

平成 20 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 19 年 8 月 6 日 10:00～12:00

【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4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。
- ・ 問題は8題である。最初の4題は、「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題は、「やさしいコンピュータ科学」(Alan W. Birman 著)からの問題である。これら8題のうちいずれか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。

修士課程【情報学基礎】問題番号: I

以下に示す言語のクラスについて、これらを生成する文法と受理する機械の点から説明しなさい。
また、これらの言語の間に成り立つ包含関係を述べなさい。

1. 帰納的可算集合
2. 正則言語
3. 文脈依存言語
4. 文脈自由言語

修士課程【情報学基礎】問題番号: II

次のような入力の組合せで出力が 1 となる 4 変数論理関数の簡単化をカルノー図およびクワイン・マクラスキーの方法で行いなさい。

0000、0100、0101、0110、0111、1101、1111

修士課程【情報学基礎】問題番号: III

有限個の可算無限集合の直積は可算無限集合であることを証明しなさい。

修士課程【情報学基礎】問題番号: IV

情報検索、ハイパーテキスト、およびデータベースという概念はすべてデータを蓄積利用するためのものであるが、どのような違いがあるかを説明しなさい。

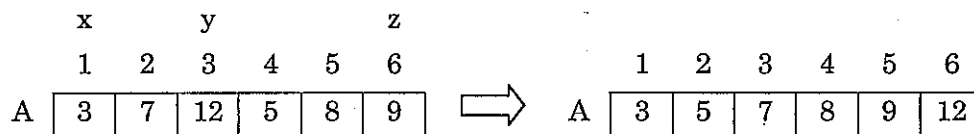
修士課程【情報学基礎】問題番号: V

ふたりのプレイヤーAとBによるゲームを考える。Aから先に、1または-1の数字を相手に出すことを交互に繰り返す。それぞれ2回ずつ数字を出したらゲームを終了し、出された数字の合計が、0または1または2のときAを勝ちとし、それ以外のときBを勝ちとする。たとえば、A:-1、B:1、A:1、B:1のとき合計数は2でありAの勝ちであり、A:-1、B:-1、A:1、B:-1のとき合計数は-2でBの勝ちである。

1. このゲーム木を構築しなさい。
2. 先手Aが必ず勝つ方法があるかについて述べなさい。
3. 先手Aが勝つ条件を数字の合計が0または1に変更した場合、Aが必ず勝つ方法があるかについて述べなさい。

修士課程【情報学基礎】問題番号: VI

n 個の整数の配列 A について、 $A[x..y]$ により配列 A の x 番目の要素から y 番目の要素までの部分列を表わすことにする。添え字 $x, y, z (1 \leq x \leq y \leq z \leq n)$ により与えられる配列 A の2つ部分列 $A[x..y]$ 、 $A[y+1..z]$ がすでに昇順に整列されているとき、この2つの部分列を下図のように併合し、整列された結果を $A[x..z]$ に格納する手続きを $\text{merge}(x, y, z)$ とする。



1. 手続き $\text{merge}(x, y, z)$ のプログラムを Pascal またはよく知られている手続き型言語で書きなさい。
2. $\text{merge}(x, y, z)$ を再帰的に呼び出すことにより、配列 A の1番目から n 番目までの要素全体を整列するプログラムを Pascal またはよく知られている手続き型言語で書きなさい。

修士課程【情報学基礎】問題番号: VII

2 ビットの二進数 x と y の乗算 $z = x \times y$ を計算する組み合わせ論理回路を設計しなさい。

修士課程【情報学基礎】問題番号:Ⅷ

以下の用語から4つを選び、それぞれの意味を説明しなさい。

- ・ 電界効果トランジスタ
- ・ 巡回セールスマン問題
- ・ タイムシェアリング
- ・ フォン・ノイマン型アーキテクチャ
- ・ ソフトウェアの保守
- ・ 構文生成規則
- ・ プログラムの停止問題
- ・ 知識表現におけるフレーム