

第12回 演習問題解答

1

演習問題

- ▶ 問題1
 - ▶ 直接制御方式の特徴を説明せよ。
- ▶ 問題2
 - ▶ 間接制御方式の特徴を説明せよ。
- ▶ 問題3
 - ▶ メモリマップIOとはどのような制御方式であるかを説明せよ。
- ▶ 問題4
 - ▶ DMAとはどのような制御方式であるかを説明せよ。

2

演習問題

- ▶ 問題1
 - ▶ 直接制御方式の特徴を説明せよ。
- ▶ 問題1 解答
 - ▶ プロセッサが、各入出力装置を直接的に制御する。
 - ▶ 具体的には、プロセッサがマシン命令を用いて、各入出力装置を制御し、メインメモリと各入出力装置間におけるデータ転送を行う。

3

演習問題

- ▶ 問題2
 - ▶ 間接制御方式の特徴を説明せよ。
 - ▶ 問題2 解答
 - ▶ プロセッサが、入出力専用のハードウェア(入出力コントローラ)を介して、各入出力装置を間接的に制御する。
 - ▶ 具体的には、プロセッサがマシン命令を用いて入出力コントローラに処理を依頼し、入出力コントローラがメインメモリと各入出力装置間におけるデータ転送を行う。
 - ▶ 間接制御は、直接制御に比べて、
 - ▶ 多種多様な入出力インタフェースへの対応が容易である。
 - ▶ 入出力装置の多様性を入出力コントローラによって吸収できるので、命令セットが大きくなることを抑えることができる。
 - ▶ プロセッサによる処理と入出力装置の動作を並列に実行でき、入出力処理にかかるプロセッサの負担を軽減できる。
- そのため、現代のコンピュータは、入出力装置の大半を間接制御方式により制御している。

4

演習問題

- ▶ 問題3
 - ▶ メモリマップIOとはどのような制御方式であるかを説明せよ。
- ▶ 問題3 解答
 - ▶ メインメモリのアドレスに、入出力装置用の領域を割り当てておき、通常の転送命令によって入出力を行う方式。
 - ▶ メインメモリにアクセスする仕組みを利用しているため、特別な入出力用の命令を用意する必要がない。

5

演習問題

- ▶ 問題4
 - ▶ DMAとはどのような制御方式であるかを説明せよ。
- ▶ 問題4 解答
 - ▶ DMAコントローラ(DMAを行う入出力コントローラ)が、メインメモリと各入出力装置間におけるデータ転送を行う方式。
 - ▶ 入出力装置に費やすプロセッサの負担を軽減することを目的としている。

6

練習問題

- ▶ 問題5
 - ▶ マウスを、以下のように、プロセッサによってポーリングで制御すると仮定する。
 - ▶ マウスのポーリングに、CPU時間の何%が消費されるかを求めよ。
 - ▶ プロセッサのクロック周波数 : 1GHz
 - ▶ ポーリングにかかるクロックサイクル数 : 400
 - ▶ ポーリングの頻度 : 1秒間に30回

7

演習問題

- ▶ 問題5
 - ▶ マウスを、以下のように、プロセッサによってポーリングで制御すると仮定する。
 - ▶ マウスのポーリングに、CPU時間の何%が消費されるかを求めよ。
 - ▶ プロセッサのクロック周波数 : 1GHz
 - ▶ ポーリングにかかるクロックサイクル数 : 400
 - ▶ ポーリングの頻度 : 1秒間に30回
- ▶ 問題5 解答
 - ▶ 1秒間の間にポーリングに使用されるクロックサイクル数
 - ▶ $400 \times 30 = 12000$
 - ▶ プロセッサで消費されるクロックサイクル数の割合
 - ▶ $12000 / (1 \times 10^9) = 12 \times 10^{-6} = 0.0012\%$

8