

平成24年度後期 情報検定

<実施 平成25年2月10日（日）>

基本スキル

(説明時間 13:00~13:10)

(試験時間 13:10~14:10)

- ・試験問題は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- ・解答用紙（マークシート）への必要事項の記入は、試験開始の合図と同時に行いますので、それまで伏せておいてください。
- ・試験開始の合図の後、次のページを開いてください。＜受験上の注意＞が記載されています。必ず目を通してから解答を始めてください。
- ・試験問題は、すべてマークシート方式です。正解と思われるものを1つ選び、解答欄の○をHBの黒鉛筆でぬりつぶしてください。2つ以上ぬりつぶすと、不正解になります。
- ・辞書、参考書類の使用および筆記用具の貸し借りは一切禁止です。
- ・電卓の使用が認められます。ただし、下記の機種については使用が認められません。

<使用を認めない電卓>

1. 電池式（太陽電池を含む）以外の電卓
2. 文字表示領域が複数行ある電卓（計算状態表示の一行は含まない）
3. プログラムを組み込む機能がある電卓
4. 電卓が主たる機能ではないもの
 - * パソコン（電子メール専用機等を含む）、携帯電話（PHS）、電子手帳、電子メモ、電子辞書、翻訳機能付き電卓、音声応答のある電卓、電卓付腕時計等
5. その他試験監督者が不適切と認めるもの

＜受験上の注意＞

1. この試験問題は14ページあります。ページ数を確認してください。
乱丁等がある場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
※問題を読みやすくするために空白ページを設けている場合があります。
2. 解答用紙（マークシート）に、受験者氏名・受験番号を記入し、受験番号下欄の数字をぬりつぶしてください。正しく記入されていない場合は、採点されませんので十分注意してください。
3. 試験問題についての質問には、一切答えられません。自分で判断して解答してください。
4. 試験中の筆記用具の貸し借りは一切禁止します。筆記用具が破損等により使用不能となった場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
5. 試験を開始してから30分以内は途中退出できません。30分経過後退出する場合は、もう一度、受験番号・マーク・氏名が記載されているか確認して退出してください。なお、試験終了5分前の合図以降は退出できません。試験問題は各自お持ち帰りください。
6. 試験後にお知らせする合否結果（合否通知）、および合格者に交付する「合格証・認定証」はすべて、Webページ（PC、モバイル）での認証によるデジタル「合否通知」、デジタル「合格証・認定証」に移行しました。
 - ①団体宛にはこれまでと同様に合否結果一覧ほか、試験結果資料一式を送付します。
 - ②合否等の結果についての電話・手紙等でのお問い合わせには、一切応じられませんので、ご了承ください。

問題を読みやすくするために、
このページは空白にしてあります。

問題1 次のプロジェクトマネジメントに関する各設問に答えよ。

<設問1> 次のシステムの開発規模を見積もる方法に関する記述と関連の深い字句を解答群から選べ。

- (1) 入力や出力、ファイルやデータベースなどの分類で機能の複雑さを数値化して、開発レベルの難易度から求めた係数で補正し、開発規模を定量化する方法。
- (2) 今までの経験や過去の類似プロジェクトでの実績をベースに見積もる方式。

(1) , (2) の解答群

- ア. ウォータフォールモデル
- イ. トップダウンアプローチ
- ウ. ファンクションポイント法
- エ. 類推法

<設問2> 次の画面作成作業の見積りに関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

あるプロジェクトの画面当たりの標準作業日数は、表のとおりである。全部で100画面から構成されるシステムの画面作成作業において、大規模かつ複雑な画面が20、中規模かつ単純な画面が10、中規模かつ普通の画面が30、小規模かつ複雑な画面が40である場合の工数を標準タスク法で見積もると (3) 人日になる。

表 画面当たりの標準作業日数

画面当たりの 標準作業日数 (人日)		複雑度		
		単純	普通	複雑
規模	大	1.0	1.2	1.4
	中	0.6	0.7	0.9
	小	0.4	0.5	0.7

(3) の解答群

- ア. 83
- イ. 90
- ウ. 91
- エ. 99

<設問3> 次のソフトウェアテストに関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ソフトウェアテストは、プログラムが設計書に定められた機能を充足し、正常に動作するかを検査する工程である。テストは、最小機能単位であるモジュールを一つずつテストする単体テストから始め、単体テストされた個々のモジュールを、2つ以上連結したプログラムが正しく動作するかどうかをテストする結合テスト、さらに結合テストを完了したプログラムが、実際の動作環境でうまく動作するかをテストするシステムテストというように段階的に進められる。

単体テストの手法として代表的なものに、モジュールの内部構造に着目して実施する□□(4)とモジュールの入力と出力に着目し、機能と性能が要求どおりになっているかを検証する□□(5)がある。また、結合テストの手法として代表的なものに、最上位のモジュールから下位モジュールへと結合していくトップダウンテストや最下位のモジュールから上位のモジュールへ結合していくボトムアップテストなどがある。ただし、トップダウンテストでは、下位モジュールの動きをするダミーモジュールとして□□(6)が、ボトムアップテストでは上位モジュールの働きをするダミーモジュールとして□□(7)が必要である。

(4) , (5) の解答群

- | | |
|----------------|----------------|
| ア. ビックバンテスト | イ. ブラックボックステスト |
| ウ. ホワイトボックステスト | エ. レグレッションテスト |

(6) , (7) の解答群

- | | |
|-----------|---------|
| ア. シミュレータ | イ. スタブ |
| ウ. デバッガ | エ. ドライバ |

問題2 次のハフマン符号に関する記述を読み、に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

[ハフマン符号について]

画像データや動画データ、音声データなどは、文字データに比べ多くのデータ量を必要とする。そのままでは、ネットワーク上で伝送する時の通信回線や保存する媒体に負担をかけてしまう。そこで、通常はデータの圧縮を行い、元のデータ量より少ないデータ量で利用する。圧縮方法のひとつに、ハフマン符号がある。

なお、この問題では、あらかじめデータの出現数を把握して符号化する静的ハフマン符号を用いる。

例えば、表1のような出現数の場合を考える。

表1 データの出現数

データ	出現数
A	20
B	10
C	40
D	30

これらのデータを木構造の節を用意して格納する。なお，“:”に続く数値は出現数である。

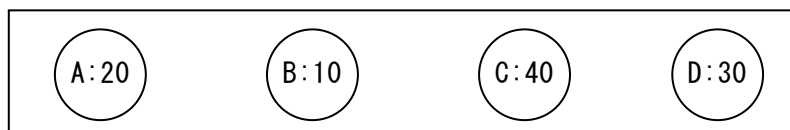


図1 出現数を節に格納する

出現数の最も小さい節と2番目に小さい節をつなぐ節を追加する。つないだ節には、最も小さい節と2番目に小さい節に格納された出現数を合計した値を格納する。

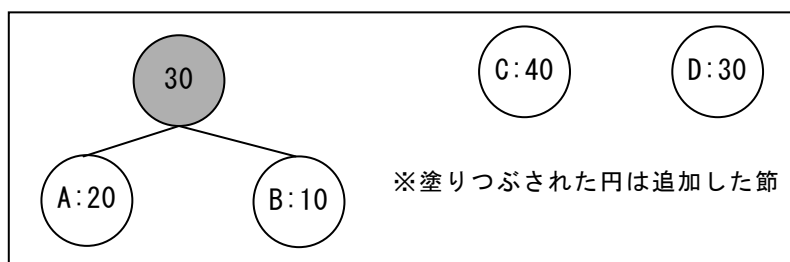


図2 最も小さい節と2番目に小さい節をつなぐ節を作る

残った節と新しく追加した節の出現数の中から、同様に最も小さい値と2番目に小さい値を新しい節でつなぎ、その出現数の合計を新しい節に格納する。

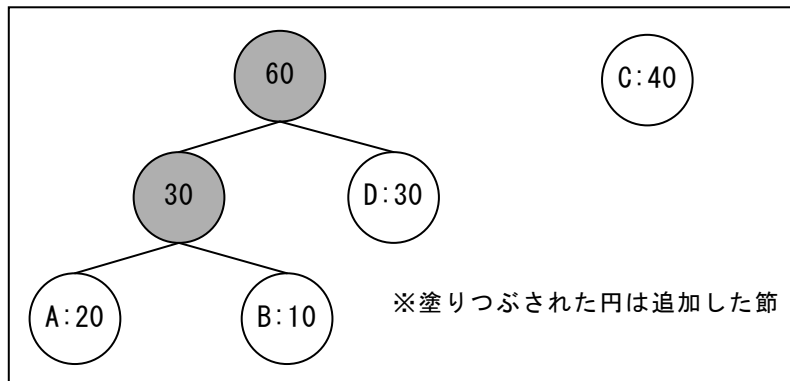


図3 さらに値の小さい2つの節をつなぐ節を作る

この動作を節が1つになるまで繰り返すとハフマン木が完成する。節と節をつなぐ枝に“0”と“1”を割り当て、枝をたどることでデータを符号化する。なお、左右のどちらかを“0”、“1”にするかは任意であるが、この問題では左を“0”、右を“1”とする。

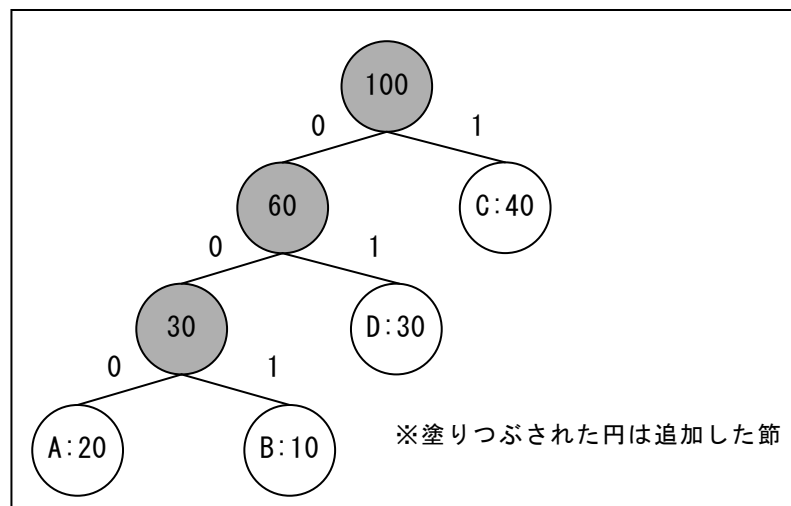


図4 完成したハフマン木

ハフマン木の枝をたどることで符号化した可変長ビット列が決定する。この場合は、次の表2のようになる。

表2 符号化したビット列

データ	ビット列
A	000
B	001
C	1
D	01

元のデータを符号化したビット列で置き換えることで圧縮が完了する。

[テキストファイルの圧縮]

あるテキストファイルをハフマン符号化し圧縮することを考える。

このテキストファイルはシフト JIS コードで保存されており、アルファベット "A"~"F"の6種類の半角文字(8ビット)で記録されている。記録されている文字数を数えたところ、表3のようになった。

表3 出現する文字数

データ (文字)	出現数
A	50
B	15
C	20
D	5
E	30
F	20

この表を基に、図5のようにハフマン木を作成した。

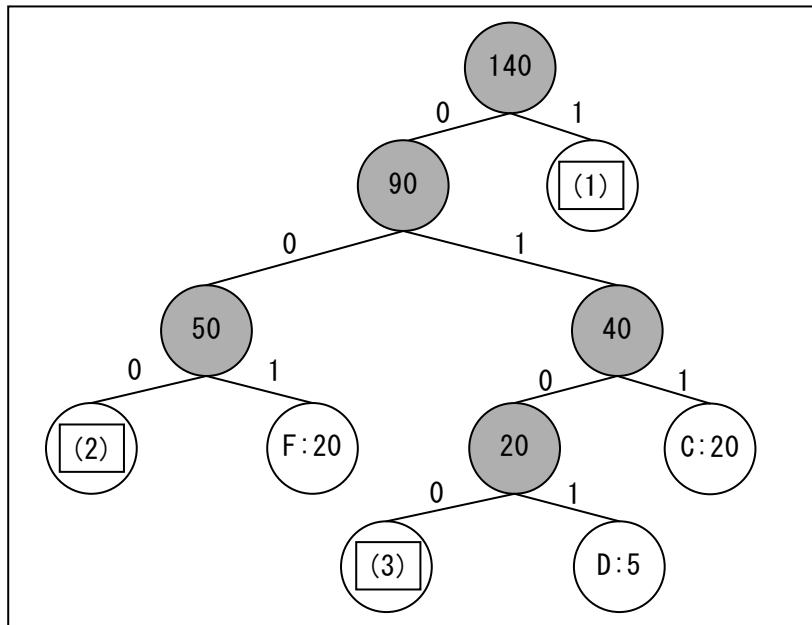


図5 ハフマン木

図5より、各データの値を符号化したビット列は、表4のようになる。

表4 出現する文字数

データ（文字）	符号化したビット列
A	1
B	0100
C	011
D	(4)
E	000
F	(5)

このことから、例えば、元のデータが“ACE”であれば、24ビット（3文字×8ビット）だったものが、圧縮すると(6)の7ビットになる。

また、このテキストファイルの元のデータ容量は(7)ビットであるが、符号化したビット列にすべて置き換えると(8)ビットになる。符号化する前に比べると、約(9)%の容量に圧縮されたことになる。ただし、1バイトは8ビットとし、制御情報は含めないものとする。

(1) ~ (3) の解答群

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア. A:50 | イ. B:15 | ウ. C:20 |
| エ. D:5 | オ. E:30 | カ. F:20 |

(4) , (5) の解答群

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア. 000 | イ. 001 | ウ. 010 |
| エ. 0100 | オ. 0101 | カ. 0111 |

(6) の解答群

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| ア. 0000111 | イ. 0001011 | ウ. 1000011 | エ. 1011000 |
|------------|------------|------------|------------|

(7) , (8) の解答群

- | | | |
|--------|---------|---------|
| ア. 140 | イ. 320 | ウ. 340 |
| エ. 360 | オ. 1120 | カ. 1400 |

(9) の解答群

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ア. 24 | イ. 30 | ウ. 41 | エ. 63 |
|-------|-------|-------|-------|

問題3 次の論理演算に関する記述を読み、各設問に答えよ。

論理演算とは、0と1や真と偽のように、2つの値のいずれか一方の値を持つデータ間で行われるもので、結果も0か1や真か偽になる。なお、ここでは0と1の値で論理演算を行うものとする。主な論理演算を表に示す。

表 主な論理演算の真理値表

論理積 (AND)		論理和 (OR)		否定 (NOT)		排他的論理和 (XOR)	
入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
0 0	0	0 0	0	0	1	0 0	0
0 1	0	0 1	1	1	0	0 1	1
1 0	0	1 0	1			1 0	1
1 1	1	1 1	1			1 1	0

また、回路図で使用するMIL記号は、図1のように表す。

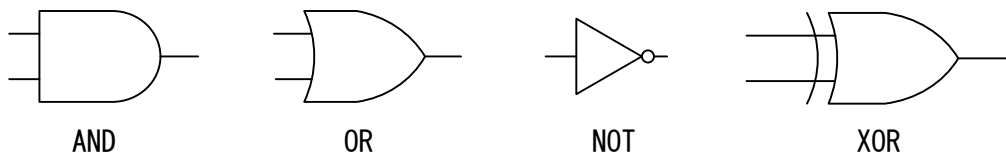


図1 MIL記号

<設問1> 次の回路図と論理式に関する記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。論理式で使用する演算記号として、論理積は「 \cdot 」、論理和は「 $+$ 」、否定は「 $\bar{\quad}$ 」、排他的論理和は「 \oplus 」とする。

図2の回路図を論理式で表すと□(1)となる。

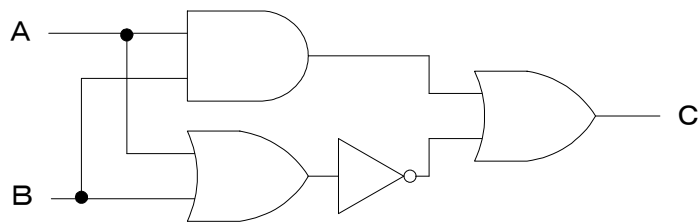


図2 回路図

(1)の解答群

ア. $A + (\bar{A} \cdot B)$

イ. $(A \cdot B) + (\bar{A} + \bar{B})$

ウ. $\bar{B} + (A \cdot \bar{B})$

エ. $(A + B) \cdot (\bar{A} \cdot \bar{B})$

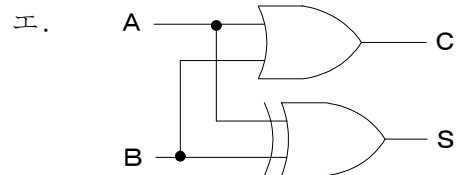
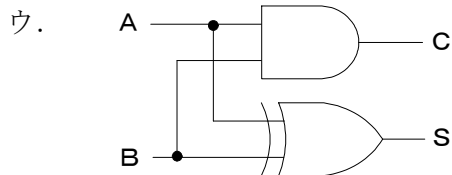
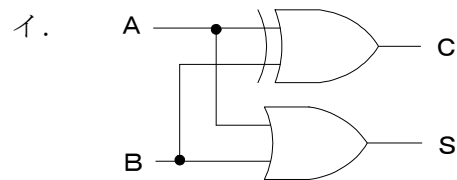
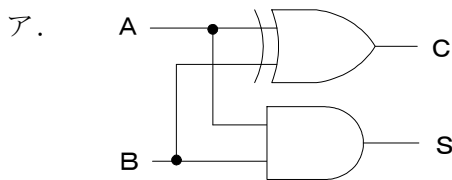
次に、2進数の加算（図3）を考える。

	0		0		1		1
+	0	+	1	+	0	+	1
	0		1		0		1
	0		1		1		0
	↑		↑		↑		↑
	(C)		(S)		(C)		(S)

図3 2進数1桁の加算

2つの入力（A，B）に対する自桁の加算結果（S：論理式 $A \oplus B$ ）と上位桁への桁上がり（C：論理式 $A \cdot B$ ）を出力するのが半加算器である。この半加算器の回路図は (2) である。

(2) の解答群



<設問2> 次のビット演算に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ビット演算は、一般的にレジスタとマスクビット列とで論理演算が行われる。マスクビット列とは目的の位置にあるビットを操作するために作成されたビット列である。

ここで、最左端のビットが正負の符号を表す8ビットのレジスタを例にとる。このレジスタは、最左端のビットが0のとき0以上の正の数を表し、1のとき負の数を表す。レジスタおよびマスクビット列の内容は#を付けて16進数2桁で表記する。

(例) レジスタ 01101110 の場合 #6E と表記する。

このレジスタに格納された値の正負の符号を判定する場合は (3) と論理積を求め、結果が0であれば0以上の正の数、そうでなければ負の数と判断する。また、奇数か偶数かを判定する場合は最右端のビットを調べればよいので、#01 と (4) を求め、結果が0であれば偶数、そうでなければ奇数と判断する。

なお、レジスタのすべてのビットを反転するには と排他的論理和を求める。

(3) , (5) の解答群

ア. #01 イ. #80 ウ. #F0 エ. #FF

(4) の解答群

ア. 排他的論理和 イ. 否定 ウ. 論理積 エ. 論理和

<設問 3> 次のシフト演算に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

論理シフト演算には、論理左シフトと論理右シフトの2つがある。左右とも指定された数だけレジスタ全体を桁移動するが、有限ビット数のレジスタに対して実施するとあふれるビットが発生する。反対側の空いたビット位置には0が挿入される。

これに対し、循環シフトは、あふれたビットの値を反対側の空いたビット位置に挿入する(図4)。論理シフト演算と論理演算を組み合わせると、1ビットの循環左シフトを8ビットのレジスタに対して行うと次のようになる。

- ① レジスタのデータをXへコピーし、Xを7ビット する。
- ② レジスタのデータをYへコピーし、Yを1ビット する。
- ③ ①と②の演算結果を で合成する。

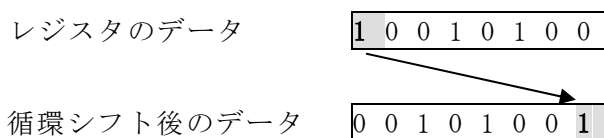


図4 1ビット循環左シフトの例

(6) ~ (8) の解答群

ア. 一致演算 イ. 否定 ウ. 論理積
エ. 論理左シフト オ. 論理右シフト カ. 論理和

問題4 次のメモリに関する記述を読み、各設問に答えよ。

メモリは、大きく分けると揮発性の RAM と不揮発性の ROM に分けられる。

RAM には、スタティック RAM (SRAM) とダイナミック RAM (DRAM) がある。ROM には、マスク ROM, PROM, EPROM がある。

<設問1> 次の DRAM と SRAM を比較した記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

DRAM と SRAM を比較した場合、DRAM は主に主記憶に使用され (1) という特徴があり、SRAM は主にキャッシュメモリで使用され (2) という特徴がある。

(1), (2) の解答群

- ア. 集積度を上げやすいので、記憶容量を大きくすることができる
- イ. 集積度が上げづらいので、記憶容量を大きくすることができる
- ウ. 高速に動作するが、集積度を上げづらい
- エ. 動作速度は遅く、集積度を上げづらい

<設問2> EPROM は、UV-EPROM と EEPROM がある。UV-EPROM に関係の深い記述を解答群から選べ。

(3) の解答群

- ア. 紫外線を照射することで内容を消去して書き換えることができる。
- イ. 製造段階で内容が書き込まれており、内容を消去することができない。
- ウ. 電氣的に内容を消去して書き換えることができる。
- エ. 1回だけ書き込むことができ、内容を消去することはできない。

<設問3> EEPROM を利用した記憶媒体を解答群から選べ。

(4) の解答群

- ア. CD-RW
- イ. DVD-RAM
- ウ. MO ディスク
- エ. SD メモリカード

<設問 4 > 次の主記憶装置へのアクセスの高速化に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

CPU は主記憶装置からデータを取り出して処理を行うが、両者のアクセス速度を比べると CPU の方が高速である。効率良く処理を行うためには、CPU の動作速度と主記憶装置のアクセス速度のギャップを埋める必要があるため、主記憶装置で使用するメモリの素子より高速に動作する素子で作られたキャッシュメモリを介してアクセスする。

キャッシュメモリを介して主記憶装置にアクセスする場合、主記憶装置のアクセス速度が 80 ナノ秒、キャッシュメモリのアクセス速度が 10 ナノ秒、ヒット率が 0.8 とすれば、実効アクセス速度は (5) ナノ秒となる。

なお、ヒット率とは (6) のことであり、反対の意味を表すものは NFP (Not Found Probability) である。NFP は、 (7) という計算式で表現できる。

(5) の解答群

- ア. 24 イ. 36 ウ. 48 エ. 66

(6) の解答群

- ア. キャッシュメモリに目的とするデータが存在しない確率
イ. キャッシュメモリに目的とするデータが存在する確率
ウ. 主記憶装置およびキャッシュメモリに目的とするデータが存在しない確率
エ. 主記憶装置に目的とするデータが存在する確率

(7) の解答群

- ア. $1 + \text{ヒット率}$ イ. $1 - \text{ヒット率}$
ウ. $\text{ヒット率} \times 2$ エ. $\text{ヒット率} \div 2$

問題5 次の仮想記憶に関する各設問に答えよ。

<設問1> 次の仮想記憶方式に関する記述中の [] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

仮想記憶方式では、プログラムは補助記憶装置に格納しておき、実行時に必要なプログラムやデータを主記憶装置に読み込み実行する。こうすることで見かけ上の主記憶装置の容量が増え、大きなプログラムも実行可能となる。このとき、主記憶装置上のメモリを実記憶、仮想メモリを仮想記憶と呼ぶ。

プログラムは仮想記憶装置上に読み込まれるので、プログラムを実行するために仮想記憶上の番地（論理アドレス）を主記憶装置上の番地（物理アドレス）に変換する必要がある。この変換をアドレス変換といい、 [(1)] というハードウェアにより行われる。

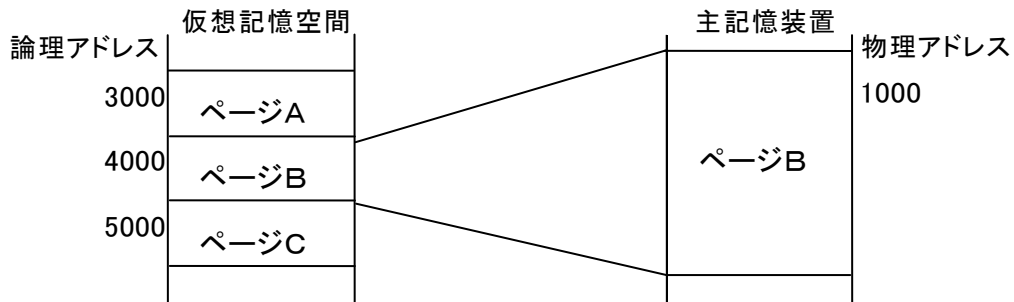


図 仮想記憶方式のイメージ

仮想記憶管理の一つに、プログラムをページと呼ばれる一定の単位に分割し、このページ単位で転送するページング方式がある。仮想記憶から実記憶に必要なページを転送する動作を [(2)]、逆に不要なページを実記憶から追い出す動作を [(3)] といい、これらの動作はページフォールトと呼ばれる割り込みによって行われる。なお、ページフォールトが多発し処理効率が低下する場合があります、これを [(4)] という。ページフォールトの発生を抑えるには、メモリの増設や、ジョブの多重度を下げてメモリの使用を抑制するなどの必要がある。

(1) ~ (4) の解答群

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| ア. DAT(Dynamic Address Translator) | イ. DMA(Direct Memory Access) |
| ウ. アドレス変換テーブル | エ. スプーリング |
| オ. スラッシング | カ. スワッピング |
| キ. 直接制御方式 | ク. ページアウト |
| ケ. ページイン | コ. ページテーブル |

<設問2> 次のページの入替えに関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

ページング方式において、必要なページが実記憶上にない場合、ページフォールトが発生し、実記憶上に空き領域がない場合、使用頻度の低いページを実記憶から追い出し、必要なページを実記憶に読み込む。これをページリプレースメントといい、ページフォールトを少なくするためには、それ以降に参照される確率の低いページを追い出す必要がある。この追い出すページの選択手法をページリプレースメントアルゴリズムといい、代表的なものに次のものがある。

- ・ □(5)法 … 最も古くから実記憶上に存在するページを追い出す方式
- ・ □(6)法 … 最後に参照されてから最も経過時間の長いページを追い出す方式
- ・ LFU 法 … 一定時間あたりに参照された回数が最も少ないページを追い出す方式

例えば、実記憶に3個のページ枠があり次の順序でページが参照された場合を考える。なお、最初はページ枠のすべてが空いているものとする。

(参照されるページの順番)

ページ1 → ページ2 → ページ3 → ページ1 → ページ4
→ ページ1 → ページ2 → ページ5

ページフォールトに伴って発生するページの追い出しは、□(5)法では□(7)回、□(6)法では□(8)回行われる。

(5) , (6) の解答群

- | | | |
|---------|--------|---------|
| ア. FIFO | イ. JCL | ウ. LIFO |
| エ. LRU | オ. SVC | カ. WAIT |

(7) , (8) の解答群

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| ア. 3 | イ. 4 | ウ. 5 | エ. 6 | オ. 7 |
|------|------|------|------|------|

<メモ欄>

<メモ欄>

<メモ欄>

