

問 題 用 紙

2025	科目名	情報基礎（計算機システム）	1 / 3	通し番号	
------	-----	---------------	-------	------	--

問題 1 次の(1)~(6)に答えよ。

- (1) 二進数で表された数値 $11010b$ を十進数で表せ。
- (2) 8 ビットの 2 の補数表現で表される整数の範囲を十進数で答えよ。
- (3) 5000 通りの記号を二進数を用いて表現したい。全ての記号に n ビットの同じ長さの二進数を用いるとする。この表現を実現する最小の整数 n を十進数で答えよ。
- (4) 十進数で表された数値 3.65 を、以下の仕様の浮動小数点数表現により表現する。丸めを切り捨てで行うとき、その指数部と仮数部を答えよ。また、その誤差の絶対値を十進数で答えよ。

浮動小数点数表現の仕様：

符号部 ・・・ 1 ビット (符号ありを 1、符号なしを 0)

指数部 ・・・ 3 ビットの 2 の補数表現

仮数部 ・・・ 4 ビット (けち表現を用い、整数部の 1 を記憶しない)

(5) 上記の(4)で生じる誤差の名称を答えよ。

(6) 図 1 の論理回路の真理値表を完成させよ。

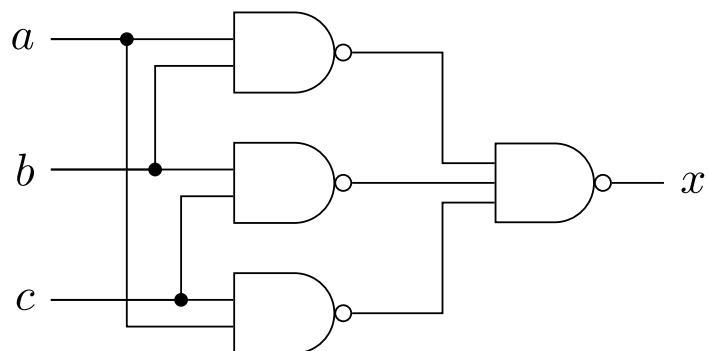


図 1 : 論理回路

問 題 用 紙

2025	科目名	情報基礎（計算機システム）	2 / 3	通し番号	
------	-----	---------------	-------	------	--

問題 2 次の 32 ビットの MIPS のアセンブリ言語のプログラムについて、以下の間に答えよ。

次のページに MIPS の命令表を表 1 に、レジスタ表を表 2 に示している。

```

1.           addi   $s0, $zero, 5
2.           addi   $s1, $zero, 3
3.           LOOP:  add    $s1, $s1, $s1
4.           _____ # $s0←$s0 + (-1)
5.           bne   $s0, $zero, LOOP
6.           sw    $s1, -8($fp)

```

(1) 1行目のニーモニックを機械語の命令のコードに変換せよ。
 (2) 6行目のニーモニックを機械語の命令のコードに変換せよ。
 (3) 1行目の下線部のオペランドのアドレシングモードを、以下の(a)から(e)までの選択肢の中から一つ選べ。

(a) レジスタアドレシング (b) ベースアドレシング (c) 即値アドレシング
 (d) PC 相対アドレシング (e) 擬似直接アドレシング

(4) MIPS アーキテクチャを採用したCPUにおける「add \$t0, \$s0, \$s1」の計算機の実行過程を、以下のステップを並べ替えて示せ。ただし、パイプライン処理は考慮する必要はない。順番はa, b, c等の記号で解答すること。

- ALUの出力をレジスタ\$t0に格納する。
- 命令をフェッチする。
- レジスタ\$s0と\$s1の値をALUで加算する。
- 命令をデコードし、レジスタ\$s0と\$s1の値を読み出す。

(5) 6行目の命令実行時に、フレームポインタ\$fpの値が十六進数で0x10010010であったとする。このときの下線部の実効アドレスは何か。十六進数で答えよ。

(6) 4行目の命令として、レジスタ\$s0に定数-1を加え、結果をレジスタ\$s0に格納する（即ち、レジスタ\$s0の値を1 減ずる）命令のニーモニックを示せ。表1の命令表のニーモニックを用いて答えよ。

(7) 5行目の命令は何回実行されるか。

(8) 6行目の実行によってメモリに格納される値を十進数で答えよ。

(9) このプログラムは何をするプログラムか。即ち、1行目でレジスタ\$s0に設定された1以上の値（*m* とする）と2行目でレジスタ\$s1に設定された1以上の値（*n* とする）に対して、6行目でどのような値がメモリに格納されるか *m* と *n* を用いて答えよ。

問 題 用 紙

2025	科目名	情報基礎（計算機システム）	3 / 3	通し番号	
------	-----	---------------	-------	------	--

表 1: MIPS 命令表

ニーモニック	動作	コード			
addi \$rd, \$rs, C	\$rd←\$rs + C	001000ss	ssssssss	cccccccc	cccccccc
add \$rd, \$rs, \$rt	\$rd←\$rs + \$rt	000000ss	ssssssss	ddddd000	00100000
sw \$rs, C(\$rb)	\$rs→M[\$rb + C]	101011bb	bbbbbbbb	cccccccc	cccccccc
bne \$rs, \$rt, C	\$rs≠\$rt なら C の行へ移動	000101ss	ssssssss	cccccccc	cccccccc

(注釈) コード中のssssss, ssssss, dddddd, bbbbbbb は、それぞれニーモニック中の \$rs, \$rt, \$rd, \$rb のレジスタ番号 (表 2 参照)

コード中のcccc...ccc は、ニーモニック中の即値等の定数 C の2進表記 (負の数の場合は2の補数表現)

表 2: レジスタ表

名称	番号 (2進)	用途
\$zero	00000	常に0
\$s0 ~ \$s7	10000 ~ 10111	一時変数 (セーブされることを想定)
\$fp	11110	フレームポインタ