２０２０年度入試問題（編入学一般入試）
筆記試験（出題意図）

《総合理工学部　知能情報デザイン学科（情報科学）》

問題１

(a),(c) C 言語のプログラムを作成する基礎的な能力を問う.

(b) プログラミングに関する基礎的な用語の理解を問う.

問題２

(a) マルチプログラミングの基礎を理解しているかどうか確認する.

(b),(c) スケジューリングアルゴリズムを具体的に理解しているか確認する.

問題３

(a) マクローリン展開を理解しているかを問う.

(b) 積分の公式を使いこなせるかを確認する.

問題４

(a),(b) 行列の理解を問う.

(c) 行列と数学的帰納法の理解を問う.

解答例

問題１
(a) (あ) v, (い) u%v
(b) (う) 再帰, または再帰関数
(c) (え) gcd2(gcd2(a,b),c)

問題２
(a) 入出力命令の起動, タイムスライスの完了, など
(b)

到着順

A	B	C

0 90 140 200

平均ターンアラウンド時間 = (90+140+200)/3 = 143

処理時間順

B	C	A

0 50 110 200

平均ターンアラウンド時間 = (200+50+110)/3 = 120

ラウンドロビン

A	B	C	A	B	C	A

0 30 60 90 120 140 170 200

平均ターンアラウンド時間 = (200+140+170)/3 = 170

以上のように処理時間順が最も平均ターンアラウンド時間が短い.

(c) 到着順（FIFO）と同等.

問題 3

(a) 1)

$$\frac{df}{dx} = \cos x - x\sin x \qquad \frac{d^2 f}{dx^2} = -2\sin x - x\cos x \qquad \frac{d^3 f}{dx^3} = -3\cos x + x\sin x$$

2) $x - \frac{1}{2}x^3$

(b) 1) (あ) $\frac{1}{2}t^{-1/2}$

(い) $\frac{1}{2}e^{-t}t^{-1/2}$

(う) $-\frac{1}{2}e^{-t}t^{-1/2} - \frac{1}{4}\int e^{-t}t^{-3/2}dt$

(え) $\frac{1}{2}e^{-t}t^{-1/2} + \frac{1}{4}e^{-t}t^{-3/2} + \frac{3}{8}\int e^{-t}t^{-5/2}dt$

(お) 項が増え続ける

2) 一例として以下の解答が考えられる.

$$\begin{aligned}&\int e^{-x^2}dx = \int 1\cdot e^{-x^2}dx\\ &= xe^{-x^2} + 2\int x^2 e^{-x^2}dx\end{aligned}$$

第 2 項の積分を実行すると再び項が増えて積分が求まらない.

問題 4

(a)

$$A^2 = AA = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

(b)

$$A^3 = A^2 A = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 1 \\ 0 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 12 & 6 \\ 0 & 8 & 12 \\ 0 & 0 & 8 \end{bmatrix}$$

(c) 等式は成立するが正解である．証明は以下の通りである．

基礎段階：$n = 1$ のとき，下記より自明である．

$$A^1 = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2^1 & 1 \cdot 2^{1-1} & 1 \cdot 0 \cdot 2^{1-3} \\ 0 & 2^1 & 1 \cdot 2^{1-1} \\ 0 & 0 & 2^1 \end{bmatrix}$$

帰納段階：$n = k + 1$ のとき．帰納法の仮定より，

$$A^k = \begin{bmatrix} 2^k & k2^{k-1} & k(k-1)2^{k-3} \\ 0 & 2^k & k2^{k-1} \\ 0 & 0 & 2^k \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} A^{k+1} &= A^k A \\ &= \begin{bmatrix} 2^k & k2^{k-1} & k(k-1)2^{k-3} \\ 0 & 2^k & k2^{k-1} \\ 0 & 0 & 2^k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 2^{k+1} & (k+1)2^k & (2k + k^2 - k)2^{k-2} \\ 0 & 2^{k+1} & (k+1)2^k \\ 0 & 0 & 2^{k+1} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 2^{k+1} & (k+1)2^k & (k+1)k2^{k-2} \\ 0 & 2^{k+1} & (k+1)2^k \\ 0 & 0 & 2^{k+1} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

したがって，等式が成立する．(証明終了)