

## 基礎情報処理 (2006 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 共通教育教務掛レポートボックス

締切り 2007 年 1 月 31 日 (水) 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/kisoj06.html>

---

以下の問 2 題の両方ともに解答せよ。

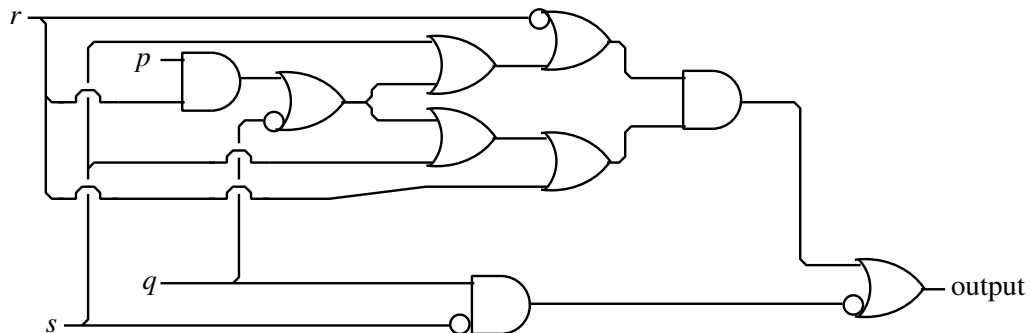
問 1 次に示す Scheme プログラムについて以下の問に答えよ。

```
(define (subtree? t1 t2)
  (cond ((atom? t1) (eq? t1 t2))
        (#t (cond ((atom? t2) #f)
                   (#t (or (and (subtree? (car t1) (car t2))
                                (subtree? (cdr t1) (cdr t2)))
                           (or (subtree? t1 (car t2))
                               (subtree? t1 (cdr t2))))))))))
```

関数 `subtree?` は二つの S 式 (S 表現) `t1`, `t2` を入力とし、真偽値 (`#t` あるいは `#f`) を返す関数である。

関数 `subtree?` が真 (`#t`) を返すための必要十分条件は何であるか答えよ。また、関数 `subtree?` が実際そのような関数であることを S 式に関する帰納法を用いた議論によって示せ。

問2 次に示す4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  $p, q, r, s$  をもちいて表せ。ただし、 $p, q, r, s$  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7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7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。