튜터링 12주차

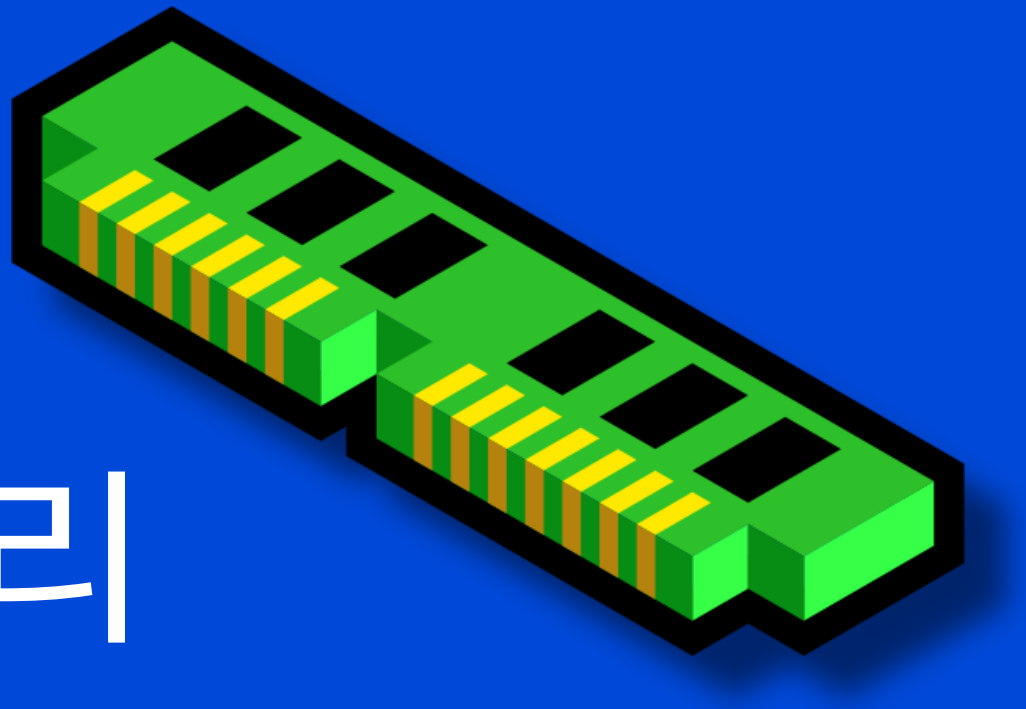
(TUTOR: 성열암)

응용컴퓨터 프로그래밍

TUTORING — https://github.com/developersung13/cbnu-tutoring

동적 메모리 처리에 대한 필요성과 방법 익히기

CONTENTS
INDEX



동적메모리

변수를 생성하며 소모되는 메모리 공간을 보다
효율적으로 관리하기 위해 사용하는 문법입니다.

01

01 동적메모리 (1/12)

❑ 동적할당 메모리의 개념

C언어 프로그램은 **정적**(static), **동적**(dynamic)으로
메모리를 할당받을 수 있습니다.

01 동적메모리 (2/12)

❑ 정적 메모리 할당

프로그램이 시작되기 전에 미리 정해진 크기의
메모리를 할당받는다. 메모리의 크기는
프로그램이 시작되기 전에 결정된다.

```c
#include <stdio.h>

int main() {
    int numArr[5] = { 1, 2, 3, 4, 5 };
    for (int k=0; k < 5; k++)
        printf("%d ", numArr[k]);
    return 0;
}
```

❑ 동적 메모리 할당

프로그램 실행 도중에 동적으로 메모리를
할당받는 방법이다. 사용이 끝나면 시스템에
메모리를 반납한다.

```
scanf("%d", &n);
p = (int*)malloc(sizeof(int) * n);
```

01 동적메모리 (4/12)

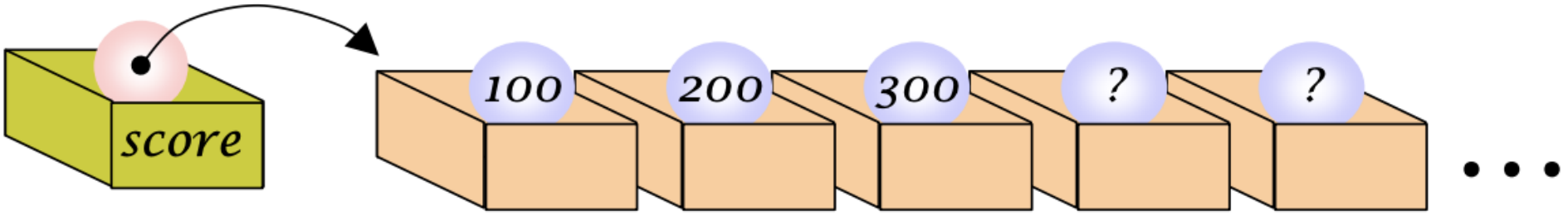
❑ 동적 메모리 사용

1. 포인터를 통한 사용

```
*score = 100;
*(score+1) = 200;
*(score+2) = 300;
...
```

2. 배열과 같이 취급하여 사용

```
score[0] = 100;
score[1] = 200;
score[2] = 300;
...
```



01 동적메모리 (5/12)

❑ 동적 메모리 반납

Syntax: 동적메모리해제

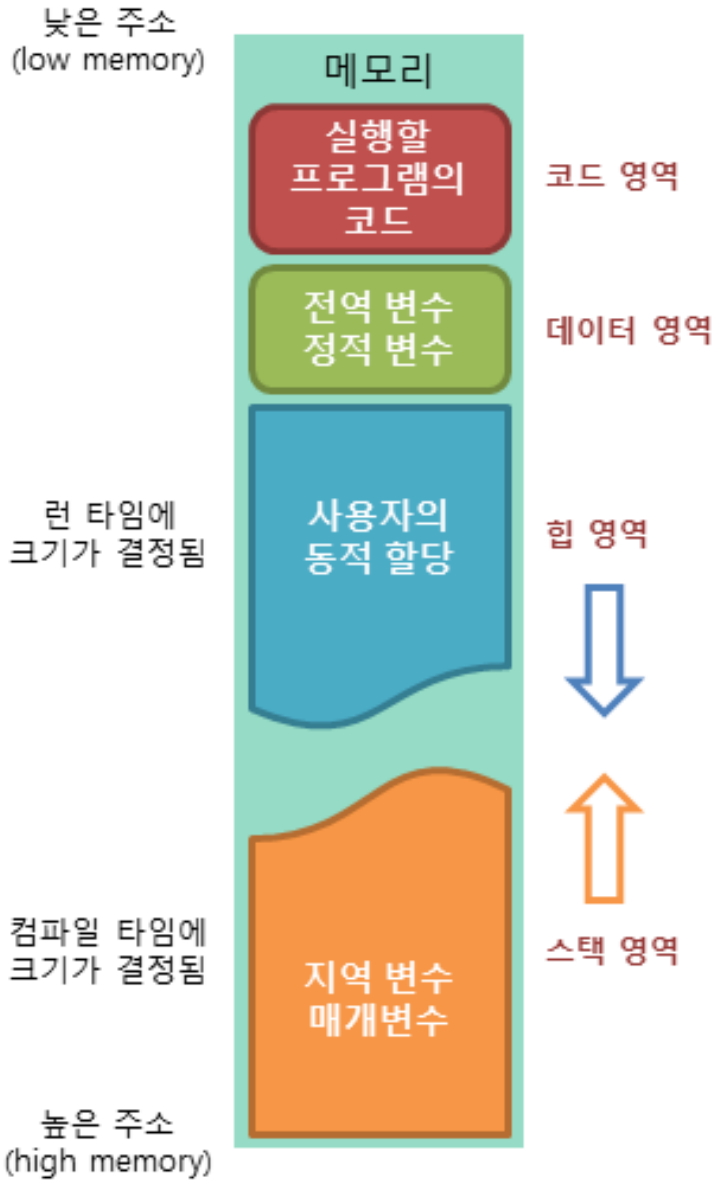
예

```
score = (int *)malloc(100*sizeof(int));
    ...
free(score);
```

score가 가리키는 동적 메모리를 반납한다.

08 동적할당 (6/12)

❑ 메모리 누수



동적으로 메모리를 할당하면
힙 메모리에 공간이 생성되는데,
이는 프로그램이 종료되기 전까지
존재하여 **메모리의 낭비**를 초래해 **성능 부하**를 일으킬 수 있습니다.

01 동적메모리 (7/12)

❑ malloc 함수 예제

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main() {
  int n, k;
  int *p;

  scanf("%d", &n);
  p = (int*)malloc(sizeof(int) * n);

  printf("%d개의 정수를 입력해 주세요: ", n);
  for (k = 0; k < n; k++)
    scanf("%d", &p[k]);

  printf("reversed: ");
  for (k=n-1; k >=0; k--)
    printf("%d ", p[k]);
  return 0;
}
```

포인터 변수와 동적할당을 함께 사용함으로써 런타임 중에 동적으로 메모리 공간을 생성할 수 있습니다.

```
> make -s
> ./main
5
5개의 정수를 입력해 주세요: 1 2 3 4 5
>
```

01 동적메모리 (8/12)

❑ malloc 함수 예제

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main() {
  int n, k;
  int *p;

  scanf("%d", &n);
  p = (int*)malloc(sizeof(int) * n);

  printf("%d개의 정수를 입력해 주세요: ", n);
  for (k = 0; k < n; k++)
    scanf("%d", &p[k]);

  printf("reversed: ");
  for (k=n-1; k >=0; k--)
    printf("%d ", p[k]);
  return 0;
}
```

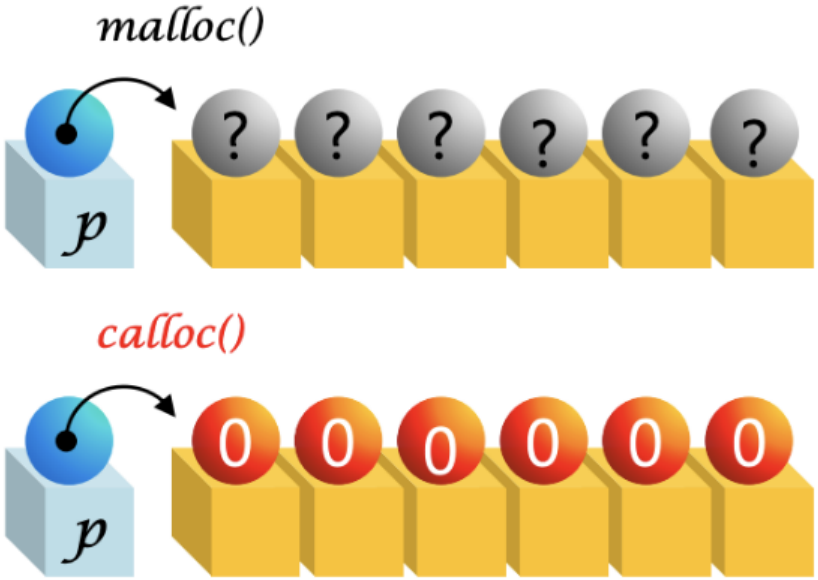
What's wrong?

```
> make -s
> ./main
5
5개의 정수를 입력해 주세요: 1 2 3 4 5
>
```

❑ calloc 함수

calloc 함수는 0으로 초기화된 메모리를 할당한다.

```
int *p;
p = (int *)calloc(5, sizeof(int));
```



01 동적메모리 (10/12)

❑ calloc 함수 예제

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

#define MAX 7

int main() {
  int n, k;
  int *p;

  scanf("%d", &n);
  p = (int*)calloc(MAX, sizeof(int));

  printf("%d개의 정수를 입력해 주세요: ", n);
  for (k = 0; k < n; k++)
    scanf("%d", &p[k]);

  for (k=0; k < MAX; k++)
    printf("%d ", p[k]);
  free(p);
  return 0;
}
```

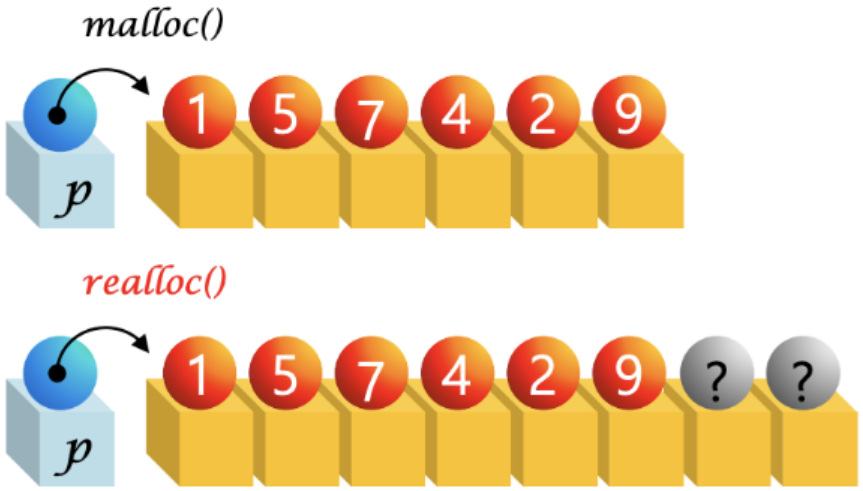
메모리 할당 시 각 항목 단위로
전부 0의 값이 할당된다.

```
> make -s
> ./main
5
5개의 정수를 입력해 주세요: 1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 0 0 >
```

❑ realloc 함수

calloc 함수는 할당되었던 메모리 블록의 크기를 변경합니다.

```
int *p;
p = (int *)malloc(5 * sizeof(int));
p = realloc(p,   7 * sizeof(int));
```



01 동적메모리 (12/12)

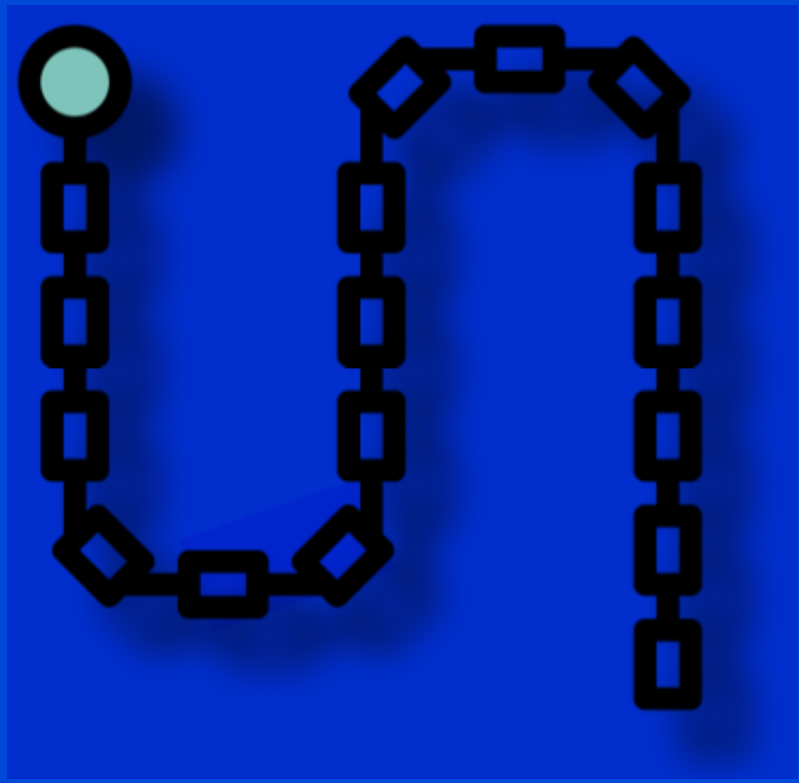
❑ realloc 함수 예제

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main() {
  printf("정수 2개를 저장할 공간이 필요 \n");
  int *list = (int *)malloc(sizeof(int) * 2);
  int i;
  int *list_new;
  list[0] = 10;
  list[1] = 20;

  printf("정수 3개를 저장할 공간으로 확장 \n");
  list_new = (int *)realloc(list, sizeof(int) * 3);
  list_new[2] = 30;

  for (i = 0; i < 3; i++)
    printf("%d ", list_new[i]);
  printf("\n");

  free(list);
  return 0;
}
```

기존에 할당된 메모리 공간의 크기를 변경하여 다시 할당할 수 있다.

```
▸ make -s
▸ ./main
정수 2개를 저장할 공간이 필요
정수 3개를 저장할 공간으로 확장
10 20 30
▸
```

연결리스트



물리적으로 흩어져 있는 자료들을 서로 연결하여 하나로 묶는 방법을 연결리스트(linked list)라고 한다.

02

❑ 연결리스트의 장점

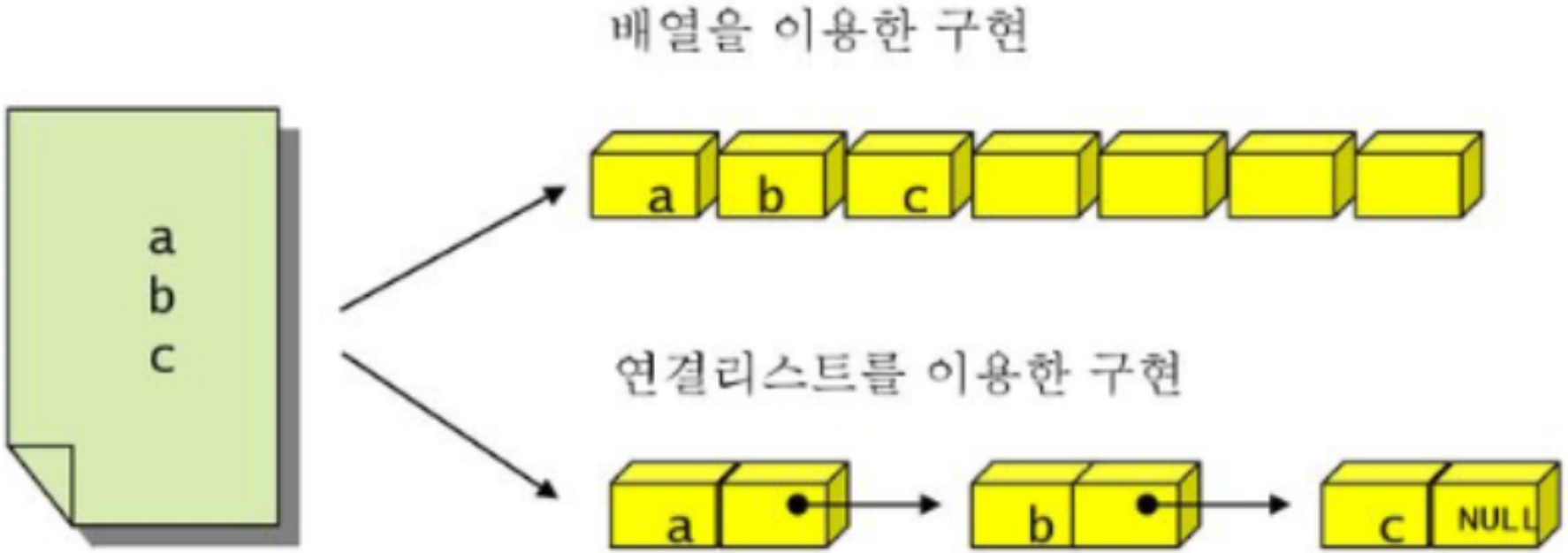
데이터를 저장할 공간이 필요할
때마다 동적으로 공간을 만들어서
쉽게 추가할 수 있다는 것이다.

❑ 연결리스트의 단점

배열에 비하여 상대적으로 구현이 어렵고,
아니라오류가 발생하기 쉽다. 데이터 뿐만 아니라
포인터도 저장해야 하므로 메모리 공간을
많이 차지한다.

02 연결리스트 (3/5)

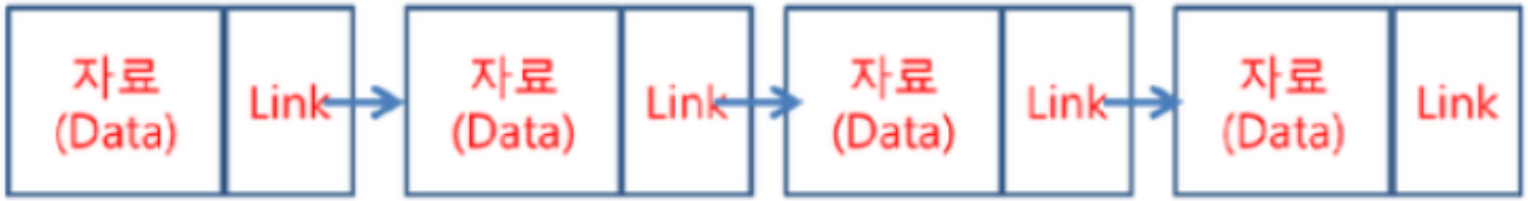
❑ 연결리스트의 구조



02 연결리스트 (4/5)

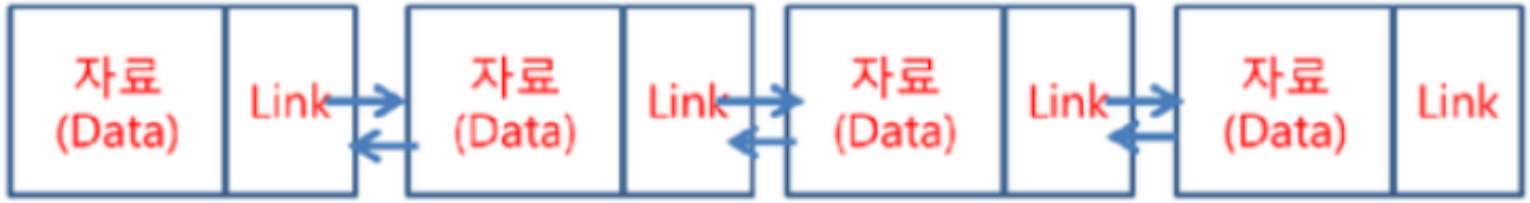
❑ 연결리스트의 종류

단순 연결 리스트



원형 연결 리스트

이중 연결 리스트



02 연결리스트 (5/5)

❑ 연결리스트의 예제

https://shorturl.at/bGJLS

```
INSERT [10]
INSERT [30]
INSERT [20]
INSERT [50]
HEAD >  10 30 20 50 END.
DELETE [30]
DELETE [10]
HEAD >  20 50 END.
DELETE [15]
Can't find the key!
```

QUIZ

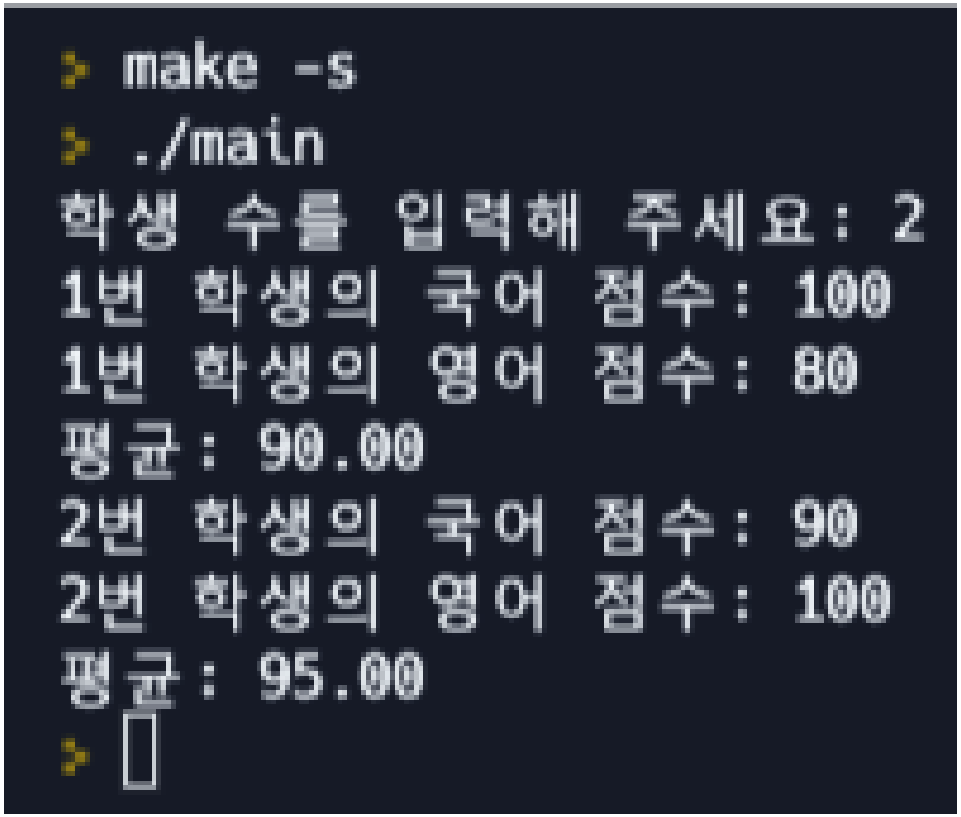
퀴즈

간단한 문제를 통하여 이번 튜터링 시간에
익힌 내용을 실습을 통해 확인하는 시간입니다.

03

03 퀴즈 (1/1)

동적 메모리 할당을 이용하여 아래와 같은 결과를 출력하는 프로그램을 작성하시오.



질의응답

금일 튜터링을 진행하며 이해가 어려운 부분이 있었거나,
교과목과 관련하여 궁금한 내용을 질문하고 답변드리는
시간입니다.

04

THANKYOU

TUTORING

https://github.com/developersung13/cbnu-tutoring