

행렬 · 동적할당

행렬(matrix)

- 여러 문제에 많이 이용되는 행렬은 행(m)과 열(n)로 구성된 자료구조이다.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & & & \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

- m x n 행렬은 2차원 배열 A[m][n]으로 표현한다.
 - 예: 3 x 4 행렬

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

	[0]	[1]	[2]	[3]
[0]	1	2	3	4
[1]	5	6	7	8
[2]	9	10	11	12

행렬(matrix)

- 전치행렬

- 행렬 A의 모든 원소의 위치(i, j)를 (j, i)로 교환하여 $m \times n$ 행렬을 $n \times m$ 행렬로 변환한 행렬

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{전치행렬로 변환}} \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 \\ 2 & 6 & 10 \\ 3 & 7 & 11 \\ 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$

■ 행렬곱

$m \times n$ 행렬 A

$n \times p$ 행렬 B

$m \times p$ 행렬 C

$$\begin{bmatrix} A_{0,0} & A_{0,1} & \dots & A_{0,n-1} \\ A_{1,0} & A_{1,1} & \dots & A_{1,n-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{m-1,0} & A_{m-1,1} & \dots & A_{m-1,n-1} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} B_{0,0} & B_{0,1} & \dots & B_{0,p-1} \\ B_{1,0} & B_{1,1} & \dots & B_{1,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{n-1,0} & B_{n-1,1} & \dots & B_{n-1,p-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{0,0} & C_{0,1} & \dots & C_{0,p-1} \\ C_{1,0} & C_{1,1} & \dots & C_{1,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{m-1,0} & C_{m-1,1} & \dots & C_{m-1,p-1} \end{bmatrix}$$

$$C_{0,0} = A_{0,0} \times B_{0,0} + A_{0,1} \times B_{1,0} + \dots + A_{0,n-1} \times B_{n-1,0}$$

$$C_{i,j} = A_{i,0} \times B_{0,j} + A_{i,1} \times B_{1,j} + \dots + A_{i,n-1} \times B_{n-1,j}$$

Lab(행렬합_정적할당)

- 3 x 3인 2차원 배열을 A, B를 입력 받아
 - 두 배열의 합을 구하는 프로그램을 작성하시오.

- 정적할당을 사용
- A와 B의 행렬원소의 값을 입력 받는다
- 입력/처리/출력 부분을 각각 함수화 하라
 - void readMatrix(int a[][3])
 - void matrixAdd(int a[][3], int b[][3], int x[][3])
 - void printMatrix(int a[][3])

```
C:\windows\system32\cmd.e
<3 x 3> 행렬 A 입력:
1 1 1
10 10 10
100 100 100
<3 x 3> 행렬 B 입력:
1 1 1
2 2 2
3 3 3
행렬합:
  2  2  2
 12 12 12
103 103 103
계속하려면 아무 키나 누!
```

Lab(행렬합_동적할당)

- 배열의 행의 개수(r)와 열의 개수(c)를 입력 받고
($r \times c$)의 2차원 배열을 A, B를 입력 받아
두 배열의 합
을 구하여 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 동적 할당: 입력한 사이즈의 행렬을 위해 동적으로 2차원 배열을 할당
(malloc)
- 동적으로 할당한 행렬을 반환 (free)
- Lab(행렬합-정적할당) 에서 사용한 함수를 그대로 사용해도 되는가? (답: 매개변수만 바꾸면 됨)

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void matrixAdd(int **a, int **b, int **x, int r, int c) {...}

void printMatrix(int **a, int r, int c) {...}
void readMatrix(int **a, int r, int c) {...}
int main(void)
{
    int **A, **B;
    int **X; // A + B
    int aRow, aCol;
    int i, j;

    printf("Enter 행렬 A의 행과 열의 개수: ");
    scanf("%d %d", &aRow, &aCol);

    // 동적으로 행렬 A(aRow x aCol)와 B(aRow x aCol)와
    // X(aRow x aCol)를 생성
    ...
    // A B 행렬값 입력 및 X 행렬 초기화
    ...
    matrixAdd(A, B, X, r, c);
    printf("행렬합:\n");
    printMatrix(X, r, c); printf("\n");
}

```

HW(행렬곱_동적할당)

- 행렬 A와 C에 대해서
두 배열의 곱
행렬 A의 전치행렬
을 구하여 출력하는 프로그램을 작성하시오.

```
C:\windows\system32\cmd.exe
Enter 행렬 A의 행과 열의 개수: 3 4
Enter 행렬 C의 행과 열의 개수<C의 행은 4이어야>: 4 2
3 x 4 행렬 A 입력:
1 1 1 1
2 2 2 2
3 3 3 3
4 x 2 행렬 C 입력:
1 2
1 2
1 2
1 2
행렬 곱:
    4    8
    8   16
   12   24
전치행렬:
    1    2    3
    1    2    3
    1    2    3
    1    2    3
```

- A, B 각각에 대한 행의 개수 열의 개수 입력 받는다 (이때 행렬곱 계산이 되려면 A의 열의 개수와 C의 행의 개수가 같아야 한다)
- 동적 할당: 입력한 사이즈의 행렬을 위해 동적으로 2차원 배열을 할당 (malloc)
- 동적으로 할당한 행렬을 반환 (free)