

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2：転送命令)

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

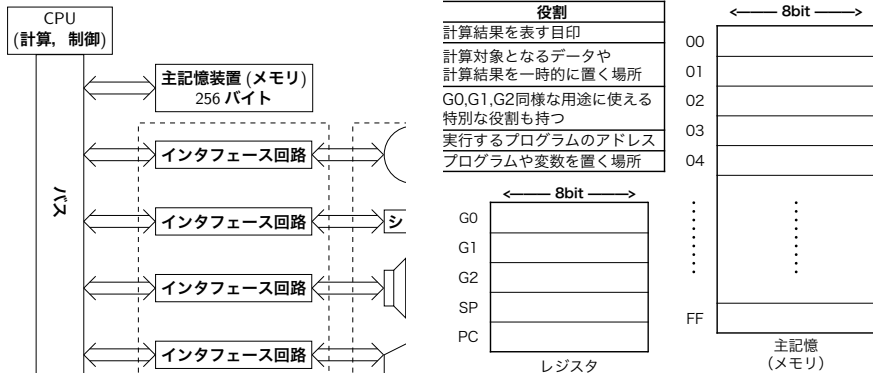
本スライドの入手：



データ転送命令

CPU とメモリの間でデータを転送する機械語命令（2種類）

- LD (Load) 命令：CPU のレジスタ ← メモリ
- ST (Store) 命令：メモリ ← CPU のレジスタ



LD (Load) 命令 (ニーモニックと命令フォーマット)

メモリ (EA) から CPU のレジスタ (GR) へデータを転送 (コピー) する。

ニーモニック : LD 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 | |
| 0001 ₂ | GR XR | aaaa aaaa |

フィールド : OP, GR, XR, A

GR フィールドの意味と値 : GR の2ビットでCPUレジスタを指定する。

| GR | 意味 |
|-----------------|----|
| 00 ₂ | G0 |
| 01 ₂ | G1 |
| 10 ₂ | G2 |
| 11 ₂ | SP |

LD (Load) 命令 (具体的な命令の例)

メモリの3番地からから G1 レジスタへデータを転送 (コピー) する.

ニーモニック : LD G1,03H

命令フォーマット : G1 と 03H を反映する.

| 第1バイト | | 第2バイト |
|-------------------|---------------------------------|------------------------|
| OP | GR XR | |
| 0001 ₂ | 01 ₂ 00 ₂ | 0000 0011 ₂ |

メモリに格納した状態 : HALT 命令やデータも格納している.

| 番地 | 命令 | |
|------------------|------------------|-----------|
| 00 ₁₆ | 14 ₁₆ | LD G1,03H |
| 01 ₁₆ | 03 ₁₆ | |
| 02 ₁₆ | FF ₁₆ | HALT |
| 03 ₁₆ | 12 ₁₆ | 何かデータ |

LD (Load) 命令 (少し長い例)

プログラムの例： データを G0, G1 にロードする.

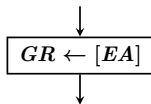
| 番地 | 機械語 | ラベル | ニーモニック |
|------------------|-----------------------------------|-----|-----------|
| 00 ₁₆ | 10 ₁₆ 05 ₁₆ | | LD G0,05H |
| 02 ₁₆ | 14 ₁₆ 06 ₁₆ | | LD G1,06H |
| 04 ₁₆ | FF ₁₆ | | HALT |

メモリに格納した状態： 何かデータも準備する必要がある.

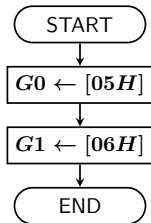
| 番地 | 機械語 | 意味 |
|------------------|------------------|-----------|
| 00 ₁₆ | 10 ₁₆ | LD G0,05H |
| 01 ₁₆ | 05 ₁₆ | |
| 02 ₁₆ | 14 ₁₆ | LD G1,06H |
| 03 ₁₆ | 06 ₁₆ | |
| 04 ₁₆ | FF ₁₆ | HALT |
| 05 ₁₆ | 12 ₁₆ | データ！！ |
| 06 ₁₆ | 34 ₁₆ | データ！！ |

LD (Load) 命令 (フローチャートの描き方)

LD 命令のフローチャート : [と] を忘れないように !



LD 命令のフローチャート例 : START と END を追加



ST (Store) 命令 (ニーモニックと命令フォーマット)

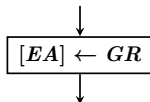
CPU のレジスタからメモリへデータを転送 (コピー) する.

ニーモニック : ST 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 | |
| 0010 ₂ | GR XR | aaaa aaaa |

ST 命令のフローチャート : [と] を忘れないように !



ST (Store) 命令 (プログラム例)

プログラムの例： 05H 番地のデータを 06H 番地にコピーする.

| 番地 | 機械語 | ラベル | ニーモニック |
|----|-------|-----|-----------|
| 00 | 10 05 | | LD G0,05H |
| 02 | 20 06 | | ST G0,06H |
| 04 | FF | | HALT |

番地と機械語はいつも 16 進数で書く (小さく 16 と書く必要なし).

フローチャート： 上のプログラムのフローチャートを描いてみる.

演習

次の手順を守って演習を行う。

1. フローチャートを描いて考えをまとめる。
2. ニーモニック（オペレーション，オペランド）に変換する。
3. 番地（アドレス）を決める。
4. 機械語を決める。
5. TeC に打ち込み実行して結果を確認する。

| | | | | | |
|---|------|------|-----|---------|-------|
| Title 基礎計算機工学 演習課題 No.____氏名_____ | | Date | | No 6 | |
| (1) 11H番地のデータを12H番地に、10H番地のデータを11H番地にコピーするプログラム | | | | | |
| フローチャート | アドレス | 機械語 | ラベル | オペレーション | オペランド |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |