

平成 14 年度 京都大学大学院情報学研究科
修士課程 社会情報学専攻 入学者選抜試験問題

(情報学基礎)

平成 13 年 8 月 22 日 13:00～15:00

【注意】

- ・ 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- ・ 問題用紙は表紙を含めて 5 枚である。試験開始後、枚数を確認し、落丁または印刷の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- ・ 問題には 8 題である。最初の 4 問は、「情報科学の基礎理論」(上林弥彦著)からの問題である。後の 4 問は、「やさしいコンピュータ科学」(Alan W. Birnann 著)からの問題である。このうちいずれか 3 題を選択し、解答しなさい。
- ・ 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること。
- ・ 問題 1 問につき、解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わないが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

④ 修士課程 【情報学基礎】 問題番号: IV

(1) 以下は, 講義という名前の関係であり, 講義は科目名, 担当, 学生の3つの属性を持つことを表わすものとする. 属性の意味は, 講義の科目とそれを担当している教官, それを受講している学生とする.

講義 (科目, 担当, 学生)

この関係において以下の関数従属性が成立するものとする.

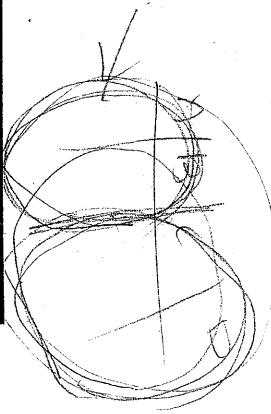
科目 → 担当

このとき, 上記の関数従属性を満たす講義のデータ(表)の例を作成しなさい.

(2) (1) で作成した関係のデータについて, 射影により2つの関係に分解することを考える. 射影で得られた関係を結合すれば無損失結合になる場合と, 損失のある結合なる場合の2通りの分解の仕方を求めなさい. ここで分解と結合で得られる関係をそれぞれ示すこと.

(3) 第2正規形と第3正規形について説明しなさい.

★勿論



修士課程 【情報学基礎】問題番号: V

トランジスタに関する以下の設問に答えよ。

(1) バイポーラ型トランジスタの動作について説明せよ。

(2) npn トランジスタを用いて2入力の nor 回路および1入力の not 回路を構成せよ。

(3) バイポーラ型トランジスタと電界効果型トランジスタを集積効率と速度の面で比較せよ。

⑤ 修士課程 【情報学基礎】問題番号: VI

プログラムの停止問題の計算不可能性を証明せよ。

修士課程【情報学基礎】問題番号:VII

以下のプログラム prog0 に関する設問に答えよ。

```
program prog0;  
  var  
    g : integer ;  
  
  procedure proc0 (var x, y, g : integer);  
  begin  
    if y = 0 then  
      g := x  
    else  
      proc0 (y, x MOD y, g);  
      writeln (x, y, g);  
    end;  
  
  begin  
    proc0 (378, 2346, g);  
    writeln (g);  
  end;
```

注) MOD は剰余演算である

- (1) このプログラムの出力結果を示し, proc0 の機能を簡潔に説明せよ。
また, prog0 の実行中に proc0 が何回呼びだされるかを示せ。
- (2) proc0 は再帰を用いて記述されている。これと同等の機能を有する手続き proc1 を, 再帰を用いずに記述せよ。
- (3) 再帰を使った場合と使わない場合とで, プログラムの実行効率の点でどのような差異があるか, その理由とともに述べよ。

解答時間が T 分で問題が n 問ある試験でもっとも良い点をとれるように、解くべき問題を選択したい。問題 i を解くには t_i 分かかり、全問解くには時間が足りない。

($\sum_{i=1}^n t_i > T$)。問題 i の配点は s_i 点($\sum_{i=1}^n s_i = 100$)である。

1) もっとも良い点をとれるように選択するのは計算困難であることを示せ。

2) 全問同じ配点($s_1 = s_2 = \dots = s_n = \frac{100}{n}$)であるとき、もっとも良い点のとれる選択アルゴリズムを示せ。

3) 部分点がもらえる(問題 i を $a\%$ 解くと $t_i \times \frac{a}{100}$ 分かかり $s_i \times \frac{a}{100}$ 点もらえる)とき、もっとも良い点のとれる選択アルゴリズムを示せ。

