

gzn020204 「記憶管理」 解答解説

問1 エ

ファイルのフラグメンテーションに関する問題である。

フラグメンテーションはメモリやハードディスクへの書き込みや削除を繰り返し行っていると記憶領域が細々になり、1つのプログラムが連続して配置することができなくなったり、連続して配置する条件では配置不能になる現象である。プログラムの配置にフラグメンテーションが発生すると読み書きの速度が低下し、極端な場合にはメモリの最適化が必要になる。

アの物理ダンプやリストアを行ってもフラグメンテーションは解消するとは言えない。物理ダンプしてもメモリ内は変わらない。リストアもストアする前の状態によってフラグメンテーションが発生するため、必ずしも解消するものではない。

イのフラグメンテーションが発生したファイルのアクセス時間は長くなることがあっても、その影響が他のファイルに及ぶわけではない。

ウのフラグメンテーションが発生したファイルをコピーした場合、コピーの条件によっては解消することがある。

エのフラグメンテーションが発生した場合でも、ファイルの大きさは発生前のファイルの大きさは変わらない。正しい記述である。求める答えはエとなる。

問2 ア

オーバレイに関する問題である。

アのオーバレイは主記憶装置に読み込めない大きなプログラムを実行する時に複数個のセグメントに分割して実行する方法である。常駐部のルートセグメントが必要に応じて複数個に分割された排他関係にあるセグメントを交互に読み込んで実行する手法である。求める答えはアである。

イのスワッピングは実記憶装置をはじめシステム資源の使用率が高くなるのを防ぐために特定のアドレス空間の使用域全体を補助記憶装置に書き出したり、使用率が適正なレベルまで下がったら読み込んでシステム資源を使う機能である。

ウのダイナミック(動的)リンクはプログラムの実行時に、必要に応じてモジュールを動的に結合する手法である。ハードディスクに格納されているダイナミックリンクライブラリから、モジュールをメモリにロードして使用する。複数のプログラムが同じライブラリを共有するためメモリなどの資源を節約できる。

エの動的再配置はプログラムの実行時に特定のブロックの記憶領域を変えることであり、仮想記憶方式で論理アドレスを実アドレスに変換するアドレス変換に用いたり、コンパクトーションに利用したりする。

問3 ウ

再配置に関する問題である。

アの仮想記憶は、あたかも主記憶のように扱えるようにした補助記憶装置上の見かけ上の記憶領域で、メモリの容量を超えるような大きなプログラムの実行や大量のデータ処理を可能にする。

イの最適化は、あるソースプログラムを最大の処理効率が見られるようなオブジェクトプログ

ラムに変換する場合に用いられる考え方である。

ウの再配置は、プログラムをメモリ内で移動させることで、記憶装置を効率的に使うために行う。再配置が可能なことをリロケータブルといい、そのようなプログラムをリロケータブルプログラムという。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は再配置である。求める答えはウである。

エの連携編集は、目的プログラムやライブラリを結合してロードモジュールを作成することである。

問4 ウ

フラグメンテーションに関する問題である。

アのコンパクションは、フラグメンテーションを解消するために、プログラムを再配置して小領域を回収してまとめる操作である。ガーベジコレクションともいう。

イのスワッピングは、優先順位の高いジョブが割り込む場合、主記憶装置上のプログラムやデータ領域を補助記憶装置に退避し、ジョブの実行が終わると退避したプログラムを回復させる。このようにスワップアウト、スワップインすることをスワッピングという。

ウのフラグメンテーションは、主記憶の中に使いものにならない細分化された領域ができる現象である。記憶領域の割当と解放を繰り返していると発生する。求める答えはウである。

エのページングは、仮想記憶システムで、メモリと補助記憶装置との間で、ページをやりとりすることである。

問5 ア

ガーベジコレクションに関する問題である。

アのガーベジコレクションは、利用されない記憶領域を再び利用可能にする処理である。コンパクションともいう。求める答えはアとなる。

イのスタックは、データを上に積み重ねていくような形式のデータ構造で、LIFOの特徴がある。

ウのヒープは、木の枝状に分かれた階層構造をしたデータ構造で、親のデータは子のデータより大きい(あるいは小さい)という特徴がある。

エのフラグメンテーションは、情報が不連続に断片化して記憶されている状態をいう。

問6 ウ

フラグメンテーションに関する問題である。

アの可変長のブロックでも、読み書き削除を繰り返しているとフラグメンテーションは発生する。フラグメンテーションが発生しないは誤りである。

イの固定長ブロックと可変長ブロックのフラグメンテーションの発生のは易さは固定長ブロックの方が発生しやすいが、発生する条件は固定長ブロックの大きさ、プログラムの大きさ、プログラムの大きさの変化の具合に関係するため、固定長が可変長よりも発生しやすいとは断定できない。

ウの合計のメモリ容量は十分だが必要とするメモリ容量は不足する記述は正しい内容である。求める答えはウとなる。

エのガーベジコレクションのためには大幅な処理時間が必要であり、メモリ領域の返却の度に実行することは処理性能上不可能である。

問7 イ

ページング方式に関する問題である。

ページング方式はプログラムを論理的に意味のない物理的な大きさに分けて取り扱う方式であり、セグメンテーション方式はプログラムを論理的に意味のあるまとまりに分けて取り扱う方式である。スワッピングやオーバレイはセグメント単位に行う。

ページング方式の特徴

- ① 仮想記憶空間、実記憶空間をページという一定の物理的な大きさの単位で管理する。
- ② CPUが参照する場合、動的変換機構を利用してページ単位に仮想アドレス空間から実アドレス空間に変換する。
- ③ 実記憶空間には利用割合の高いページが格納され、その他のページは仮想記憶の補助記憶装置に配置される。

アの管理単位の領域の大きさが動的に変更されるようになっている内容は、ページは物理的な大きさと領域の大きさは変化しない。変化させる必要もない。動的に変更できるは間違いである。

イの実記憶領域の利用効率が高く、領域管理も容易であるの記述はページング方式の特徴で正しい。求める答えはイとなる。

ウの論理的単位での処理は行わない。取り扱いは物理的単位である。

エのモジュール単位の取り込みを行うことができない。あくまでも管理の単位は物理的なページである。

問8 エ

フラグメンテーションに関する問題である。

フラグメンテーションはメモリやハードディスクへの書き込みや削除を繰り返し行っていると記憶領域が細々になり、1つのプログラムが連続して配置することができなくなったり、連続して配置する条件では配置不能になる現象である。プログラムの配置にフラグメンテーションが発生すると読み書きの速度が低下し、極端な場合にはメモリの最適化が必要になる。

フラグメンテーションの原因究明のための調査項目はデータの格納状況の確認である。求める答えはエとなる。

問9 エ

仮想記憶方式の動的ローディングに関する問題である。

作成されたプログラムは静的ローディングによって仮想記憶空間に格納され、動的アドレス変換で仮想記憶空間のアドレスから動的ローディングで実記憶空間に格納される。

アの静的プログラミングは、処理の分析、アルゴリズムの作成、コーディング、机上デバッグ、テストの手順でプログラムを作成することである。動的プログラミングは処理を実行しながら同時にプログラムを作成することである。

イの動的アドレス変換は、仮想記憶装置上にあるページを実記憶上に呼び込むときに仮想アドレスを実アドレスに変換することで、この変換が命令の実行のつど、動的に行われる。

ウの静的ローディングは、外部記憶装置に格納されているプログラムを、仮想記憶装置上にローディングすることである。このときローディングされるプログラムは連続したアドレスに格納される。

エの動的ローディングは、ページがプログラム実行中に、実記憶装置上の空いている場所に動的に呼び出され、実行できるように配置されることである。必要なプログラムが主記憶にないとき、主記憶の空き領域にローディングするのが動的ローディングであり、求める答えはエである。

問10 ウ

ページングに関する問題である。

プログラムやセグメントの意味のある単位で補助記憶装置と主記憶装置の間で入出力する現象をスワッピングという。物理的な大きさのページ単位に仮想記憶の補助記憶装置と実記憶の主記憶装置の間で入出力する現象をページングという。

アのスラッシングは、仮想記憶システムで頻繁にページングが発生したり、頻繁にスワッピングが行われて、本来のプログラム処理の処理効率が悪化する現象である。

イのスワッピングは、メモリと補助記憶装置の間で論理的な単位で相互にプログラムやデータの転送を行うことである。

ウのページングは、仮想記憶空間および実記憶空間を一定の大きさのページという単位の大きさに分割し、処理に関係するプログラムやデータのあるページを物理的なページ単位に仮想記憶空間と実記憶空間の間で出し入れを行うことである。記憶空間を一定の大きさに区切って仮想記憶を実現するのはページングである。求める答えはウである。

エのローディングは、補助記憶装置に記録されているプログラムやデータをメモリに読み込むことである。

問11 ウ

ページングに関する問題である。

実記憶上にないページへのアクセスはページフォルトを発生させる。

実記憶上に空きページがない場合、置換アルゴリズムを用いて置き換えページの決定が必要になる。対象のページがページアウトし、その後に新しいページがページインする。

ページングの順序

ページフォルト → 置き換えページの決定 → ページアウト → ページイン

求める答えはウとなる。

問12 ウ

仮想記憶方式のページに関する問題である。

アのセクタは、磁気ディスクで中心から放射線状に区切られた区切りの一つで、コンピュータが磁気ディスクをコントロールする場合の基本的な単位である。

イのフレームは、映像フィルムのコマで、映像は多数の静止画を高速に連続表示することによって動画として表示するが、この静止画の1枚1枚が一つのコマになる。即ち、フレームの高速表示が動画である。

ウのページは、仮想記憶システムで、メモリと補助記憶装置との間でやりとりされるプログラ

ムやデータの基本の最小単位である。求める答えはウとなる。

エのモジュールは、プログラムやシステムを機能で分割した場合の単位である。

問13 ウ

セグメントに関する問題である。

セグメントは実記憶管理方式または仮想記憶管理方式の記憶単位で、プログラムをいくつかの部分に分割し、処理に必要な関連ある部分のみを主記憶装置上にロードすることで実アドレス空間を効率的に利用している。この分割した単位をセグメントと呼ぶ。

アのスロットは、拡張カードやメモリ、CPUなどを装着するためにパソコン本体に設けられている差し込み口のことである。

イのセクタは、ディスクにおいて、データを読み書きするために区分けされた物理的な最小の単位である。

ウのセグメントは、仮想記憶方式で、プログラムのデータや手続きを論理的に意味のあるまとまりとして取り扱うメモリ上の単位である。求める答えはウとなる。

エのフレームは、同期通信で使用されるデータ伝送の単位や動画を構成する各コマを表す単位である。

問14 エ

ページ置換アルゴリズムに関する問題である。

アのFIFOは、最も古いページが置換の対象になる。

イのLFUは、最も利用頻度の少ないページが置換対象になる。

ウのLIFOは、最後に入ったものから置換対象になる。

エのLRUは、最近最も使用されていないページが置換対象になる。求める答えはエとなる。

問15 ウ

置換アルゴリズムのLRUに関する問題である。

LRU方式はそれまで最も長い時間参照されなかったページやブロックを置き換えの対象として選ぶ方式である。LRUアルゴリズムはプログラムの動作は時間的な参照局所性があるという根拠に基づいたものである。

アはFIFO方式、イは参照が最も新しいページを置換する方式、ウはLRU方式、エはNFU方式である。求める答えはウである。

問16 イ

ページ置換アルゴリズムのLRU方式に関する問題である。

アは時間的参照局所性を否定するアルゴリズムの考え方である。LRUではない。

イのアルゴリズムは時間的参照局所性に基づいている。LRU方式である。求める答えはイである。

ウのアルゴリズムは空間的参照局所性を否定するもので、LRU方式でない。

エは逐次処理のアルゴリズムでLRU方式でない。

問17 エ

仮想記憶システムのページ置換アルゴリズムに関する問題である。

F I F Oは先入れ先出し法で、先に入れたページが先に取り出される仕組みで、ページが最初に読み込まれた順序が問題になる。

L R U方式はそれまで最も長い時間参照されなかったページやブロックを置き換えの対象として選ぶ方式で、現在までまたは将来においても一定期間参照される期待が少ないものが対象になる。L R Uアルゴリズムはプログラムの動作は時間的な参照局所性があるという根拠に基づいたものである。F I F OやL R Uの基本的な考え方は、今後の一定時間の間を想定して参照される割合の小さいページを求める考え方である。

アは参照頻度が最も高いページが対象になっており、F I F O、L R Uの基本的な考え方ではない。反する考え方である。

イは参照される頻度が最も少ないというL F U方式で、頻度が問題になっている。L R U方式の一定期間参照されないという条件ではない。

ウは近い将来に参照されるページが対象になっており、L R U方式のページの参照が期待されない基本的な考え方とは異なる。反する考え方である。

エは遠い将来まで参照されないページが置換の対象になっており、L R U方式の基本的な考え方に相当する内容である。求める答えはエである。

問18 エ

ページ置換アルゴリズムに関する問題である。

ページングの方式に、どのページをいつ主記憶へ移すかを定める方式にプリページングとデマンドページングの2つの方式がある。プリページングはページを前もって主記憶に入れておく方式であり、デマンドページングはページが参照されたときにそのページを主記憶に取り入れる方式である。F I F OやL R Uはデマンドページングの1種である。F I F Oは先入れ先出し法で、先に入れたデータが先に取り出される仕組みである。ページ置換アルゴリズムの代表的なものはF I F OとL R Uである。

アはプリページング、イ、ウ、エはデマンドページングで、イはL R U方式、ウはO P T方式、エはF I F O方式である。求める答えはエである。

問19 ウ

ページ置換方式のL R U制御方式に関する問題である。

L R U方式はそれまで最も長い時間参照されなかったページやブロックを置き換えの対象として選ぶ方式で、現在までまたは将来においても一定期間参照される期待が少ないものが対象になる。L R Uアルゴリズムはプログラムの動作は時間的な参照局所性があるという根拠に基づいたものである。F I F OやL R Uの基本的な考え方は、今後の一定時間の間を想定して参照される割合の小さいページを求める考え方である。

アはローカル方式のL F U方式、イはグローバル方式、ウはローカル方式のL R U方式、エはローカル方式のF I F O方式である。求める答えはウとなる。

問20 ア

ページングに関する問題である。

ページングは、仮想記憶空間および実記憶空間を一定の大きさのページという単位の大きさに分割し、処理に関係するプログラムやデータのあるページを物理的なページ単位に仮想記憶空間と実記憶空間の間で出し入れを行うことである。記憶空間を一定の大きさに区切って仮想記憶を実現するのはページングである。

アはページング、イはリロケータブル、ウはメモリアンタリーブ、エはブロッキングである。求める答えはアとなる。

問21 ア

置換アルゴリズムのLRUに関する問題である。

LRU方式はそれまで最も長い時間参照されなかったページやブロックを置き換えの対象として選ぶ方式である。LRUアルゴリズムは、最後に参照した時刻が問題になる。プログラムの動作は時間的な参照局所性があるという根拠に基づいたものである。

アはLRU、イはFIFO、ウはLFUである。求める答えはアとなる。

問22 ウ

ページ置換アルゴリズムのLRUに関する問題である。

LRUは最近最も使用されていないページを置換対象にするから、6ページ使用前で、過去に使用されたタイミングが最も離れているページが対象になる。主記憶装置5ページの内容で、参照された順は、3、2、4、5、1の順であるから、主記憶装置に現存するページのうちページ参照順序で最も離れているページは3ページとなる。求める答えはウとなる。

問23 エ

ページ置換アルゴリズムLRU方式に関する問題である。

LRU方式は実記憶上にあるページのうち最後に参照されてから次に参照される時点までの経過時間が最も長い時間を追い出す方法である。

主記憶のページ枠が4ページであり、初期状態ではページが存在しないため、ページの置換は次のように行われる。

- ① 1、2、3、4が順次主記憶に格納される。
- ② 5ページを格納するときに、1ページを追い出し、参照順は2、3、4、5となる。
- ③ 2ページは実記憶にあるためそのまま参照し、参照順は3、4、5、2となる。
- ④ 1ページを格納するときに、3ページを追い出し、参照順は4、5、2、1となる。
- ⑤ 3ページを格納するときに、4ページを追い出し、参照順は5、2、1、3となる。
- ⑥ 2ページは実記憶にあるためそのまま参照し、参照順は5、1、3、2となる。
- ⑦ 6ページを格納するときに、5ページを追い出し、参照順は1、3、2、6となる。

ページ6を参照するときに置換されるページは5となり、求める答えはエとなる。

問24 イ

ページ参照のシミュレーションに関する問題である。

ページ参照順序に従って、シミュレーションを実行すると次のようになる。置換アルゴリズムはLRU方式である。

ページアウトの発生する場合を求めると次のようになる。

- ① 3ページの参照で0ページと置換する。1、2、3ページ
- ② 4ページの参照で1ページと置換する。2、3、4ページ
- ③ 0ページの参照で2ページと置換する。3、4、0ページ
- ④ 2ページの参照で3ページと置換する。4、0、2→0、2、4ページ
- ⑤ 3ページの参照で0ページと置換する。2、4、3ページ
- ⑥ 1ページの参照で2ページと置換する。4、3、1→3、1、4ページ
- ⑦ 5ページの参照で3ページと置換する。1、4、5ページ

従って、ページアウトの発生回数は7回で、求める答えはイとなる。

問25 イ

ページ参照のシミュレーションに関する問題である。

ページ参照順序に従って、実際にシミュレーションを実行する必要がある。置換アルゴリズムはLRU方式であり、答えはページアウトの回数である。

ページ枠4の場合の満杯後のページフォルトの回数は次のようになる。

- ① 6ページの参照で5ページと置換する。8、2、3、6ページ
- ② 5ページの参照で8ページと置換する。6、2、3、5ページ
- ③ 1ページの参照で6ページと置換する。2、3、5、1ページ
- ④ 6ページの参照で2ページと置換する。3、5、1、6ページ

従って、ページアウトの回数は4回となり、求める答えはイとなる。

問26 エ

ページ参照のシミュレーションに関する問題である。

ページ参照順序に従って、実際にシミュレーションを実行する必要がある。

ページ枠3の場合の満杯後のページフォルトの回数は次のようになる。

- ① 4ページの参照で1ページと置換する。2、3、4ページ
- ② 1ページの参照で2ページと置換する。3、4、1ページ
- ③ 2ページの参照で3ページと置換する。4、1、2ページ
- ④ 5ページの参照で4ページと置換する。1、2、5ページ
- ⑤ 3ページの参照で1ページと置換する。2、5、3ページ
- ⑥ 4ページの参照で2ページと置換する。5、3、4ページ

発生するページフォルトの回数は①～⑥の6回、最初の3回の計9回である。

ページ枠4の場合の満杯後のページフォルトの回数は次のようになる。

- ① 5ページの参照で1ページと置換する。2、3、4、5ページ
- ② 1ページの参照で2ページと置換する。3、4、5、1ページ
- ③ 2ページの参照で3ページと置換する。4、5、1、2ページ
- ④ 3ページの参照で4ページと置換する。5、1、2、3ページ
- ⑤ 4ページの参照で5ページと置換する。1、2、3、4ページ

⑥ 5ページの参照で1ページと置換する。2、3、4、5ページ発生するページフォルトの回数は①～⑥の6回、最初の4回の計10回である。従って、ページ枠3から4に変化すると1回増加する。求める答えはエとなる。

問27 ウ

ページ置換アルゴリズムに関する問題である。

アルゴリズムはFIFO方式、主記憶のページ枠が3で、次の順序で読み書きすると、初期状態では何も読み込まれていないため、下線の箇所でページインが発生する。

4 → 3 → 2 → 1 → 3 → 5 → 2

1のところで、4がページアウトし、1がページインする。5のところで、3がページアウトして、5がページインする。3および2のページの2回目の参照は、主記憶に該当するページが存在するためページインされない。求める答えはウとなる。

問28 ウ

ページ置換アルゴリズムFIFO方式に関する問題である。

ページ参照順序 1、4、2、4、1、3 で実行が進むと、割り当てステップ4、5、6は次のようになる。

ステップ4 1、4、2

ステップ5 1、4、2

ステップ6 3、4、2

求める答えはウとなる。

問29 ウ

スラッシングに関する問題である。

スラッシングは仮想記憶方式のページングで、ページインとページアウトが頻発して、処理速度が遅くなる現象である。

アプリケーションのCPU使用率が低くなり、主記憶と補助記憶の間のページ転送量が多くなる状態である。求める答えはウとなる。

問30 ア

スラッシングに関する問題である。

アのスラッシングは、仮想記憶システムで頻繁にページングが発生したり、頻繁にスワッピングが行われて、本来のプログラム処理の処理効率が悪化する現象である。求める答えはアとなる。

イのフラグメンテーションは、主記憶の中に使いものにならない細分化された領域ができる現象である。記憶領域の割当てと解放を繰り返していると発生する。

ウのページングは、仮想記憶システムで、メモリと補助記憶装置との間で、ページをやりとりすることである。

エのボトルネックは、コンピュータシステムやネットワークにおいて、全体の性能を妨げようとする要因のことである。

問31 ア

スラッシングに関する問題である。

マルチプログラミングの度合いを上げていくと、個々のプログラムに対するサーヒスは低下するが、システム資源の利用効率は向上し、システムのスループットは向上する。しかし、ジョブ数を増やしすぎるとページフォルト数が増加し、全体システムの性能も低下する。この性能低下の現象が急激起きるのがスラッシングである。即ち、ページの出し入れが頻度高くなり、それ以外何もできなくなる現象である。

主記憶の管理方式が仮想記憶方式で、プログラムの多重度が大きい場合にスラッシングは発生しやすい。求める答えはアとなる。

問32 エ

複数のプログラムを仮想記憶機能を利用して動作させた場合の動作状態に関する問題である。

仮想記憶空間と実記憶空間の間でページングを実行しながら複数のプログラムが動作する。ページングの頻度が高くなり、スラッシングが発生しない限り、動作速度が遅くなっても処理は進められる。

アのファイルのアクセス速度と仮想記憶機能は関係ない。

イの内容は関係ない説明である。仮想記憶方式は主記憶のアクセス速度を向上させないため、画像処理の高速化は実現しない。

ウの1プログラムで展開できるメモリ空間は仮想記憶空間で補助記憶装置が対象になる。従って、主記憶空間に展開して高速編集可能というのは誤りである。

エのページングによって主記憶の見かけ上の容量は増加するが、ページングが増加するとスループットは低下するの記述は適切な内容である。求める答えはエである。

問33 ウ

仮想記憶方式のスラッシングに関する問題である。

仮想記憶システムは、主記憶と補助記憶装置で構成される。プログラムやセグメントの意味のある単位で補助記憶装置と主記憶装置の間で入出力する現象をスワッピングという。物理的な大きさのページ単位に仮想記憶を構成する主記憶や補助記憶装置と実記憶を構成する主記憶装置の間で入出力する現象をページングという。スラッシングは、仮想記憶システムで頻繁にページングが発生したり、頻繁にスワッピングが行われて、本来のプログラム処理の処理効率が悪化する現象である。

アの仮想記憶はOSの機能であり、アプリケーションに組み込んだ機能ではない。

イの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のではなく、補助記憶や主記憶に存在するアプリケーションやそれらが使用するデータなどの仮想空間と実空間の間を移動する場合に利用する。

ウはページフォルトの発生によるスラッシングであり、システムのスループットが低下する。求める答えはウとなる。

エはOSの機能であり、個々のアプリケーションで設定する必要はない。

問34 イ

ページング方式で仮想記憶を用いる効果に関する問題である。

ページング方式はプログラムを論理的に意味のない物理的な大きさに分けて取り扱う方式で、作成されたプログラムは静的ローディングによって仮想記憶空間に格納され、動的アドレス変換で仮想記憶空間のアドレスから動的ローディングで実記憶空間に格納される。

ページング方式の特徴

- ① 仮想記憶空間、実記憶空間をページという一定の物理的な大きさの単位で管理する。
- ② CPUが参照する場合、動的変換機構を利用してページ単位に仮想アドレス空間から実アドレス空間に変換する。
- ③ 実記憶空間には利用割合の高いページが格納され、その他のページは仮想記憶の補助記憶装置に配置される。
- ④ 必要なページを動的に主記憶に割り当て、主記憶を効率的に使用する。

アのダウン時の補助記憶の利用は、過去の処理履歴が存在しないため、意味がない。

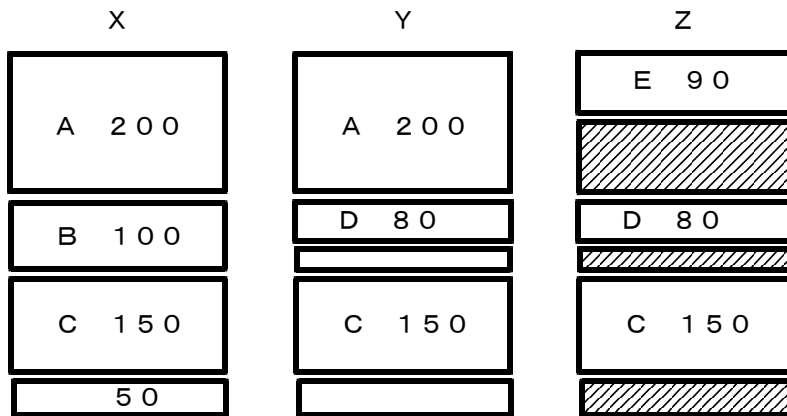
イのページを動的に割り当て、主記憶を効率的に使用するは適切な内容である。求める答えはイとなる。

ウ頻繁に使用するページを仮想記憶に置くと、絶えず動的変換が必要となり、処理が遅くなる。

エのページの大きさは一定であり、プログラムの大小により、使い分けはできない。

問35 ア

ローディングに関する問題である。



ロードと解放の結果の状態を右の図に示す。

X : A、B、Cをロードした状態

Y : Bを解放、Dをロードした状態

Z : Aを解放、Eをロードした状態

最後のZの状態でもジュールの空きの状態を示すと、斜線の部分になる。

空き状態は3カ所であり、求める答えはアとなる。

問36 ア

メモリ不足に関する問題である。

ワープロソフトが起動しないのは、起動に必要なプログラムが、実記憶領域や仮想記憶機能の

領域に配置されないためである。正常に起動するためには、メモリ増設によって実記憶領域を増設する必要があるが、仮想記憶領域が拡張可能ならば仮想記憶の設定値の変更によって可能になるケースもある。ただし、起動に時間がかかることになる。求める答えはアとなる。

イの磁気ディスク上の不要なファイルを消去しても、実記憶領域や仮想記憶領域が変化しなければ起動のためのプログラムを確保することができない。

ウの周辺装置の取り外し、エのワークシート上の未表示は起動のためのメモリ容量の増設にはならないため、関係がない。

問37 ウ

メモリプール管理の特徴に関する問題である。

メモリ資源のサイズは多様であるから、固定長方式では、メモリの使用領域に無駄が発生するが、メモリの獲得及び返却の処理速度は一定となる。可変方式では、メモリの使用領域は効率的であるが、可変を考慮してメモリの獲得及び返却の処理を行うため処理速度は不定となる。

固定方式の特徴はメモリ効率が悪く、獲得及び返却の処理速度は一定である。求める答えはウとなる。

問38 ア

メモリリークに関する問題である。

メモリリークはアプリケーションやOSが、動作中に確保したメモリ領域を開放しないために、利用できるメモリ領域が徐々に減少してしまう現象である。メモリリークが発生すると動作が不安定になったり、処理速度が遅くなる。メモリリークの解消はパソコンを再起動することにより行う。

アはメモリリーク、イはスラッシング、ウはオーバレイ、エはフラグメンテーションである。求める答えはアとなる。

問39 ア

オーバレイ、ページング、スワッピングに関する問題である。

オーバレイは、長いプログラムをセグメント単位に分割して補助記憶装置に格納しておき、必要な部分を必要になったときにメモリ領域に読み込み、実行していく手法である。必要なメモリ領域を節約する場合に使用する。オーバレイの対象になるセグメントは排他的関係にある。

スワッピングは、メモリと補助記憶装置との間で、相互にプログラムやデータの転送を行うことで、メモリの限られた容量を効率的に活用する方法である。補助記憶装置からメモリにロードする操作をスワップイン、その逆をスワップアウトという。スワッピングの対象になるブロックは論理的に意味のあるセグメントが対象で、物理的なページを対象に行うのはページングである。プログラムをスワッピングするときには一時的に停止させる。

ページングは、仮想記憶方式で、仮想記憶アドレス空間と実記憶アドレス空間との間で、ページ単位にアドレス変換を行う仕組みである。これによって、少ない主記憶で大きいプログラムの実行が可能になる。

aはオーバレイ、bはページング、cはスワッピングであり、求める答えはアとなる。

問40 ア

置換アルゴリズムのLRUに関する問題である。

LRU方式はそれまで最も長い時間参照されなかったページやブロックを置き換えの対象として選ぶ方式である。LRUアルゴリズムは、最後に参照した時刻が問題になる。プログラムの動作は時間的な参照局所性があるという根拠に基づいたものである。

アはLRU、イはFIFO、ウはLFUである。求める答えはアとなる。

問41 エ

動的再配置に要する時間を計算する問題である。

移動対象のメモリ領域は800kバイトであり、1回の移動量は4バイトであるから、移動回数は次式になる。

$$800 \times 10^3 \div 4 = 2 \times 10^5 \text{ (回)}$$

$$1 \text{ 回の移動に要する時間は } 30 \times 10^{-9} \times 2 \text{ (秒)} = 6 \times 10^{-8} \text{ (秒)}$$

800kバイトの移動に要する時間は次式になる。

$$6 \times 10^{-8} \times 2 \times 10^5 = 12 \times 10^{-3} \text{ (秒)} = 12 \text{ ミリ秒}$$

求める答えはエとなる。

問42 イ

仮想記憶方式におけるページングの置き換え回数を比較する問題である。

置き換えのアルゴリズムがFIFOとLRUの場合についてページングの現象をシミュレーションすると次のようになる。

FIFO方式の場合

1 3 2 / 1 3 2 → 3 2 4 → 2 4 5 / 2 4 5 → 4 5 3 / 4 5 3 / 4 5 3 置換回数 3 回

LRU方式の場合

1 3 2 / 3 2 1 → 2 1 4 → 1 4 5 → 4 5 2 → 5 2 3 → 2 3 4 → 3 4 5 置換回数 6 回

→は置換される場合、/は置換されない場合を示す。

FIFOは3回、LRUが6回となる。求める答えはイとなる。

問43 ア

ページフォルトに関する問題である。

ページフォルトとは、ページング方式の仮想記憶(仮想メモリ)において、プログラム(プロセス)がアクセスしようとした仮想メモリ領域(ページ)が物理メモリ上に無く、ハードディスクなどに退避されていることが分かったときに発生する例外あるいは割り込み処理である。ページフォルトは仮想メモリを管理する制御装置が発するもので、これを受信したOSは直ちに、物理メモリ上で現在使われていないページとハードディスク上の当該ページを入れ替える処理を行って、プロセスがそのページにアクセスできるようにする。

ページフォルトの発生回数が増加する要因は、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である。イ、ウ、エはいずれも主記憶に存在するページへのアクセスであり、ページフォルトにならない。求める答えはアとなる。

問44 エ

能力の異なる送受信間のバッファ容量を求める問題である。

単位時間当たりの能力差は $S - R$ である。

送信時間は T 秒であるから、必要なバッファ容量 L は次式から求まる。

$$L \geq (S - R) \times T$$

求める答えはエとなる。