

試験日 : 2025年2月22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

(1)

```
for (int j = n - 1; j > i; j--)  
    if (a[j - 1] > a[j])  
        swap(int, a[j - 1], a[j]);
```

(2) $n=5$ なので、 $i=0$ から3まで各パス開始前の配列の状態を示せばよい。

$i=0$: $a=\{5, 7, 3, 1, 2\}$

$i=1$: $a=\{1, 5, 7, 3, 2\}$

$i=2$: $a=\{1, 2, 5, 7, 3\}$

$i=3$: $a=\{1, 2, 3, 5, 7\}$

(3)

早期終了の工夫がない場合、交換ソートの比較回数はデータによらず一定。未ソート部分の要素数を k とすると、内側のループで $k-1$ 回の比較を行う。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、 $n-1$ 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。

データの並びがランダムな場合、交換が起こる確率は $1/2$ 。したがって、交換回数の期待値は比較回数の半分となり、 $(n-1)n/4$ 。

$(n-1)n/2 + (n-1)n/4$ なので、 $O(n^2)$

II

1.

(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

(2)

アプリケーション層の http を用いて Web ページを表示し、SSL/TLS で情報を暗号化して、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、イーサネット上で直接接続されている機器とのやり取りを行う。

2.

(1)

- (a) 172.17.127.255
- (b) 255.255.128.0

(2)

(a) 管理者が宛先ネットワークへの経路情報をルータに手動で設定する方式である。ネットワーク構成が変化しても自動で経路が更新されないため管理の手間はかかるが、ルータの処理負荷が低く帯域を消費しない利点がある。

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

III. 数学

(1)

問題の行列の固有方程式は

$$0 = \begin{vmatrix} \lambda - 2 & -1 \\ -2 & \lambda - 3 \end{vmatrix} = \lambda^2 - 5\lambda + 4 = (\lambda - 4)(\lambda - 1)$$

4 に対する固有ベクトルは

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 4 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ より } t \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

1 に対する長さ 1 の固有ベクトルは

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

(t は任意)

(2)

変数変換 $t = x - c$ により、

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

IV.知能情報メディア（情報システム等）

問 1

$$(24 * 60 - 15) / 24 * 60 = 0.9896$$

問 2

スレッド 1 が f1() を実行し、スレッド 2 が f2() を実行するとする。

- スレッド 1 が、m1 をロックする
- スレッド 2 が、m2 をロックする
- スレッド 1 が、m2 を要求し待ち状態になる
- スレッド 2 が、m1 を要求し待ち状態になる

スレッド 1 とスレッド 2 が、互いを待ちデッドロックに陥る。

問 3

(B)

IV. 知能情報メディア（メディア処理等）

回答

適合率は、検索した結果に適合データ（正解となるデータ）がどれだけ含まれているかを示すものである。適合率を説明する図（混合行列）は、以下の4つから構成されている

- TP(True Positive、真陽性): 予測値を正として、その予測が正しい場合 (= 検索された適合情報)
- TN(True Negative、真陰性): 予測値を負として、その予測が正しい場合
- FP(False Positive、偽陽性): 予測値を正として、その予測が誤りの場合 (= 検索ノイズ)
- FN(False Negative、偽陰性): 予測値を負として、その予測が誤りの場合 (= 検索もれ)

		予測	
		Positive (正と予測)	Negative (負と予測)
正解	Positive(正)	TP(True Positive)	FN(False Positive)
	Negative(負)	FP(False Positive)	TN(True Negative)

この図の情報をを用いて、

$$\text{再現率} = \frac{TP}{TP + FN}$$

である。

IV.知能情報メディア（機械学習等）

問 A 勾配降下法は、コスト関数を最小化するために、繰り返し勾配を計算してパラメータを更新する最適化手法である。各ステップでは、現在位置でのコスト関数の勾配を求め、負の勾配方向に学習率を掛けた分だけパラメータを更新する。(106 字)

問 B k 分割交差検証では、訓練データを k 個に分割する。そのうち、k-1 分割分のデータで訓練を行い、残りの 1 分割分のデータにより、モデルの性能評価を行う。これを k 回繰り返すことで、モデルの平均性能を評価する。(98 字)

問 C k 近傍法では、まず、あらかじめ定めた距離指標により、分類したいデータ点に対して、訓練データから k 個の近傍点を算出する。見つかった k 個の点が属するクラスの内、最も多いクラスラベルを分類したいデータ点に割り当てる。(105 字)