

C – 함수(function)



function



함수(function)

❖ 함수(Function)란?

- 하나의 기능을 수행하는 일련의 코드이다.(모듈화)
- 함수는 이름이 있고, 반환값과 매개변수가 있다.(함수의 형태)
- 하나의 큰 프로그램을 작은 부분들로 분리하여 코드의 중복을 최소화하고, 코드의 수정이나 유지보수를 쉽게 한다.(함수를 사용하는 이유)
 - 모든 코드를 main(){...} 함수 내에서 만들면 중복 및 수정의 복잡함이 있음

❖ 함수의 종류

- 내장 함수 – 수학, 시간, 문자열 함수 등
- 사용자 정의 함수 – 사용자(개발자)가 직접 만들어 사용하는 함수

```
반환자료형 함수이름(매개변수)
{
    구현 코드
}
```

```
int getArea(int x, int y)
{
    return x * y
}
```



함수(function)

- ❖ 사용자 정의 함수
 - 사용자(개발자)가 직접 만들어 사용하는 함수

```
반환자료형 함수이름(매개변수)
{
    구현 코드
}
```

```
int getArea(int x, int y)
{
    return x * y
}
```



사용자 정의 함수(function)

- ❖ 함수의 정의와 호출
 - return값이 없는 경우(void 형)

```
#include <stdio.h>

void sayHello();
void sayHello2(char[]);

int main(void)
{
    sayHello();

    sayHello2("안중근");
    sayHello2("Elsa");
    return 0;
}
```

프로토타입(시그니처)

함수 호출



함수(function)의 유형

- return값이 없는 함수(void 형)

```
void sayHello()  
{  
    printf("안녕하세요\n");  
}  
  
void sayHello2(char name[])  
{  
    printf("%s님~ 안녕하세요\n", name);  
}
```

← 함수 정의



함수(function)의 유형

- return 반환값이 있는 함수

```
int main(void)
{
    int result = square(4);

    printf("제공한 값: %d\n", result);

    return 0;
}

int square(int x)
{
    return x * x;
}
```



함수(function)의 유형

- return 반환값이 있는 함수

```
int MyAbs(int n)
{
    if (n < 0)
        return -n;
    else
        return n;

    return n;
}

int main(void)
{
    int value1 = MyAbs(-4);
    int value2 = abs(-4); //abs() - 내장 함수

    printf("절대값: %d\n", value1);
    printf("절대값: %d\n", value2);

    return 0;
}
```



함수(function)의 유형

- 함수의 정의 및 사용

```
//구구단을 계산하는 함수
//void - 반환 자료형이 없음
void gugudan(int dan) {
    //구구단 실행 코드 작성
    for (int i = 1; i < 10; i++) {
        printf("%d x %d = %d\n", dan, i, (dan * i));
    }
}

//원의 넓이를 계산하는 함수
double circleArea(int radius) { //반지름
    //원의 넓이 = PI * 반지름 * 반지름
    const double PI = 3.1415; //상수
    double area; //지역 변수(Local Variable)

    area = PI * radius * radius;
    return area;
}
```



함수(function)의 유형

- 함수의 정의 및 사용

```
int main()
{
    double value1; //지역 변수

    gugudan(5); //구구단 호출

    value1 = circleArea(7); //원의 넓이 호출
    printf("원의 넓이: %.4lf\n", value1);

    return 0;
}
```

```
5 x 1 = 5
5 x 2 = 10
5 x 3 = 15
5 x 4 = 20
5 x 5 = 25
5 x 6 = 30
5 x 7 = 35
5 x 8 = 40
5 x 9 = 45
원의 넓이 : 153.9335
```



함수(function)의 유형

- 1부터 n까지의 합과 곱을 계산하는 함수

```
int calcSum(int n)
{
    int sum = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
    {
        sum += i; //sum = sum + i
    }
    return sum;
}

int calcGob(int n)
{
    int gob = 1;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
    {
        gob *= i; //gob = gob * i
    }
    return gob;
}
```



함수(function)의 유형

- 1부터 n까지의 합과 곱을 계산하는 함수

```
int main()
{
    int value1, value2;

    //1부터 10까지의 합
    value1 = calcSum(10);

    //1부터 5까지의 곱
    value2 = calcGob(5); //5! = 5x4x3x2x1

    printf("합계: %d\n", value1);
    printf("곱: %d\n", value2);

    return 0;
}
```



함수(function) 예제

- 배열에서 최대값 구하기

```
int findMax(int arr[], int len);
int main(void)
{
    int arr[] = { 21, 35, 71, 2, 97, 66 };
    int max = findMax(arr, 6);

    printf("최대값: %d\n", max);

    return 0;
}
```

```
int findMax(int arr[], int len)
{
    int maxVal = arr[0];

    for (int i = 1; i < len; i++)
    {
        if (arr[i] > maxVal)
            maxVal = arr[i];
    }

    return maxVal;
}
```



실습 문제 1 – 함수

정사각형과 삼각형의 넓이를 계산하는 함수를 각각 정의하고 아래와 같이 출력하세요.

👉 실행 결과

```
정사각형의 넓이 : 16cm  
삼각형의 넓이 : 7.5cm
```

□ 정사각형

- 한 변의 길이 : 4cm
- 함수명 : square()

▷ 삼각형

- 밑변 : 3cm, 높이 : 5cm
- 함수명: triangle()



변수의 메모리 영역

❖ 메모리 영역 이해

- **코드 영역** : 프로그램의 **실행 코드** 또는 **함수**들이 저장되는 영역
- **스택 영역** : **매개 변수 및 중괄호(블록)** 내부에 **정의된 변수**들이 저장되는 영역
- **데이터 영역** : **전역 변수**와 **정적 변수**들이 저장되는 영역
- **힙 영역** : **동적으로 메모리 할당하는 변수**들이 저장되는 영역



코드 영역
(실행 코드, 함수)



스택 영역
(지역 변수, 매개 변수)



데이터 영역
(전역 변수, 정적 변수)



힙 영역
(동적 메모리 할당)



변수의 적용 범위 - 지역변수

- 지역 변수(local variable)
 - 하나의 코드 블록에서만 정의되어 사용되는 변수
 - 함수 또는 제어문의 중괄호{ } 내부에서 사용

지역 변수의 메모리 생성 시점 - 블록(중괄호) 내에서 초기화할 때

지역 변수의 메모리 소멸 시점: - 블록(중괄호)을 벗어났을 때

```
int add10();

int main(void)
{
    int value = add10();
    printf("value = %d\n", add10());
    //printf("x = %d\n", x); //x는 정의되지 않음

    return 0;
}
```

```
int add10()
{
    int x = 1;
    x += 10;

    return x;
}
```



변수의 적용 범위 – 전역 변수

- 전역 변수(global variable)
 - 전체 소스 코드를 범위로 적용되는 변수
 - 소스 파일 내의 어디서든지 사용 가능한 변수

전역 변수의 메모리 생성 시점 - 프로그램이 시작되었을 때

전역 변수의 메모리 소멸 시점: - 프로그램이 종료되었을 때

```
int x = 1; //전역 변수
int add10();

int main(void)
{
    //printf("x = %d\n", x);
    int value = add10();
    printf("value = %d\n", add10());
    printf("x = %d\n", x);

    return 0;
}
```

```
int add10()
{
    x = x + 10;

    return x;
}
```



변수의 적용 범위 – 정적 변수

- 정적 변수(static variable)
 - 지역 변수인데 전역 변수화 함
 - **static** 키워드를 붙임

전역 변수의 메모리 생성 시점 - 중괄호 내에서 초기화될때

전역 변수의 메모리 소멸 시점: - 프로그램이 종료되었을 때



변수의 적용 범위 – 정적 변수

- 정적 변수(static variable)

```
//int x = 0; //전역 변수

void call(){
    //지역변수가 전역변수화 함
    static int x = 0;

    x++;
    printf("현재 호출은 %d번째 입니다.\n", x);
}

int main()
{
    call();
    call();
    call();

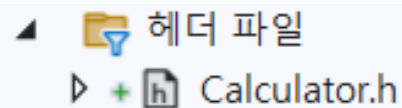
    return 0;
}
```



헤더 파일 사용하기

❖ 헤더파일 사용하기

- 다른 소스 파일에서 함수 또는 변수를 사용하는 방법이다.
- 헤더파일에서는 함수의 프로토타입을 선언한다.
- 헤더파일 > 추가 > 새항목 > Calculator.h



❖ Calculator 프로젝트 만들기

- Calculator.h – 헤더 파일(전역변수, 함수 선언부)
- Calculator.c – 함수 구현부
- Main.c – 실행 파일



헤더 파일 사용하기

❖ 헤더파일 사용하기

<Calculator.h>

```
//Calculator.h - 헤더 파일(함수 선언부 표기)  
  
int calcSum(int n); //덧셈 계산  
  
int calcGob(int n); //곱셈 계산
```



헤더 파일 사용하기

❖ 헤더파일 사용하기

<Calculator.c>

```
int calcSum(int n)
{
    int sum = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++){
        sum += i; //sum = sum + i
    }
    return sum;
}

int calcGob(int n)
{
    int gob = 1;
    for (int i = 1; i <= n; i++){
        gob *= i; //gob = gob * i
    }
    return gob;
}
```



헤더 파일 사용하기

❖ Main 함수

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
//헤더파일 포함 - 쌍따옴표 사용
#include "Calculator.h"

int main()
{
    int num1, num2;

    printf("==== Simple Calculator ==== \n\n");
    printf("1부터 몇 까지 더할까요? ");
    scanf("%d", &num1);
    printf("1부터 %d까지 더한 값은 %d입니다. \n", num1, calcSum(num1));

    printf("----- \n");
```



헤더 파일 사용하기

❖ Main 함수

```
printf("-----\n");

printf("1부터 몇 까지 곱할까요? ");
scanf("%d", &num2);
printf("1부터 %d까지 곱한 값은 %d입니다.\n", num2, calcGob(num2));

system("pause"); //exe 파일 실행시 프로세스 유지

return 0;
}
```

```
===== Simple Calculator =====
```

```
1부터 몇 까지 더할까요? 10
1부터 10까지 더한 값은 55입니다.
```

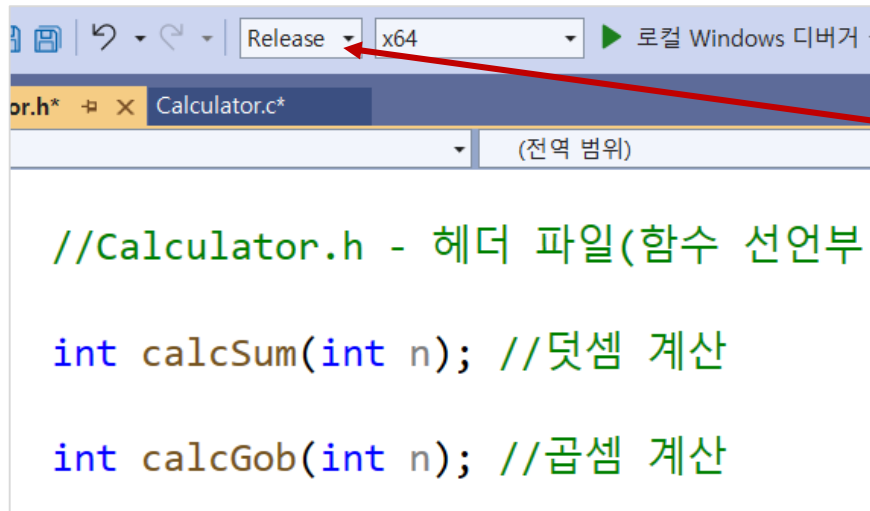
```
-----
1부터 몇 까지 곱할까요? 5
1부터 5까지 곱한 값은 120입니다.
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . . |
```



파일 배포

◆ 파일 배포

파일 배포란 c언어 소스파일을 .exe 실행 파일로 만들어 공개 및 서비스 하는 것을 말한다.



The screenshot shows a C++ IDE with the 'Release' build configuration selected. The code in the editor is as follows:

```
//Calculator.h - 헤더 파일(함수 선언부  
  
int calcSum(int n); //덧셈 계산  
  
int calcGob(int n); //곱셈 계산
```

Debug 모드를
Release 모드로 바꾼다.



Ctrl + F5로 실행



파일 배포

- ◆ exe 파일에서 창이 꺼지는 문제 해결

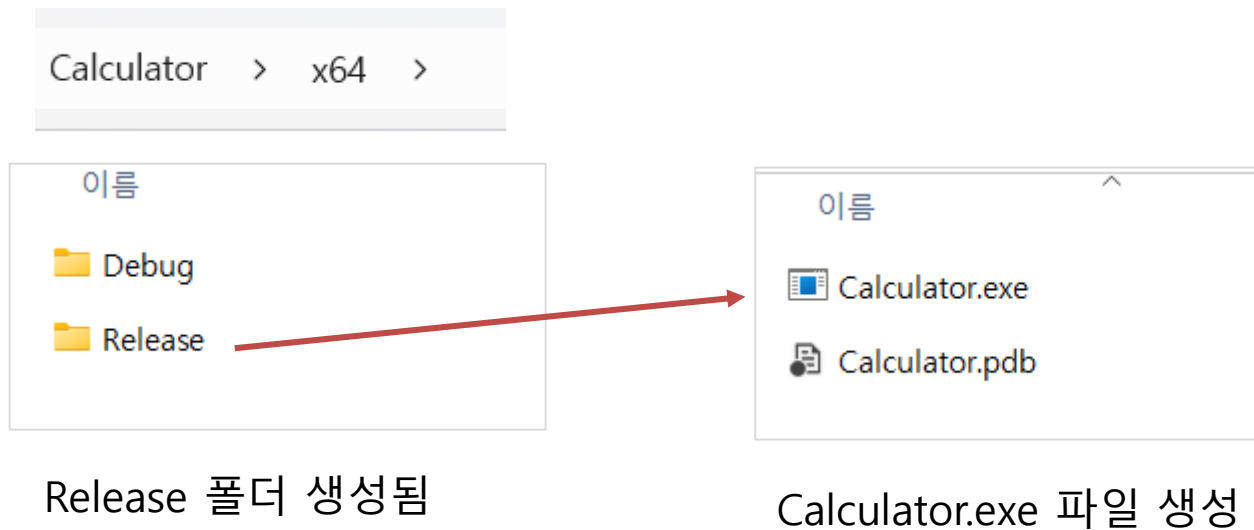
system("pause") 를 명시함

```
printf("1부터 몇 까지 곱할까요? ");  
scanf("%d", &num2);  
printf("1부터 %d까지 곱한 값은 %d입니다.\n", num2, calcGob(num2));  
  
system("pause"); //exe 파일 실행시 프로세스 유지  
  
return 0;  
}
```



파일 배포

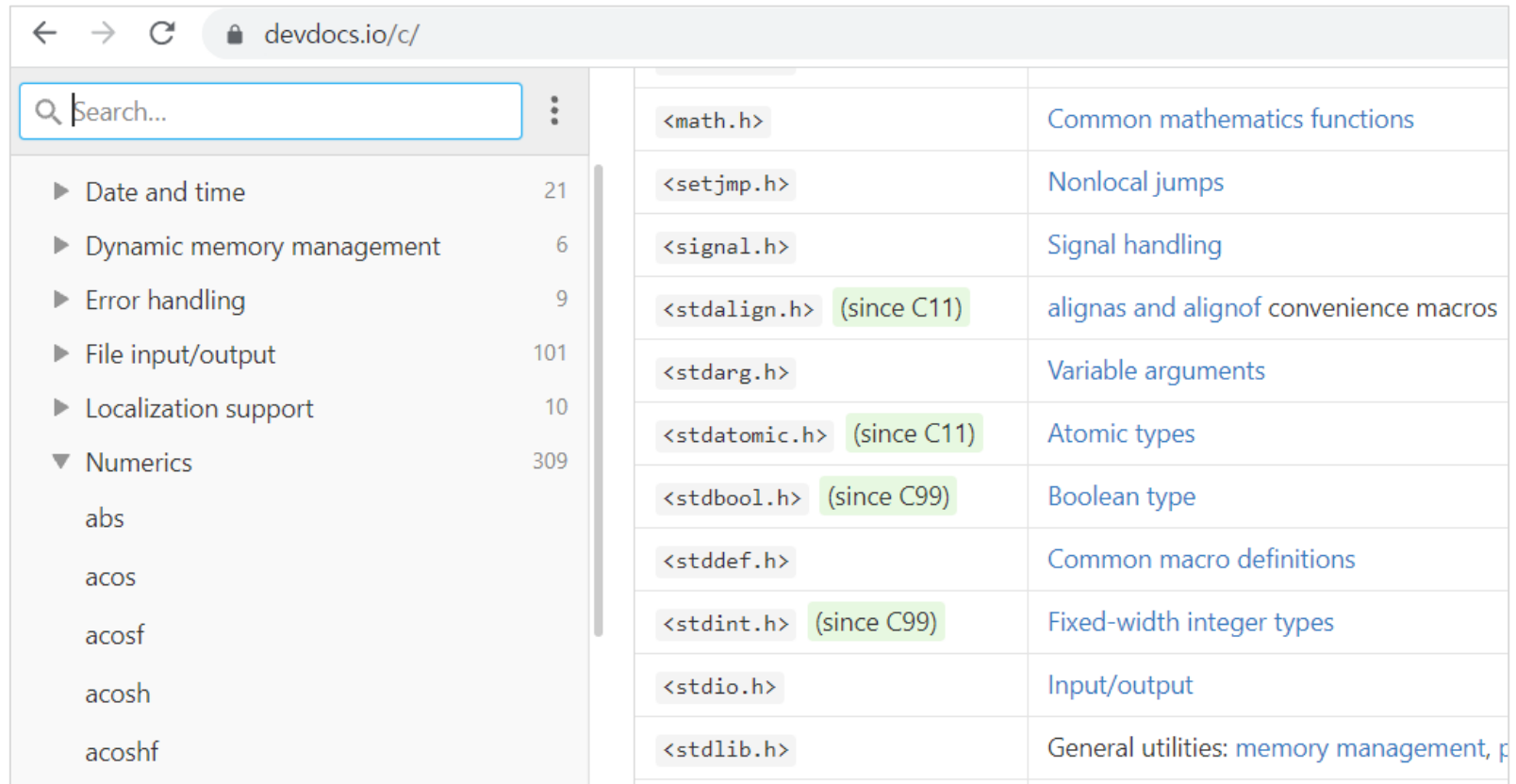
◆ 파일 배포



표준 라이브러리 함수(function)

❖ 내장 함수 – 표준 라이브러리 함수

C언어 Devdocs 검색 : <https://devdocs.io/c>



The screenshot shows the devdocs.io/c website. On the left, there is a search bar and a sidebar with a list of categories and their counts:

- ▶ Date and time 21
- ▶ Dynamic memory management 6
- ▶ Error handling 9
- ▶ File input/output 101
- ▶ Localization support 10
- ▼ Numerics 309
 - abs
 - acos
 - acosf
 - acosh
 - acoshf

On the right, there is a table listing C standard library headers and their descriptions:

<math.h>	Common mathematics functions
<setjmp.h>	Nonlocal jumps
<signal.h>	Signal handling
<stdalign.h> (since C11)	alignas and alignof convenience macros
<stdarg.h>	Variable arguments
<stdatomic.h> (since C11)	Atomic types
<stdbool.h> (since C99)	Boolean type
<stddef.h>	Common macro definitions
<stdint.h> (since C99)	Fixed-width integer types
<stdio.h>	Input/output
<stdlib.h>	General utilities: memory management, p

수학 함수(function)

- ✓ 수학 관련 함수 – math.h를 include 해야 함

```
#include <stdio.h>
#include <math.h> //수학 관련 함수 라이브러리

int main()
{
    //함수의 반환 자료형: double - %f, int - %d
    //반올림
    printf("%.1f\n", round(2.54)); //3.0
    printf("%.f\n", round(2.54));  //3 (정수 표현)

    //내림(버림)
    printf("%.1f\n", floor(2.54)); //2.0
    printf("%.f\n", floor(2.14));  //2

    //올림
    printf("%.1f\n", ceil(2.54));  //3.0
    printf("%.f\n", ceil(2.14));   //3
}
```



수학 함수(function)

- ✓ 수학 관련 함수 – math.h를 include 해야 함

```
//절대값
printf("%d\n", abs(-8)); //8
printf("%d\n", abs(8)); //8

//거듭제곱
printf("%.f\n", pow(2, 4)); //16
printf("%.f\n", pow(10, 3)); //1000

//제곱근
printf("%.f\n", sqrt(16)); //4
printf("%.f\n", sqrt(100)); //10

return 0;
}
```



수학 함수(function)

- ✓ 수학 관련 상수 - `_USE_MATH_DEFINES`를 정의해야 함

```
#define _USE_MATH_DEFINES //M_PI 상수 사용
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main()
{
    //원주율 상수 - M_PI
    printf("%f\n", M_PI);
    printf("%.2f\n", M_PI);

    int ans = pow(2, ceil(M_PI)); //올림
    printf("%d\n", ans);
}
```



수학 함수(function)

- ✓ 수학 관련 상수 - `_USE_MATH_DEFINES`를 정의해야 함

```
//원의 넓이 - 원주율 x 반지름 x 반지름
int radius = 4;
double area;

area = M_PI * radius * radius;

printf("원의 넓이: %.2f\n", area);

return 0;
}
```

```
3.141593
3.14
16
원의 넓이 : 50.27
```



수학 함수(function)

- ✓ 거듭 제곱 함수 정의하고 라이브러리 함수와 비교

```
int myPow(int x, int y) //x:밑, y:지수
{
    int num = 1; //거듭제곱 결과값
    for (int i = 0; i < y; i++)
    {
        num *= x; //num = num * x;
    }
    return num;

    /*
        x = 2, y = 3인 경우
        (2 x 2 x 2)
            num = num * x
        i=0,    2 = 1 * 2
        i=1,    4 = 2 * 2
        i=2,    8 = 4 * 2
    */
}
```



수학 함수(function)

- ✓ 거듭 제곱 함수 정의하고 라이브러리 함수와 비교

```
int main()
{
    int val1, val2;

    val1 = myPow(2, 3); //MyPow() 호출

    val2 = pow(2, 3); //라이브러리 함수 호출

    printf("%d, %d\n", val1, val2);

    return 0;
}
```



시간 함수(function)

- ✓ 시간 관련 함수 – time.h를 include 함

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <Windows.h>

int main()
{
    //time_t 자료형
    //time_t now = time(NULL);
    long now = time(NULL);

    //초로 환산 : ld - long decimal
    printf("1970년 1월 1일(0시 0분 0초) 이후 : %ld초\n", now);
    //일로 환산
    printf("1970년 1월 1일(0시 0분 0초) 이후: %ld일\n", now / (24 * 60 * 60));
    //년으로 환산
    printf("1970년 1월 1일(0시 0분 0초) 이후: %ld년\n", now / (365 * 24 * 60 * 60));
```

1745885349초
20207일
55년



시간 함수(function)

✓ 수행 시간 측정하기

```
time_t start, end;    //time_t 자료형
start = time(NULL);   //시작 시각
printf("시작 시각: %ld초\n", start);

//0.5초 간격으로 1 ~ 10 출력
for (int i = 1; i <= 10; i++)
{
    printf("%d\n", i);
    Sleep(500);    //<Wondows.h> 포함
}

end = time(NULL);    //종료 시각
printf("종료 시각: %ld초\n", end);
printf("%ld초\n", (end - start));
```

```
시작 시각 : 1745885313초
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
종료 시각 : 1745885318초
5초
```



시간 함수(function)

- ✓ 수행 시간 측정하기 - 소수로 출력

```
//수행 시간(정밀 측정)
clock_t start, end;
double elapsedTime;

start = clock(); //시작 시각

for (int i = 1; i <= 10; i++)
{
    printf("%d\n", i);
    Sleep(500);
}

end = clock(); //종료 시각

//CLOCKS_PER_SEC - 초당 시각 상수
elapsedTime = (double)(end - start) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("소요시간: %.21f초\n", elapsedTime);
```

```
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
소요시간: 5.06초
```



rand() 함수

- rand() 함수 - 난수(무작위)를 생성해 주는 함수

$\text{rand()} \% (\text{경우의 수}) + 1$

- rand() 함수를 사용하려면 srand() 함수가 반드시 먼저 사용되어야 한다.
- seed값을 설정하면 한번 만 난수로 되므로, 계속 무작위수가 나오려면 seed값에 시간의 흐름을 넣어준다.

srand(6) -> srand(time(NULL))

- srand(), rand()는 <stdlib.h>에 정의 되어 있다.
- 동전의 양면, 가위/바위/보, 주사위 눈의 수등 게임이나 통계 확률 등에서 많이 사용된다.



rand() 함수

- rand() 함수 예제

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> //srand(), rand()
#include <time.h> //time()

int main()
{
    // srand(10); //seed값 설정(고정)
    srand(time(NULL)); //seed값 설정(변경)

    int rndVal = rand();
    printf("%d\n", rndVal);
    printf("=====\n");

    //동전(2가지 경우)
    int coin = rand() % 2;
    printf("%d\n", coin);
```

```
// 0-앞면, 1-뒷면
if (coin % 2 == 0)
{
    printf("앞면\n");
}
else
{
    printf("뒷면\n");
}
printf("=====\n");

//주사위(1~6)
int dice = rand() % 6 + 1;
printf("주사위 눈: %d\n", dice);
```



rand() 함수

- rand() 함수 - 난수(무작위)를 생성해 주는 함수

```
//실습 - 주사위 10번 던지기
for (int i = 0; i < 10; i++)
{
    dice = rand() % 6 + 1;
    printf("%d\n", dice);
}

//가위 바위 보
int n = rand() % 3;

switch (n)
{
case 0: printf("가위\n"); break;
case 1: printf("바위\n"); break;
case 2: printf("보\n"); break;
default: printf("없음\n"); break;
}
```



실습 – 숫자를 추측해서 맞추는 게임

■ 게임 방법

- 컴퓨터가 임의의 난수를 생성
- 사용자가 추측해서 1부터 50 사이의 수를 입력
- 추측한 수와 난수가 일치하면 "정답이에요" 출력
추측한 수가 난수보다 크면 "너무 커요!", 아니면 "너무 작아요!" 출력
- 시도 횟수는 총 5번이고, 횟수가 0이면
"남은 횟수가 0이에요. 아쉽게 실패했어요" 출력

```
남은 횟수 5 번  
맞혀 보세요 (1~50): 25  
너무 작아요!  
남은 횟수 4 번  
맞혀 보세요 (1~50): 35  
너무 작아요!  
남은 횟수 3 번  
맞혀 보세요 (1~50): 40  
정답이에요!
```



실습 – 숫자를 추측해서 맞추는 게임

- 숫자 추측 게임

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> //srand(), rand()
#include <time.h> //time()

int main()
{
    int randNum;    //컴퓨터 난수
    int guessNum;   //사용자 추측한 수
    int count = 5;  //시도한 회수

    srand(time(NULL)); //매번 다른 난수 생성을 위한 시드 설정
    randNum = rand() % 50 + 1;
    //printf("%d\n", randNum);

    while (1)
    {
        printf("남은 횟수 %d번\n", count--);

        printf("맞혀보세요(1~50 입력): ");
        scanf("%d", &guessNum);
```



실습 – 숫자를 추측해서 맞추는 게임

- 숫자 추측 게임

```
    if (guessNum == randNum){
        printf("정답이에요!\n");
        break;
    }
    else if (guessNum > randNum){
        printf("너무 커요!\n");
    }
    else{
        printf("너무 작아요!\n");
    }

    if (count == 0){
        printf("남은 횟수가 0이에요! 아쉽게 실패했어요.\n");
        break;
    }
}
return 0;
```



실습 – 동전 던지기 게임

- 게임 방법

- 동전을 던집니다.(앞면은 1, 뒷면은 2)
- 앞면인지 뒷면인지 답을 합니다.
- 사용자와 동전이 같으면 "맞았음 " 을 다르면 "꽝!"을 출력합니다.
- 1, 2 가 아닌 다른 값을 입력하면 종료합니다.

```
앞면은 1, 뒷면은 2, 종료는 다른 값을 입력하세요
동전을 던졌습니다. 앞면? 뒤면? : 1
사용자: 앞면 동전: 뒷면
꽝!
동전을 던졌습니다. 앞면? 뒤면? : 2
사용자: 뒷면 동전: 앞면
꽝!
동전을 던졌습니다. 앞면? 뒤면? : 1
사용자: 앞면 동전: 앞면
맞았음
동전을 던졌습니다. 앞면? 뒤면? : 3
게임을 종료합니다.
```



실습 – 동전 던지기 게임

- 동전 맞추기

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
    int you;
    int coin;
    //char aspect[][10] = { "", "앞면", "뒷면" };
    char* aspect[] = { "", "앞면", "뒷면" };
    srand(time(NULL));

    //printf("%s\n", aspect[0]); //앞면

    printf("앞면은 1, 뒷면은 2, 종료는 다른 값을 입력하세요\n");
```



실습 – 동전 던지기 게임

- 동전 맞추기

```
while (1) {  
    coin = rand() % 2 + 1;  
  
    printf("동전을 던졌습니다. 앞면? 뒤면? : ");  
    scanf("%d", &you);  
    if (you < 1 || you > 2) {  
        printf("게임을 종료합니다.\n");  
        break;  
    }  
    else {  
        printf("사용자: %s 동전: %s\n", aspect[you], aspect[coin]);  
        printf("%s\n", (you == coin) ? "맞았음" : "꽂!");  
    }  
}  
return 0;  
}
```



문자열 처리 함수

- 소문자를 대문자로 바꾸는 프로그램

```
// 아스키(ASCII) 코드  
// 미국 ANSI에서 표준화한 정보 교환용 7비트 부호체계  
// 7bit - 128개(0~127)  
printf("%c\n", 'A');  
printf("%d\n", 'A');  
  
printf("%c\n", 'B');  
printf("%d\n", 'B');  
  
printf("%c\n", '\0'); //NULL문자 - 공백  
printf("%d\n", '\0');  
  
printf("%c\n", '1');  
printf("%d\n", '1');  
  
for (int i = 0; i < 128; i++) {  
    printf("아스키코드 %d %c\n", i, i);  
}
```



문자열 처리 함수

- 소문자를 대문자로 바꾸기

```
char sentence[] = "i am a student";
int length, i;

//문자열 인덱싱
printf("%c\n", sentence[0]);
printf("%c\n", sentence[1]);
printf("%c\n", sentence[2]);

length = strlen(sentence); //sentence 배열의 길이
printf("%d\n", length);

for (i = 0; i < length; i++)
{
   UpperCase(sentence[i]); //UpperCase() 호출
}
```

```
i
a
14
I AM A STUDENT
```



문자열 처리 함수

- 소문자를 대문자로 바꾸기

```
void UpperCase(char alpha)
{
    if (alpha >= 'a' && alpha <= 'z')
    {
        //소문자 b인경우 98-32=66 -> 대문자 B임
        //('a' - 'A') -> 97-65=32,
        alpha = alpha - ('a' - 'A');
    }
    printf("%c", alpha);
}
```



문자열 처리 함수

- strchr() – 개행 문자('\n') 찾을

```
char str[] = "Hello\nWorld";
int pos = strchr(str, "\n");

printf("개행문자 위치: %d\n", pos); //5

str[strchr(str, "\n")] = '\0';
/* strchr()은 '\n'의 위치를 찾아서 '\0'으로 수정
| str[5] = '\0' */
printf("-----\n");
```

```
개행문자 위치 : 5
-----
메시지 입력 : Good Luck!
Good Luck!
```



문자열 처리 함수

- strcspn() – 개행 문자('\n') 찾을

```
char msg[100];

printf("메시지 입력: ");
//fgets()는 Enter를 누르면 개행 문자('\n')도 함께 저장됩니다.
fgets(msg, sizeof(msg), stdin);
msg[strcspn(msg, "\n")] = '\0'; //개행문자 제거
printf("%s", msg);
/*
    # fgets()로 저장된 실제 문자열
    "Good Luck!\n\0"
    # strcspn() 처리후
    "Good Luck!\0"
*/
```



문자열 자르기

- strtok(문자열, 구분기호) 함수

문자열을 구분 기호로 구분하여 잘라냄

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS //strtok() 안전 모드
#include <stdio.h>
#include <string.h> //strtok() 사용
#include <stdlib.h> //srand(), rand() 사용
#include <time.h> //time() 사용

#define MAX_WORDS 10 //최대 단어 개수

int main()
{
    char words[] = "I am a student";
    char* wordList[MAX_WORDS]; //분리된 단어를 저장할 배열
    int idxOfWords = 0; //배열의 인덱스
```



문자열 자르기

- strtok(문자열, 구분기호) 함수

```
char words[] = "I am a student";
char* wordList[MAX_WORDS]; //분리된 단어를 저장할 배열
int idxOfWords = 0; //배열의 인덱스

//첫째 단어 분리
//공백문자로 구분하여 ptr 포인터에 저장
char* ptr = strtok(words, " ");
printf("%s\n", ptr); //I

/*
  두번째 단어 분리 - I am a student
  NULL을 넣는 이유 - 이전 호출에서 저장한 위치부터 계속 토큰을 자르기 위함
  문자열의 끝은 '\0' (널문자) 존재*/
/*ptr = strtok(NULL, " ");
printf("%s\n", ptr); //am */
printf("-----\n");
```



문자열 자르기

- 배열에서 랜덤하게 문자 추출하기

```
//전체 단어 분리
while (ptr != NULL && idxOfWords < MAX_WORDS) {
    wordList[idxOfWords++] = ptr;
    ptr = strtok(NULL, " ");
}
printf("%d\n", idxOfWords); //인덱스의 크기

//분리된 단어 출력
for (int i = 0; i < idxOfWords; i++) {
    printf("%s ", wordList[i]);
}
printf("\n");

printf("\n== 문자열 추출(random) ===\n");
srand(time(NULL));
int rndIdx;

rndIdx = rand() % idxOfWords; //난수 저장
printf("%s\n", wordList[rndIdx]);
```

```
I
-----
4
I am a student

== 문자열 추출(random) ===
student
```



영어 타이핑 게임 – 배열 이용

■ 게임 방법

- 게임 소요 시간을 측정함
 - 컴퓨터가 저장된 영어 단어를 랜덤하게 출력함
 - 사용자가 단어를 따라 입력함
 - 출제된 단어와 입력한 단어가 일치하면 "통과!", 아니면 "오타! 다시 도전"
- 출력횟수는 총 10번이고, 끝나면 "게임을 종료합니다." 출력

```
영어 타자 게임, 준비되면 엔터>
```

```
문제 1  
monkey  
monkey  
통과!
```

```
문제 2  
deer  
deer  
통과!
```

```
문제 3  
deer  
der  
오타! 다시 도전!
```

```
문제 8  
horse  
horse  
통과!
```

```
문제 9  
tiger  
tiger  
통과!
```

```
문제 10  
fox  
fox  
통과!  
게임 소요 시간 : 20.9초
```



영어 타이핑 게임 – 배열 사용

- 영어 타자 게임

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> //srand(), rand()
#include <time.h> //time()
/*
    영어 타자 게임
    - 컴퓨터가 저장된 단어를 랜덤하게 출력
*/
int main()
{
    //words[단어의 개수(생략가능)][최대문자수]
    char words[][20] = { "ant", "bear", "chicken", "eagle", "elephant",
                        "horse", "monkey", "lion", "penguin", "tiger" };
    int n = 1; //문제 번호
    char question[20]; //문제
    char answer[20]; //사용자 정답
    clock_t start, end; //시작, 종료시간
    double elapsedTime; //소요시간

    srand(time(NULL)); //난수 생성을 위한 시드 설정
```



영어 타이핑 게임 – 배열 사용

- 영어 타자 게임

```
printf("[영어 타자 게임], 준비되면 엔터> ");
getchar(); //'\n'(개행 문자)
start = clock(); //게임 시작 시간
while (n <= 10) {
    printf("\n문제 %d\n", n);
    int size = sizeof(words) / sizeof(words[0]);
    int rndIdx = rand() % size; //size-10, rndIdx - 0 ~ 9
    strcpy(question, words[rndIdx]); //strcpy(저장할 장소, 문자열)
    printf("%s\n", question); //문제 출제

    scanf("%s", answer); //사용자 입력

    if (strcmp(answer, question) == 0) { //두 단어가 일치하면
        printf("통과!\n");
        n++; //다음 문제로 증가
    }
    else {
        printf("오타! 다시 도전!\n");
    }
}
end = clock();
elapsedTime = (double)(end - start) / CLOCKS_PER_SEC;
printf("게임 소요 시간: %.21f초\n", elapsedTime);
```

