

平成24年度

静岡県立大学大学院 経営情報イノベーション研究科 (修士課程)

試験問題

【専門科目】

情報系

◎試験開始の合図があるまで開いてはいけません。

(注意事項)

- (1) 試験時間は、9:30—11:00 (90分) です。
- (2) 試験問題は、表紙を含めて4枚です。
- (3) 解答用紙は、2枚です。
- (4) 解答用紙は、すべて回収します。
- (5) 問題用紙は、試験終了後持ち帰ってください。

以下の問題1から問題3の中から、二つの問題を選択して解答せよ。解答は解答用紙に記入すること。

問題1. 様々な事象やデータなどをベクトルで表現し、ベクトルが似通っている程度を、ベクトルの距離、あるいは、ベクトルの類似度によって判定することがある。これに関連した以下の問いに答えよ。

(1) 図1に示すように、座標平面上にベクトル $\vec{a} = \overrightarrow{OA} = (a_1, a_2)$ とベクトル $\vec{b} = \overrightarrow{OB} = (b_1, b_2)$ がある。2つのベクトル \vec{a}, \vec{b} の距離を、それぞれのベクトルの終点 A, B 間の距離と定義する。そのとき、ベクトル \vec{a}, \vec{b} の距離 d を、 a_1, a_2, b_1, b_2 を用いて表せ。(ここで、距離はユークリッド距離のこととする。)

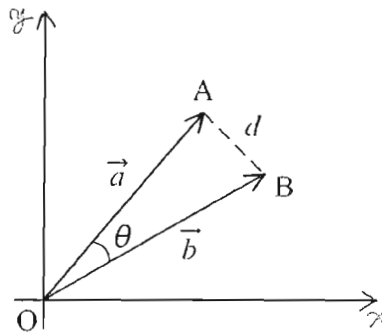


図1

(2) ベクトル $\vec{a} = (a_1, a_2)$ とベクトル $\vec{b} = (b_1, b_2)$ のなす角を θ としたとき、 \vec{a} と \vec{b} の内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を、ベクトルの大きさ $|\vec{a}|, |\vec{b}|$ を使い四角の中を埋めて完成せよ。ただし、 \vec{a}, \vec{b} は零ベクトルではないとする。

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{} \cos \theta$$

(3) (2) の $\cos \theta$ の値を、2つのベクトル $\vec{a} = (a_1, a_2), \vec{b} = (b_1, b_2)$ の類似度と定義する。そのとき、 $\cos \theta$ を a_1, a_2, b_1, b_2 を用いて表せ。

(4) $0 \leq \theta \leq \pi/2$ の範囲において、 θ の関数 $\cos \theta$ は、単調増加であるか単調減少であるかを答えよ。さらに、上記の範囲において、 θ が小さいほど、ベクトルの類似度は大きいか小さいかについて答えよ。

(5) ベクトル $\vec{a} = (3, 4), \vec{b} = (4, 3), \vec{b}' = (8, 6)$ について下記に答えよ。

(i) \vec{a} と \vec{b} の距離 d を求めよ。また、 \vec{a} と \vec{b}' の距離 d' も求めよ。

(ii) \vec{a} と \vec{b} の類似度を求めよ。また、 \vec{a} と \vec{b}' の類似度も求めよ。

(6) (5) の距離の結果と類似度の結果を比較し、そのような結果が得られた理由について説明せよ。

問題2. 次の各問に答えなさい。

(1) ある値を8桁の2進数で表現することを「8ビットの2進数で表現する」と呼ぶこととする。たとえば、10進数の11を、8ビットの2進数で表現すると00001011となる。次の10進数で表現された各値を、8ビットの2進数で表現して記載しなさい。

- (ア) 53
- (イ) 7
- (ウ) 235
- (エ) 100

(2) $\&$ をビット毎の論理積、 $|$ をビット毎の論理和、 \wedge はビット毎の排他的論理和を表現する記号とする。次の各計算を行いなさい。ただし、次の式中の各値は10進数表現で書かれている。

解答は10進数ならびに8ビットの2進数の両方で表現し記載すること。

- (ア) $235 \& 100$
- (イ) $235 \wedge 53$
- (ウ) $100 | 7$
- (エ) $(53 \& 100) | (235 \wedge 7)$

(3) 情報セキュリティの代表的な要素としては、完全性・機密性・可用性が挙げられる。それら3つの要素について、それぞれ40文字以内で簡潔に説明しなさい。

(4) 「情報セキュリティ技術」や「情報セキュリティ関連技術」が利用されている場面を6件挙げ、それぞれ「何を目的として、どのような情報セキュリティ技術や関連技術が、どのように利用されているか」を1件あたり50～100文字の簡潔な文章で説明しなさい。ただし、すべて異なる技術を利用しているものを挙げること。下記に、解答例を1件例示する。ただし、下記の例は解答に含めてはならない。

解答例 (1件) :

場面1: 計算機へのログイン。情報機器である計算機を部外者には利用できないようにし、かつ個人的な情報が他の人に漏れないようにするため、パスワードによる認証をログイン時に行うことで、機密性を維持している。

問題 3. N 個の異なる数値が格納された配列 A が与えられたとする. ここで, 数値は $A[0]$ から $A[N-1]$ に格納されているとする. いま, 配列 A の先頭の要素を取り出し, この先頭要素の値との大小関係で, 残りの要素を値が大きい上組と値が小さい下組の 2 つのグループに分割し, 上組要素からなる配列 B と下組要素からなる配列 C を作成する処理 T を考える.

(1) 上述した処理 T を実現する疑似プログラムのコードを記述せよ. ただし, 配列 B と C は先頭から順に要素が格納されているようにすること. 解答の記述例 (正答ではない) を以下に示す.

記述例 :

```
for( i = 1, j = 1; i < N - 1; i++ ) {  
    if( A[i] > A[j] ) B[j] = A[i];  
}
```

(2) 処理 T は, 作成した配列 B や C に対しても再帰的に施すことができる. いま, 与えられた配列の先頭要素を親ノードの値に設定し, 上記処理での上組要素が空でなければ左側子ノードに, 下組要素が空でなければ右側子ノードに割り当てるとして再帰的に処理すると, 各ノードに数値が設定された木を構築することができる. 配列 A の要素値が順に (4, 3, 1, 8, 2, 6, 5, 7) とするとき構築される木を求めて描きなさい.

(3) 親が存在しないノードは根ノード, 子の存在しないノードは葉ノードと呼ばれる. また, 各ノードから根ノードまでの段数 (枝の数) はそのノードの深さと呼ばれ, 木の高さとは, 深さの最大値で定義される. 要素数 N の配列 A から (2) の方法で構築される木について, 可能な高さの最小値と最大値をオーダー記法 O を用いて記述せよ.

(4) ある値 x に対し, その値が配列 A の要素として含まれているかいないかを探索することを考える. 配列 A から (2) の方法で構築された木を用いる探索アルゴリズムを考え, その処理の概要を記述せよ.

(5) (4) のような探索において, 値 x と配列 A の要素の値との比較回数の期待値を最小にする木の構築法について答えよ. ただし, 値 x は配列 A の要素群の値と同程度の大きさで与えられるとする.