２０２０年度入試【編入学一般入試】

情　報　科　学

（総合理工学部　知能情報デザイン学科）

注　意

1　問題紙は指示があるまで開いてはならない。

2　問題紙４ページ，解答用紙４枚である。

　指示があってから確認し，解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。

3　解答はすべて解答用紙の所定のところに記入すること。

4　解答用紙は持ち帰ってはいけない。

5　問題紙は持ち帰ること。

知能情報デザイン学科　情報科学　問題

問題 1

Cプログラミングに関する以下の問の空欄を埋めよ．

(a) 次に示すのは，二つの整数値 u と v の最大公約数を求めて返す関数 gcd2 である．

```
int gcd2(int u, int v)
{
  if ( (あ) == 0)
     return u;
  else
     return gcd2(v, (い) );
}
```

(b) 上記関数 gcd2 のように，関数の中で自分自身と同じ関数を呼び出すことを「 (う) 呼出し」という．

(c) 上記関数 gcd2 を利用することにより，次に示すように，三つの整数値 a, b, c の最大公約数を求めて返す関数 gcd3 を作成することができる．

```
int gcd3(int a, int b, int c)
{
  return  (え) ;
}
```

問題 2

オペレーティングシステムの主要な機能の一つにプロセス管理がある．これについて以下の問に答えよ．ただし，プロセスは同時には一つしか実行できないとする．

(a) 実行中のプロセスから，他の実行可能なプロセスのうちの一つに実行を切り替えることで，見かけ上同時に複数のプロセスを実行できる．そのようなプロセスの切り替えはどのようなときに起こるか．例を一つ挙げよ．

(b) 実行可能なプロセスのうちから次に実行するものを選ぶ際のスケジューリング方式として次の三つを考える．
- 到着順（FCFS）：先に生成されたプロセスから順に処理する．
- 処理時間順：処理時間の短いプロセスから順に処理する．
- ラウンドロビン：実時間を短い一定時間（タイムスライスという）に区切り，プロセッサ割付け時間の上限値とする．その上で，タイムスライスごとにプロセスへのプロセッサ割り付けを繰り返す．

ターンアラウンド時間とは，プロセスが生成されてから処理が完了するまでにかかる時間である．下表の三つのプロセスが生成されたとき，全プロセスの平均ターンアラウンド時間を最小にするスケジューリング方式は上記三つのうちのどれか．下記事例の場合の各スケジューリング方式の下での平均ターンアラウンド時間を求め，具体的に結果を導け．

ただし，三つのプロセスは A, B, C の順に生成されたものの，その生成時間の差は極めて小さく，同時刻（時刻 0）に生成されたとみなせるものとする．また，プロセスの切り替えにかかる時間は無視してよい．タイムスライスは 30 ミリ秒を仮定せよ．

プロセス	処理時間（ミリ秒）
A	90
B	50
C	60

(c) ラウンドロビンにおいて，タイムスライスを無限大に設定した場合，どのような振る舞いになるか説明せよ．

問題 3

(a) 以下の関数について問いに答えよ.

$$f(x) = x\cos(x)$$

1) 1,2,3 階微分をそれぞれ計算せよ.

2) 1)で求めた結果を用いて 3 次までのマクローリン展開を求めよ.

(b) $f(x) = e^{-x^2}$ は不定積分できないことが広く知られている. このことに関して以下の空欄を埋めよ, ただし, (あ) ~ (え) には数式を, (お) には理由を記すこと.

1) $t = x^2$ と置くと　$dx =$ $\boxed{\quad(あ)\quad}$ dt

となり

$$\int e^{-x^2}\,dx = \int \boxed{\quad(い)\quad}\,dt$$

これを部分積分すると

$$\boxed{\qquad\qquad(う)\qquad\qquad}$$

さらに部分積分すると

$$\boxed{\qquad\qquad(え)\qquad\qquad}$$

となり, $\boxed{\quad(お)\quad}$ ことから, 不定積分できない.

2) この関数が不定積分できないことを示す別の例を示せ. (証明ではない)

問題 4

次の行列 A を考える．このとき，以下の問に答えよ．

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

(a) A^2 を求めよ．

(b) A^3 を求めよ．

(c) 自然数 $n = 1, 2, 3, \ldots$ に対して，次の等式が成立するか判定せよ．次の等式が成立しない場合は反例を挙げて説明せよ．次の等式が成立する場合は，n に関する数学的帰納法により証明せよ．

$$A^n = \begin{bmatrix} 2^n & n2^{n-1} & n(n-1)2^{n-3} \\ 0 & 2^n & n2^{n-1} \\ 0 & 0 & 2^n \end{bmatrix}$$