

修士課程【情報学基礎】問題番号: I

異なる n 個の文字の列を格納した配列が与えられたとき, その順列をすべて出力するプログラムを考える. 例えば, 配列に 3 つの文字 abc が格納されているとき, プログラムは $abc, acb, bac, bca, cab, cba$ を出力するものとする.

- (1) 上記を実現する再帰プログラムを書きなさい.
- (2) (1) のプログラムは n が大きくなるにつれて, 計算が困難になることを説明しなさい.

修士課程【情報学基礎】問題番号: II

1 階と 2 階の間を移動する荷物用エレベータを考える. エレベータの状態を得るための 2 ビットの入力 xy があり, $xy=00$ のとき 1 階に停止中, $xy=01$ のとき上昇中, $xy=10$ のとき下降中, $xy=11$ のとき 2 階に停止中とする. また操作用のボタンが 1 つあり, 1 階または 2 階に停止中のときボタンを押せば $m=1$ となり, 上昇または下降への移動を開始する. そして他方の階に到着すれば停止する. 移動中にボタンを押したり離したりしても無視されるものとする. エレベータの制御用として 3 つの出力 U, D, S がありそれぞれ値 1 が出力されたとき上昇, 下降, 停止の動作を行うものとする. このエレベータを制御するための, m, x, y を入力とし U, D, S を出力とする論理回路を設計しなさい.

修士課程【情報学基礎】問題番号: III

バイポーラトランジスタと p チャネル MOS 型トランジスタそれぞれについて, 構造を図示し, 両者の動作の違いを説明しなさい.

修士課程【情報学基礎】問題番号: IV

以下の事柄から 4 つを選び, 説明しなさい.

- フリップフロップによる情報記憶回路
- 並列計算におけるセマフォ
- 計算不能関数
- コネクションリストマシン
- サブルーチンの仮引数
- 可算集合
- プログラムの仕様記述
- 意味ネットワーク

修士課程【情報学基礎】問題番号: V

- (a) 1000 件の文書からなる同一の集合に対して, 2 つの異なる検索エンジン A, B が存在すると仮定する. ある問い合わせに対して, A は 50 件の結果を返し, その中で実際に問い合わせに適合したものは 30 件であった. 一方, B は 80 件の結果を返し, その中で問い合わせに適合したものは 40 件であった. また, 1000 件の文書全ての中で, この問い合わせに適合するものは 50 件であった. 2 つの検索エンジンのこの問い合わせに対する性能を, 適合率, 再現率の観点から比較しなさい.
- (b) 適合率と再現率を実際の Web 検索エンジンの評価に用いる場合, どのような困難が生じるかについて考察しなさい.

修士課程【情報学基礎】問題番号: VI

以下のような自動販売機を有限オートマトンを用いて設計しなさい.

- ・商品はジュースとお茶の 2 種類である.
- ・ジュースの価格は 100 円, お茶の価格は 150 円である.
- ・ボタンとして, 「ジュース」「お茶」「返金」がある.
- ・50 円玉と 100 円玉のみを受け付ける.
- ・商品を排出すると同時に, お釣りを返金する.
- ・「返金」ボタンを押すと, 入金額全てを返金する.
- ・200 円を超える入金は受け付けない.

修士課程【情報学基礎】問題番号: VII

5 つのデータ a,b,c,d,e と 3 つのディスクがあるとする. 2 つのデータを同じディスクに記憶させるとこれらを同時に読み出すことができない. 一方, これらを別のディスクに割り当てると, 同時に読み出すことが可能となる. よって, 2 つのデータを両方用いる処理が多ければ, これらは異なるディスクに割り当ての方が望ましい.

以下のデータの組み合わせを同時に用いる処理が多いことが分かっている.

$\{a,b\}\{a,e\}\{b,c\}\{b,d\}\{b,e\}\{c,d\}\{d,e\}$

上記のデータのディスク割り当て問題をグラフの色ぬり分け問題として定式化し, 望ましい割り当ての例を 1 つ示しなさい. ただし, ディスクのサイズはデータのサイズに比べて十分大きく, すべてのデータを同一のディスクに割り当てることが可能であるとする.

修士課程【情報学基礎】問題番号: VIII

n 人 (n は大きな整数) の中の任意の 2 人の間で通信をする状況を考える. 通信の当事者の 2 人以外には, 内容を知られないようにしたい. 伝統的な暗号を用いた場合と, 公開鍵暗号を用いた場合の実現方式を説明しなさい. また, これら 2 つの実現方式を, 必要な暗号化関数の数の観点から比較しなさい.