

計算機プログラミング

第11回目

June 24, 2021

(10:30～12:00)



担当教員: Thi Thi Zin (ティティズイン)
<thithi@cc.miyazaki-u.ac.jp>



本日の内容

- 配列

- 配列の演習問題: 1次元配列
- 2次元配列

課題提出締切: 6月26日(土) 20:00 まで

【 配列の演習問題:1次元配列 】

問題1

次の配列 $d0[9]$ がある。 $d0$ のデータから k の前後 5 つのデータの平均、

$$d1[k] = (d0[k-2] + d0[k-1] + d0[k] + d0[k+1] + d0[k+2]) / 5$$

を要素とする配列 $d1[9]$ を計算するプログラムを作成せよ。

ただし、 $d1[0] = d0[0]$, $d1[1] = d0[1]$, $d1[7] = d0[7]$, $d1[8] = d0[8]$, として $d1[2] \sim d1[6]$ を求める。

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d0	8.4	14.3	18.2	22.3	24.8	27.7	24.2	16.6	9.6
d1	8.4	14.3						16.6	9.6

考え方

- $n = 5$ の移動平均

$$d1[k] = (d0[k-2] + d0[k-1] + d0[k] + d0[k+1] + d0[k+2]) / 5$$

- 例外(1) $k = 0$, $k = 1$
 $d1[0] = d0[0]$ $d1[1] = d0[1]$

- 例外(2) $k = 7$, $k = 8$
 $d1[7] = d0[7]$ $d1[8] = d0[8]$

【 配列の演習問題:1次元配列 】

問題1 解答例(1)

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    double d0[9] = { 8.4, 14.3, 18.2, 22.3,
                     24.8, 27.7, 24.2, 16.6, 9.6 };
    double d1[9];
    int k;

    d1[0] = d0[0]; d1[1] = d0[1];
    d1[7] = d0[7]; d1[8] = d0[8];

    for (k = 2; k < 7; k++) {
        d1[k] = (d0[k-2] + d0[k-1] + d0[k] +
                 d0[k+1] + d0[k+2]) / 5;
        printf("d1[ %d ] = %f ¥n", k, d1[k]);
    }
    return 0;
}
```

【配列の演習問題:1次元配列】

問題1 解答例(2) (抜粋)

```
double  d0[9] = { 8.4, 14.3, 18.2, 22.3,
                  24.8, 27.7, 24.2, 16.6, 9.6 };

double  d1[9];
int     k;

for (k = 0; k < 9; k++) {
    if (k == 0 || k == 1 || k == 7 || k == 8 ) {
        d1[k] = d0[k];
    }
    else {
        d1[k] = (d0[k - 2] + d0[k - 1] + d0[k]
                  + d0[k + 1]) + d0[k + 2]) / 5;
    }
    printf("d1[ %d ] = %f ¥n", k, d1[k]);
}
```

【配列の演習問題:1次元配列】

問題1 解答例(3) (抜粋)

```
double  d0[9] = { 8.4, 14.3, 18.2, 22.3,
                  24.8, 27.7, 24.2, 16.6, 9.6 };
double  d1[9];

double  sum;
int     k,i;

d1[0] = d0[0]; d1[1] = d0[1];
d1[7] = d0[7]; d1[8] = d0[8];

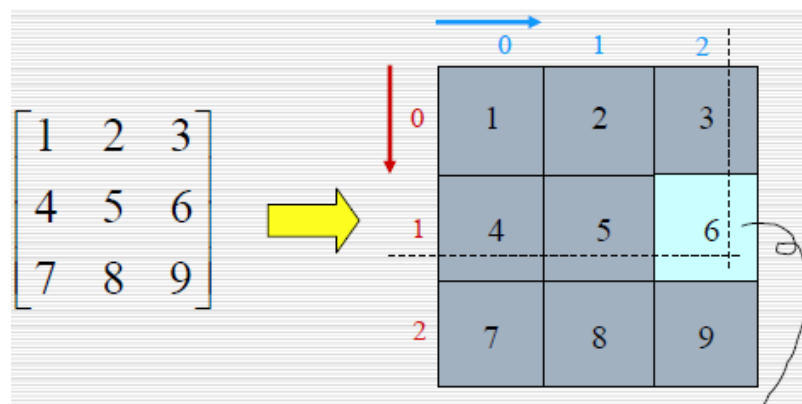
for (k = 2; k < 7; k++) {
    sum = 0;
    for (i = -2; i <= 2; i++) {
        sum += d0[k + i];
    }
    d1[k] = sum / 5;
    printf("d1[ %d ] = %f ¥n", k, d1[k]);
}
```

行列の計算

行列の計算は、どのように実現できますか？

$$B \times b = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 \\ 11 \\ 12 \end{bmatrix}$$

1次元配列でやることもできるが、2次元なので、
2次元配列を使いましょう。



$B[0][0] = 1, B[0][1] = 2, B[0][2] = 3,$

$B[1][0] = 4 \dots$

$B[1][2] = 6$

行列の計算

要素3の1次元配列が... 3つある

(これは省略不可)

```

int i, j;
int B[][3] = {{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9}};
int a[] = {10,11,12};
int c[] = {0,0,0};

for(i=0;i<3;i++)
{
    for(j=0;j<3;j++)
    {
        c[i] += a[j]*B[i][j];
    }
}

printf("[%d, %d, %d]\n", c[0], c[1], c[2]);
    
```


考え方

行列の掛け算

$$b = a x = \begin{bmatrix} 1.2 & 2.3 & 3.4 \\ 5.8 & 2.1 & -4.9 \\ 3.2 & 6.4 & 5.2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 3.5 \\ 2.1 \\ 8.8 \end{Bmatrix} \rightarrow \begin{Bmatrix} b[1] \\ b[2] \\ b[3] \end{Bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1.2 & 2.3 & 3.4 \\ 5.8 & 2.1 & -4.9 \\ 3.2 & 6.4 & 5.2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 3.5 \\ 2.1 \\ 8.8 \end{Bmatrix}$$



$$b[1] = a[1,1] x[1] + a[1,2] x[2] + a[1,3] x[3]$$

$$\begin{bmatrix} 1.2 & 2.3 & 3.4 \\ 5.8 & 2.1 & -4.9 \\ 3.2 & 6.4 & 5.2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 3.5 \\ 2.1 \\ 8.8 \end{Bmatrix}$$



$$b[2] = a[2,1] x[1] + a[2,2] x[2] + a[2,3] x[3]$$

$$\begin{bmatrix} 1.2 & 2.3 & 3.4 \\ 5.8 & 2.1 & -4.9 \\ 3.2 & 6.4 & 5.2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 3.5 \\ 2.1 \\ 8.8 \end{Bmatrix}$$



$$b[3] = a[3,1] x[1] + a[3,2] x[2] + a[3,3] x[3]$$

How to multiply 2 matrices?

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad 1 \times 1 + 2 \times 2 = 1 + 4 = 5$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad 1 \times 2 + 2 \times 4 = 2 + 8 = 10$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad 2 \times 1 + 4 \times 2 = 2 + 8 = 10$$

そこで、青文字は外側の for loop (i を使う)

赤文字は内側の for loop (j を使う)

$$a[i][j] * x[j] \text{ となる}$$

<課題 1>

次の配列 d0[9] がある。d0 のデータから k の前後3つのデータの平均

$$d1[k] = (d0[k-1] + d0[k] + d0[k+1]) / 3$$

を要素とする配列 d1[9] を計算するプログラムを作成せよ。

ただし、k = 0 のときは d0[0] と d0[1] の平均、k = 8 のときは d0[7] と d0[8] の平均で代用する。

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d0	8.4	14.3	18.2	22.3	24.8	27.7	24.2	16.6	9.6
d1	11.35								13.1

<課題 2>

2次元配列サンプルプログラム

4×4 の形の配列 a の内容を, 4×4 の形の配列 b に, 下の図のように右に 90 度回転するようにして複写し, b の内容を表示するプログラムを作成せよ。

複写する配列 a の内容

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

複写後の配列 b の内容

13	9	5	1
14	10	6	2
15	11	7	3
16	12	8	4

次のコードに書き加えて作成してもよい。

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a[4][4] = {{1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7, 8}, {9, 10, 11, 12},
                   {13, 14, 15, 16}};
    int b[4][4];

    return 0;
}
```



本遠隔授業を受けるルール

- 課題の内容、小テスト、レポートの情報は評価に関わるので、他人に提供しないこと
- 遠隔授業の内容を勝手にSNS等で大学外第3者が観覧できるようにアップロードはしないでください。違法行為に当たる場合があります。

提出締切: 6月26日(土)20:00 まで

出席条件

- 毎回、締め切りまでに問題の解答をレポートとして提出する
- PDFファイルで提出する
- レポートには日付、自分の名前、学籍番号を必ず記載すること