

어셈블리어및실습

숙제**5**

Kon-Woo Kwon
Department of Computer Engineering
Hongik University

숙제5

- 2차원 배열 원소를 **시계방향으로 한 칸** 옮기는 프로그램을 완성하시오.
 - ❖ 배열은 .data 영역에 존재한다.
 - ❖ 배열원소의 크기는 각각 4 bytes 이다.
 - ❖ 배열의 차원 및 원소값은 (채점시) 다음 예와 같이 자유롭게 결정할 예정
 - 단, printf("%3d "...) 형식의 배열 원소 출력을 위해, 원소는 십진수로 1자리 또는 2자리 양수라고 가정

예시1) arr[3][4]

```
R = 3
C = 4

.data
arr:    .word 1, 2, 3, 4
        .word 5, 6, 7, 8
        .word 9, 10, 11, 12
```

```
konwoo@sol1:~/hw5$ ./hw5
Before:
 1  2  3  4
 5  6  7  8
 9 10 11 12
After :
 5  1  2  3
 9  6  7  4
10 11 12  8
```

예시2) arr[7][8]

```
R = 7
C = 8

.data
arr:    .word 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
        .word 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
        .word 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
        .word 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
        .word 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58
        .word 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
        .word 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
```

```
konwoo@sol1:~/hw5$ ./hw5
Before:
11 12 13 14 15 16 17 18
21 22 23 24 25 26 27 28
31 32 33 34 35 36 37 38
41 42 43 44 45 46 47 48
51 52 53 54 55 56 57 58
61 62 63 64 65 66 67 68
71 72 73 74 75 76 77 78
After :
21 11 12 13 14 15 16 17
31 32 22 23 24 25 26 18
41 42 43 33 34 35 27 28
51 52 53 44 45 36 37 38
61 62 54 55 56 46 47 48
71 63 64 65 66 67 57 58
72 73 74 75 76 77 78 68
```

숙제5

예시2) arr[7][8]

```
R = 7
C = 8

.data
arr:  .word 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
      .word 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
      .word 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
      .word 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
      .word 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58
      .word 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
      .word 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
```

11	12	13	14	15	16	17	18
21	22	23	24	25	26	27	28
31	32	33	34	35	36	37	38
41	42	43	44	45	46	47	48
51	52	53	54	55	56	57	58
61	62	63	64	65	66	67	68
71	72	73	74	75	76	77	78

konwoo@sol1:~/hw5\$./hw5

Before:

11	12	13	14	15	16	17	18
21	22	23	24	25	26	27	28
31	32	33	34	35	36	37	38
41	42	43	44	45	46	47	48
51	52	53	54	55	56	57	58
61	62	63	64	65	66	67	68
71	72	73	74	75	76	77	78

After :

21	11	12	13	14	15	16	17
31	32	22	23	24	25	26	18
41	42	43	33	34	35	27	28
51	52	53	44	45	36	37	38
61	62	54	55	56	46	47	48
71	63	64	65	66	67	57	58
72	73	74	75	76	77	78	68

- (색상으로 구분한) 각 loop에 대해서 원소를 시계방향으로 한 칸 옮김.
- 행/열 중 하나라도 2개 미만이면 loop 형성이 되지 않는다고 가정.
 - 위 예시에서, 주황색 {44, 45}는 행의 개수가 하나이므로 loop이 아님.

숙제5 - 힌트

C 코드 구현 예)

```
4  #include "pch.h"
5  #include <iostream>
6
7  #include <stdio.h>
8  #define R 4
9  #define C 5
10
11  static int arr[R][C];
12
13  void print_arr()
14  {
15      register int i, j;
16      for (i = 0; i < R; i++) {
17          for (j = 0; j < C; j++)
18              printf("%3d ", arr[i][j]);
19          printf("\n");
20      }
21      printf("\n");
22  }
```

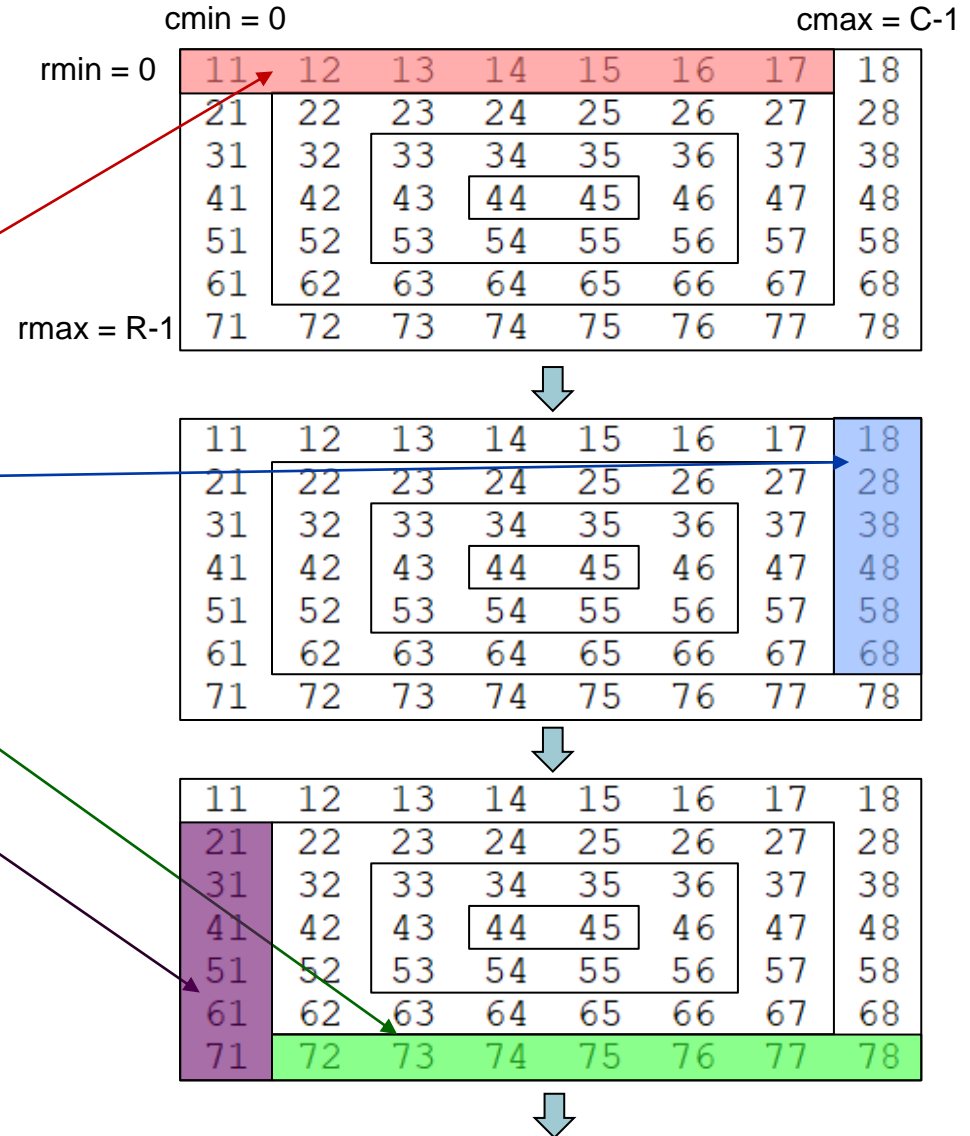
```
23
24  void rotate_arr()
25  {
26      register int i;
27      register int rmin = 0, rmax = R-1;
28      register int cmin = 0, cmax = C-1;
29      register int prev, curr;
30
31      while (rmin < rmax && cmin < cmax) {
32
33          prev = arr[rmin + 1][cmin];
34
35          for (i = cmin; i < cmax; i++) {
36              curr = arr[rmin][i];
37              arr[rmin][i] = prev;
38              prev = curr;
39          }
40          for (i = rmin; i < rmax; i++) {
41              curr = arr[i][cmax];
42              arr[i][cmax] = prev;
43              prev = curr;
44          }
45          for (i = cmax; i > cmin; i--) {
46              curr = arr[rmax][i];
47              arr[rmax][i] = prev;
48              prev = curr;
49          }
50          for (i = rmax; i > rmin; i--) {
51              curr = arr[i][cmin];
52              arr[i][cmin] = prev;
53              prev = curr;
54          }
55
56          rmin++;
57          rmax--;
58          cmin++;
59          cmax--;
60      }
61  }
```

```
62
63  int main()
64  {
65      int i, j;
66      for (i = 0; i < R; i++) {
67          for (j = 0; j < C; j++) {
68              arr[i][j] = i*C + j;
69          }
70      }
71
72      printf("Before:\n");
73      print_arr(); // print a matrix
74
75      rotate_arr(); // rotate matrix elements clockwise
76
77      printf("After : \n");
78      print_arr();
79  }
80
```

숙제5 - 힌트

C 코드 구현 예)

```
23 void rotate_arr()
24 {
25     register int i;
26     register int rmin = 0, rmax = R-1;
27     register int cmin = 0, cmax = C-1;
28     register int prev, curr;
29
30     while (rmin < rmax && cmin < cmax) {
31         prev = arr[rmin + 1][cmin];
32
33         for (i = cmin; i < cmax; i++) {
34             curr = arr[rmin][i];
35             arr[rmin][i] = prev;
36             prev = curr;
37         }
38
39         for (i = rmin; i < rmax; i++) {
40             curr = arr[i][cmax];
41             arr[i][cmax] = prev;
42             prev = curr;
43         }
44
45         for (i = cmax; i > cmin; i--) {
46             curr = arr[rmax][i];
47             arr[rmax][i] = prev;
48             prev = curr;
49         }
50
51         for (i = rmax; i > rmin; i--) {
52             curr = arr[i][cmin];
53             arr[i][cmin] = prev;
54             prev = curr;
55         }
56
57         rmin++;
58         rmax--;
59         cmin++;
60         cmax--;
61     }
62 }
```



숙제5

- 숙제 제출기한: 12월 4일 금요일 23시 59분까지
- 숙제 제출 방법
 - ❖ `submit konwoo asm_05`
 - ❖ 소스파일(`hw5.s`)만 제출, 화면 캡처 필요없음
 - ❖ R에 대한 정의, C에 대한 정의, 그리고 `.data` 섹션은 (grade에 의해) 작성된다고 가정하고, `hw5.s`에는 다음 부분을 제외한 나머지만 기술

```
1 R = 7
2 C = 8
3
4 .data
5 arr:  .word 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
6        .word 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
7        .word 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38
8        .word 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48
9        .word 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58
10       .word 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
11       .word 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
12
13 str0:  .asciz "%3d "
14 str1:  .asciz "\n"
15 str2:  .asciz "Before:\n"
16 str3:  .asciz "After :\n"
17
```

제출 기한 엄수

- 12월 4일 금요일 23시 59분까지 제출
 - ❖ `submit konwoo asm_05`
- 기한 내 제출못했을 경우, 지각제출 허용하지 않음