

基礎情報処理 (2004 年度後期) レポート課題 (オンライン版 2004/12/15)

以下の問 2 題両方ともに解答せよ。

配布したレポート課題には誤りがあります。このオンライン版では訂正済です。

訂正箇所: (誤) 「問 2 4 桁の符合なし整数表現 $a_3a_2a_1$ を...」

(正) 「問 2 3 桁の符合なし整数表現 $a_3a_2a_1$ を...」

レポート形式 A4 用紙で提出のこと。表紙に氏名・所属・学生番号を明記すること。

提出先 共通教育教務掛

締切り 2005 年 1 月 28 日 (金) PM5:00

- 他人のレポートの丸写しはしないでください。丸写しを行った場合、不利益な扱いを受けることがあります。
- このレポート課題は以下からも入手可能です。
<http://www.math.kyoto-u.ac.jp/~susumu/lecture/kisoj04.html>

問 1 次のような Lisp プログラムを書け。

w を自然数のリストとする。次のような計算を行う Lisp の関数 MAX を再帰的 (帰納的) に定義せよ。

$$MAX(w) = \begin{cases} 0 & (w \text{ が } NIL(\text{空リスト}) \text{ のとき}) \\ w \text{ に含まれる自然数のうち最大のもの} & (\text{それ以外}) \end{cases}$$

例 $w = (8\ 13\ 2\ 0\ 4\ 25\ 9)$ のとき、 $MAX(w) = 25$ 。

なお、数の比較には、以下の Lisp の組み込み関数 $LESSTHAN$ を使うこと。

$$LESSTHAN(m, n) = \begin{cases} T & (m < n \text{ のとき}) \\ NIL & (m \geq n \text{ のとき}) \end{cases}$$

また、Lisp の文法の詳細については問わないが、なるべく読みやすく書くこと。

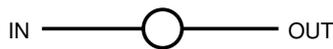
問2 3桁の符号なし整数表現 $a_3a_2a_1$ を入力とし、これに7を掛けた数を6桁の符号なし整数表現 $b_6b_5b_4b_3b_2b_1$ で出力するようなスイッチング回路を图示せよ。ただし、スイッチング回路を構成するゲートは、以下の二種類のみとし、しかもそのうち1bit加算器の個数は7個以下とする。

例 入力が $a_3a_2a_1 = 101 (= 5)$ のとき、出力は $b_6b_5b_4b_3b_2b_1 = 100011 (= 35)$ 。

回答には、その回路が実際上記のような計算を行うものであること理由を簡潔に記すこと。

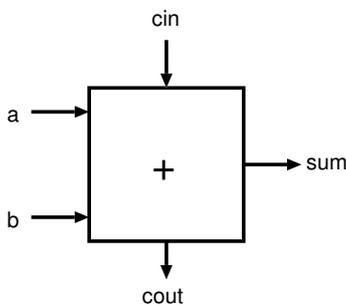
使用して良いゲート

- NOT ゲート



IN	OUT
0	1
1	0

- 1bit 加算器



a	b	cin	cout	sum
0	0	0	0	0
0	1	0	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0
0	0	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	1	1	0
1	1	1	1	1

ヒント $7 = 2^3 - 1$ であることと、2の補数表現による引き算を利用せよ。

2の補数表現については、授業中配布の資料を参照のこと。

(資料は <http://www.math.kyoto-u.ac.jp/~susumu/lecture/kisoj04.html> から入手可能です。)