

基礎情報処理 (2008 年度後期) レポート課題

レポート形式 A4 用紙で提出のこと。レポート表紙に、科目名・登録曜講時 (水 5・木 5・金 5 のいずれか)・氏名・所属・学生番号を明記すること。

提出先 全学共通科目レポートボックス

締切り 2009 年 1 月 30 日 (金) 午後 5 時

- 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のホームページからも入手可能です。
<http://www.math.kyoto-u.ac.jp/~susumu/lecture/kisoj08.html>

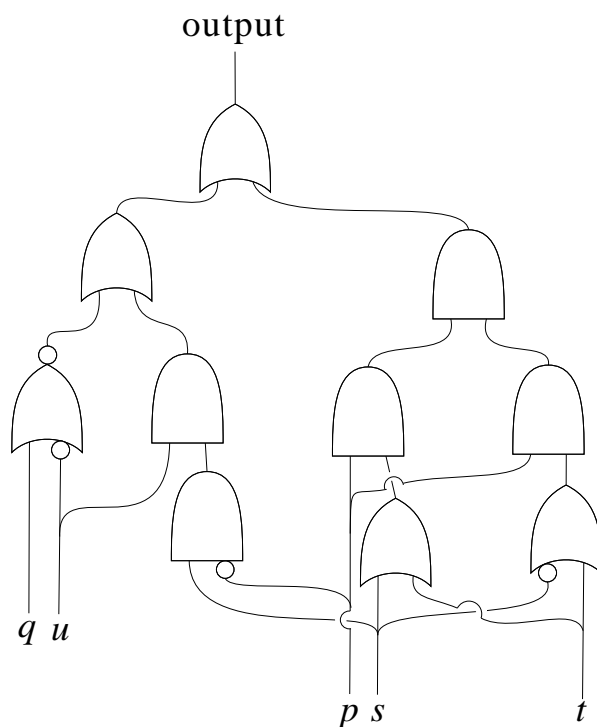
以下の問 2 題の両方ともに解答せよ。

問 1 次に示す Scheme プログラムについて以下の問に答えよ。

```
(define (flip w)
  (cond ((atom? w) w)
        (#t (cons (flip (cdr w)) (flip (car w))))))
```

- (1) 任意の S 表現 (S 式) w に対して、 $(\text{flip } w)$ は何を計算するか答えよ。
(L 木 $L(w)$ と L 木 $L(\text{flip } w)$) がどのような関係にあるか答えよ。
- (2) 以下の 3 つの言明が、それぞれ正しいか誤っているかを答えよ。ただし、正しい場合はその理由を簡単に述べ、誤っている場合は反例を挙げること。
 - (A) 任意の S 表現 w_1, w_2, w_3 について、
 $(\text{flip } (\text{cons } w_1 (\text{cons } w_2 w_3)))$ の計算結果は
 $(\text{cons } (\text{cons } w_3 w_2) w_1)$ の計算結果と等しい。
 - (B) 任意の S 表現 w について、 $(\text{flip } (\text{cons } w (\text{flip } w)))$ の計算結果は
 $(\text{cons } w (\text{flip } w))$ の計算結果と等しい。
 - (C) 任意の原始元 (アトム) a_1, a_2, \dots, a_n ($n \geq 0$) について、
 w をリスト $(a_1 a_2 \dots a_n)$ としたとき、
 $(\text{flip } w)$ の計算結果はリスト $(a_n a_{n-1} \dots a_1)$ となる。

問2 次に示す5入力1出力の論理回路(スイッチング回路)について以下の問に答えよ。



- (1) 上記回路に対応する論理式を p, q, s, t, u をもちいて表せ。ただし、 p, q, s, t, u を各々、上記論理回路図中の対応する入力が1ならば真、0ならば偽であるような命題とする。
 - (2) 上記回路図と等価でかつ AND ゲート、OR ゲート、NOT ゲートの数の総和が8以下となるような回路図を書け。(二つの論理回路が、同じ入力に対して常に同じ出力をおこなうとき、等価であるという。)
- (1) で求めた論理式を簡略化することにより、そのような回路を構成せよ。その際、簡略化した論理式が元の論理式と等価であることを示すこと。

実はゲート数の総和の最小値は8より小さいが、回答は最小のものでなくても構わない。

論理式が等価であることの根拠が示されていない場合は、回答と認めない。