

基礎コンピュータ工学 第5章 機械語プログラミング (パート7：条件分岐命令と比較命令)

<https://github.com/tctsigemura/TecTextBook>

本スライドの入手：



基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラミング

1 / 12

ジャンプ命令 (7種類) の残り3種類

無条件ジャンプ命令：プログラムの流れを指定のアドレスに飛ばす。

- **JMP (Jump) 命令**：いつもジャンプする。

条件ジャンプ命令：ある条件のときだけジャンプする。

- **JZ (Jump on Zero) 命令**：Z = 1 ならジャンプ
- **JC (Jump on Carry) 命令**：C = 1 ならジャンプ
- **JM (Jump on Minus) 命令**：S = 1 ならジャンプ
- **JNZ (Jump on Not Zero) 命令**：Z = 0 ならジャンプ
- **JNC (Jump on Not Carry) 命令**：C = 0 ならジャンプ
- **JNM (Jump on Not Minus) 命令**：S = 0 ならジャンプ

基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラミング

2 / 12

JNZ (Jump on Not Zero) 命令

Z フラグが0 なら (計算結果が0 でないなら) ジャンプする。

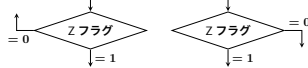
フラグ：変化しない。

ニーモニック：JNZ EA (if (Z=0) PC ← EA)

命令フォーマット：2 バイトの長さを持つ。

第1バイト		第2バイト	
OP	GR XR	aaaa	aaaa
1011 ₂	01 ₂ XR	aaaa	aaaa

フローチャート：ある程度、自由にアレンジしてよい。

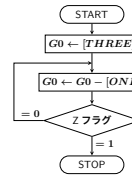


基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラミング

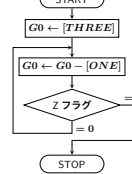
3 / 12

JNZ 命令の使用例 (JZ 命令との比較)

ループを3回、繰り返すプログラム



番地	機械語	ラベル	ニーモニック
00	10 07		LD G0, THREE
02	40 08	LOOP	SUB G0, ONE
04	B4 02		JNZ LOOP
06	FF		HALT
07	03	THREE	DC 3
08	01	ONE	DC 1



番地	機械語	ラベル	ニーモニック
00	10 09		LD G0, THREE
02	40 0A	LOOP	SUB G0, ONE
04	A4 08		JZ STOP
06	A0 02		JMP LOOP
08	FF		HALT
09	03	THREE	DC 3
0A	01	ONE	DC 1

基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラミング

4 / 12

JNC (Jump on Not Carry) 命令

C フラグが0 なら (オーバーフローしていないなら) ジャンプする。

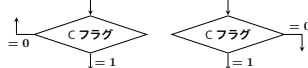
フラグ：変化しない。

ニーモニック：JNC EA (if (C=0) PC ← EA)

命令フォーマット：2 バイトの長さを持つ。

第1バイト		第2バイト	
OP	GR XR	aaaa	aaaa
1011 ₂	10 ₂ XR	aaaa	aaaa

フローチャート：ある程度、自由にアレンジしてよい。



基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラミング

5 / 12

JNM (Jump on Not Minus) 命令

S フラグが0 なら (正かゼロなら) ジャンプする。

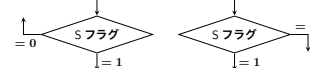
フラグ：変化しない。

ニーモニック：JNM EA (if (S=0) PC ← EA)

命令フォーマット：2 バイトの長さを持つ。

第1バイト		第2バイト	
OP	GR XR	aaaa	aaaa
1011 ₂	11 ₂ XR	aaaa	aaaa

フローチャート：ある程度、自由にアレンジしてよい。

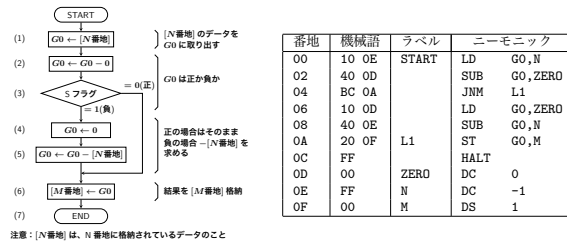


基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラミング

6 / 12

条件判断の例 (JNM 使用)

絶対値を求めるプログラム (例題 5-1 の改良)



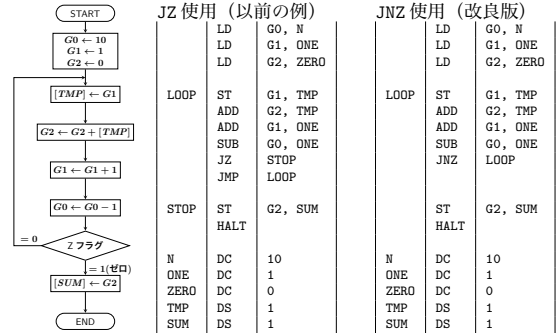
- JNM を使用したほうが短くなる。

基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラム

7 / 12

繰り返しの例

1 + 2 + 3 + ... + 10 を計算する。(例題 5-2 の改良)



基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラム

8 / 12

CMP (Compare) 命令 (比較命令)

レジスタの値とメモリの値を比較しフラグを変化させる。比較には引き算を使用する。

フラグ: 計算結果により変化する。

ニーモニック: CMP GR, EA (GR ← [EA])

命令フォーマット: 2 バイトの長さを持つ。

第1バイト		第2バイト
OP	GR XR	
0101 ₂	GR XR	aaaa aaaa

フローチャート: 値を保存しない引き算の意味。

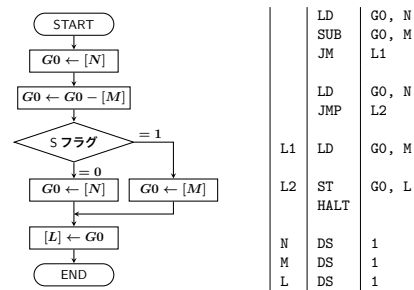


基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラム

9 / 12

大小比較 (演習問題の解答と同じ)

M と N 大きい方を選択して L に格納する。

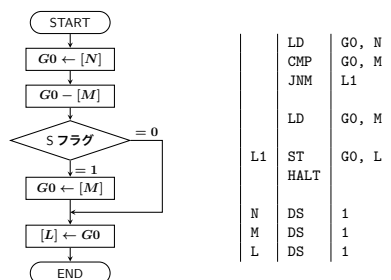


基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラム

10 / 12

大小比較 (CMP, JNM 命令を使用して改良)

M と N 大きい方を選択して L に格納する。



基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラム

11 / 12

まとめ

学んだこと

- 今回の命令は、必須ではないが、あると便利なもの。
- 残りの条件ジャンプ命令 (JNZ, JNC, JNM)
- 比較命令 (CMP)
- 新しい命令を使用して改良したプログラム

演習 (宿題)

- 割り算プログラム: M 番地のデータを N 番地のデータで割り、商を K 番地、余りを L 番地に格納するプログラム
- データはどれも符号なし整数とする。
- 割り算は引き算の繰り返しでできる。

基礎コンピュータ工学第5章 機械語プログラム

12 / 12