

情報工学基礎実験

第2回 機械語とアセンブリ言語

講義の前に

◆ 確認事項

- ◆ 演習の次の週に**レポート**を作成
- ◆ レポート作成日の最後の10分で**小テスト**
- ◆ 成績は**レポート、小テスト、期末試験**で評価するので必ず出席すること

前回の復習 1 / 3

- ◆ マイコン内の情報のやり取りは**2進数**で行われる

10010 B ←10進だと18

10010

10010 H ←10進だと65552

- ◆ お約束事 (16進)

- ◆ A～Fで始まる場合は**先頭に0**をつける
- ◆ 最後に16進を示すHexadecimalの**H**をつける

A8 → **0A8H**

32 → **32H**

前回の復習 2/3

◆ マイコンの基本構成

◆ CPU：中央処理装置

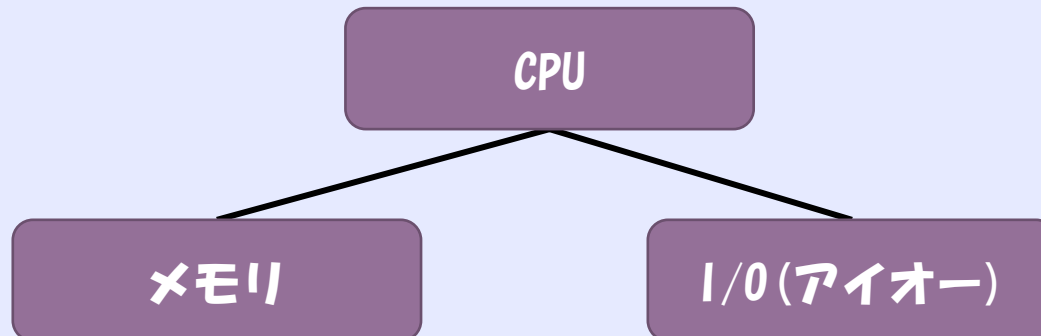
- ◆ コンピュータ全体を処理し演算を行う

◆ メモリ：記憶装置

- ◆ データを記憶する装置

◆ I/O：入出力装置

- ◆ 液晶画面やキーボードなど



前回の復習 3 / 3

- ◆ マイコンでプログラムを実行
 - ◆ メモリに機械語を直接打ち込んで実行

アドレス	機械語	アセンブリ言語
8100H	3EH	LD A, 18H
8101H	18H	
8102H	C6H	ADD A, 0A8H
8103H	A8H	
8104H	32H	LD (8140H), A
8105H	40H	
8106H	81H	
8107H	76H	HALT

18H + 0A8Hの結果を8150H番地に転送して停止

アセンブリ言語とは

- ◆ プログラミング言語の一種
- ◆ 分かりにくい機械語命令を**英語の略語(ニーモック)**に対応付けたもの
- ◆ アセンブリ言語を自動的に機械語へ置き換えるプログラムを**アセンブラ**と呼ぶ
- ◆ ラベル、オペコード、オペランド、コメントで構成

アセンブリ言語とは

- ◆ ラベル
 - ◆ **6字以内の英数字**で書く仮の名称
- ◆ オペコード
 - ◆ **命令語の略語** (ニーモック)
- ◆ オペランド
 - ◆ **命令の対象**を示す
 - ◆ 通常は (レジスタネーション), (ソース) の形をしている
- ◆ コメント
 - ◆ メモに利用する

アセンブリ言語の書式

LOOP;	LD	A, B	;1行目
	ADD	A, B	
	LD	HL, 0802H	
	LD	HL, (0802H)	
	OUT	(00h), A	
JOB1;	LD	(HL), A	

ラベル

オペランド

オペコード

コメント

アセンブリ言語とは

- ◆ CPUによって**命令語**が異なる
- ◆ 実験で使用するマイコン(**Z-80**)用の命令表を見て**アセンブリ言語**を**機械語**に変換
- ◆ 変換した機械語をマイコンの**メモリ**に記憶させて実行する

Z-80の命令

- ◆ 主な命令を紹介
- ◆ 詳しくは命令表を参照 (p. 39～47)
- ◆ **転送命令** (LD, PUSH, POP)
 - ◆ LD : 8ビット (16ビット) 転送
 - ◆ PUSH : レジスタからスタックへ転送
 - ◆ POP : スタックからレジスタへ転送

Z-80の命令

◆ 算術演算命令 (ADD, SUB, INC, DEC)

- ◆ ADD : 8ビット (16ビット) の加算
- ◆ SUB : 8ビット (16ビット) の減算
- ◆ INC : 値を1つ大きくする
- ◆ DEC : 値を1つ小さくする

◆ 論理演算命令 (AND, OR, XOR)

- ◆ AND : 論理積
- ◆ OR : 論理和
- ◆ XOR : 排他的論理和

Z-80の命令

- ◆ **ローテート、シフト命令**
(RLC, RL, RRC, RR, SLA, SRA, SRL)
- ◆ **ジャンプ命令 (JP)**
 - ◆ JP : PCの値を変える
無条件ジャンプと条件付きジャンプがある

Z-80の命令

- ◆ **コール、リターン命令 (CALL, RET)**
 - ◆ サブルーチンを用いるときに使用
- ◆ **入出力命令 (IN, OUT)**
 - ◆ IN : レジスタに入力
 - ◆ OUT : レジスタから出力
- ◆ **CPU制御命令 (HALT, NOP)**
 - ◆ HALT : プログラムデータの取得を保留
 - ◆ NOP : 何もしない

サンプルプログラム

◆ 条件付きジャンプ

8104H番地

LD A, 02H : Aレジスタに02Hを転送
LD B, 03H : Bレジスタに03Hを転送
ADD A, 03H : Aレジスタの値に03Hを加える
DEC B : Bレジスタの値を1つ小さくする
JP NZ, (8104H) : Bレジスタの値が0じゃなければ
 ラベルLPへジャンプ
LD (8140H), A : Aレジスタの値を8140H番地へ転送
HALT

Bレジスタに格納された値の数だけレジスタAに03Hを足すプログラム

演習問題

1. $0A8H$ に $40H$ を加えた結果を $8250H$ 番地に入れるプログラムを作成せよ ($8200H$ 番地開始)
2. $1+2+\dots+22$ を計算し、結果を $8350H$ 番地に入れるプログラムを作成せよ ($8300H$ 番地開始)
3. $250-20-19-\dots-1$ を計算し、結果を $8450H$ 番地に入れるプログラムを作成せよ ($8400H$ 番地開始)

講義資料など

- ◆ 九産大の内林のページ
 - ◆ http://www.is.kyusan-u.ac.jp/~t_uchiba/

