

# 後期中間試験模範解答 (3E 電子計算機)

電気工学科

学籍番号

氏名

## 1 基礎

### 1.1 コンピューター

[問 1] 各 1 点

- |          |           |           |              |             |
|----------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| (ア) 2 進数 | (イ) 機械    | (ウ) アセンブラ | (エ) 高級       | (オ) コンパイル   |
| (カ) 複数   | (キ) アセンブル | (ク) CPU   | (ケ) COMET II | (コ) CASL II |

[問 2] 各 2 点

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| (ア) d | (イ) e | (ウ) b | (エ) h |
|-------|-------|-------|-------|

[問 3] 10 点

- (1) 1 次元的に並んだメモリーがあり，そこにプログラム (命令) もデータも格納される．メモリーの内容は，自然数の番地で参照できる．
- (2) メモリーに格納されたプログラム (命令) とデータの見かけ上の区別はない．プログラムをデータとして見ることも，データをプログラムとしてみることもできる．

### 1.2 基数の変換

[問 1] 5 点

以下のように変換を行う．

$$\begin{aligned}(11001010)_2 &= (1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0)_{10} \\ &= (128 + 64 + 8 + 2)_{10} \\ &= (202)_{10}\end{aligned}$$

[問 2] 5 点

2 で割った余りを並べれば，2 進数となる．右のように計算すれば， $(354)_{10} = (101100010)_2$  が得られる．

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 354} \text{ --- } 0 \\ 2 \overline{) 177} \text{ --- } 1 \\ 2 \overline{) 88} \text{ --- } 0 \\ 2 \overline{) 44} \text{ --- } 0 \\ 2 \overline{) 22} \text{ --- } 0 \\ 2 \overline{) 11} \text{ --- } 1 \\ 2 \overline{) 5} \text{ --- } 1 \\ 2 \overline{) 2} \text{ --- } 0 \end{array}$$

[問 3] 5点

2進数から16進数への変換は、2進数を下位から4桁ずつ区切り、それぞれを16進数に変換し、それを並べればよい。

$$(1111)_2 = (15)_{10} = (F)_{16} \quad (0111)_2 = (7)_{10} = (7)_{16} \quad (0011)_2 = (3)_{10} = (3)_{16} \quad (1010)_2 = (10)_{10} = (A)_{16}$$

したがって、 $(1111011100111010)_2 = (F73A)_{16}$  となる。

[問 4] 5点

16進数の各桁を2進数の4桁で表し、その2進数を並べれば、16進数を2進数に変換できる。

$$(A)_{16} = (10)_{10} = (1010)_2 \quad (9)_{16} = (9)_{10} = (1001)_2 \quad (4)_{16} = (4)_{10} = (0100)_2 \quad (F)_{16} = (15)_{10} = (1111)_2$$

したがって、 $(A94F)_{16} = (1010100101001111)_2$  となる。

## 2 COMET II

### 2.1 メモリーとレジスター

[問 1] 2点

16ビット

[問 2] 2点

16ビット

[問 3] 2点

16ビット

[問 4] 5点

メインメモリーもレジスタもデータを蓄える。しかし、以下のような相違がある。

- (1) レジスターはCPUを構成する部品の一つであるが、メインメモリーはCPUとは独立にある。
- (2) 記憶領域は、レジスターは小さく、メインメモリーは大きい。COMET IIの場合、レジスターは20個程度に対して、メインメモリーは65536個の記憶領域がある。
- (3) メインメモリーはプログラム(命令とデータ)を格納する。それに対して、レジスターはCPUが演算するときに必要な一時的なデータを格納する。
- (4) メインメモリーは整数のアドレスを指定してアクセスするが、レジスターはレジスター名を指定してアクセスする。

[問 5] 5点

フラグレジスターは、主に計算結果の状態を記憶する。COMET IIには3つのフラグレジスターがある。計算結果がオーバーフローしたとき1が設定される Overflow flag register(OF)、計算結果が負のとき1が設定される sign flag register(SF)、計算結果がゼロのとき1が設定される zero flag register(ZF)である。

## 2.2 メモリー中のデータとプログラム

[問 1] 11 点

A000	0	0	2	3
A001	F	F	D	D
A002	0	0	4	1
A003	0	0	6	B
A004	0	0	6	9
A005	0	0	3	8
A006	0	0	0	8
A007				
A008				
A009				
A00A				
A00B				
A00C				
A00D				
A00F				
A010				

[問 2] 10 点

A000	1	0	1	0
A001	A	0	0	7
A002	2	1	1	0
A003	A	0	0	8
A004	1	1	1	0
A005	A	0	0	9
A006	8	1	0	0
A007	0	0	0	F
A008	0	0	0	8
A009	0	0	0	0
A00A				
A00B				
A00C				
A00D				
A00F				
A010				

## 3 プログラムの作成

[問 1] 10 点

```

PGM      START
          LD      GR1 , A
          ADDA    GR1 , B
          ST      GR1 , C
          RET
A        DC      3
B        DC      5
C        DS      1
          END
    
```

## 4 応用問題

[問 1] 5 点

CASL II の命令語の構成を見ると、指標レジスターを使う場合、指標レジスタの指定は最下位の 4 ビットに指標レジスターの番号を書くことになっている。指標レジスターが使える命令語を使うが、指標レジスターを使わない場合、その最下位 4 ビットは  $(0)_{16}$  を書くことになっている。もし、汎用レジスターの GR0 を指標レジスターとして使った場合、指標レジスターを使っていない場合と区別できなくなる。この問題を避けるために、汎用レジスターの GR0 は、指標レジスターとして使えないことになっている。

これに関しては仕様に何も書かれていないので、本当のところは分からない。しかしながら、ここで説明したように考えると納得できる。