

令和4年度

試験名:編入学試験

【情報学群 情報科学類・情報メディア創成学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
問題1 (数学1)	<p>出題意図 2重積分, 広義積分の求め方, 微分の基礎知識, 平均値の定理に関する知識を問う.</p> <p>解答例</p> <p>(1) (1-1) <math>x = r \cos \theta, y = r \sin \theta, 0 \leq r, 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}</math> とおけば, <math>dxdy = r dr d\theta</math> となる. また, <math>\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2+y^2)} dxdy</math> は <math>x</math> 軸, <math>y</math> 軸に対して対称であるため,</p> $I = 4 \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^n e^{-r^2} \cdot r dr d\theta = 4 \cdot \frac{\pi}{2} \lim_{n \rightarrow \infty} \left[ -\frac{1}{2} e^{-r^2} \right]_0^n = 4 \cdot \frac{\pi}{4} \lim_{n \rightarrow \infty} (1 - e^{-n^2}) = \pi.$ <p>(1-2) <math>\sqrt{ax} + \frac{b}{\sqrt{a}}y = u, \frac{\sqrt{ac-b^2}}{\sqrt{a}}y = v</math> とすると <math>\sqrt{ac-b^2}dxdy = dudv</math> となる. したがって, (1-1) より,</p> $I = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(ax^2+2bxy+cy^2)} dxdy = \frac{1}{\sqrt{ac-b^2}} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(u^2+v^2)} dudv = \frac{\pi}{\sqrt{ac-b^2}}.$ <p>(2) <math>f(x) = (x^2 - 2)^n</math> とすると, <math>f(x)</math> は閉区間 <math>[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]</math> で連続かつ开区間 <math>(-\sqrt{2}, \sqrt{2})</math> で微分可能である. また, <math>f(x) = (x - \sqrt{2})^n(x + \sqrt{2})^n</math> であるため, <math>f(x) = 0</math> は <math>x = \pm\sqrt{2}</math> において <math>n</math> 重解を持ち, <math>f'(x) = 0</math> は <math>x = \pm\sqrt{2}</math> において <math>n-1</math> 重解を持つ. したがって, <math>f^{(k)}(\pm\sqrt{2}) = 0</math> (<math>k = 0, 1, 2, \dots, n-1</math>) であるため, 平均値の定理 (ロルの定理でも可) を用いると <math>f'(x) = 0</math> は <math>(-\sqrt{2}, \sqrt{2})</math> において少なくとも1つ以上の解 <math>a_1</math> を持つ. 同様に, <math>f''(x) = 0</math> は <math>(-\sqrt{2}, a_1)</math> および <math>(a_1, \sqrt{2})</math> においてそれぞれ1つ以上の解 <math>b_1, b_2</math> を持つ. これを繰り返すと, <math>f^{(n)}(x) = 0</math> は <math>(-\sqrt{2}, \sqrt{2})</math> において互いに異なる解を <math>n</math> 個以上持つ. ここで <math>f^{(n)}(x) = 0</math> は <math>n</math> 次方程式であるから, 方程式は高々 <math>n</math> 個の解を持つ. したがって, 方程式は开区間 <math>(-\sqrt{2}, \sqrt{2})</math> において互いに異なる解をちょうど <math>n</math> 個持つ.</p>

令和4年度

試験名:編入学試験

【情報学群 情報科学類・情報メディア創成学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
問題2 (数学2)	<p>出題意図 ベクトル空間における線形独立及び部分空間に関する知識を問う。</p> <p>解答例 (1) <math>V = (v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)</math> とおき、行の基本変形を行なうと、以下の階段行列を得る。</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ <p>これより、<math>v_1, v_2, v_4</math> が線形独立。 <math>v_3 = 2 \times v_1 - v_2, v_5 = 2 \times v_1 + v_4</math>.</p> <p>(2) (2-1) <math>W</math> の式を変形すると、</p> $(x + 2z)^2 - y^2 = (x + y + 2z)(x - y + 2z) = 0$ <p>よって、</p> $W_1 = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mid x + y + 2z = 0 \right\}, W_2 = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mid x - y + 2z = 0 \right\}$ <p>とおくと <math>W</math> は <math>W_1 \cup W_2</math> と表せる。</p> <p>(2-2) 部分空間の条件のうち、加法で閉じていないことを示す。</p> <p><math>W_1 \cap W_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}</math> 以外の <math>W_1, W_2</math> 上の点 <math>\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \in W_1, \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \in W_2</math> を取ると、</p> $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \notin W$ <p>よって部分空間ではない。</p>

令和4年度

試験名:編入学試験

【情報学群

情報科学類・情報メディア創成学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図																																				
<p>問題3 (情報基礎1)</p>	<p>出題意図 整列アルゴリズムとデータ構造に関する知識と理解を問う。</p> <p>解答例 (1) (1-1) <math>a = \{1,3,4,8,4\}</math></p> <p>(1-2) 与えられた配列 <math>a</math> の要素に重複がある場合、この関数ではデータを整列させることができない。</p> <p>正しく動作させるためには、連結リストを使って、1つの箱に2つ以上の値を入れられるようにすればよい。</p> <p>別解：要素の出現頻度を保持しておき、配列 <math>a</math> に戻す際に出現した数に従って代入する。</p> <p>(2) (2-1)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>キー</th> <th>個数</th> <th>累計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>6</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td><td>6</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td><td>6</td></tr> </tbody> </table> <p>(2-2) (ア) <code>count[a[i]]++;</code> (イ) <code>count[i+1] += count[i];</code></p> <p>(2-3) 安定な整列とは、同じキーを持つデータが複数存在した場合に、整列後もそれら同じキーを持つデータの位置関係（前後関係）が保たれる整列アルゴリズムである。</p> <p>配列 <math>a</math> の重複するキー2を区別するためにデータの並びを <math>1,4,2_A,7,8,2_B</math> と置く。キー2は、分布を保持する配列 <code>count[2]=3</code> より、配列 <math>b[1]</math> から <math>b[2]</math> に代入される。(ウ)のforループは配列 <math>a</math> を末尾から処理するため、まず <math>i=5</math> で <math>2_B</math> が <math>b[2]</math> に代入される。続いて <math>i=2</math> で <math>2_A</math> が <math>b[1]</math> に代入される。配列 <math>b</math> のデータの並びは <math>1,2_A,2_B,4,7,8</math> となり、安定した整列となる。</p>	キー	個数	累計	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	0	3	4	1	4	5	0	4	6	0	4	7	1	5	8	1	6	9	0	6	10	0	6
キー	個数	累計																																			
0	0	0																																			
1	1	1																																			
2	2	3																																			
3	0	3																																			
4	1	4																																			
5	0	4																																			
6	0	4																																			
7	1	5																																			
8	1	6																																			
9	0	6																																			
10	0	6																																			

(配列 a の後方から順に取り出し、配列 b のキーに対応する位置の後方から順に代入していくということが説明できていればよい)

令和4年度

試験名:編入学試験

【情報学群

情報科学類・情報メディア創成学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
問題4 (情報基礎2)	<p>出題意図</p> <p>バーコードの生成と読み取り手法, 言い換えると数値データ(JANコード)とビット列(バーコード)の相互変換を通して, 文章からデータ構造やアルゴリズムを理解し, プログラムとして正しく記述できるか, ソースコードからプログラムの動作を正しく読み取れるか, 情報処理の基礎力を問う問題として作成した.</p> <p>解答例</p> <p>(1) 3桁目: 5, 8桁目: 2</p> <p>(2) (ア) 6C, (イ) 44</p> <p>(3) (ウ) <math>n \gg 3</math> (エ) <math>1 \ll (n \&amp; 7)</math></p> <p>(4) (オ) <math>3 + 7 * m</math> (カ) <code>set_bit(&amp;number, i)</code> (キ) <code>(jancode + m) = i</code></p> <p>(5) ・パリティチェックの結果, データの読み取り誤りを検出した場合の戻り値は偽(0)となり, 読み取り誤りを検出しなかった場合の戻り値は真(1) (または偽以外) となる.</p> <p>・データ列に偶数回の誤りが発生した場合, 正しく検出されなくなる.</p> <p>・誤り検出できない例: 正しいデータ列が「1110010」の場合, 「1111110」や「0010010」などのように, 2か所で読み取り誤りが発生した場合に, パリティチェックでは誤り検出ができなくなる.</p>