

## <고급 C프로그래밍 및 실습> 12장 동적 메모리 할당 실습 문제

### ※ 문제에 대한 안내

- 입출력 예시에서  $\mapsto$  이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

**2절 [ 문제 1 ] [레벨 0]** N개의 정수를 입력 받아 동적 메모리 할당을 사용하여 배열에 저장한 후, 저장된 배열 요소들의 합을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 6 $\mapsto$ N<br>3 2 0 1 4 6 | 16 |
|------------------------------|----|

**2절 [ 문제 2 ] [레벨 0]** N개의 실수(float형)를 입력 받아 동적 메모리 할당을 사용하여 배열에 저장한 후, 저장된 배열 요소들 중 가장 큰 값을 찾아 출력하는 프로그램을 작성하시오. 출력 시, 소수점 둘째자리까지 출력하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| 5 $\mapsto$ N<br>1.1 2.5 3.4 6.1 7.8 | 7.80 |
|--------------------------------------|------|

**2절 [ 문제 3 ] [레벨 0]** 사용자로부터 정수 N을 입력받고, 길이 N의 문자열을 동적할당을 이용해 입력 받으시오. 그 후, 사용자로부터 검색할 문자 2개를 입력받고 각 문자가 입력된 문자열에 몇 번 포함되어있는지 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- N은 3 이상
- 프로그램 종료 시 할당한 메모리 해제

입력 예시 1

출력 예시 1

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| 5 $\mapsto$ N<br>apple<br>a x | 1 0 $\mapsto$ a 1번, x 0번 |
|-------------------------------|--------------------------|

입력 예시 2

출력 예시 2

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| 6 $\mapsto$ N<br>people<br>e o | 2 1 $\mapsto$ e 2번, o 1번 |
|--------------------------------|--------------------------|

**3절 [ 문제 4 ] [레벨 1]** N명의 학생에 대한 정보(이름, 국어 성적, 영어 성적, 수학 성적)를 동적 메모리 할당을 사용하여 입력 받아, 각 학생의 평균 성적과 GREAT 혹은 BAD를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 평균은 소수 첫째 자리까지 출력
- GREAT 혹은 BAD는 다음 기준을 적용하여 출력:
  - 국어, 영어, 수학 성적 중 어느 한 과목이라도 90 이상일 경우 GREAT 출력
  - 국어, 영어, 수학 성적 중 어느 한 과목이라도 70 미만일 경우 BAD 출력
  - GREAT 여부가 BAD 여부보다 먼저 출력되며, GREAT과 BAD 모두 출력될 경우 공백으로 구분됨
- 다음 멤버를 가지는 student 구조체를 정의하여 사용하시오.
  - 이름: 길이가 1 이상 7 이하인 공백을 포함하지 않는 문자열
  - 국어 성적, 영어 성적, 수학 성적: 각각 정수형 변수. 성적은 0 이상 100 이하인 정수
  - 평균 성적: 실수형 변수

입력 예시 1

출력 예시 1

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 2<br>Kim 100 82 34<br>Young 90 100 99 | Kim 72.0 GREAT BAD<br>Young 96.3 GREAT |
|---------------------------------------|--|

**3절 [ 문제 5 ] [레벨 0]** 사용자로부터 정수 N을 입력받고, N개의 정수를 동적할당을 이용해 입력 받으시오.

- 그 후, 첫 번째 원소와 두 번째 원소를 비교하여 첫 번째 원소가 두 번째 원소보다 크면 서로 교환하여 저장 하시오.
- 이 교환 연산(i번째 원소와 i+1번째 원소의 비교 후, 앞의 원소가 크면 교환)을 첫 번째 원소부터 마지막 바로 전 원소까지 반복 하시오.
- (동적할당된) 배열에 저장된 순서대로 정수를 출력 하시오.
- 참고: 제일 큰 수가 맨 뒤로 이동한다.

입력 예시 1

출력 예시 1

|                |               |                       |
|----------------|---------------|-----------------------|
| 5<br>5 4 3 2 1 | ↪ N=5 개 정수 입력 | 4<br>3<br>2<br>1<br>5 |
|----------------|---------------|-----------------------|

**3절 [ 문제 6 ] [레벨 0]** 사용자로부터 정수 N을 입력받고, N개의 문자를 동적할당을 이용해 입력 받으시오. 문자 중에 "cat"가 몇 번 있는지 횟수를 출력 하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

|              |               |   |
|--------------|---------------|---|
| 7<br>catbcat | ↪ N=7 개 문자 입력 | 2 |
|--------------|---------------|---|

**3절 [ 문제 7 ] [레벨 0]** 열과 행을 입력받아 2차원 문자열 배열을 동적할당하고, 2차원 배열 내에 알파벳을 순서대로 채워 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 알파벳은 소문자부터 출력
- 소문자 z 다음문자는 대문자 A, 대문자 Z 다음문자는 소문자 a
- 프로그램 종료 시 할당한 메모리 해제

입력 예시 1

출력 예시 1

|                 |  |
|-----------------|--|
| 6 6      ↳ 열, 행 | a b c d e f□<br>g h I j k l□<br>m n o p q r□<br>s t u v w x□<br>y z A B C D□<br>E F G H I J□ |
|-----------------|--|

입력 예시 2

출력 예시 2

|                 |  |
|-----------------|--|
| 9 6      ↳ 열, 행 | a b c d e f g h i□<br>j k l m n o p q r□<br>s t u v w x y z A□<br>B C D E F G H I J□<br>K L M N O P Q R S□<br>T U V W X Y Z a b□ |
|-----------------|--|

**3절 [ 문제 8 ] [레벨 0]** 사용자로부터 정수 N을 입력받고, N 줄의 공백을 포함하는 문자열을 동적할당을 이용해 입력 받으시오. 그 후, 이 중 가장 길이가 작은 공백을 포함하는 문자열을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 문자열의 길이는 최대 100 이다.
- 문자열 처리 표준 함수를 사용해도 됨
- 길이가 같은 경우에는 먼저 입력된 문자열을 출력한다.

입력 예시 1

출력 예시 1

|  |      |
|--|------|
| 4              ↳ N=4 개 문자열 입력<br>Program<br>Good<br>This is string<br>language | Good |
|--|------|

**3절 [ 문제 9 ] [레벨 1]** 사용자로부터 정수 N을 입력받고, N 줄의 공백을 포함하는 문자열을 동적할당을 이용해 입력 받으시오. 그 후, 이 중 가장 길이가 긴 문자열부터 가장 길이가 작은 문자열까지 정렬하고, 순서대로 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 문자열의 길이는 최대 100 이다.
- 문자열 처리 표준 함수를 사용해도 된다.

- 같은 길이의 문자열은 없다고 가정한다.

- 각 줄 문자열 저장에 필요한 크기만큼만 메모리 동적할당 한다.

**Hint:** 문자열 교환할 때, 문자열 교환을 할 것인가? 아니면, 문자열을 가리키는 주소만 바꿀 것인가?

입력 예시 1

출력 예시 1

|  |                |   |
|--|----------------|---|
| 4<br>Program<br>Good<br>This is string<br>language | ↪ N=4 개 문자열 입력 | This is string<br>language<br>Program<br>Good |
|--|----------------|---|

**3절 [ 문제 10 ] [레벨 1]** 사용자로부터 정수 한 개를 입력받는다. 이것을 N 이라고 하자. N은 홀수라고 가정한다. 정수 N개를 저장할 수 있는 메모리를 동적 할당한 후에, 이 메모리에 0부터 N-1 까지 정수를 저장한다 (0 1 2 ... N-1). 이 배열의 중간에 위치한 값을 제외한 나머지 값들을 순서대로, M (N-1)개 새로 동적할당된 메모리에 대입한 후 출력한다.

- (예시 1)에서 N이 5이므로 0에서 4까지의 정수, 0 1 ~~2~~ 3 4 를 저장한다. 배열의 중간에 위치한 값을 제외하면 0 1 3 4가 된다.
- 크기 N 동적할당 메모리와, 크기 M 동적할당 메모리를 아용한다. M=N-1
- N의 크기는 최대 20 이다.

입력 예시 1

출력 예시 1

|   |     |          |
|---|-----|----------|
| 5 | ↪ N | □0□1□3□4 |
|---|-----|----------|

입력 예시 2

출력 예시 2

|    |  |                      |
|----|--|----------------------|
| 11 |  | 0 1 2 3 4 6 7 8 9 10 |
|----|--|----------------------|

**3절 [ 문제 11 ] [레벨 1]** 사용자로부터 -1을 입력받기 전까지 계속 정수를 입력받는다. 초기 배열의 크기는 5로 설정하되, 사용자가 계속 입력하면 길이를 3씩 증가시킨다. 길이를 증가시킬 때, 새로운 배열을 하나 만들어서 증가시킨다. 사용자가 -1을 입력하면 배열의 값을 모두 출력한다.

- 동적할당(malloc함수)을 이용한다. **realloc 쓰지 말 것.**
- 최대 증가 시킬 수 있는 배열의 크기는 20으로 제한한다.

입력 예시 1

출력 예시 1

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 3□4 5 6 7 8 9 -1 | □3□4□5□6□7□8□9□-1 |
|------------------|-------------------|

입력 예시 2

출력 예시 2

|          |          |
|----------|----------|
| 3 4 5 -1 | 3 4 5 -1 |
|----------|----------|

**3절 [ 문제 12 ] [레벨 1]** 정수 N을 입력받고 N개의 문자열을 입력받아 사전 순으로 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- malloc( ) 함수를 이용한다.
- 배열을 미리 선언하지 않고 실행 중에 동적할당으로 메모리를 필요한 만큼만 만든다.
- 문자열의 길이는 최대 100 이다.
- 소문자만 입력된다고 가정한다.
- 표준 문자열 함수를 사용해도 된다.

**Hint:** 문자열 교환할 때, strcpy로 **문자열 교환**하면 배열의 크기가 달라서 안 되고, 문자열을 가리키는 **주소만 바꾸어야 된다.**

입력 예시 1

출력 예시 1

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 4<br>apricot<br>peach<br>willow<br>birch | apricot<br>birch<br>peach<br>willow |
|--|-------------------------------------|

**4절 [ 문제 13 ] [레벨 0]** 다음과 같은 기능을 하는 학번관리 프로그램을 작성하시오.

- 등록할 학번 수 N을 입력받고, N개의 학번을 동적할당을 이용해 입력 (int형 사용)
- 삭제할 학번 개수 D (D<N)를 입력받고, D만큼 메모리 크기 조정 후 출력
- 마지막에 입력한 학번부터 D 개를 삭제한다.
- 프로그램 종료 시 할당한 메모리 해제
- 힌트: **malloc** 함수 사용 후, **realloc** 함수를 사용하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

|  |          |
|--|----------|
| 3            ↪    N<br>16011111<br>16011123<br>16011145<br>2            ↪    D | 16011111 |
|--|----------|

$$N - D = 3 - 2 = 1 \text{ 개}$$

입력 예시 2

출력 예시 2

|          |     |          |
|----------|-----|----------|
| 4        | ↳ N | 120111   |
| 120111   |     | 15011123 |
| 15011123 |     | 16011145 |
| 16011145 |     |          |
| 16011300 |     |          |
| 1        | ↳ D |          |