

## gzn020204 「記憶管理」演習問題

### 問1

パソコンの磁気ディスクにおいて、あるファイルをほかのディレクトリにコピーしたところ、ファイルのフラグメンテーション(断片化)が発生した。この状況での記述として、適切なものはどれか。

- ア 磁気ディスク全体の物理ダンプとリストアを行えば、フラグメンテーションは解消する。
- イ フラグメンテーションが発生したファイル以外にも、アクセス時間の長くなるものが生じる。
- ウ フラグメンテーションが発生したファイルを更にコピーした場合、コピー先でフラグメンテーションが進行することはあっても解消することはない。
- エ フラグメンテーションが発生しても、ファイルの大きさは元のファイルと同一である。

### 問2

ロードモジュールを同時に実行されることのない複数個の部分に分割し、実行時にセグメントを交互にローディングする方式はどれか。

- ア オーバレイ
- イ スワッピング
- ウ ダイナミックリンク
- エ 動的再配置

### 問3

プログラムをロードして実行するとき、プログラムのロード位置に対応してプログラム内のアドレスを補正することを示す用語はどれか。

- ア 仮想記憶
- イ 最適化
- ウ 再配置
- エ 関係編集

### 問4

オペレーティングシステムが、記憶領域の割当と解放を繰り返すことによって、こま切れの未使用領域が多数できてしまう場合がある。この現象を何というか。

- ア コンパクション
- イ スワッピング
- ウ フラグメンテーション
- エ ページング

### 問5

記憶領域の動的な割当て及び解放を繰り返すことによって、どこからも利用されない記憶領域が発生することがある。このような記憶領域を再び利用可能にする処理はどれか。

- ア ガーベジコレクション
- イ スタック
- ウ ヒープ
- エ フラグメンテーション

**問6**

フラグメンテーションに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 可変長ブロックのメモリプール管理方式では、いろいろな大きさのメモリ領域の獲得や返却を行ってもフラグメンテーションは発生しない。
- イ 固定長ブロックのメモリプール管理方式では、可変長ブロックのメモリプール管理方式よりもメモリ領域の獲得と返却を速く行えるが、フラグメンテーションが発生しやすい。
- ウ フラグメンテーションの発生によって、合計としては十分な空きメモリ領域があるのに、必要とするメモリ領域を獲得できなくなることがある。
- エ メモリ領域の獲得と返却の頻度が高いシステムでは、メモリ領域返却のたびにガーベジコレクションを行う必要がある。

**問7**

仮想記憶におけるセグメンテーション方式とページング方式に関する記述のうち、ページング方式の特徴はどれか。

- ア 仮想アドレス空間の管理単位である領域の大きさを、実行時に動的に変更できる。
- イ 実記憶領域の利用効率がよく、領域管理も容易である。
- ウ プログラムからみた論理的な単位でアクセス保護を行うことができる。
- エ プログラム実行中のモジュールの取込みや共有を容易に行うことができる。

**問8**

アプリケーションの変更をしていないにもかかわらず、サーバのデータベース応答性能が悪化してきたので、表のような想定原因と、特定するための調査項目を検討した。調査項目cとして、適切なものはどれか。

想定原因	調査項目
・同一マシンに他のシステムを共存させたことによる負荷の増加 ・接続クライアント数の増加による通信量の増加	a
・非定型検索による膨大な処理時間を要するSQL文の発行	b
・フラグメンテーションによるディスクI/Oの増加	c
・データベースバッファの容量の不足	d

- ア 遅い処理の特定
- イ 外的要因の変化の確認
- ウ キャッシュメモリのヒット率の調査
- エ データの格納状況の確認

**問9**

仮想記憶方式では、実行に必要なプログラムの部分が主記憶装置にないときは、主記憶装置の空いている場所を探して、実行に必要な部分を格納する。この処理は次のうちのどれか。

- ア 静的プログラミング
- イ 動的アドレス変換
- ウ 静的ローディング
- エ 動的ローディング

**問10**

記憶空間を一定の大きさに区切って管理し、仮想記憶を実現する方式はどれか。

- ア スラッシング
- イ スワッピング
- ウ ページング
- エ ローディング

**問11**

ページング方式の仮想記憶において、実記憶上にないページをアクセスした場合の処理と状態の順番として、適切なものはどれか。ここで、実記憶には現在、空きページはないものとする。

- ア 置換え対象ページの決定→ページアウト→ページフォールト→ページイン
- イ 置換え対象ページの決定→ページイン→ページフォールト→ページアウト
- ウ ページフォールト→置換え対象ページの決定→ページアウト→ページイン
- エ ページフォールト→置換え対象ページの決定→ページイン→ページアウト

**問12**

仮想記憶方式の一つに、仮想アドレス空間を固定長の領域に分割して管理するものがある。この固定長の領域を示す用語はどれか。

- ア セクタ
- イ フレーム
- ウ ページ
- エ モジュール

**問13**

仮想記憶方式の一つに、プログラムの手続きやデータなど、論理的なひとまとまりを領域の単位として、仮想アドレス空間を分割して管理するものがある。この可変長の領域を示す用語はどれか。

- ア スロット
- イ セクタ
- ウ セグメント
- エ フレーム

**問14**

仮想記憶管理のページ置換方式のうち、使われたのが最も古いページを入れ替えるのはどれか。

- ア FIFO
- イ LFU
- ウ LIFO
- エ LRU

### 問15

ページ置換アルゴリズムのLRU方式の説明として、適切なものはどれか。

- ア 一番古くから存在するページを置き換える方式
- イ 最後に参照されたページを置き換える方式
- ウ 最後に参照されてからの経過時間が最も長いページを置き換える方式
- エ 参照回数の最も少ないページを置き換える方式

### 問16

ページ置換アルゴリズムのLRU方式の説明として、適切なものはどれか。

- ア 最近参照されたページは近い将来に参照される可能性が小さいという推測に基づいて、最後に参照されてからの経過時間が最も短いページを置き換える。
- イ 最近参照されていないページは近い将来にも参照される可能性が小さいという推測に基づいて、最も長時間参照されていないページを置き換える。
- ウ プログラムの使用するアドレスは局所的であるという推測に基づいて、現在実行中のアドレスから最も離れたページを置き換える。
- エ プログラムの処理は逐次的に進められるという推測に基づいて、最も古く読み込んだページを置き換える。

### 問17

仮想記憶システムで使用されるページ置換えアルゴリズムには、FIFO方式やLRU方式などがある。これらのページ置換えアルゴリズムの基本的な考え方として、適切なものはどれか。

- ア その時点以降に参照される頻度が最も高いページがどれかを推測する。
- イ その時点以降に参照される頻度が最も低いページがどれかを推測する。
- ウ その時点以降の最も近い将来に参照されるページがどれかを推測する。
- エ その時点以降の最も遠い将来まで参照されないページがどれかを推測する。

### 問18

仮想記憶方式のページ置換アルゴリズムのFIFOの説明として、適切なものはどれか。

- ア 主記憶に残しておくことが望ましいページにあらかじめ高い優先度を与える。プログラム作成者の知識やシステム運用の方針を反映させることが可能なアルゴリズムである。
- イ ページ置換への必要が生じたとき、一番長い間参照されなかったページを選ぶアルゴリズムである。
- ウ ページ置換への必要が生じたとき、主記憶に存在するページのうち、次に参照されるのが最も遠い将来と予測されるページを選ぶアルゴリズムである。
- エ ページ置換への必要が生じたとき、最も古くから主記憶上に存在しているページを選ぶアルゴリズムである。

**問19**

仮想記憶管理におけるページ置換えの方式のうち、LRU制御方式はどれか。

- ア 各ページに参照フラグと変更フラグを付加して管理し、参照なしかつ変更なしのページを優先して置き換える。
- イ 主記憶にある全てのページを同一の確率でランダムに選択し、置き換える。
- ウ 最も長い間参照されていないページを置き換える。
- エ 最も長い間主記憶にあったページを置き換える。

**問20**

ページング方式の説明として、適切なものはどれか。

- ア 仮想記憶空間と実記憶空間を、固定長の領域に区切り、対応づけて管理する方式
- イ 主記憶装置の異なった領域で実行できるように、プログラムを再配置する方式
- ウ 主記憶装置を、同時に並行して読み書き可能な複数の領域に分ける方式
- エ 補助記憶装置に、複数のレコードをまとめて読み書きする方式

**問21**

LRUアルゴリズムで、ページ置換えの判断基準に用いられる項目はどれか。

- ア 最後に参照した時刻
- イ 最初に参照した時刻
- ウ 単位時間当たりの参照頻度
- エ 累積の参照回数

**問22**

LRU方式でページ置換を行う場合、5ページの主記憶装置で次の順序でページ参照が行われた状態で、新たに6ページを参照する場合、主記憶から追い出されるページはどれか。

ア 1	ページ参照順序	2	1	3	2	5	4	1	
イ 2									
ウ 3		主記憶装置	2	1	3	5	4		
エ 4									

**問23**

ページング方式の仮想記憶において、ページ置換えアルゴリズムにLRU方式を採用する。主記憶に割り当てられるページ枠が4のとき、ページ1, 2, 3, 4, 5, 2, 1, 3, 2, 6の順にアクセスすると、ページ6をアクセスする時点で置き換えられるページはどれか。ここで、初期状態では主記憶にどのページも存在しないものとする。

- ア 1
- イ 2
- ウ 4
- エ 5

**問24**

図のように、プログラムで使用可能な実メモリが3ページである仮想記憶システムにおいて、大きさ6ページのプログラムが実行されたとき、ページフォールトは何回発生するか。ここで、ページングの方式は、LRUとし、プログラム実行時のページ読み込み順序は、

0、1、2、3、4、0、2、4、3、1、4、5

とする。

- ア 6
- イ 7
- ウ 8
- エ 9

実メモリ

0ページ
1ページ
2ページ

プログラム

0ページ
1ページ
2ページ
3ページ
4ページ
5ページ

**問25**

仮想記憶管理におけるページ置換えアルゴリズムとして、LRU方式を採用する。参照かつ更新されるページ番号の順番が、2→3→5→8→2→3→6→2→3→5→1→6で、実記憶のページ枠が4のとき、ページフォールトに伴って発生するページアウトは何回か。ここで、初期状態では、実記憶にはいずれのページも読み込まれていないものとする。

- ア 3
- イ 4
- ウ 5
- エ 6

**問26**

仮想記憶におけるページ置換えアルゴリズムとしてFIFO方式を採用する。プログラムが参照するページ番号の順が、1→2→3→4→1→2→5→1→2→3→4→5のとき、主記憶のページ枠を3から4に変更すると、発生するページフォールトの回数はどうなるか。ここで、初期状態では、主記憶には何も読み込まれていないものとする。

- ア 2回減少する
- イ 1回減少する
- ウ 回数に変化はない
- エ 1回増加する

**問27**

仮想記憶におけるページ置換えアルゴリズムとしてFIFO方式を採用する。主記憶のページ枠が3で、プログラムが参照するページ番号の順序が、4→3→2→1→3→5→2のとき、ページインは何回行われるか。ここで、初期状態では、主記憶には何も読み込まれていないものとする。

- ア 2
- イ 3
- ウ 5
- エ 6

**問28**

仮想記憶システムにおいて、ページ置換えアルゴリズムとしてFIFOを採用して、仮想ページ参照列 1, 4, 2, 4, 1, 3 を3ページ枠の実記憶に割り当てて処理を行った。表の割当てステップ“3”までは、仮想ページ参照列中の最初の1, 4, 2をそれぞれ実記憶に割り当てた直後の実記憶ページの状態を示している。残りをすべて参照した直後の実記憶ページの状態を示す太枠部分に該当するものはどれか。

割当てステップ	参照する仮想ページ番号	実記憶ページの状態		
1	1	1	—	—
2	4	1	4	—
3	2	1	4	2
4	4			
5	1			
6	3			

ア 

1	4	3
---	---	---

イ 

2	3	4
---	---	---

ウ 

3	4	2
---	---	---

エ 

4	1	3
---	---	---

**問29**

ページング方式の仮想記憶システムにおいて、スラッシングが発生しているときの状況はどれか。

	アプリケーションのCPU使用率	主記憶と補助記憶の間のページ転送量
ア	高い	多い
イ	高い	少ない
ウ	低い	多い
エ	低い	少ない

**問30**

仮想記憶システムにおいて主記憶の容量が十分でない場合、プログラムの多重度を増加させるとシステムのオーバヘッドが増加し、アプリケーションのプロセッサ使用率が減少する状態を表すものはどれか。

ア スラッシング  
ウ ページング

イ フラグメンテーション  
エ ボトルネック

**問31**

主記憶の管理方式とマルチプログラミングでのプログラムの多重度の組合せで、スラッシングが発生しやすいのはどれか。

	主記憶の管理方式	プログラムの多重度
ア	仮想記憶方式	大きい
イ	仮想記憶方式	小さい
ウ	実記憶方式	大きい
エ	実記憶方式	小さい

**問32**

現在利用しているパソコンで10本のプログラムを同時に動かそうとしたところ、3本目のプログラムが実行を開始した時点で“メモリ不足”というOSのメッセージが表示され、実行できなかった。そこで、容量が40Gバイトの磁気ディスク装置をパソコンに接続して、その全領域を仮想記憶機能のための補助記憶として割り当てたところ、メモリ不足のメッセージは出なくなった。この対処後、10本のプログラムを実行中のパソコンの動作状態に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 磁気ディスク上のファイルアクセス速度が向上するので、大きなファイルのコピー時間が短縮できる。
- イ 主記憶のアクセス速度が向上するので、複雑な立体画像のレンダリング処理も高速で行えるようになる。
- ウ 一つのプログラム(タスク)で最大約40Gバイトのメモリ空間を使用できるので、大きなファイルも一度に主記憶上に展開して高速に編集することが可能になる。
- エ 見かけ上の主記憶は増え、エラーメッセージは出なくなっているが、ページングが多発してシステムのスループットは低下している。

**問33**

仮想記憶を用いたコンピュータでのアプリケーション利用に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア アプリケーションには、仮想記憶を利用するためのモジュールを組み込んでおく必要がある。
- イ 仮想記憶は、磁気ディスクにインストールされたアプリケーションだけが利用できる。
- ウ 仮想記憶を使用している主記憶が少ないと、アプリケーション利用時にページフォールトが多発してシステムのスループットは低下する。
- エ 仮想記憶を利用するためには、個々のアプリケーションで仮想記憶を使用するという設定が必要である。





**問37**

様々なサイズのメモリ資源を使用するリアルタイムシステムのメモリプール管理において、可変長方式と比べた場合の固定長方式の特徴として、適切なものはどれか。

- ア メモリ効率が良く、獲得及び返却の処理速度は遅く一定である。
- イ メモリ効率が良く、獲得及び返却の処理速度は遅く不定である。
- ウ メモリ効率が悪く、獲得及び返却の処理速度は速く一定である。
- エ メモリ効率が悪く、獲得及び返却の処理速度は速く不定である。

**問38**

メモリリークの説明として、適切なものはどれか。

- ア OSやアプリケーションのバグなどが原因で、動作中に確保した主記憶が解放されないことであり、これが発生すると主記憶中の利用可能な部分が減少する。
- イ アプリケーションの同時実行数を増やした場合に、主記憶容量が不足し、処理時間のほとんどがページングに費やされ、スループットの極端な低下を招くことである。
- ウ 実行時のプログラム領域の大きさに制限があるときに、必要になったモジュールを主記憶に取り込む手法である。
- エ 主記憶で利用可能な空き領域の総量は足りているのに、主記憶中に不連続で散在しているので、大きなプログラムをロードする領域が確保できないことである。

**問39**

OSの記憶管理機能 a ~ c に対応する適切な用語の組合せはどれか。

機能	特徴
a	あらかじめプログラムを幾つかの単位に分けて補助記憶に格納しておき、プログラムの指定に基づいて主記憶に読み込む。
b	主記憶とプログラムを固定長の単位に分割し、効率よく記憶管理する。これによって、少ない主記憶で大きなプログラムの実行を可能にする。
c	プログラムを一時的に停止させ、使用中の主記憶の内容を補助記憶に退避する。再開時には、退避した内容を主記憶に再ロードし、元の状態に戻す。

	a	b	c
ア	オーバーレイ	ページング	スワッピング
イ	スワッピング	オーバーレイ	ページング
ウ	スワッピング	ページング	オーバーレイ
エ	ページング	オーバーレイ	スワッピング

**問40**

LRUアルゴリズムで、ページ置換えの判断基準に用いられる項目はどれか。

- ア 最後に参照した時刻
- イ 最初に参照した時刻
- ウ 単位時間当たりの参照頻度
- エ 累積の参照回数

**問41**

図のメモリマップで、セグメント2が解放されたとき、セグメントを移動（動的再配置）し、分散する空き領域を集めて一つの連続領域にしたい。1回のメモリアクセスは4バイト単位で行い、読取り、書込みがそれぞれ30ナノ秒とすると、動的再配置をするのに必要なメモリアクセス時間は合計何ミリ秒か。ここで、1kバイトは1,000バイトとし、動的再配置に要する時間以外のオーバーヘッドは考慮しないものとする。

セグメント1	セグメント2	セグメント3	空き
500kバイト	100kバイト	800kバイト	800kバイト

- ア 1.5
- イ 6.0
- ウ 7.5
- エ 12.0

**問42**

仮想記憶方式のコンピュータにおいて、実記憶に割り当てられるページ数は3とし、追い出すページを選ぶアルゴリズムは、FIFOとLRUの二つを考える。あるタスクのページのアクセス順序が

1, 3, 2, 1, 4, 5, 2, 3, 4, 5

のとき、ページを置き換える回数の組合せとして、適切なものはどれか。

	FIFO	LRU
ア	3	2
イ	3	6
ウ	4	3
エ	5	4

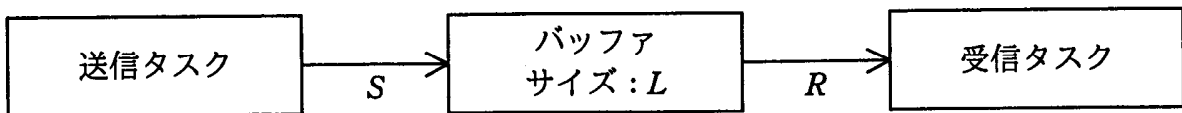
**問43**

ページング方式の仮想記憶において、ページフォールトの発生回数を増加させる要因はどれか。

- ア 主記憶に存在しないページへのアクセスが増加すること
- イ 主記憶に存在するページへのアクセスが増加すること
- ウ 主記憶のページのうち、更新されたページの比率が高くなること
- エ 長時間アクセスしなかった主記憶のページをアクセスすること

**問44**

図の送信タスクから受信タスクにT秒間連続してデータを送信する。1秒当たりの送信量をS、1秒当たりの受信量をRとしたとき、バッファがオーバーフローしないバッファサイズLを表す関係式として適切なものはどれか。ここで、受信タスクよりも送信タスクの方が転送速度は速く、次の転送開始までの時間間隔は十分にあるものとする。



- ア  $L < (R - S) \times T$
- イ  $L < (S - R) \times T$
- ウ  $L \geq (R - S) \times T$
- エ  $L \geq (S - R) \times T$