

1) コンピュータの3つの構成要素

( ..... ) ( ..... ) ( ..... )

役割をまとめて言えるようになるのは、もう少し進んでからでもよい。

2) (機械)命令とプログラム

ア) (機械)命令 (マシン・インストラクション) と、Java(や C 言語)の関係を説明してみよ

(注) 命令の具体的なイメージを未だ学んでいないので、今のところは、ぼんやりしたイメージで我慢しよう  
キーワードとして、「ハードウェアとソフトウェア」、「細かさ」、「コンパイラ(とかインタープリタとか)」

イ) (1つの)命令の実行手順(実行ステップ)

命令には何が書いてあるのか、どこに置かれているのか

実行するのは誰か

具体的に、どのような手順(ステップ)で「実行」するのか ⇒ CPU の動き方

3) (討論課題) ノイマン型コンピュータ

(ア) ノイマン型の3つの要件

( ..... )

( ..... )

( ..... )

(イ) それぞれの要件が、どういう意味(効果)をもつのか? 議論してみよう。

逆に、コンピュータの持つ次のような側面が、ノイマン型要件の何で実現されるだろうか? (何と深くかかわるだろうか)

(コンピュータは万能機械である)

((メモリ上での)命令の並べ方)

(プログラムが自分で自分を書き換えられる) (注意: この性質は(いろいろな議論の結果)現在は用いられていない)

4) 主記憶 (メインメモリ、略して「メモリ」とも言う) について、簡単な紹介 (後の回で、詳しく議論する)

主記憶は、上記のノイマン式で見たように、( ..... ) と ( ..... ) を格納する場所である。

基本的には、Java で習った「配列」のように、同じ形のデータが順番に並んで格納される。それぞれの要素データには、それを区別するための「アドレス」(番地) が付いている。配列と同様に、番地を指定して、中身を読み出したり、書き込んだりする。

要素は1バイト(=8ビット)のデータであり、最近の PC だと4~8~16ギガバイト(4~16ギガ個の要素、ギガは10の9乗)が積載されている。この授業では、1回の読み書きはたとえば整数1つ分(=たとえば32ビット整数1つ)とって話を進めているが、実際はこのようにメモリは(いろいろな事情で)1バイト(=8ビット)の要素に分割してあり、整数は4つの(連続した)要素を同時に使って格納される。

5) CPU の動作と、内部の構成要素について考える

(ア) 制御部の動作を、1つの命令の実行について、順番に書いてみよう

①命令の読み出し .....

.....

②命令の解釈(解読) .....

.....

③命令の実行(実行部の動作は次の設問で議論) .....

.....

④PC(プログラムカウンタ)を1つ進める .....

.....

(イ) 「汎用レジスタ GR2 の内容と、主記憶 120 番地の内容を、符号付き整数加算して、汎用レジスタ GR3に格納する」という命令を実行するときの、実行部の動作(の詳細)を順番に書いてみよう。

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(ウ) (討論課題) 汎用レジスタ (略して「レジスタ」と呼ぶことがある) も、主記憶(メインメモリ、略して「メモリ」と呼ぶことがある) も、どちらもデータ (入力となるデータや、計算の途中結果や、出力となる最終結果) を置いておくことができる。では、なぜ2種類あるのだろうか? この2者で、どこが違うかは、質問してほしい。

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....