【１】タスク管理プログラム　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　…テキストP.（　　　）

ジョブ

JOBSTEP

タスク

JOBSTEP

JOBSTEP

タスク

タスク

※実行単位

図：タスクの構成

**タスク**は、コンピュータから見た仕事の単位であり、この単位でコンピュータ資源の割当てが行われる。なお、タスクを**プロセス**と呼ぶこともある。タスク管理は、コンピュータ資源を効率的にタスクに割当て、効率よく実行するための管理プログラムである。

【２】タスクの状態遷移とマルチプログラミング　　　　　　　　　　　　　　…テキストP.（　　　）

１．タスクの状態遷移

イニシエータ

ターミネータ

タスクの

生成

タスクの

消滅

ジョブ管理

タスク管理

ＣＰＵ割当て

ディスパッチ

時間切れ

タイマ割込み

入出力命令

ＳＶＣ割込み

入出力終了

入出力割込み

②

①

③

|  |  |
| --- | --- |
| タスクの状態 | 状態の説明 |
| (1)タスクの生成 | ジョブステップによりタスクが作られる。 |
| (2)**実行可能状態**  （READY） | 他のタスクが実行中で、ＣＰＵの資源の割当てを待っている状態である。  実行可能状態のタスクは、優先度に従ってＣＰＵの使用権が割当て（ディスパッチ）られ、実行可能状態から実行状態に移動する |
| (3)**実行状態**  （RUN） | タスクがＣＰＵを占有して、実行している状態である。  実行中のタスクが入出力命令などの場合、ＳＶＣ割込みが発生し待ち状態へ移動する。また、ＣＰＵ使用可能時間を使いきり、タイマ割込みが発生した場合、実行可能状態へ移動する。 |
| (4)**待ち状態**  （WAIT） | 入出力動作の終了待ちなどで、実行を一時中断している状態である。  チャネルから入出力動作の終了の信号がＣＰＵに送られると入出力割込みが発生し、実行可能状態に移動する。 |
| (5)タスクの消滅 | タスクの実行が終了すると、システム資源は解放され、タスクは削除される。 |

２．多重（マルチ）プログラミング

　　　実行中のタスクが、入出力要求などで待ち状態に遷移すると、その間を利用して別のタスクを実行する仕組みがある。この仕組みを用いると、見かけ上は複数のプログラムが同時に動いているかのように見えるところから、この仕組みを**マルチプログラミング**という。

≪範例≫

　　二つのタスクの優先度及び各タスクを単体で実行した場合の処理装置（ＣＰＵ）、入出力装置（I/O）の占有時間は、表の通りである。二つのタスクが同時に実行可能状態になってから、全てが終了するまでの時間は何ミリ秒か。また、ＣＰＵ使用率は何％か。ここで、ＣＰＵとI/Oは1個とし、ＣＰＵの割込みは優先度にかかわらず認めないこととする。ＯＳのオーバーヘッドは無視できるものとする。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| タスク | 優先度 | 単独動作時の所要時間 |
| Ａ | 高 | 各タスクともに、  ＣＰＵ(５) → I/O(８) → ＣＰＵ(４) → I/O(３) → ＣＰＵ(２) |
| Ｂ | 低 |

全体の終了時間：　ア　20　　　　イ　25　　　　ウ　30　　　　エ　35

ＣＰＵ使用率　：　ア　70　　　　イ　73　　　　ウ　78　　　　エ　82

≪解答≫　全体の終了時間：ウ　CPU使用率：イ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| CPU | A | A | A | A | A | B | B | B | B | B |  |  |  | A | A |
| I/O |  |  |  |  |  | A | A | A | A | A | A | A | A | B | B |
| 時間 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| CPU | A | A |  |  |  |  | B | B | B | B | A | A |  | B | B |
| I/O | B | B | B | B | B | B | A | A | A |  | B | B | B |  |  |

CPU使用率＝22÷30＝0.73333…　≒0.73　73％

【３】割込みと種類　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　…テキストP.（　　　）

割込みルーチンＡ

実行

割込みルーチンＢ

実行

プログラムの実行

中断

再開

中断

再開

異常事態

Ａ発生

異常事態

Ｂ発生

　ＣＰＵは、入出力装置や演算装置の動作状況を監視し、異常の発生や緊急の処理を必要とする場合には、速やかに対処する必要がある。そのため、緊急の場合には特別な信号をＣＰＵに送り、実行中のプログラムを一時中断し、緊急処理用のプログラムを実行する**割込み**がおこなわれている。

１．プログラム状態語（ＰＳＷ）

　　中断されたプログラムの実行を再開する為に、割込み発生時に、ＣＰＵの状態を退避しておく必要がある。そのためのレジスタをプログラム状態語という。

２．［①　　　　　　　　　　］

　割込みの種類には優先度が決められている。したがって、複数の割込みが同時に発生したときには、高優先度の割込み先を処理し、低優先度の割込みはその後処理される。また、高優先度の割込みは低優先度の割込みの処理中にも割込める。この状態を多重割込みという。

３．割込みの種類

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 割込みルーチン | | 起こる原因 |
| **内部割込み**：実行中のプログラムが原因で発生する割込み | | |
|  | ［②　 　　　　　　　　　］ | ０による除算、オーバフローなどプログラムエラーが原因で起きる割込み |
| ［③ 　　　　　　　　　　］ | 入出力要求の発生など、特別な処理が必要なときに起きる割込み |
| **外部割込み**：実行中のプログラム以外の要因で発生する割込み | | |
|  | ［④　 　　　　　　　　　］ | 誤動作や電源異常などの発生時に起きる割込み |
| ［⑤ 　　　　　　　　　　］ | 入出力動作の終了時に起きる割込み |
| ［⑥ 　　　　　　　　 　］ | 各プログラムのＣＰＵ使用可能時間を経過した場合に起きる割込み |
| ［⑦　 　　　　　　　　　］ | オペレータからの指令により、中断するときに起きる割込み |

≪範例≫

　外部割込みに分類されるものはどれか。

ア　インターバルタイマによって、指定時間経過時に生じる割込み

イ　演算結果のオーバフローやゼロによる除算で生じる割込み

ウ　仮想記憶管理において、存在しないページへのアクセスによって生じる割込み

エ　ソフトウェア割込み命令の実行によって生じる割込み

≪解答≫　ア

　選択肢ア以外はすべて内部割込みに分類されます。

　イ　プログラム割込みに関する記述です。

　ウ　ページフォールトに関する記述です。

　エ　SVC割込みに関する記述です。