

問題1 10 進法における 0 から 29 の数を 8 進法、4 進法、2 進法、16 進法で書き表せ。

10 進	8 進	4 進	2 進	16 進
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

講義資料 URL

<http://cvwww.ee.ous.ac.jp/ct1/>



問題2 次の数を 10 進数に基数変換せよ。

- ① $10101_{(2)}$
- ② $11010_{(2)}$
- ③ $61_{(8)}$
- ④ $201_{(4)}$
- ⑤ $111111111111_{(2)}$

問題3 次の 10 進数を基数変換せよ。

- ① $64_{(10)}$ を 2 進数に
- ② $114_{(10)}$ を 2 進数に
- ③ $114_{(10)}$ を 4 進数に
- ④ $114_{(10)}$ を 8 進数に

問題4 教科書 17 ページの表 2.3 を用いて、次の数を 16 進数に基数変換せよ。

- ① $111000111010_{(2)}$
- ② $11111110110010_{(2)}$
- ③ $222330_{(4)}$

問題5 2byte の 2 進数は、0 から最大いくつまでの整数を表せられるか。10 進数で答えよ。

問題6 $999999_{(10)}$ を 2 進数で表すには最低何 bit 必要になるか答えよ。(関数電卓を使って計算してよい。)

問題7 次の 2 進数の加算を計算せよ。

- ① $11_{(2)} + 1_{(2)}$
- ② $11_{(2)} + 11_{(2)}$
- ③ $111_{(2)} + 101_{(2)}$
- ④ $101011_{(2)} + 11001_{(2)}$
- ⑤ $111110_{(2)} + 10111_{(2)}$

問題8 次の4bit 2進数の加算を計算せよ。

- ① $0011_{(2)} + 0101_{(2)}$
- ② $0111_{(2)} + 1100_{(2)}$
- ③ $1111_{(2)} + 1111_{(2)}$

問題9 次の5bit 2進数を、1bit 左シフト、1bit 右シフトしたときの値をそれぞれ答えよ。

- ① $00100_{(2)}$
- ② $11011_{(2)}$

問題10 次の乗算の結果を2進数で答えよ。ただし、bit 数に制限はないものとする。

- ① $110_{(2)} \times 4_{(10)}$
- ② $110_{(2)} \times 6_{(10)}$
- ③ $110_{(2)} \times 13_{(10)}$

問題11 次の6bit 2進数の1の補数と2の補数をそれぞれ求めよ

- ① $000111_{(2)}$
- ② $010000_{(2)}$

問題12 次の10進数の負の数を5bit 2進数の2の補数を用いて表せ。

- ① -1
- ② -5
- ③ -8

問題13 次の10進数の減算の式を、2の補数を用いた4bit 2進数の加算の式に書き換えよ。また、その計算結果を答えよ。

- ① $2 - 5$
- ② $5 - 2$
- ③ $-3 - 2$

問題14 コンピュータの演算において、負の数を2の補数で表す利点を説明せよ。

問題15 次の2進数を10進数に基数変換せよ。

- ① $0.1011_{(2)}$
- ② $0.0101_{(2)}$
- ③ $11.011_{(2)}$

問題16 次の10進数を2進数に基数変換せよ。

- ① 3.375
- ② 4.0625
- ③ 3.2

問題17 次の10進数をIEEE754(32ビット)形式で表せ。

- ① 5.625
- ② -3.25

問題18 固定小数点数と浮動小数点数の長所と短所をそれぞれ説明せよ。

問題19 コンピュータで数値演算をするときに起こる次の問題について説明せよ。

- ① 丸め誤差
- ② 情報落ち
- ③ 桁落ち

問題20 ASCIIコードを用いて、文字列「Hello !」を数値化(16進数)せよ。

問題21 UNICODEとは何か説明せよ。

問題22 論理演算の真理値表を書け。

A	B	$A \cdot B$	$A + B$	$A \oplus B$	\bar{A}
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

問題23 論理演算の MIL 記号を書け。

論理積 AND	論理和 OR
否定 NOT	排他的論理和 XOR

問題24 次の論理式で表現される論理回路の図を描け。また、 $A=0$ 、 $B=1$ 、 $C=1$ のときの出力値を求めよ。

- ① $A + B \cdot C$
- ② $\bar{A} \cdot B$
- ③ $A + \bar{A} \cdot B$
- ④ $(A + B) \cdot \bar{C}$
- ⑤ $\overline{A \cdot B}$

問題25 次の論理式の真理値表を書け。

- ① $\bar{A} + B$
- ② $A + B \cdot C$
- ③ $\bar{A} \cdot B$
- ④ $A \cdot \bar{B} \cdot C$

問題26 ブール代数の定理を書け。

- ① ^{べきどう} 冪等則
- ② 交換則
- ③ 結合則
- ④ 吸収則
- ⑤ 分配則
- ⑥ 二重否定
- ⑦ ド・モルガン則
- ⑧ 単位元
- ⑨ 零元
- ⑩ 補元

問題27 次の論理式を簡単化せよ。

- ① $\bar{A} \cdot B + A \cdot B$
- ② $A + \bar{A} \cdot B$
- ③ $(A + B) \cdot (\bar{A} + C)$
- ④ $\overline{A \cdot B} + \bar{A} \cdot C$
- ⑤ $\bar{A} \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot C$

問題28 次の設問に答えよ。

- ① 半加算器の真理値表を書け。入力信号を A, B 、出力信号を C, S とする。
- ② ①から出力信号 C, S の論理式を導け。

問題29 次の設問に答えよ。

- ① 全加算器の真理値表を書け。入力信号を A, B, Z 、出力信号を C, S とする。
- ② ①をもとにして、出力信号 C, S の論理式を加法標準形で書け。
- ③ ②の論理式を簡単化せよ。

問題30 次の設問に答えよ。

- ① 2入力4出力デコーダの真理値表を書け。入力信号を $A0, A1$ 、出力信号を $D0, D1, D2, D3$ とする。
- ② ①から出力信号 $D0, D1, D2, D3$ の論理式を導け。

問題31 次の設問に答えよ。

- ① 2入力1出力マルチプレクサの真理値表を書け。入力信号を S, A, B 、出力信号を Z とする。
- ② ①をもとにして、出力信号 Z の論理式を加法標準形で書け。
- ③ ②の論理式を簡単化せよ。

問題32 次の真理値表をもとにしてカルノー図を書き、出力信号 Y の論理式を導け。

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

問題33 全加算器の真値理表をもとにしてカルノー図を書き、出力信号 C, S の論理式を導け。

問題34 2入力1出力マルチプレクサのカルノー図を書き、出力信号 Z の論理式を導け。

問題35 次の論理式を簡単化せよ。

- ① $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$
- ② $A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot D$

問題36 「組合せ論理回路」と「順序回路」の違いを説明せよ。

問題37 RS フリップフロップの特性表を書け。

問題38 JK フリップフロップの特性表を書け。また、RS フリップフロップと異なる点を説明せよ。

問題39 レジスタはどのような装置か説明せよ。

問題40 シフトレジスタとはどのような機能を持ったレジスタか説明せよ。

問題41 カウンタとはどのような装置か説明せよ。

問題42 コンピュータにおけるバスとは何か説明せよ。3 つのバス(データバス、アドレスバス、コントロールバス)の役割をそれぞれ説明せよ。

問題43 次の略称で表されるレジスタの名称とその働きを答えよ。

- ① MDR ② MAR ③ PC
④ IR ⑤ GR ⑥ FR

問題44 次の装置の働きを説明せよ。

- ① ALU ② 命令デコーダ

問題45 CPU における命令サイクルを実行順に答えよ。

問題46 命令の読み出し過程の手順を、次の用語を用いて説明せよ。[PC、IR、MAR、MDR、アドレスバス、データバス]

問題47 レジスタと主記憶装置に下図のようなデータ(数値)が記憶されているとする。このとき、次の命令の実行結果を答えよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0	2	100 番地	10
GR1	3	101 番地	20
GR2	4	102 番地	30
GR3	5	103 番地	40

- ① LD GR0, 100
② LD GR1, 102
③ LD GR2, GR3
④ ST GR3, 103
⑤ LAD GR3, 101

問題48 次の命令の実行結果を答えよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0	5	100 番地	10
GR1	20	101 番地	20
GR2	70		
GR3	12		
GR4	30		

- ① ADDA GR0, GR1
② ADDA GR2, 100
③ SUBA GR3, GR1
④ SUBA GR4, 101

問題49 変数 a, b, c, d が下図のように記憶されているとする。このとき、「 $a=b-c+d$ 」の計算を行うアセンブリ言語プログラムを書け。レジスタは GR0 のみを使用せよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0		100 番地	変数 a
		101 番地	変数 b
		102 番地	変数 c
		103 番地	変数 d

問題50 次の命令の指標レジスタの値、実効アドレス、および、実行結果を答えよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0	2	100 番地	10
GR1	1	101 番地	20
GR2	3	102 番地	30
GR3	2	103 番地	40

- ① ST GR0, 100, GR1
② LD GR0, 100, GR2
③ LD GR1, 98, GR3
④ LAD GR2, 100, GR3

問題51 配列 a と変数 b, i が下図のように記憶されているとする。このとき、「b=a[i]」を実行するアセンブリ言語プログラムを書け。レジスタは GR0 と GR1 を使用せよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0		100 番地	a[0]
GR1		101 番地	a[1]
		102 番地	a[2]
		103 番地	a[3]
		104 番地	変数 i
		105 番地	変数 b

問題52 次のアドレス指定方式を説明せよ。

- ① 直接アドレス指定
- ② 間接アドレス指定
- ③ 相対アドレス指定
- ④ 指標アドレス指定
- ⑤ 即値アドレス指定
- ⑥ レジスタ指定

問題53 スタックの働きを説明せよ。

問題54 次の命令によって、フラグ SF とフラグ ZF に設定される値を答えよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0	3	100 番地	2
GR1	2		
GR2	1		

- ① ADDA GR0, 100
- ② SUBA GR1, 100
- ③ SUBA GR2, 100

問題55 次の処理を行う命令とその働きを答えよ。

- ① 算術比較
- ② 無条件分岐
- ③ 負分岐
- ④ 正分岐
- ⑤ 零分岐
- ⑥ 非零分岐

問題56 命令「JZE 200」は、どのフラグがどのような値のとき、どのレジスタをどのような値に書き換えるのか説明せよ。

問題57 次のプログラムの実行結果を答えよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0	9	100 番地	0
GR1	1		

```
CPA GR0, GR1
JPL X
LD GR0, GR1
X ST GR0, 100
```

問題58 CISC と RISC についてそれぞれの長所と短所を説明せよ。

問題59 パイプライン処理はどのようにして CPU を高速化するのか説明せよ。

問題60 SIMD 演算はどのようにして CPU を高速化するのか説明せよ。

問題61 80 万個の命令の実行に 1.6 秒かかったとする。この CPU の平均命令実行時間と MIPS をそれぞれ求めよ。

問題62 50GFLOPS の CPU は、1 秒間にどのような計算を何回実行できるのか答えよ。