

平成 19 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 18 年 8 月 7 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. Birnbaum 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

以下の設問に答えよ。

- (1) シソーラスとはどのようなものであるかを述べよ。
 - (2) 伝統的な情報検索システムと、インターネット上での情報検索を行う検索エンジンとではどのような点に違いがあるかを述べよ。
-

修士課程【情報学基礎】問題番号: II

実数の集合 R の部分集合である $[0,1]$ ($0 \leq x \leq 1$ であるような実数 x 全体の集合) は可算無限集合ではないことを証明せよ。

修士課程【情報学基礎】問題番号: III

以下について説明せよ。

- (1) 零知識証明の方法
 - (2) 零知識証明を用いた、通信線上にパスワードを送らないパスワード確認法
-

修士課程【情報学基礎】問題番号: IV

命題 p, q, r, s を次のような意味であるとする。

- p : 教員である
- q : 学生番号を持つ
- r : 山田さんである
- s : 学生である

また、次のような命題式が成立するとする。

- $p \rightarrow \sim q$: 教員であれば学生番号を持たない
- $r \rightarrow s$: 山田さんは学生である
- $s \rightarrow q$: 学生であれば学生番号を持つ

ここから、次の結論

- $r \rightarrow \sim p$: 山田さんは教員ではない

を論理関数および命題論理を用いて証明せよ。

修士課程【情報学基礎】問題番号: V

以下の問いに答えよ。

- (1) N 番目のフィボナッチ数は、 $(N-1)$ 番目と $(N-2)$ 番目のフィボナッチ数を加えて計算する。最初の 2 つは、0 と 1 である。数 N を読み取り、 N 番目のフィボナッチ数を出力する再帰プログラムを Pascal または C 言語で書け。
 - (2) 数 N を読み取り、 N 番目のフィボナッチ数を出力するプログラムを、再帰を用いずに Pascal または C 言語で書け。
 - (3) (1)と(2)のプログラムを比較し、再帰を用いてプログラムを書くことのメリットとデメリットを述べよ。
-

修士課程【情報学基礎】問題番号: VI

加算回路の設計に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 1 ビットの加算回路は、二つの 2 進数の合計を計算する回路 fs と、繰り上がりを計算する回路 fc とからなる。この二つの回路の関数表を示せ。
 - (2) (1)の関数表をもとに、NAND ゲートのみを用いた fs と fc との回路図を示せ。
 - (3) 上記で設計した回路を用いて、4 ビットの加算回路を示せ。
 - (4) 上記と同様の手順により、4 ビットの減算回路の設計を示せ。
-

修士課程【情報学基礎】問題番号: VII

集積回路に関する以下の問いに答えよ。

- (1) シリコンウェハの上にトランジスタを構成する方法について説明せよ。
- (2) バイポーラトランジスタと電界効果型トランジスタの動作原理について説明せよ。
- (3) 集積回路の構成にバイポーラトランジスタを用いた場合のメリットとデメリットについて述べよ。
- (4) CMOS 技術とは何か説明せよ。

修士課程【情報学基礎】問題番号:Ⅷ

以下の用語から 5 つを選び、それぞれについて簡潔に説明せよ。

- ・ 決定木
- ・ トップダウンプログラミング
- ・ プログラムのライフサイクル
- ・ シンボリックレイアウト
- ・ フォン・ノイマン型アーキテクチャ
- ・ コネクショニストアーキテクチャ
- ・ 計算困難問題
- ・ 意味ネットワーク