 毎分 6000 回転、平均位置決め時間 20 ミリ秒で、1 トラックあたりの記憶容量 20 k バイトの磁気ディスク装置がある。1 ブロック 4k バイトのデータを 1 ブロック転送するのに要する平均アクセス時間は何ミリ秒か。ここで、磁気ディスクコントローラのオー

バヘッドは無視できるものとし、1 k バイト=1000 バイトとする。

ア 20 イ 22 ウ 27 エ 32

(基平 17 秋午前問 22)

平均サーチ時間はディスクの半回転する時間なので、 $60000\text{ms} / 6000 / 2 = 5\text{ms}$ となる。

4k バイトのデータを読み出すのに必要な回転数は $4\text{k} / 20\text{k} = 1/5$ 回転となり、これより、データ転送時間は $60000\text{ms} / 6000 / 5 = 2\text{ms}$ となる。

アクセス時間は平均サーチ時間、平均シーク時間(平均位置決め時間)、データ転送時間の和であるので、 $5 + 20 + 2 = 27\text{ms}$ となる。よって、答えは「ウ」となる。

問題 3.9 500 バイトのセクタ 8 個を 1 ブロックとして、ブロック単位でファイルの領域を割り当てている管理システムがある。2000 バイトおよび 9000 バイトのファイルを保存するとき、これら二つのファイルに割り当てられるセクタ数の合計は幾らか。ここで、ディレクトリなどの管理情報が占めるセクタは考慮しないものとする。

ア 22 イ 26 ウ 28 エ 32

(基平 17 春午前問 24)

1 ブロックの容量は $500 \times 8 = 4000$ バイトとなる。2000 バイトのファイルの格納には 1 ブロック、9000 バイトのファイルの格納には 3 ブロックが必要となる。この 4 ブロックをセクタ数に直すと 32 セクタとなる。よって、答えは「エ」となる。

問題 3.10 磁気ディスク装置のヘッドが現在シリンダ番号 100 にあり、入出力要求の待ち行列にシリンダ番号 120、90、70、80、140、110、60 が並んでいる。次の条件のとき、ヘッドが移動するシリンダの総数は幾らか。

条件

- (1) 入出力要求を並べ替えて、できるだけヘッドを一方向に動かし、シリンダ番号順に処理する、シーク最適化方式である。
- (2) 現在までの要求は、シリンダ番号が増加する方向にある。
- (3) 現在の方向に要求がないとき、ヘッドの移動方向を変える。
- (4) 要求順を変更しても、処理結果に影響はない。
- (5) 処理中に新たな要求は発生しない。

ア 80 イ 120 ウ 160 エ 220

(基平 17 春午前問 23)

入力待ち行列を並べ替えると、60, 70, 80, 90, 110, 120, 140 となる。

現在はシリンダ 100 にヘッドがあり、現在までの要求は増加方向にあるので、110, 120, 140 にアクセスした後に 90, 80, 70, 60 とアクセスする形になる。そのため、移動距離は $(140 - 100) + (140 - 60) = 120$ となる。よって、答えは「イ」となる。

問題 3.11 シリアル ATA の特徴として、適切なものはどれか。

- ア 1本のケーブルにマスタとスレーブの2台が接続できる。
- イ 内蔵ハードディスク専用の規格である。
- ウ 複数のポートを束ねて用いることによって高速化できる。
- エ ポートマルチプライヤを用いてポート数が拡張できる。

(基平 18 秋午前問 24)

(選択肢にテキストに記載していない内容があるが...)

1対1接続なので、1本のケーブルには1台しか接続できない。よって、「ア」は間違い(マスタとスレーブの2台接続はシリアルでないATAの仕様)。CD-ROMドライブなども接続できるので、「イ」も間違い(SATA規格にeSATAという外付け用の規格もある)。複数のポートを束ねることはできないので「ウ」も間違い(複数のポートを束ねられるのはPCI expressの特徴)。「エ」の内容が正解となる。

問題 3.12 液晶ディスプレイと比較した場合、有機ELディスプレイの特徴として、適切なものはどれか。

- ア 視野角が狭い
- イ 寿命が長い
- ウ 発熱が少ない
- エ 自ら発光する

(基平 18 秋午前問 25)

「ア」～「ウ」は設計によるのでどちらの特徴ともいえない。「エ」が解答となる。

問題 3.13 レーザープリンタの性能を表す指標として、最も適切なものはどれか。

- ア 1インチ(2.54)あたりのドット数と1分間に印字できるページ数
- イ 1文字を印字するのに使われる縦横のドット数と1秒間に印字できる文字数
- ウ 印字する行の間隔と1秒間に印字できる行数
- エ 印字する文字の種類と1秒間に印字できる文字数

(基平 17 秋午前問 25)

レーザープリンタはページ単位で処理するので、ページ単位の性能を示している「ア」が正解となる。

問題 3.14 多くの周辺機器をハブを使ってツリー上に接続できるインタフェース規格はど

れか。

ア IDE イ RS-232C ウ SCSI エ USB

(基平 15 春午前問 28)

答えは「エ」となる。

「ア」の IDE はダイジーチェーン(一応、2 台つなげれるので)、「イ」の RS-232C はポイントツーポイント、「ウ」の SCSI はダイジーチェーンとなる。

問題 3.15 画面の大きさが横 640 ドット、たて 480 ドットで、256 色が同時に表示できるパソコンのモニタに画面全体を使って、30 フレーム/秒のカラー動画を再生表示させる。このとき、1 分間に表示される画像のデータの量 (バイト) として最も近いのはどれか。ア 300k イ 1M ウ 550M エ 133G

(基平 14 秋午前問 28)

画素数は $640 \times 480 = 307200$ となる。

256 という数字は 8 ビットで表せることができるので、1 画素あたりに 8 ビット(=1 バイト) 必要となる。

よって、1 フレームのデータは 307200 バイトとなる。

1 秒あたり 30 フレームなので、1 分あたりのデータ量は $307200 \times 30 \times 60 = 552,960,000$ バイトとなる。よって、約 550M バイトとなり、答えは「ウ」となる。