

試験日 : 2024年9月7日(土)

入試種別 : 2025年度大学院(修士課程)入学試験問題

学部・研究科 : 先端理工学研究科 知能情報メディアコース

科目名 : 専門科目

解答又は解答例

I. アルゴリズムとプログラミング

(1)

```
for (int j = i + 1; j < n; j++)
    if (a[j] < a[min])
        min = j
```

(2)

内側のループで、未ソート部分の最小値を求める。未ソート部分の要素数を k とすると、 $k-1$ の比較が必要。これを外側のループでソート済み部分を一つずつ増やしながらか、 $n-1$ ステップ行う。したがって、比較回数は $(n-1)+(n-2)+\dots+1=(n-1)n/2$ となる。

交換は外側のループで1回だけ行われる。外側のループは $n-1$ 回実行されるので、全体でも $n-1$ 回。

交換回数は少なく比較回数が多いので、比較回数を考えればよい。オーダー記法では最も支配的な項の係数部分を省略して表記すればよい。 $(n-1)n/2 = n^2/2 - n/2$ なので、 $O(n^2)$

(3)

基本選択ソートは、未整列要素列から最小値を選び出し、それを未整列要素列の先頭と交換する。この操作によって、当該要素は整列済み要素列の末尾となり、整列済み要素列が一つ増えて、未整列要素列が一つ減る。これを未整列要素列がなくなるまで繰り返し、全体が整列済み要素列になる。

II. ネットワーク

(1)

(ア) 具体的な通信サービスを実現する

- (イ) 高信頼性など目的に応じた通信品質を実現する
- (ウ) 中継などにより任意の機器同士の通信を実現する
- (エ) 直接接続された機器同士の通信を実現する
- (オ) HTTP SMTP POP3 など
- (カ) TCP UDP
- (キ) IP
- (ク) イーサネット、ARP/RARP

② http を用いて Web ページを表示し、トランスポート層の TCP により信頼性を確保しながら、インターネット層で IP アドレス付与を行い、イーサネットで直接接続されている機器とのやり取りを行う

(2)

- ① (a) 192.168.123.63 (b) 255.255.255.192

② (a) ルーターがパケットを転送する際、宛先 IP アドレスに基づいて最適な転送先（ネクストホップや出力インターフェース）を決定するために参照するテーブルのこと。宛先ネットワークと経路情報の対応表としての役割を持つ。

(b) OSPF ※その他、RIP, EIGRP, BGP などでも正解です。

III. 数学

(1)

変数変換 $t = \frac{x-c}{d}$ により、

$$\int_{c-1.96d}^{c+1.96d} p(x) dx = \int_{-1.96}^{1.96} \frac{1}{d\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} \cdot d dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-1.96}^{1.96} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{1.96} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = 0.95$$

(2)

- ①

問題の行列の固有方程式は

$$0 = \begin{vmatrix} \lambda - 2 & -1 \\ -1 & \lambda - 2 \end{vmatrix} = (\lambda - 2)^2 - (1)^2 = (\lambda - 3)(\lambda - 1)$$

3に対する長さ1の固有ベクトルは

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 3 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ より } \begin{pmatrix} \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \end{pmatrix}$$

1に対する長さ1の固有ベクトルは

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ より } \begin{pmatrix} -\sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \end{pmatrix}$$

よって、 $\begin{pmatrix} \sqrt{2}/2 & -\sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 & \sqrt{2}/2 \end{pmatrix}$ により元の行列は $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ に対角化される。

②

問題の図形は $2x^2 + 2xy + 2y^2 = (x, y) \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 9$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad P = \begin{pmatrix} \sqrt{2}/2 & -\sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 & \sqrt{2}/2 \end{pmatrix}, \quad P \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ の座標変換により、}$$

$$9 = (x', y') P^t A P \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = (x', y') \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = 3x'^2 + y'^2, \quad \frac{1}{3}x'^2 + \frac{1}{9}y'^2 = 1$$

VI. 知能情報メディア（情報システム等）

(1)

Atomicity: トランザクションは「すべてが成功するか、すべてが失敗するか」のどちらかである。

Consistency: トランザクションの前後で、データベースの一貫性が保たれ矛盾がない。

Isolation: トランザクションは他のトランザクションの影響を受けずに独立して実行される。

Durability: トランザクションの結果が永続的に保存される。

これらの特性により、データの整合性が保たれ、エラーや障害が発生してもデータの一貫性が維持される。

(2)

- グローバル変数を共有する共通結合
 - データを引数や関数値として受け渡しするデータ結合
- 仕様の変更があった場合、共通結合では各モジュールを修正する必要がある。データ結合では修正が少なくすむ。

(3)

④

VI. 知能情報メディア（メディア処理等）

(1) 共起分析とは、テキストやデータの中で特定の単語やフレーズと一緒に現れる頻度やパターンを分析する手法です。これは、言語やコンテキストの理解を深め、データ間の関係を明らかにするために広く使用されています。

(2) マーケティングでは、顧客のレビューやソーシャルメディア上のコメントなどのテキストデータを分析し、特定の商品と共起するキーワードやフレーズを探します。これらのキーワードから、商品の特徴や顧客の関心事を理解して、新たなマーケティングキャンペーンや製品改善に役立てます。また、ブランド名や製品名と共起する単語やフレーズを分析することで、ブランドのイメージや顧客の感情に関する情報取得が可能です。

文献調査では、複数の文献からキーワードを抽出して共起分析をおこなう事で、特定の研究領域やトピックにおいてよく共起するキーワードの発見が可能です。よく共起するキーワードが発見できれば、その分野の主要な概念やトレンドを理解するのに役立つでしょう。特定のキーワードやフレーズがほかの文献と共起する頻度が高い場合、その文献がその分野で重要な役割を果たしている可能性があります。

ソーシャルメディア分析では、ソーシャルメディア上での投稿やコメントから、特定のトピックに関するキーワードやフレーズの共起パターンの分析が可能です。共起パターンの分析をおこなうことで、特定の話題や関心事がどのように議論されているかを把握し、トピックの傾向や人々の意見を理解することができます。

引用：<https://jitera.com/ja/insights/47359>

(3) 組み合わせの数が大きく、処理すべき対象の数が大きくなりすぎて、実用的な時間内に分析を行うことができない。

(4) アプリオリアルゴリズムなど処理量を減らすアルゴリズムが有効と考える。

VI. 知能情報メディア (機械学習等)

(1)

決定木は、クラスを表わす終端節点と、1つの素性を調べるテストに対応する非終端節点(判別節点)から成る。そして、根節点から終端節点に向けて判別節点でのテストの結果に従って、終端節点に対応するクラスにデータを分類する。

(2)

決定木の作成は、データの集合 T を n 個の部分集合に分割するテスト X を利得比基準に従って選択することによって行なわれる。利得比基準では、 T をテスト X で分割することによって得られる情報量を、 T を n 個の部分集合に分割することによって得られる全情報量で割った値(利得比)を最大にするようなテスト X が選ばれる。