

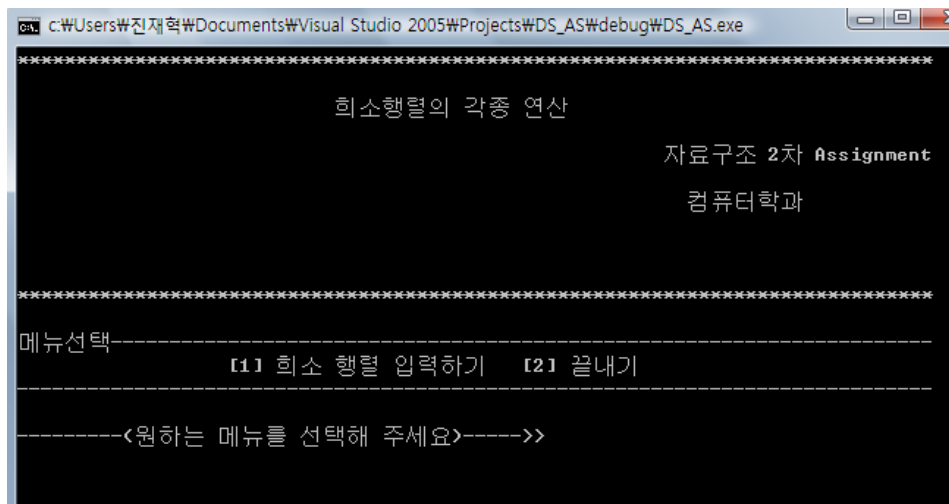
## 1. 구현 환경

◎ OS - Windows Vista

◎ TOOL - Microsoft Visual Studio 2005

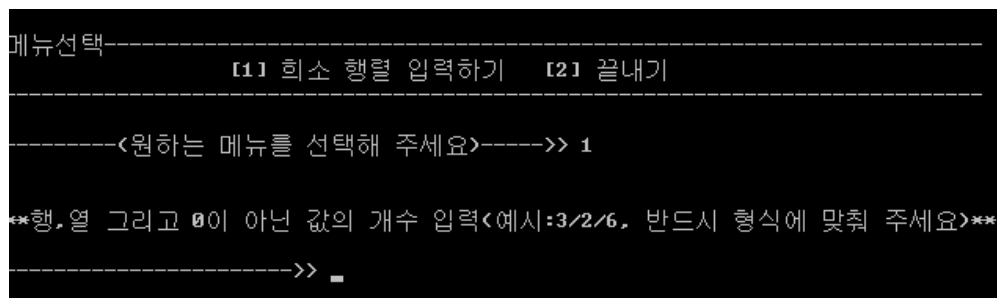
## 2. 프로그램 사용 방법 및 실행 화면

### START



\* 처음 실행시 다음과 같은 메뉴 선택 화면이 출력 됩니다. 1번을 선택하여 프로그램을 진행 하겠습니까. ( 주의! 여기서부터 정해진 규칙 - 위에서는 1번 아니면 2번-대로 입력을 하지 않을 경우 프로그램을 정상적으로 사용 할 수 없습니다. )

### INPUT



- 1번을 선택 하면 다음과 같이 입력을 받는 부분이 출력이 됩니다. 입력에서 주의 해야 할 점은 반드시 정해진 형식에 맞추어 입력을 해야 한다는 것입니다. 예를 들어 행이 5, 열이 4 0이 아닌 인자수가 6이라고 예를 든다면 위에서는 5/4/6 이렇게 입력 하면 됩니다. 잘못된 형식일 때 프로그램이 비정상적으로 작동 하는 경우가 발생 합니다.

## INPUT - continue

프로그램 사용법을 설명하고 실행 화면 예시를 보이기 위해 3가지 행렬을 설정하여 예시로 사용 하도록 하겠습니다.

### ◎ 예시 행렬

	최초 입력 행렬	덧셈용 입력 행렬	곱셈용 입력 행렬
행렬정보	5/4/6	5/4/8	4/4/7
인자	0/0/2	0/0/3	0/0/4
	1/0/4	0/1/5	0/3/8
	1/3/3	1/0/4	1/1/5
	3/0/8	1/1/7	1/3/7
	3/3/1	1/3/2	2/1/3
	4/2/6	3/0/8	2/2/4
		4/1/7	3/2/7
		4/3/3	

### ◎ 최초 행렬 입력

```

**행,열 그리고 0이 아닌 값의 개수 입력<예시:3/2/6, 반드시 형식에 맞춰 주세요>**
----->> 5/4/6

**순서대로 행,열,값을 입력<예시:0/0/6, 반드시 형식과 순서를 지켜주세요>**
1번째 원소----->> 0/0/2
2번째 원소----->> 1/0/4
3번째 원소----->> 1/3/3
4번째 원소----->> 3/0/8
5번째 원소----->> 3/3/1
6번째 원소----->> 4/2/6

** 입력하신 행렬 <행의수 = 5, 열의수 = 4, 인자수 = 6> **

** 입력하신<또는 연산> 행렬의 행과 열 그리고 그 값 ----->>

    0    0    2
    1    0    4
    1    3    3
    3    0    8
    3    3    1
    4    2    6

두번째 메뉴선택-----
[1] 두번째 회소 행렬 입력<덧셈, 곱셈> [2] 첫번째 입력 행렬 Transpose [3] 끝내기
-----
-----<원하는 메뉴를 선택해 주세요>----->>

```

다음과 같이 행렬을 입력 하면 입력 행렬의 정보를 출력해 줍니다. 그리고 다음 연산을 위한 메뉴가 출력 됩니다.

## Transpose

최초 입력 받은 행렬의 행과 열을 바꾸어 주는 메뉴입니다. 3번을 선택 하면 연산 후 그 행렬을 출력 해줍니다.

### ◎ Transpose Output

```
두번째 메뉴선택-----
[1] 두번째 최소 행렬 입력<덧셈, 곱셈> [2] 첫번째 입력 행렬 Transpose [3] 끝내기
-----<원하는 메뉴를 선택해 주세요>----->> 2

** 입력하신 행렬 <행의수 = 4, 열의수 = 5, 인자수 = 6> **
** 입력하신<또는 연산> 행렬의 행과 열 그리고 그 값 ----->>

  0  0  2
  0  1  4
  0  3  8
  2  4  6
  3  1  3
  3  3  1

-----<최소 행렬 연산이 종료 되었습니다 0을 입력하면 종료 됩니다>----->>
```

## ADD

두 번째 입력을 받아 행렬의 덧셈을 해주는 메뉴입니다. 여기서 주의해야 할 점은 덧셈은 행과 열이 동일한 행렬끼리만 연산이 가능하다는 점입니다.

### ◎ Second Input

```
두번째 메뉴선택-----
[1] 두번째 최소 행렬 입력<덧셈, 곱셈> [2] 첫번째 입력 행렬 Transpose [3] 끝내기
-----<원하는 메뉴를 선택해 주세요>----->> 1

**행,열 그리고 0이 아닌 값의 개수 입력<예시:3/2/6, 반드시 형식에 맞춰 주세요>**
----->>
```

다음과 같이 두 번째 메뉴에서 1번을 선택 하면 연산을 위한 두 번째 행렬을 입력 받습니다.

◎ Second Input - continue

```

**행,열 그리고 0이 아닌 값의 개수 입력<예시:3/2/6, 반드시 형식에 맞춰 주세요>**
----->> 5/4/8

**순서대로 행,열,값을 입력<예시:0/0/6, 반드시 형식과 순서를 지켜주세요>**
1번째 원소----->> 0/0/3
2번째 원소----->> 0/1/5
3번째 원소----->> 1/0/4
4번째 원소----->> 1/1/7
5번째 원소----->> 1/3/2
6번째 원소----->> 3/0/8
7번째 원소----->> 4/1/7
8번째 원소----->> 4/3/3

** 입력하신 행렬 <행의수 = 5, 열의수 = 4, 인자수 = 8> **

** 입력하신<또는 연산> 행렬의 행과 열 그리고 그 값 ----->>

    0    0    3
    0    1    5
    1    0    4
    1    1    7
    1    3    2
    3    0    8
    4    1    7
    4    3    3

세번째 메뉴선택-----
    [1] 두 행렬 간의 덧셈 연산 [2] 두 행렬 간의 곱셈 연산 [3] 끝내기
-----
-----<원하는 메뉴를 선택해 주세요>----->>

```

지금 입력 한 행렬은 앞에서 예시에서도 들었던 덧셈을 위한 예시 행렬입니다. 보시는 바와 같이 첫 번째 입력 행렬과 행과 열이 같은 모습입니다.

```

***Warning!!! 행렬 곱셈 연산시 열과 행의 수가 일치 하지 않으면 연산이 불가능 합니다!
----<종료 후 다시 시작해 주세요: 0입력>----->>_

```

연산이 불가능한 행렬이 입력 되었을 때 다음과 같은 메시지가 뜨면서 프로그램은 종료 됩니다.

### ◎ ADD 연산 결과 화면

```
세번째 메뉴선택-----
[1] 두 행렬 간의 덧셈 연산 [2] 두 행렬 간의 곱셈 연산 [3] 끝내기
-----

<원하는 메뉴를 선택해 주세요>----->> 1

** 입력하신 행렬 <행의수 = 5, 열의수 = 4, 인자수 = 10> **

** 입력하신<또는 연산> 행렬의 행과 열 그리고 그 값 ----->>

    0      0      5
    0      1      5
    1      0      8
    1      1      7
    1      3      5
    3      0     16
    3      3      1
    4      1      7
    4      2      6
    4      3      3
```

다음과 같이 같은 행, 같은 열의 원소들은 연산 되고 그렇지 않은 원소들은 추가되어 정렬된 모습입니다.

### MULTIPLY

#### ◎ 곱셈을 위한 예시 행렬 입력

```
**행,열 그리고 0이 아닌 값의 개수 입력<예시:3/2/6, 반드시 형식에 맞춰 주세요>**
----->> 4/4/7

**순서대로 행,열,값을 입력<예시:0/0/6, 반드시 형식과 순서를 지켜주세요>**

1번째 원소----->> 0/0/4
2번째 원소----->> 0/3/8
3번째 원소----->> 1/1/5
4번째 원소----->> 1/3/7
5번째 원소----->> 2/1/3
6번째 원소----->> 2/2/4
7번째 원소----->> 3/2/7

** 입력하신 행렬 <행의수 = 4, 열의수 = 4, 인자수 = 7> **

** 입력하신<또는 연산> 행렬의 행과 열 그리고 그 값 ----->>

    0      0      4
    0      3      8
    1      1      5
    1      3      7
    2      1      3
    2      2      4
    3      2      7
```

◎ 곱셈 연산 결과 화면

```

세번째 메뉴선택-----
      [1] 두 행렬 간의 덧셈 연산 [2] 두 행렬 간의 곱셈 연산 [3] 끝내기
-----

-----<원하는 메뉴를 선택해 주세요>----->> 2

** 입력하신 행렬 <행의수 = 5, 열의수 = 4, 인자수 = 15> **

** 입력하신<또는 연산> 행렬의 행과 열 그리고 그 값 ----->>

      0      0      8
      0      3     16
      1      0     16
      1      2     21
      1      3     32
      3      0     32
      3      2      7
      3      3     64
      4      1     18
      4      2     24

-----<히소 행렬 연산이 종료 되었습니다 0을 입력하면 종료 됩니다>----->>

```

다음과 같이 행렬 곱셈 규칙에 따라 연산이 되고 그 결과가 출력 된 모습입니다.

## REMOVE

노드를 삭제하고 메모리를 돌려주는 함수는 책을 참고하여 프로그래밍 후 각 연산이 끝나는 시점에서 출력하여 행렬을 삭제해 주었습니다.