

# 2009年度 情報科学&情報科学演習 レポート10

学生用

学籍番号 :

氏名 :

下記の注意事項を守り、次ページ以降の問い合わせに答え、レポートを完成させなさい。

提出期限 : 2009年7月7日(火) 13:00まで

提出場所 : 理学部棟 正面玄関内に設置のレポートボックス

## 注意事項 :

- (1) このページを印刷し、必要事項を記入の上(学籍番号欄と氏名欄は2箇所あるので忘れずに記入すること)、レポートの表紙として提出すること。
- (2) 文章処理ソフトウェアや図形処理ソフトウェア等を駆使してレポートを作成し(問→解答→問→解答→…の順になるように記述すること)、A4サイズの用紙に印刷して提出すること(手書きは不可)。
- (3) クラスマイトのレポートを参考にしたり、クラスマイトと協力してレポートを作成した場合は、教員控の協力者氏名欄にクラスマイトの氏名を記入すること。これらの場合も、自分の言葉で表現し直すこと。**コピー禁止**。
- (4) 情報科学&情報科学演習について、あなたの声を聞かせてください(教員控の意見・質問欄に記入のこと)。気軽にどうぞ(成績には一切影響しません)。

出題者 : 幸山 直人

出題日 : 2009年7月1日(水)

得点 :

/ 6

----- 切り取り線 -----

# 2009年度 情報科学&情報科学演習 レポート10

教員控

学籍番号 :

氏名 :

協力者氏名 : , ,

レポート作成に要した時間 : . 時間

得点 :

/ 6

意見・質問 :

**問 1** トレーニング(1)の **トレーニング 1** で作成したプログラム (ファイル名「`training0101.c`」) を印刷してレポートに添付しなさい。また、以下の表 (**トレーニング 1** と同じ) を完成しなさい。(2 点)

近似解	初期値	近似値
$a$	-4.0	-2.986026
$b$	-1.0	-1.396518
$c$	0.5	-0.000364
$d$	2.5	3.028233
$e$	4.0	4.354675

解答例 プログラムについては添付書類を参考のこと。

評価基準 解答例に準じた解答であれば 2 点。

**問 2** トレーニング(1)の **トレーニング 2** で作成したプログラム (ファイル名「`training0102.c`」) を印刷してレポートに添付しなさい。また、以下の表 (**トレーニング 2** と同じ) を完成しなさい。(2 点)

N \ AVE	10 回	100 回	1000 回
100 個	3.140000000000000	3.134399999999999	3.134439999999991
1000 個	3.164800000000000	3.140799999999999	3.141707999999996
10000 個	3.147080000000000	3.143040000000001	3.141259599999997
100000 個	3.140759999999999	3.142098000000000	3.142052040000002

解答例 プログラムについては添付書類を参考のこと。なお、表の値は乱数を用いているので各々異なる。

評価基準 解答例に準じた解答であれば 2 点。

**問 3** トレーニング(1)の **トレーニング 3** で作成したプログラム (ファイル名「`training0103.c`」) を印刷してレポートに添付しなさい。(2 点)

解答例 プログラムについては添付書類を参考のこと。

評価基準 解答例に準じた解答であれば 2 点。

**問 1** の解答例 「ニュートン法を用いて関数  $f(x) = 50x^5 - 150x^4 - 750x^3 + 1350x^2 + 2750x + 1$  の全ての近似解を小数点以下第 6 位まで求めるプログラム」（ファイル名「training0101.c」）

```
1: #include <stdio.h>
2: #include <stdlib.h> /* for exit() */
3: #include <math.h>    /* for fabs() and pow() */
4:
5: #define EPSILON 0.0000001
6: #define MAX 30
7: #define START -4.0 /* -4.0, -1.0, 0.5, 2.5, 4.0 */
8:
9: double f(double x);
10: double df(double x);
11:
12: int main(void)
13: {
14:     double x = START, y;
15:     int k = 1;
16:
17:     y = x - f(x) / df(x);
18:     /* printf("Step %2d: %11.8f (%11.8f)\n", k, y, fabs(x - y)); */
19:     while (fabs(x - y) >= EPSILON) {
20:         k++;
21:         x = y;
22:         y = x - f(x) / df(x);
23:         /* printf("Step %2d: %11.8f (%11.8f)\n", k, y, fabs(x - y)); */
24:         if (k > MAX) {
25:             printf("解が収束しませんでした\n");
26:             exit(1);
27:         }
28:     }
29:     /* printf("Step %2d: %11.8f\n", k, y); */
30:     printf("Step %2d: %9.6f\n", k, y);
31:
32:     return 0;
33: }
34:
35: double f(double x)
36: {
37:     return 50 * pow(x, 5) - 150 * pow(x, 4)
38:             - 750 * pow(x, 3) + 1350 * pow(x, 2) + 2750 * x + 1;
39: }
40:
```

```
41: double df(double x)
42: {
43:     return 250 * pow(x, 4) - 600 * pow(x, 3)
44:             - 2250 * pow(x, 2) + 2700 * x + 2750;
45: }
```

**問 2** の解答例 「モンテカルロ法を用いて円周率  $\pi$  の近似値の平均値を求めるプログラム」  
(ファイル名「training0102.c」)

```
1: #include <stdio.h>
2: #include <stdlib.h> /* for rand() and srand() */
3: #include <time.h>    /* for time() */
4:
5: #define N 100
6: #define AVE 10
7:
8: int main(void)
9: {
10:     int i, j, n;
11:     double x, y, sum = 0.0;
12:
13:     srand((unsigned)time(NULL));
14:
15:     for (j = 1; j <= AVE; j++) {
16:         n = 0;
17:         for (i = 1; i <= N; i++) {
18:             x = (double)rand() / RAND_MAX;      ← 必ずキャスト演算子が必要
19:             y = (double)rand() / RAND_MAX;      ← 必ずキャスト演算子が必要
20:             if (x * x + y * y <= 1) n++;
21:         }
22:         sum = sum + (double)n / N;
23:     }
24:     printf("π ≈ %.15f\n", 4 * sum / AVE);
25:
26:     return 0;
27: }
```

**問3** の解答例 「エラトステネスのふるいを用いて素数を判別するプログラム」  
(ファイル名「training0103.c」)

```
1: #include <stdio.h>
2: #include <math.h> /* for sqrt() */
3:
4: #define MAX 100000
5:
6: int main(void)
7: {
8:     int i, j, n, x[MAX+1];
9:
10:    do {
11:        printf("2～%dまでの整数を入力してください: ", MAX);
12:        scanf("%d", &n);
13:        if (n >= 2 && n <= MAX) break;
14:    } while(1);
15:
16:    x[0] = 0;
17:    x[1] = 0;
18:    for (i = 2; i <= n; i++) {
19:        x[i] = i;
20:    }
21:
22:    for (i = 2; i <= (int)sqrt(n); i++) {
23:        if (x[i] == 0) continue;
24:        j = 2;
25:        while (x[i] * j <= n) {
26:            x[x[i] * j] = 0;
27:            j++;
28:        }
29:    }
30:
31:    if (x[n] != 0) {
32:        printf("%dは素数です\n", n);
33:    }
34:    else {
35:        printf("%dは素数ではありません\n", n);
36:    }
37:
38:    return 0;
39: }
```