

2023 年度後期
オペレーティングシステム 試験
(2024 年 2 月 14 日実施)

注意事項

- これまでに講義を 6 回以上欠席した人は、原則的にこの試験の受験資格がありません。
- 開始の合図があるまでは、この冊子を開いてはいけません。
- 試験中は、教科書や講義資料を印刷したものの持ち込み・参照は禁止します。
- 試験中は携帯電話、スマートフォン、パソコン、通信機器の使用を禁止します。
- 開始の合図前に、筆記用具と学生証以外は自分のカバンにしまうこと。
- スマートフォンは身につけず、カバンにしまってください。
- 学籍番号と氏名は必ず記載すること。未記載の場合は、採点ができませんので 0 点となります。
- 不正行為（いわゆるカンニング）を発見した場合は、直ちに退出させ、単位を認めません。また、他の単位も認められないこともあります。
- 各問題の解答が書ききれない場合、余りのページに続きを書くことを示し、余りのページには続きであることを明示して、記載すること。
- 試験時間は最大 90 分です。
- 試験開始後 20 分までの遅刻は受験を認めますが、試験時間の延長はしません。
- 試験中に気分が悪くなった場合等は挙手し、監督者の指示に従うこと。
- 試験開始後 30 分を過ぎた後は、この冊子を提出して構いません。提出後は荷物を持って部屋から退出すること。

学籍番号 () 氏名 ()

各設問に記載した解答は全て例であり、意味が同じであれば配点すると共に、部分点を与えることもある。

【1】 OS のインターフェースについて以下の問いに答えよ。

(1) ユーザインターフェースとアプリケーションプログラミングインターフェースの役割をそれぞれ説明せよ。(各 2 点)

アプリケーションプログラミングインターフェース
= プログラムと OS の間で情報を授受する。

ユーザインターフェース = 利用者と OS の間で情報を授受する。

(2) ユーザインターフェースには GUI または CUI の 2 つの形がある。それぞれどのように操作方法とどのような表示形態が提供されるかを説明せよ。

(各 2 点)

GUI : マウスクリックなどの操作とグラフィック表示

CUI : コマンド入力とコンソールへのテキスト表示

【2】 割込みには「内部割込み」と「外部割込み」がある。具体例をそれぞれ 3 つ以上挙げよ。(1 つにつき 2 点、最大 6 点、計 12 点)

内部割込みの具体例

カーネル呼出し割込み (入出力要求など)、演算例外割込み、アドレス変換例外割込み、特権命令の非特権モードでの実行、メモリアクセス違反など

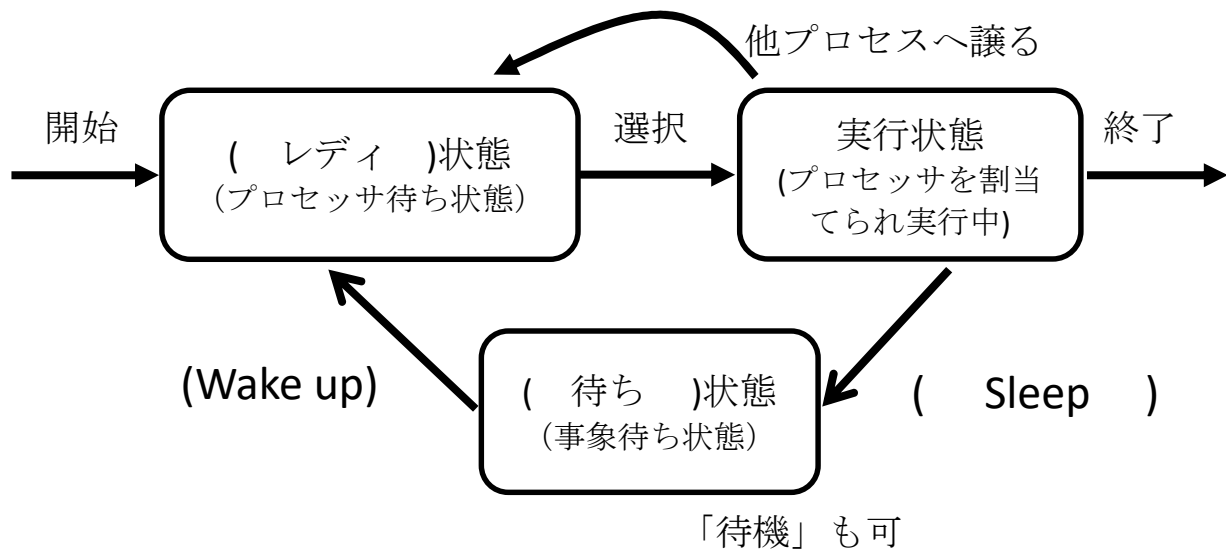
外部割込みの具体例

入出力完了割込み、タイマ割込み、プロセッサ誤動作、電源異常、再起動ボタン、他プロセッサ信号など

【3】 OS の標準化に関する語句である「i18n」とは何か、説明せよ。(4 点)

internationalization のことである。ソフトウェアに技術的な変更を加えることなく多様な言語や地域に適合できるようにすること。

【4】 OS のプロセス管理における各状態に関する下図中の()に適切な語句を記せ。(2 点×4)



【5】 次のプロセススケジューリングアルゴリズムについて、概要を記すと共に利点欠点を挙げよ。(説明 2 点、利欠点各 1 点、2 つで合計 8 点)

(1) 到着順(FCFS)

先に来たものを先に実行する。

利点：単純なところ。

欠点：長時間実行プロセスがあると他が待たされる点。

(2) ラウンドロビン

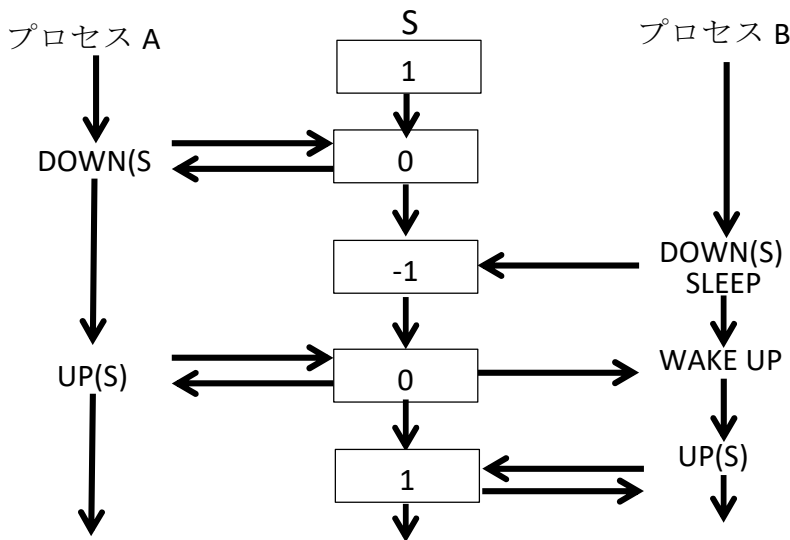
200 ミリ秒程度の時間 (タイムスライス) で順次切替えて実行する。

利点：各プロセスが公平に扱われる点。

欠点：切替えのオーバーヘッドが大きい点。

【6】セマフォを使うと排他制御ができる。セマフォ S があるとして、2つのプロセス A,B がクリティカルセクションの入口に前後して到達したときの S の値をそれぞれ□内に記せ。(各 2 点)

1. プロセス A、B 共にクリティカルセクション外を実行。S 値は 1
2. プロセス A が入口に達して、DOWN(S)を実行
3. プロセス A は、クリティカルセクションへ
4. プロセス B が DOWN(S)を実行
5. プロセス B は待ちに入る
6. プロセス A が出口に達して、UP(S)を実行、その後の処理へ
7. プロセス B が再開し、クリティカルセクションへ
8. プロセス B が出口に達して、UP(S)を実行、その後の処理へ



セマフォの動作は以下の通りとする。

DOWN(S) : セマフォ S の値を -1 する。その結果、値が非負であれば次の処理へ。値が負であればプロセスを待ち列へ。

UP(S) : セマフォ S を $+1$ する。その結果、値が正であれば次の処理へ。値が非正であればプロセスを待ち列から選択しレディ状態にして次へ。

【7】情報システムの安全性に関する特性項目のうち、以下の項目を説明せよ。(各 3 点)

・ 可用性

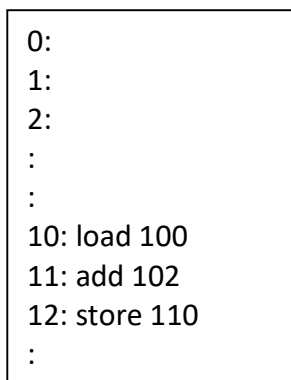
システムが機能を維持し続ける特性 (停止時間が短い)

・ 完全性

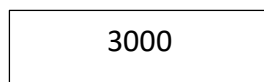
システムに欠陥が無く、機能が意図通りに動く特性 (間違いが無い)

【8】 ベースレジスタ方式で、ベースレジスタの値が「3000」の場合について、以下の処理を実行すると実メモリ上のどのアドレスがアクセスされるか□内に示せ。(各2点)

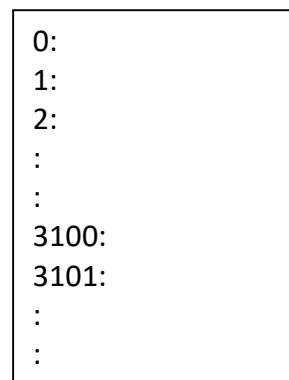
論理番地	命令内容	命令取得 アドレス	データ取得 アドレス	データ格納 アドレス
10:	100番地の値をレジスタにロードする	3010	3100	
11:	レジスタに102番地の値を加える	3011	3102	
12:	レジスタ値を110番地に格納する	3012		3110



論理メモリ



ベースレジスタ



実メモリ

【9】 システムの評価に関して、次の問いに答えよ。

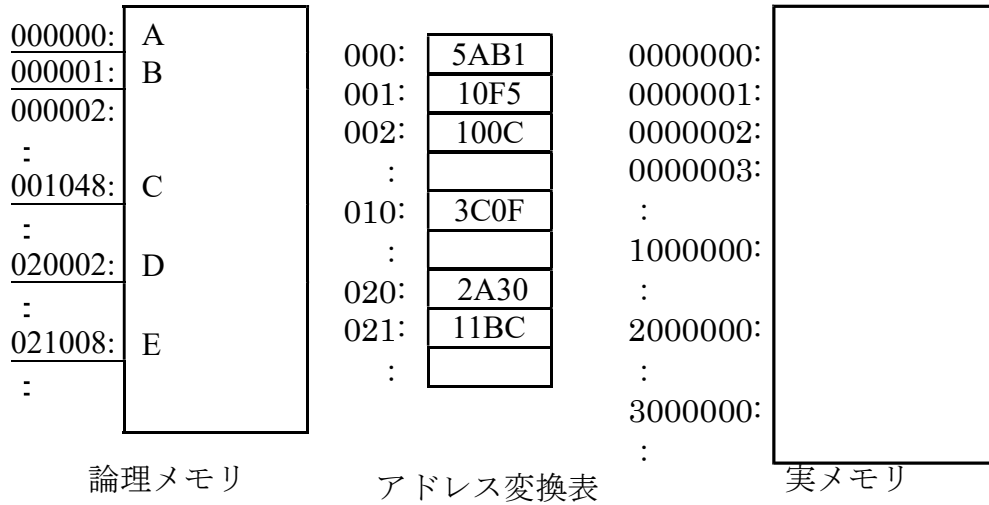
1) システム評価の尺度の一つである「応答時間」(Response Time)の定義を述べよ。(3点)

端末から要求してから、その応答が返るまでの時間

2) 複数の要素(資源)から構成されるシステムにおける「ボトルネック」とは何か。「資源の使用率」という観点から説明せよ。(3点)

複数の要素(資源)から構成されるシステムにおいて、そのシステムの処理速度の上限を規定する資源のこと。その資源の使用率が100%になった時、システム全体の処理速がそれ以上に上げることはできない。

【10】図のようなページング方式を仮定する。アドレス表記は16進数である。1ページ内アドレスは16進数3桁で、ページ番号は16進数3桁で表現される。すなわち論理アドレス空間は6バイトアドレスである。実アドレス空間のアドレスは、16進数7桁で表現される。アドレスは1バイト単位で付けられる。この時、以下の問いに答えよ。



(1) 論理メモリ上のA~Eは、実メモリ上のどのアドレスに対応するか答えよ。(各2点)

A (5AB1000) B (5AB1001)
 C (10F5048) D (2A30002)
 E (11BC008)

(2) アドレス変換表の各エントリには、「存在ビット」、「参照ビット」、「変更ビット」が付加されている。これらの用途を説明せよ。
 (各3点)

存在ビット=実メモリ上にページがあるか否かを表す。ビットがゼロならば、割込みが発生してOSに制御が渡り、該当ページを実メモリ上に配置する。

参照ビット=ページを参照したか否かを表す。定期的に値を取得してリセットすることでページの参照時期が分かる。最近アクセスが少ないページを選択して実メモリから除外することに使う。

変更ビット=ページが書き換えられているか否かを表す。実メモリからページを除外する時にページをディスクへ書き戻す必要があるか判断することに使う。ビットがゼロであれば書き戻す必要がないので、除外ページとして優先的に選択すると速くなる。

【11】 「ディレクトリ」と「ファイル」の違いを説明せよ。また、「ディレクトリ」に含まれる情報をできるだけ多く列挙せよ。(説明 4 点、情報最大 5 点)

「ファイル」とは「関連する情報をひとまとまりにしたもの
または、そのための入れ物」であり、「ディレクトリ」とは「ファイルを納める
入れ物」である。

ディレクトリにはファイル名、作成日、所有者、サイズ、データ格納位置などが収められている。