C – 제어문(조건, 반복)

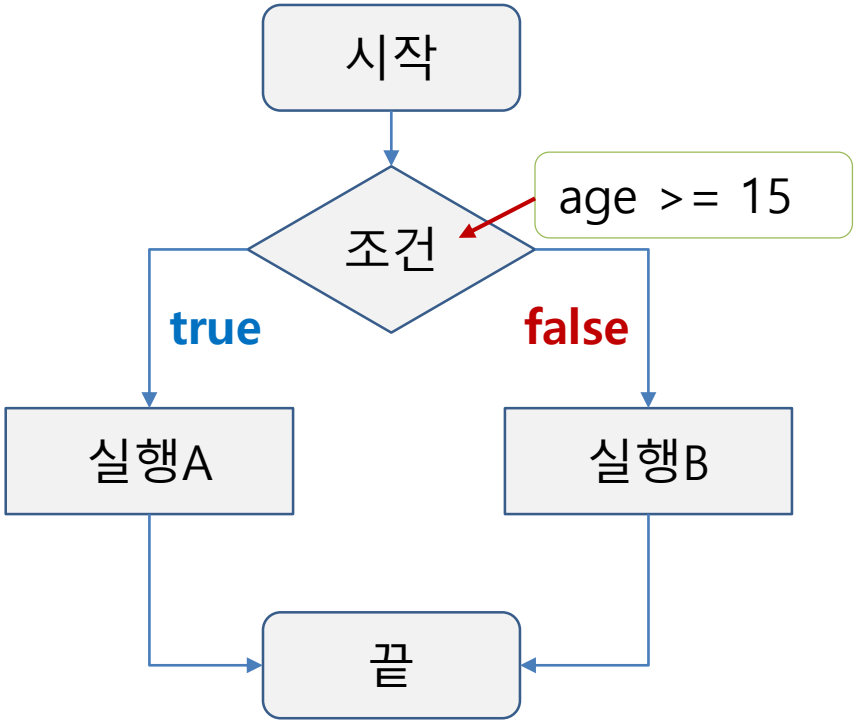
Visual Studio 2022

조건문(if문)

❖ 조건문이란?

주어진 조건에 따라 다른 수행문이 실행되도록 프로그래밍하는 명령문

if문, switch문이 대표적이다.



조건문(if문)

- **if문**

```
if(조건식){
    수행문;
}
```

//조건식이 참이면 수행문 실행

- **if-else 문**

```
if(조건식){
    수행문1;
}
else{
    수행문2
}
```

//조건식이 참이면 수행문1 실행,
아니면 수행문2 실행

```c
/*
    나이가 15세 이상이면 관람가,
    아니면 관람불가 출력
*/
int age = 14;

/*if (age >= 15) {
    printf("관람가입니다.\n");
}
printf("나이는 %d세입니다.\n", age);*/

if (age >= 15) {
    printf("관람가입니다.\n");
}
else {
    printf("관람 불가입니다.\n");
}
printf("나이는 %d세입니다.\n", age);
```

if문 – 연습 예제

입장객 수에 따른 좌석 줄 수를 계산하는 프로그램을 작성하세요.

```c
int customer;  //입장객
int column;    //좌석 열
int row;       //줄(행)

printf("입장객 수 입력: ");
scanf_s("%d", &customer);

printf("좌석열 수 입력: ");
scanf_s("%d", &column);

if (customer % column == 0) //나누어 떨어짐
{
    row = customer / column; //기본이 int형임
}
else
{
    row = (int)(customer / column) + 1;
}
printf("%d개의 줄이 필요합니다.\n", row);
```

```
입장객 수 입력: 20
좌석열 수 입력: 5
4개의 줄이 필요합니다.
```

```
입장객 수 입력: 23
좌석열 수 입력: 5
5개의 줄이 필요합니다.
```

if문 – 연습 예제

윤년을 계산하는 프로그램.

```c
/*
    윤년 (2월이 29일까지 있는 해) 판정하기
    - 4년에 한번 윤년이 있다.(4의 배수)
    - 100의 배수는 윤년이 아니다.
    - 400의 배수는 윤년이다.
*/
//int year = 1900;
int year;
printf("연도를 입력하세요: ");
scanf_s("%d", &year);

if ((year % 4 == 0 && year % 100 != 0) || year % 400 == 0)
{
    printf("윤년입니다.\n");
}
else
{
    printf("윤년이 아닙니다.\n");
}
```

```
연도를 입력하세요: 2024
윤년입니다.
```

```
연도를 입력하세요: 1900
윤년이 아닙니다.
```

if ~ 내부 if

- **if ~ 내부 if문**

```
/*
    어떤 수가 10보다 큰지 작은지 구분하고,
    10보다 큰 경우 짝수와 홀수를 구분하고,
    10보다 작은 경우 짝수와 홀수를 구분하는 프로그램
*/

int num;
printf("수를 입력하세요: ");
scanf_s("%d", &num);
```

```
수를 입력하세요: 13
13는(은) 10보다 큰 홀수입니다.
```

if ~ 내부 if

- if ~ 내부 if문

```
if (num > 10) {
    if (num % 2 == 0) {
        printf("%d는(은) 10보다 큰 짝수입니다.\n", num);
    }
    else {
        printf("%d는(은) 10보다 큰 홀수입니다.\n", num);
    }
}
else {
    if (num % 2 == 0) {
        printf("%d는(은) 10보다 작은 짝수입니다.\n", num);
    }
    else {
        printf("%d는(은) 10보다 작은 홀수입니다.\n", num);
    }
}
```

if ~ else if ~ else문

- **if - else if – else 문(다중 조건문)**

```
if(조건 1){
    수행문1;
}
else if(조건 2)
    수행문2
}
else{
    수행문3
}
```

// 조건 1이 참이면 수행문1 실행, 조건2가 참이면 수행문2 실행, 조건1,2가 모두 거짓이면 수행문3 실행

if ~ else if ~ else문

- **if - else if – else 문(다중 조건문)**

```
if(조건 1){
    수행문1;
}
else if(조건 2)
    수행문2
}
else{
    수행문3
}
```

// 조건 1이 참이면 수행문1 실행, 조건2가 참이면 수행문2 실행, 조건1,2가 모두 거짓이면 수행문3 실행

if ~ else if ~ else문

- **if - else if – else 문(다중 조건문)**

```c
/*
    과목의 점수에 따른 학점 계산하기
    - 90 ~ 100점 : A
    - 80 ~ 90점 : B
    - 70 ~ 80점 : C
    - 70점 미만 : F
*/

int score;  //과목 점수
char grade; //학점

printf("점수 입력: ");
scanf_s("%d", &score);
```

```
점수 입력: 87
점수는 87점이고, 학점은 B입니다.
```

if ~ else if ~ else문

- **if - else if – else 문(다중 조건문)**

```
if (score >= 90 && score <= 100)
{
    grade = 'A';
}
else if(score >= 80)
{
    grade = 'B';
}
else if (score >= 70)
{
    grade = 'B';
}
else
{
    grade = 'F';
}

printf("점수는 %d점이고, 학점은 %c입니다.\n", score, grade);
```

조건문(SWITCH – CASE)

- **swtich-case문**

조건식의 결과가 정수 또는 문자 값이고 그 값에 따라 수행문이

결정될때 if~else if ~ else문을 대신하여 switch-case문을 사용

```
switch(변수){
  case 변수값:
     실행문
     break;
  …
  default:
     실행문
}
```

//변수값에 해당하는 case 이면 실행문

수행, 해당 값이 없으면 default 수행

조건문(SWITCH – CASE)

- **switch ~ case문**

```c
/*
    엘리베이터 타기: 1 ~ 3층까지 있는 건물
*/
int floor;

printf("가고 싶은 층을 누르세요: ");
scanf_s("%d", &floor);

switch (floor) {
case 1:
    printf("1층을 눌렀습니다.\n");
    break;
case 2:
    printf("2층을 눌렀습니다.\n");
    break;
case 3:
    printf("3층을 눌렀습니다.\n");
    break;
default:
    printf("건물에 없는 층입니다.\n");
    break;
}
```

조건문(SWITCH – CASE)

- case문 동시에 사용하기

```
int month = 10;
int day;

switch (month) {
case 1: case 3: case 5: case 7: case 8: case 10: case 12:
    day = 31;
    break;
case 2:
    day = 28;
    break;
case 4: case 6: case 9: case 11:
    day = 30;
    break;
default:
    day = 0;
    break;
}
printf("%d월은 %d일 까지 있습니다.\n", month, day);
```

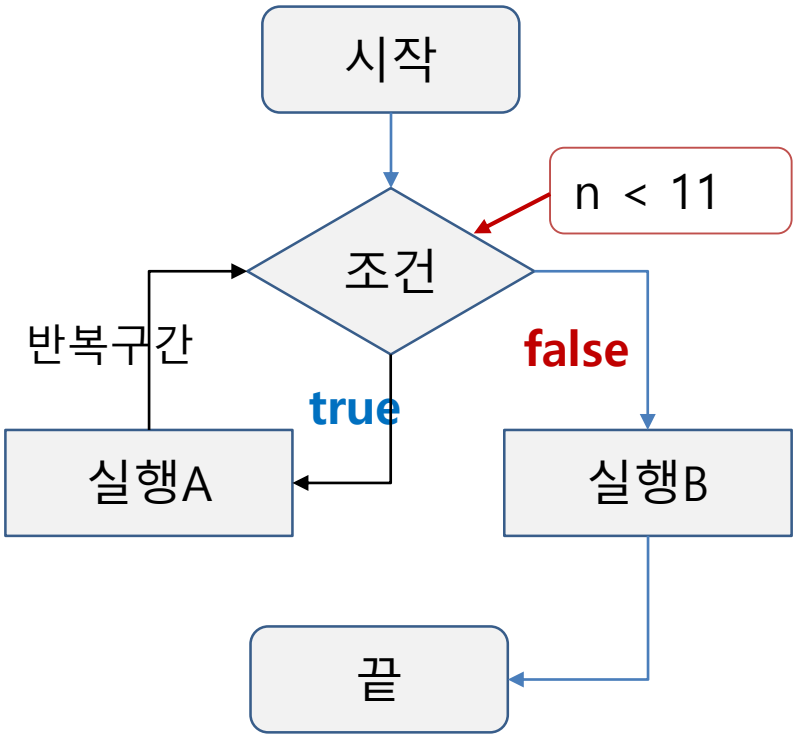
반복문(while문)

❖ 반복문

- 주어진 조건이 만족할 때까지 수행문을 반복적으로 수행함
- while, do~while, for 문이 있음
- **while 문**

  조건식이 참인 동안 반복 수행

```
while(조건식){
        수행문1;
        ...
}
```



반복문(while문)

- **while문**

```
int a = 1;
printf("a = %d\n", a);

a++;  //a = a + 1
printf("a = %d\n", a);

a++;  //a += 1
printf("a = %d\n", a);
```

```
//  "안녕~"을 10번 반복하기
int n = 1;  //초기값

printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("안녕~ %d\n", n++);
printf("\n");
```

```
안녕~ 1
안녕~ 2
안녕~ 3
안녕~ 4
안녕~ 5
안녕~ 6
안녕~ 7
안녕~ 8
안녕~ 9
안녕~ 10
```

반복문(while문)

- **while문**

```c
int a = 1;
printf("a = %d\n", a);

a++;  //a = a + 1
printf("a = %d\n", a);

a++;  //a += 1
printf("a = %d\n", a);
```

```c
/*
    "안녕~"을 10번 반복하기
*/
int n = 1;  //초기값
while (n <= 10)  //종료값
{
    printf("안녕~ %d\n", n);
    n++;  //증감값
}
```

```c
n = 10;
while (n > 0)
{
    printf("안녕~ %d\n", n);
    n--;
}
```

```
안녕~ 1
안녕~ 2
안녕~ 3
안녕~ 4
안녕~ 5
안녕~ 6
안녕~ 7
안녕~ 8
안녕~ 9
안녕~ 10

안녕~ 10
안녕~ 9
안녕~ 8
안녕~ 7
안녕~ 6
안녕~ 5
안녕~ 4
안녕~ 3
안녕~ 2
안녕~ 1
```

반복문(while문)

- while문

```c
/*
    1부터 10까지 더하기
*/
int n = 1;
int sum = 0;  //합계 저장 변수

while (n <= 10)
{
    sum += n;
    printf("n=%d, sum=%d\n", n, sum);
    n++;
}
printf("합계: %d\n", sum);

return 0;
```

```
n=1, sum=1
n=2, sum=3
n=3, sum=6
n=4, sum=10
n=5, sum=15
n=6, sum=21
n=7, sum=28
n=8, sum=36
n=9, sum=45
n=10, sum=55
합 계 : 55
```

기타 제어 -break 문

- **break 문**

  반복문에서 break 문을 만나면 더 이상 반복을 수행하지 않고 반복문을 빠져 나옴

```
while(조건식){
    if(조건식){
        break;
    }
}
```

while(**1**){ } – 무한 반복문

1이면 참, 1이 아니면 거짓

break 예제

- 반복 조건문

```c
/*
    1부터 10까지 더하기
    while ~ break 문
*/
int n = 1;
int sum = 0;

while (1)
{
    if (n > 10)
        break;
    printf("%-3d", n);
    n++;
}
```

```c
while (1)
{
    if (n > 10)
        break;
    sum += n;  //sum = sum + n
    n++;
}

printf("합계: %d\n", sum);
```

```
1  2  3  4  5  6  7  8  9  10
```

```
합계: 55
```

반복 조건문

- **숫자 입력 시 문자 입력으로 인한 오류 처리**

```c
int num;

printf("숫자를 입력하세요: ");
scanf_s("%d", &num);

printf("%d\n", num);
```

```
숫자를 입력하세요: abc
-858993460
```

✓ getchar()의 반환타입은 int인데 문자가 입력되어 오류 발생

코드	역할
`while (getchar() != '\n');`	**입력 버퍼를 완전히 비움** (엔터(`\n`)가 나올 때까지 모든 문자 제거)

반복 조건문

- 숫자 입력 시 문자 입력으로 인한 오류 처리

```c
int num;

/*printf("숫자를 입력하세요: ");
scanf_s("%d", &num);

printf("%d\n", num);*/

while (1) {
    printf("숫자를 입력하세요: ");
    if (scanf_s("%d", &num) == 1) {  // 정상 입력 시
        printf("%d\n", num);
        break;
    }

    // 오류 발생 시 버퍼 비우기
    while (getchar() != '\n');
    printf("잘못된 입력입니다!\n");
}
```

```
숫자를 입력하세요: ab
잘못된 입력입니다!
숫자를 입력하세요: 100
100
```

do ~ while 문

- **do ~ while 문**
  - while문과 동일하게 반복 기능을 수행한다.
  - 꼭 한 번은 실행될 수 있도록 할때 while문 대신 사용할 수 있다.

초기값 선언
do{

    // 실행문

}**while(조건);**

세미콜론(;)
을 꼭 붙임

```c
int n = 1;

do {
    printf("%d\n", n);
    n++;
} while (n <= 10);
```

do ~ while 문

- 숫자 입력 받기

```c
//1. while문 사용
int num = -1;

/*while (num != -1)
{
    printf("-1 입력시 종료: ");
    scanf_s("%d", &num);
}*/

//2. do ~ while문 사용
do {
    printf("-1 입력시 종료: ");
    scanf_s("%d", &num);
} while (num != -1);
```

```c
//3. while ~ break
while (1)
{
    printf("-1 입력시 종료: ");
    scanf_s("%d", &num);
    if (num == -1) break;
}
printf("프로그램을 종료합니다.\n");
```

```
-1 입력시 종료: 12
-1 입력시 종료: 100
-1 입력시 종료: 8
-1 입력시 종료: -1
프로그램을 종료합니다.
```

do ~ while 문

- 문자 입력 받기

```c
// 문자 입력 받기 - 'q'를 입력하면 종료
char ch;

do {
    printf("q 입력시 종료: ");
    ch = getchar();  //문자 입력

    // 입력 버퍼 비우기
    while (getchar() != '\n');

} while (ch != 'q');

printf("프로그램 종료!\n");
```

```
q 입력시 종료: s
q 입력시 종료: k
q 입력시 종료: hello
q 입력시 종료: 코리아
q 입력시 종료: q
프로그램 종료!
```

자동 판매기 프로그램

- **커피 자판기 프로그램**
  - 동전 500원을 넣으면 커피가 나온다.
  - 500원을 초과하면 거스름돈이 나오고 커피가 나온다.
  - 500원보다 작으면 커피가 나오지 않음
  - 커피는 총 5개이고 모두 소진되면 판매를 중지한다.

```
동전을 넣어주세요: 500
커피가 나옵니다.
동전을 넣어주세요: 500
커피가 나옵니다.
동전을 넣어주세요: 600
커피가 나오고, 거스름돈 100원을 돌려받습니다.
동전을 넣어주세요: 500
커피가 나옵니다.
동전을 넣어주세요: 300
커피가 나오지 않고, 돈을 돌려줍니다.
동전을 넣어주세요: 500
커피가 나옵니다.
커피가 모두 소진되어 판매를 중단합니다.
```

자동 판매기 프로그램

- 커피 자판기 프로그램

```
int money;
int coffee = 5;

while (1) {
    printf("동전을 넣어주세요: ");
    scanf_s("%d", &money);

    if (money == 500)
    {
        printf("커피가 나옵니다.\n");
        coffee -= 1;
    }
    else if (money > 500)
    {
        printf("커피가 나오고, 거스름돈 %d원을 돌려받습니다.\n", (money - 500));
        coffee -= 1;
    }
```

자동 판매기 프로그램

- 커피 자판기 프로그램

```
    else {
        printf("커피가 나오지 않고, 돈을 돌려줍니다.\n");
    }

    if (coffee == 0)
    {
        printf("커피가 모두 소진되어 판매를 중단합니다.\n");
        break;
    }
}

return 0;
```

반복문(for문)

- **for 문**

  주로 조건이 횟수인 경우에 사용하는 반복문이다.

  초기화식, 조건식, 증감식을 한꺼번에 작성

```
for(초기화식; 조건식; 증감식){
    수행문;
}
```

- **for문 수행 과정**

```
int n;
          ①      ②      ④
for(n = 1; n <= 5; n++) {
                  ③
   printf(n);

}
```

반복문(for문)

- 1부터 10까지 출력하기

```c
/*
    1 ~ 10 까지 출력, 합계
*/
for (int n = 1; n <= 10; n++)
{
    printf("%-3d", n);
}
printf("\n");
```

```
1  2  3  4  5  6  7  8  9  10
```

반복문(for문)

- **1부터 10까지의 합**

실습) 1부터 10까지 홀수의 합 계산하기

```
int sum = 0;

for (int n = 1; n <= 10; n++)
{
    sum = sum + n;
}
printf("1부터 10까지의 합: %d\n", sum);
```

```
1부터 10까지의 합: 55
1부터 10까지 홀수의 합: 25
```

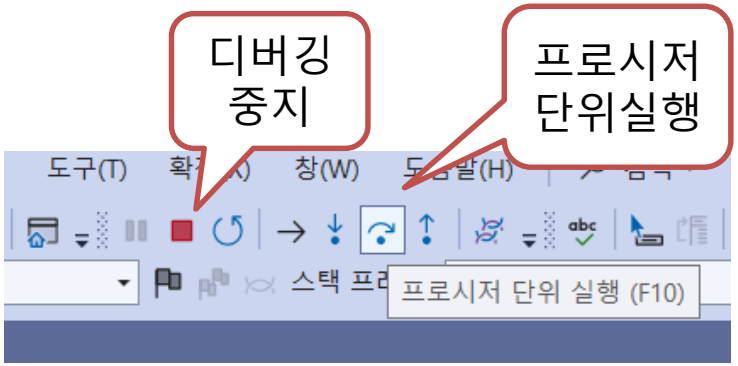
디버깅(Debugging)

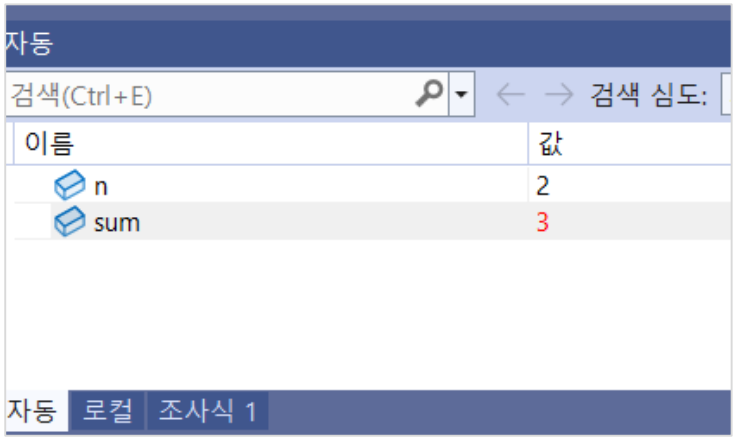
◆ 디버깅 작업

- 중단점 설정(F9) : 디버그 > 중단점 설정
- 실행(F10) : 디버그 > 프로시저 단위 실행

중단점 설정

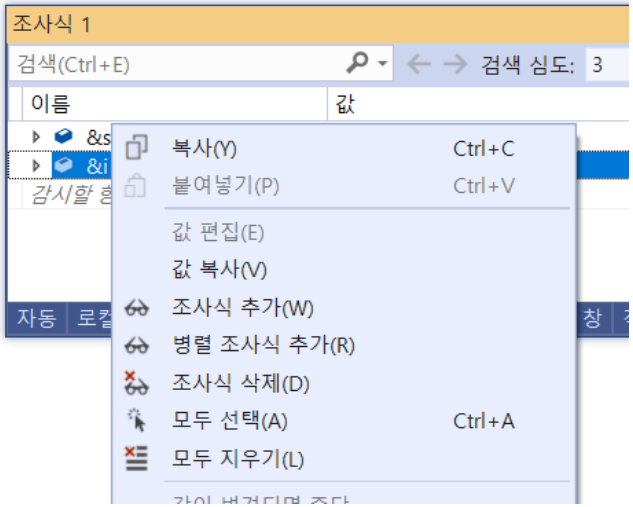
```
15
16      for (int n = 1; n <= 10; n++)
17      {
18          sum = sum + n;
19          printf("n=%d, sum=%d\n", n, sum);
20      }
21
22      printf("합계: %d\n", sum);
```





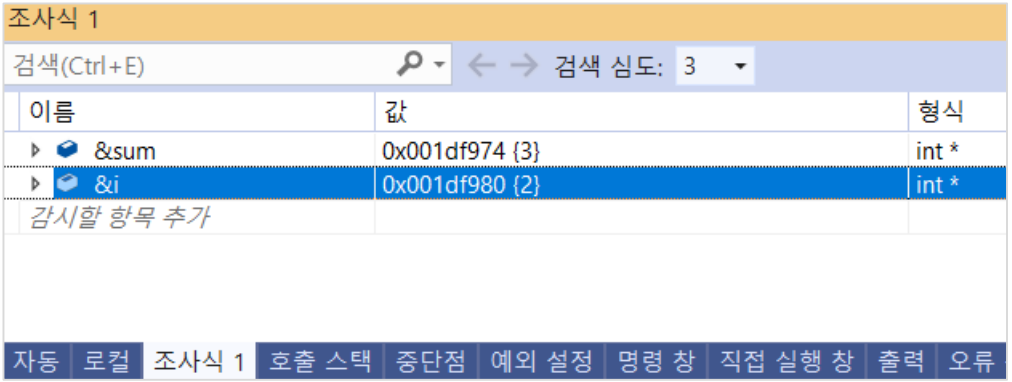
디버깅(Debugging)

◆ 디버깅 작업



단축메뉴 > 조사식 추가

&sum : 주소값 확인



구구단

- 구구단 프로그램 – 단을 입력받아 출력하기

```
단을 입력하세요: 8
8 x 1 = 8
8 x 2 = 16
8 x 3 = 24
8 x 4 = 32
8 x 5 = 40
8 x 6 = 48
8 x 7 = 56
8 x 8 = 64
8 x 9 = 72
```

```c
int dan;
printf("단을 입력하세요: ");
scanf_s("%d", &dan);

for (int i = 1; i <= 9; i++)
{
    printf("%d x %d = %d\n", dan, i, (dan * i));
}
```

기타 제어 – continue문

- **continue 문**

반복문과 함께 쓰이며, 반복문 내부 continue 문을 만나면 이후 반복되는 부분을 수행하지 않고 조건식이나 증감식을 수행함.

```
for(조건식){

    if(조건식){
        continue;
    }
}
```

기타 제어 – continue문

- **continue 문**

```c
//1~10까지의 자연수 중 5와 8을 제외하고 출력하기
for (int i=1; i<=10; i++)
{
    if (i == 5 || i == 8)
        continue;
    printf("%d ", i);
}
printf("\n");
```

```
1 2 3 4 6 7 9 10
2 4 6 8 10
1부터 10까지의 짝수의 합 : 30
```

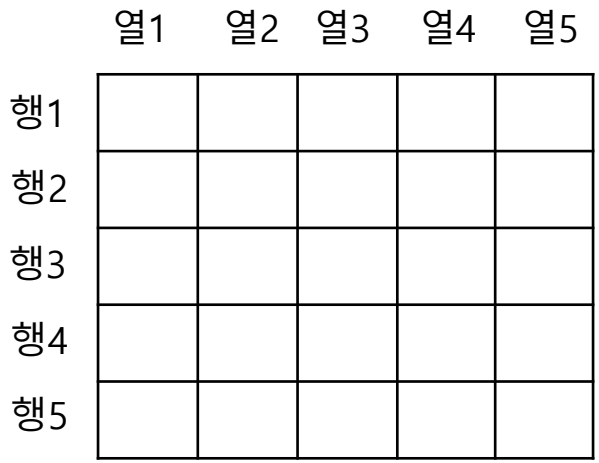
기타 제어 – continue문

- **continue 문**

```
//1~10까지의 자연수 중 짝수의 합 구하기
int n, sum;
for (n = 1, sum = 0; n <= 10; n++)
{
    if (n % 2 == 1)
        continue;
    sum += n;
    printf("%d ", n);
}
printf("\n1부터 10까지의 짝수의 합: %d\n", sum);
```

반복문(중첩 for문)

- **중첩된 반복문(Nested Loop)**




```
가가가가가
가가가가가
가가가가가
가가가가가
가가가가가
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

반복문(중첩 for문)

- 중첩된 반복문(Nested Loop)

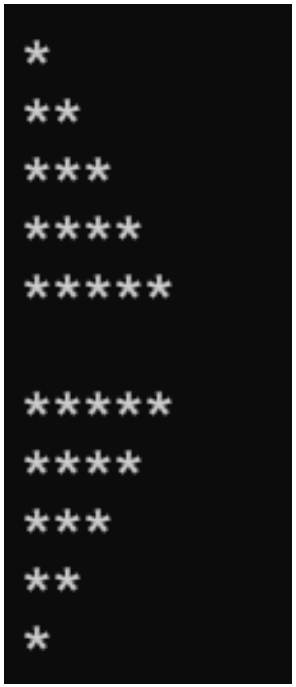
```c
int i, j;
for (i = 1; i <= 5; i++)
{
    for (j = 1; j <= 5; j++) {
        printf("*");
    }
    printf("\n");
}
```

```c
/*
    i=1, j=1  *
         j=2  **
         j=3  ***
         j=4  ****
         j=5  *****
    i=2, j=1  *
         j=2  **
         j=3  ***
         j=4  ****
         j=5  *****
    i=3,
*/
```

반복문(중첩 for문)

- **삼각형 모양의 별 찍기1**

  hint) 열(column)이 변하는 것에 주목한다.




```c
//직각삼각형 모양의 별
for (i = 1; i <= 5; i++)
{
    for (j = 1; j <= i; j++) {
        printf("*");
    }
    printf("\n");
}
printf("\n");
```

반복문(중첩 for문)

- **삼각형 모양의 별찍기2**

  hint) 공백과 별로 나눠서 생각함


```
for (i = 1; i <= 5; i++)
{
    for (j = 1; j <= 5-i; j++) {
        printf(" ");
    }
    for (j = 1; j <= i; j++) {
        printf("*");
    }
    printf("\n");
}
```

구구단 출력

- **구구단 전체 출력**

```
2단
2 x 1 = 2
2 x 2 = 4
2 x 3 = 6
2 x 4 = 8
2 x 5 = 10
2 x 6 = 12
2 x 7 = 14
2 x 8 = 16
2 x 9 = 18

3단
3 x 1 = 3
3 x 2 = 6
3 x 3 = 9
3 x 4 = 12
3 x 5 = 15
3 x 6 = 18
3 x 7 = 21
3 x 8 = 24
3 x 9 = 27
```

```c
for (int i = 2; i <= 9; i++)
{
    printf("%d단\n", i);
    for (int j = 1; j <= 9; j++)
    {
        printf("%d x %d = %d\n", i, j, (i * j));
    }
    printf("\n");
}
```

구구단 출력

- **구구단 전체 출력**

```
3 x 5 = 15
3 x 6 = 18
3 x 7 = 21
3 x 8 = 24

4 x 5 = 20
4 x 6 = 24
4 x 7 = 28
4 x 8 = 32

5 x 5 = 25
5 x 6 = 30
5 x 7 = 35
5 x 8 = 40

6 x 5 = 30
6 x 6 = 36
6 x 7 = 42
6 x 8 = 48
```

```
// 3~6단까지 출력하고, 각 단은 5~8만 곱하기
for (int i = 3; i < 7; i++)
{
    for (int j = 5; j < 9; j++)
    {
        printf("%d x %d = %d\n", i, j, (i * j));
    }
    printf("\n");
}
```

반복문(for문)

- 1부터 순서대로 출력하기
- 특정 수에서 멈추기

```
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
21 22 23 24 25

1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
21 22 23
```

```c
for (i = 0; i < 5; i++)
{
    for (j = 1; j <= 5; j++) {
        printf("%d ", i*5+j);
    }
    printf("\n");
}
```

자리배치도 프로그램

- **자리배치도 프로그램**
  - 입장객 수와 좌석 열 수를 입력한다.
  - 줄(행) 수에 따라 좌석 배치가 배열된다.

```
입장객 수 입력: 23
좌석열 수 입력: 4
좌석1 좌석2 좌석3 좌석4
좌석5 좌석6 좌석7 좌석8
좌석9 좌석10 좌석11 좌석12
좌석13 좌석14 좌석15 좌석16
좌석17 좌석18 좌석19 좌석20
좌석21 좌석22 좌석23
```

자리배치도 프로그램 만들기

- **자리배치도 프로그램**

```
int customer;  //입장객
int column;    //좌석 열
int row;       //줄(행)

printf("입장객 수 입력: ");
scanf_s("%d", &customer);

printf("좌석열 수 입력: ");
scanf_s("%d", &column);

if (customer % column == 0)
{
    row = (int)(customer / column);
}
else
{
    row = (int)(customer / column) + 1;
}
```

자리배치도 프로그램 만들기

- 자리배치도 프로그램

```
for (int i = 0; i < row; i++)
{
    for (int j = 1; j <= column; j++)
    {
        int seatNum = i * column + j;  //좌석 번호
        if (seatNum > customer)
            break;
        printf("좌석%d ", seatNum);
    }
    printf("\n");
}
return 0;
```

실습 문제 1 – 반복 조건문(while)

1부터 더했을때 그 합이 100이 넘는 자연수와 합계를 구하세요.

(파일이름: SumOver100.c)

☞ 실행 결과

```
N = 14
SUM = 105
```

실습 문제2 – 중첩 for

구구단을 단보다 곱하는 수가 작거나 같은 경우까지 출력하는 프로그램

(파일이름: GugudanTest.c)

☞ 실행 결과

```
2 x 1 = 2
2 x 2 = 4

3 x 1 = 3
3 x 2 = 6
3 x 3 = 9

4 x 1 = 4
4 x 2 = 8
4 x 3 = 12
4 x 4 = 16

5 x 1 = 5
5 x 2 = 10
5 x 3 = 15
5 x 4 = 20
5 x 5 = 25
```

```
6 x 1 = 6
6 x 2 = 12
6 x 3 = 18
6 x 4 = 24
6 x 5 = 30
6 x 6 = 36
6 x 7 = 42
6 x 8 = 48
6 x 9 = 54

7 x 1 = 7
7 x 2 = 14
7 x 3 = 21
7 x 4 = 28
7 x 5 = 35
7 x 6 = 42
7 x 7 = 49
7 x 8 = 56
7 x 9 = 63
```

```
8 x 1 = 8
8 x 2 = 16
8 x 3 = 24
8 x 4 = 32
8 x 5 = 40
8 x 6 = 48
8 x 7 = 56
8 x 8 = 64
8 x 9 = 72

9 x 1 = 9
9 x 2 = 18
9 x 3 = 27
9 x 4 = 36
9 x 5 = 45
9 x 6 = 54
9 x 7 = 63
9 x 8 = 72
9 x 9 = 81
```