

平成 18 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 17 年 8 月 8 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 3 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

定義域が自然数であるような 1 変数関数全体の集合は可算無限ではないことを証明せよ.

---

## 修士課程【情報学基礎】問題番号: II

以下を証明せよ.

- (1)与えられたグラフがオイラーグラフであるための必要十分条件は, グラフが連結していて, 各節点の次数が偶数であることである.
  - (2)与えられたグラフがオイラー経路を持つための必要十分条件は, グラフが連結していて, 次数が奇数の節点が 0 個か 2 個であることである.
- 

## 修士課程【情報学基礎】問題番号: III

関係  $R = \{\text{CITY}, \text{STREET}, \text{ZIP}\}$  において,  $\{\text{CITY}, \text{STREET}\} \rightarrow \text{ZIP}$  および  $\text{ZIP} \rightarrow \text{CITY}$  の関数従属性があるとする. ここで,  $R$  を関係  $R_1 = \{\text{CITY}, \text{ZIP}\}$  および関係  $R_2 = \{\text{STREET}, \text{ZIP}\}$  に分解する.

- (1) このとき, 無損失結合が可能か否かを述べよ. 可能な場合は簡単に理由を示せ. 可能でない場合は反例を示せ.
  - (2) 上の分解で関数従属性が保存されるか否かを述べよ. 保存される場合は簡単に理由を示せ. 保存されない場合は反例を示せ.
- 

## 修士課程【情報学基礎】問題番号: IV

言語  $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\} = \{01, 0011, 000111, \dots\}$  が有限オートマトンで受理できないことを証明せよ.

修士課程【情報学基礎】問題番号: V

シリコンウェハー上で電界効果型トランジスタを製造する工程について説明せよ。

---

修士課程【情報学基礎】問題番号: VI

プログラミングに関する以下の設問に答えよ。

- (1) トップダウンプログラミングについて説明せよ。
  - (2) 再帰とは何か、例を用いて説明せよ。また、再帰を用いるメリットとデメリットについて述べよ。
  - (3) 大規模なプログラムを複数人で作成する際の問題をいくつか挙げよ。また、プロジェクトの人数を増やしても、それがただちにプロジェクトの生産性向上には直結しない理由を説明せよ。
- 

修士課程【情報学基礎】問題番号: VII

ハノイの塔の問題において、円盤が 2 枚の場合の状態空間をグラフで示せ。また、幅優先探索と深さ優先探索のそれぞれについて、解が発見される過程を説明せよ。

---

修士課程【情報学基礎】問題番号: VIII

以下の論理関数について、真理値表を示し、バイポーラトランジスタによる回路を示せ。

- (1) 2 入力 XOR
- (2) 3 入力 NAND
- (3) 4 入力多数決関数