

作業課題 [1] 命令のイメージの確認

ア) 1つ1つの機械(語)命令は、

- (どこから)
(誰が) 読み出して
(どうする) のか

イ) 1つ1つの機械(語)命令は、どんな形をしているのか

- コンピュータの中にある時は の形をしている
1つの命令の内部は ① と ② のフィールド(領域)があり
①は (役割) を表し
②は (役割) を表す

作業課題 [2] オペランドの指定の仕方について

① 2オペランド(命令・方式)とはどういうものか

.....
.....

② 1オペランド(命令・方式)とはどういうものか

.....
.....

③ 0オペランド(命令・方式)とはどういうものか

.....
.....

作業課題 [3] (具体的な命令のイメージ) 教科書 3.1.3 を参照して、命令の分類ごとの動作・機能を整理してみよ

- ① ロード命令
ストア命令
- ② (算術・論理演算命令) 加算(ADD)命令
減算(SUB)命令
論理積(AND)命令
論理和(OR)命令
- ③ (比較演算命令) 算術比較命令
- ④ (シフト演算命令) 算術左/右シフト命令
論理左/右シフト命令
- ⑤ (分岐命令) 正/負分岐命令
零/非零分岐命令
無条件分岐命令
- ⑧ (その他) ノーオペレーション命令

作業課題 [4] ニーモニックコード

① ニーモニックコードとは何か

(目的) のために
(何を) (どうする)
..... ものである

② 機械語命令(0/1表現) との対応はどうなっているか

算術加算(ADDA)命令を例にして、対応を説明せよ (配布プリント9ページ「参考資料」の節を参照)

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

③ ついでに、同じ資料9ページの表で、ADDA命令(表の6行目)のうち、右側の「機械語命令」欄の r , adr , x の情報が書かれている命令中の場所(フィールド)はどこか。同様に、その4行下にもう1つ同じADDA命令(表の10行目)があるが、その右側の「機械語命令」欄の $r1$, $r2$ の情報が書かれている命令中の場所(フィールド)はどこか。

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

作業課題 [5] COMET II (授業で使う仮想的なCPU) での個々の命令の動作

① 命令 LD GR5, 8215 の動作を説明せよ

.....

② 命令 ST GR4, 3579 の動作を説明せよ

.....

③ 命令 ADDA GR3, 7531 の動作を説明せよ

.....

④ 命令 SUBA GR1, 2345 の動作を説明せよ

.....

⑤ 命令 JUMP 4860 の動作を説明せよ

.....

⑥ 命令 JPL 2121 の動作を説明せよ

.....

作業課題 [6] オペランドの指定 ~ アドレッシングモードと有効(実効)アドレス ~

下図のような状態にあるとき、各種のアドレッシングに従ったとき、メモリはどのようにアクセスされるか

命令	アドレス	メモリ(主記憶)
OP	97	98
オペランド	98	107
	99	3
	100	105
	101	103
プログラムカウンタ	102	105
	103	99
基底レジスタ	104	0
	105	108
指標レジスタ	106	4
	107	0

① 直接アドレッシング

② 指標アドレッシング

(COMET II では指標レジスタは GR1~7 から選んで指定)

③ 間接アドレッシング

(COMET II では間接アドレッシングモードは存在しない)

④ 基底アドレッシング(ベースアドレッシング) (COMET II では基底アドレッシングモードは存在しない)

④ 相対アドレッシング (COMET II では相対アドレッシングモードは存在しない)

⑤ 即値アドレッシング (COMET II では、LD の別命令として LAD 命令が即値の形になっている。他の命令はない)

作業課題 [7] プロセッサのクロック性能指標について (CPI と MIPS)

① CPI (Clock Per Instruction) とはどのようなものか

② 1つの命令を実行するのに3クロックかかり、クロック信号の周波数が3ギガヘルツ(3 × 10⁹Hz)のとき、CPI は?

③ 命令の種類によって実行に要するクロック数が違う場合、どう考えるか?

命令	出現頻度	クロック数
転送	40%	1
演算	50%	2
分岐	10%	5

④ ②の場合の MIPS 値はいくらか?

⑤ 50MIPS のプロセッサの平均命令実行時間は幾らか。