

問題1 10進法における0から32の数を2進法、4進法、8進法、16進法で書き表せ。

10進	2進	4進	8進	16進
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16	1 0000	1 00	20	10
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32	10 0000	2 00	40	20

問題2 次の数を16進数に基数変換せよ。

- ① 111000111010₍₂₎
 ② 11100110110010₍₂₎
 ③ 222330₍₄₎ ④ 7034₍₈₎

問題3 次の数を10進数に基数変換せよ。

- ① 10101₍₂₎ ② 11010₍₂₎
 ③ 201₍₄₎ ④ B4₍₁₆₎
 ⑤ 111111111111₍₂₎
 ⑥ 0.1011₍₂₎ ⑦ 0.0101₍₂₎
 ⑧ 111000.0111₍₂₎

問題4 次の数を2進数に基数変換せよ。

- ① 26₍₁₀₎ ② 54₍₁₀₎
 ③ 0.6875₍₁₀₎ ④ 0.5625₍₁₀₎
 ⑤ 11.1875₍₁₀₎ ⑥ 3.2₍₁₀₎

問題5 次の10進数分数を2進数小数で表せ。

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{45}{16}$

問題6 2byteの2進数整数で表現できる最大の値を10進数で答えよ。

問題7 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せよ)

問題8 次の2進数の加算を計算せよ。

- ① 111₍₂₎ + 101₍₂₎
 ② 101011₍₂₎ + 11001₍₂₎
 ③ 111110₍₂₎ + 10111₍₂₎

講義資料 URL

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



問題9 次の 4 bit 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10 次の 5 bit 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11 次の乗算の結果を 2 進数で答えよ。ただし、bit 数に制限はないとする。

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

問題12 次の 6 bit 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 $011100_{(2)}$
 ③ $100100_{(2)}$ ④ $000000_{(2)}$

問題13 次の 10 進数の負の数を 5 bit 2 進数の 2 の補数を用いて表せ。

- ① -1 ② -5
 ③ -8

問題14 次の符号付き 6 bit 2 進数を 10 進数で書き表せ。2 進数の負の数は 2 の補数を用いるとする。

- ① $010011_{(2)}$ ② $111101_{(2)}$
 ③ $001111_{(2)}$ ④ $100111_{(2)}$

問題15 符号付き 7 bit 2 進数で表現できる最小値と最大値を 10 進数で答えよ。2 進数の負の数は 2 の補数を用いるとする。

問題16 次の 10 進数の減算式を、2 の補数を用いた 4 bit 2 進数の加算式に書き換えよ。また、その計算結果を答えよ。

- ① $2 - 5$ ② $5 - 2$
 ③ $-3 - 2$

問題17 2 の補数を用いた符号付き 8 bit 2 進数で数値が記憶されるとするとき、 $100_{(10)} + 50_{(10)}$ を計算した結果を答えよ。

問題18 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19 次の 10 進数を IEEE 単精度浮動小数点形式によって 2 進数で表せ。

- ① 5.625 ② -3.25

問題20 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21 コンピュータの演算において情報落ちが起こる原因を説明せよ。

問題22 ASCII コードを用いて、文字列「Tokyo」を 16 進数で数値化せよ。

問題23 ASCII コード表を用いて、48 65 6C 6C 6F 20 21₍₁₆₎ を文字列に変換せよ。

問題24 次の数値データで表される 8×8 ビットマップフォントの文字を答えよ。

- ① $202CF22266AA2400_{(16)}$
 ② $FEAAFE92D6FE8200_{(16)}$

問題25 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26 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27 次の 8bit 2 進数の論理演算を計算せよ。

- ① 10101010 AND 11110000
- ② 10101010 OR 11110000
- ③ 10101010 XOR 11110000

問題28 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29 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30 ブール代数の定理を書け。

- ① べき等則
- 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31 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32 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 の論理式を導き出せ。

問題33 次の設問に答えよ。

- ① 全加算器の真値表を書け。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34 次の設問に答えよ。

- ① 2入力4出力デコーダの真値表を書け。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 の論理式を導き出せ。

問題35 次の設問に答えよ。

- ① 2入力1出力マルチプレクサの真値表を書け。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36 次の真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。

①

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

②

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37 全加算器の真値表をもとにしてカルノー図を書き、出力信号 C, S の論理式を導き出せ。

問題38 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 の論理式を導き出せ。

問題39 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40 「組合せ論理回路」と「順序回路」の違いを説明せよ。

問題41 RS フリップフロップの特性表を書け。

問題42 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43 レジスタはどのような装置か説明せよ。

問題44 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45 カウンタとはどのような装置か説明せよ。

問題46 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47 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48 次の装置の働きを説明せよ。

- ① ALU ② 命令デコーダ

問題49 CPU における命令サイクルを実行順に答えよ。

問題50 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51 レジスタと主記憶装置に下図のような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52 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53 レジスタと主記憶装置に下図のような数値が記憶されているとする。このとき、次の命令を実行した直後、MARとMDRに格納されている数値を答えよ。

レジスタ		主記憶装置	
GR0	2	100 番地	22
GR1	4	101 番地	10
GR2	6	102 番地	15
GR3	8	103 番地	34

- ① LD GR0, 100 ② LD GR1, 102
③ ST GR2, 101 ③ ADDA GR3, 103

問題54 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55 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56 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	変数 i
		104 番地	変数 b

問題57 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	101 番地	20
GR2	1	102 番地	0

- ① ADDA GR0, 100
- ② SUBA GR1, 100
- ③ SUBA GR2, 100
- ④ CPA GR0, 101 ⑤ LD GR0, 102

問題58 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59 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60 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61 CISC と RISC についてそれぞれの長所と短所を説明せよ。

問題62 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63 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64 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65 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。