

프로그래밍을 통한 논리적 사유 연습





9장. 반복 문(for)

반복 문의 필요성

- 특정한 명령을 반복적으로 사용하기 위해 for문, while문, do~while문 사용
- 동일한 내용을 반복할 때

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

- 일정한 규칙으로 반복하는 일을 수행할 때

```
int Sum = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10;
```

for문이란

- For문
 - 특정한 문장을 일정한 횟수만큼 반복시킬 때 사용
- For문의 형식과 실행순서

```
for(초기화; 조건식; 증감 식)
{
    ①      ②      ④

    ③ 명령문 1;
      명령문 2;
      :
}
```

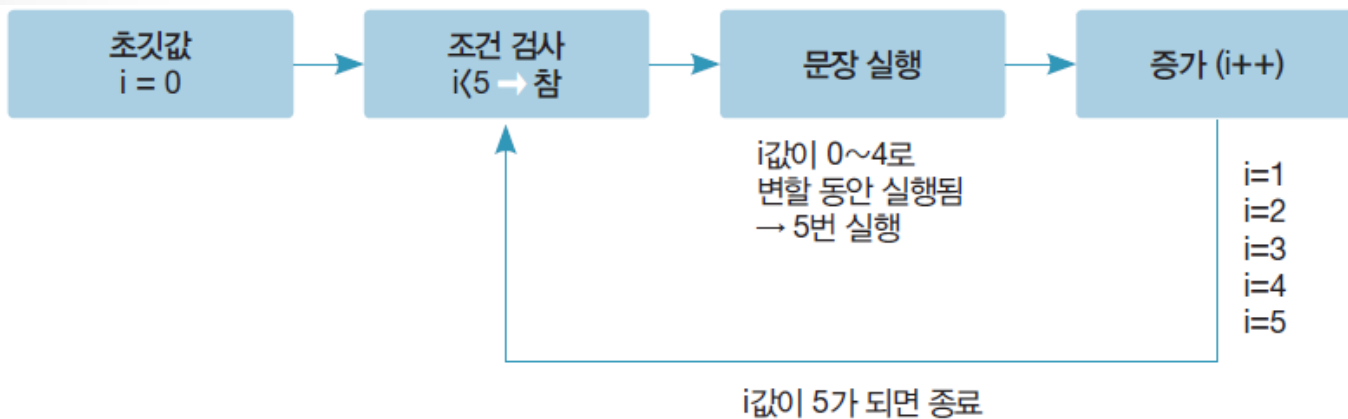
- 초기화 : 변수의 초기값을 지정, 반복문의 시작을 나타냄
- 조건식 : 변수값이 조건식에 맞으면 반복을 계속함
- 명령문들 : 조건식이 참이면 명령문들을 실행함
- 증감식 : 증감식에 따라 변수값을 증가시키거나 감소시킴
- 실행순서 : for문은 ① → ② → ③ → ④ → ② → ③ → ④ ...순으로 실행됨
- 종료조건 : 조건식이 거짓이 될 때 종료함

동일한 내용을 반복하는 for문

- 반복 문을 사용해서 동일한 내용을 반복하는 프로그램

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

```
int i  
for(i=0; i<5; i++)  
    printf("*****\n");
```

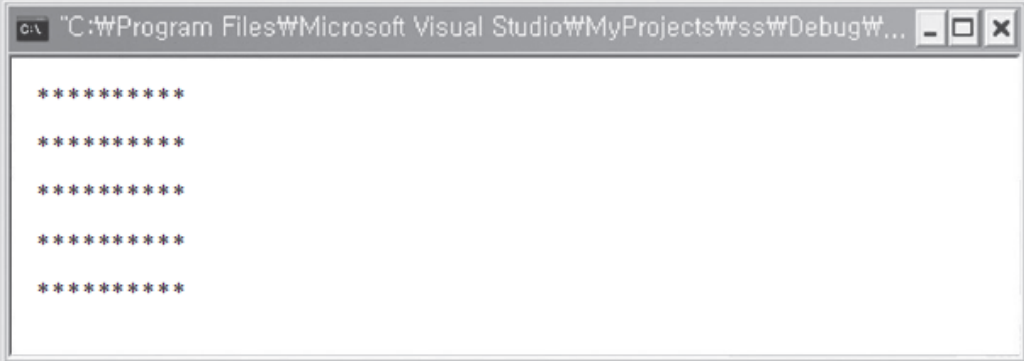


for문의 실행 과정

동일한 내용을 반복하는 for문

예제) 반복 문을 이용해서 동일한 문장을 출력

```
01    #include <stdio.h>
02
03    int main(void)
04    {
05        int i;
06
07        for(i = 0; i < 5; i++)
08            printf("*****\n"); // * 10개
09
10        return 0;
11    }
```



```
C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects\ss\Debug\...
*****
*****
*****
*****
*****
```

일정한 규칙으로 반복하는 for문

- 1 ~ 10의 합을 구하는 예

```
int sum = 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10;
```

```
int i, sum=0;  
for(i=1; i<=10; i++)  
    sum += i;
```

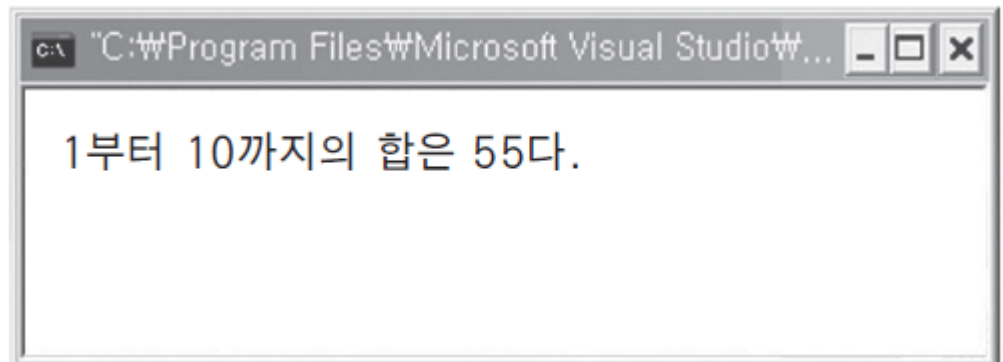
for문의 진행 과정 예

증감식(i++)	조건식(i <= 10)	명령문 실행(sum += i)	
		실행 전	실행 후
i = 1(초기화)	참	sum = 0	sum = 1 (0 + 1)
i = 2	참	sum = 1	sum = 3 (1 + 2)
i = 3	참	sum = 3	sum = 6 (3 + 3)
i = 4	참	sum = 6	sum = 10 (6 + 4)
i = 5	참	sum = 10	sum = 15 (10 + 5)
i = 6	참	sum = 15	sum = 21 (15 + 6)
i = 7	참	sum = 21	sum = 28 (21 + 7)
i = 8	참	sum = 28	sum = 36 (28 + 8)
i = 9	참	sum = 36	sum = 45 (36 + 9)
i = 10	참	sum = 45	sum = 55 (45 + 10)
i = 11	거짓 → 종료		

일정한 규칙으로 반복하는 for문

예제) 반복 문을 이용해 합을 구하는 예제

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i, Sum = 0;
06
07     for(i = 1; i <= 10; i++)
08         Sum += i;
09
10     printf("1부터 10까지의 합은 %d다.\n", Sum);
11
12     return 0;
13 }
```



The screenshot shows a Windows command prompt window with the title bar "C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\...". The window contains the output of the C program: "1부터 10까지의 합은 55다."

일정한 규칙으로 반복하는 for문

- 초기값과 조건은 경우에 따라 다르게 표현 가능
- 동일한 문장을 반복적으로 출력하는 경우도 문장을 5번 출력하는 것이 목적이므로 초기값과 조건을 그것에 맞추어 정하면 됨

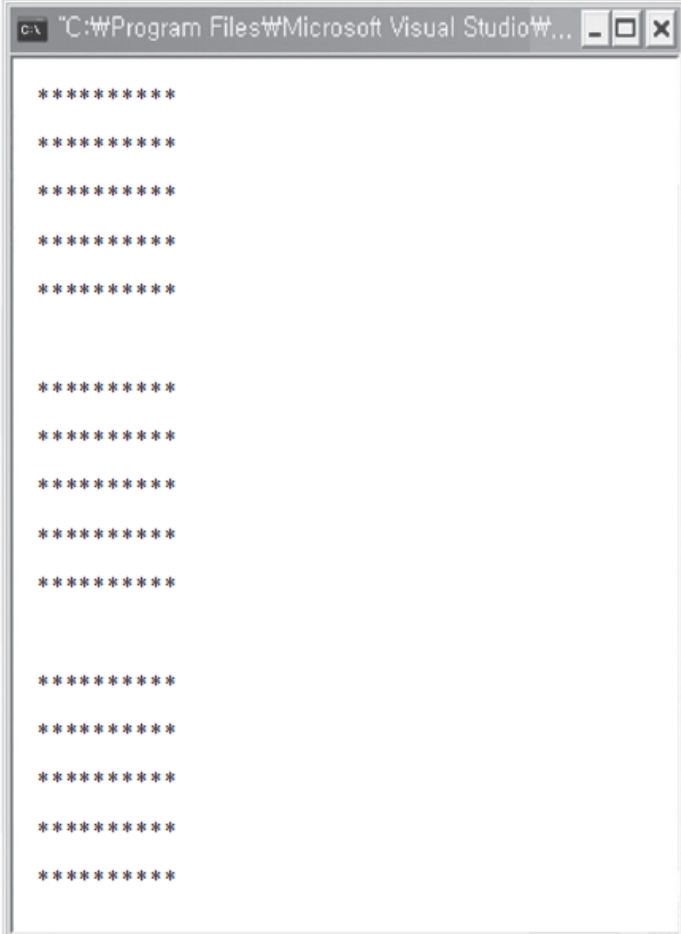
5번 반복하는 반복문을 표현하는 방법들

초기값	종료조건	증감식
$i = 0$	$i < 5$	$i++$
$i = 1$	$i < 6$	$i++$
$i = 1$	$i < 10$	$i += 2$
$i = 10$	$i > 0$	$i -= 2$

다양한 for문 실행조건

예제) 다양한 초기 값, 조건식, 증감 식

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i;
06
07     for(i = 0; i < 5; i++)
08         printf("*****\n"); // * 10개
09     printf("\n\n");
10
11     for(i = 1; i < 10; i+=2)
12         printf("*****\n"); // * 10개
13     printf("\n\n");
14
15     for(i = 10; i > 0; i-=2)
16         printf("*****\n"); // * 10개
17
18     return 0;
19 }
```



```
C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\...
*****
*****
*****
*****
*****

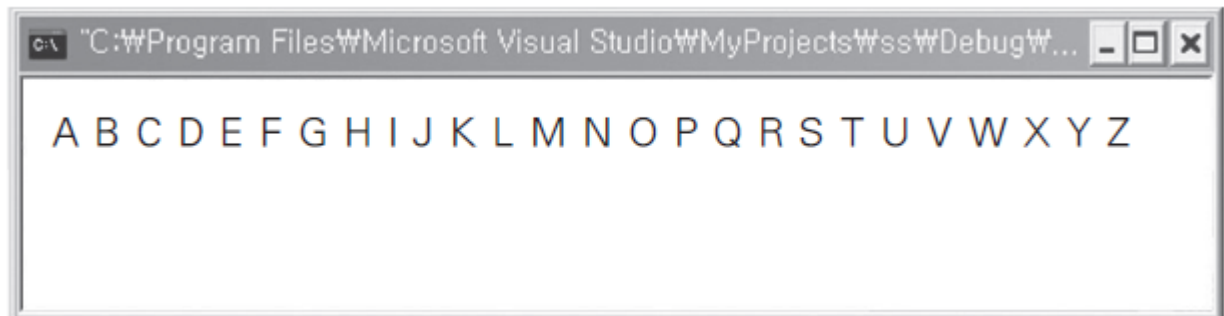
*****
*****
*****
*****
*****

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

다양한 for문 실행조건

예제) 알파벳을 출력하는 프로그램

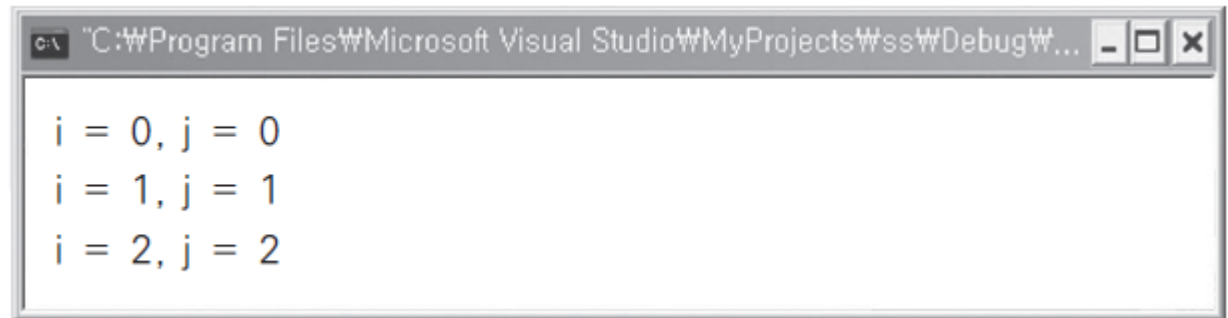
```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i;
06     for(i = 65; i <= 90; i++)
07     {
08         printf("%c ", i);
09     }
10     printf("\n");
11     return 0;
12 }
```



다양한 for문 실행조건

예제) 초기 값과 증감 식이 복수 문장인 예제

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i, j;
06     for(i = 0, j = 0; i < 3; i++, j++)
07         printf("i = %d, j = %d\n", i, j);
08
09     return 0;
10 }
```



```
"C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\MyProjects\ss\Debug\... - [ ] X
i = 0, j = 0
i = 1, j = 1
i = 2, j = 2
```

다중 for문

- 다중 for문
 - for문을 2개 이상 사용한 것

```
for(초기화; 조건식; 증감식)           // for문 (a)
{   ①       ②       ⑦
    for(초기화; 조건식; 증감식) // for문 (b)
    {   ③       ④       ⑥

        명령문 1; ⑤
        ... ..

    }

}
```

다중 for문

예제) 다중 for문을 사용해 변수 2개의 합을 구하는 예제

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int sum, i, j;
06
07     printf("다중 for문 예제입니다.\n");
08
09     for(i = 1; i <= 3; i++)
10     {
11         for(j = 1; j <= 3; j++)
12         {
13             sum = i + j;
14             printf("%d + %d = %d\n", i, j, sum);
15         }
16     }
17
18     return 0;
19 }
```

다중 for문 예제입니다.

1 + 1 = 2

1 + 2 = 3

1 + 3 = 4

2 + 1 = 3

2 + 2 = 4

2 + 3 = 5

3 + 1 = 4

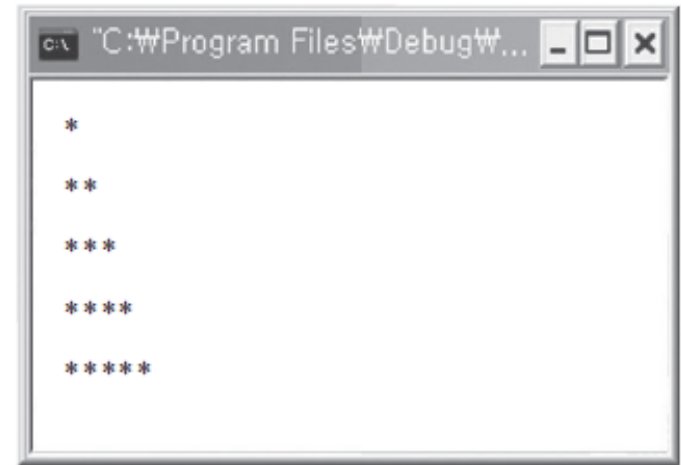
3 + 2 = 5

3 + 3 = 6

다중 for문

예제) 다중 for문을 이용하여 곱하기 표시(별표)를 증가시키는 예제

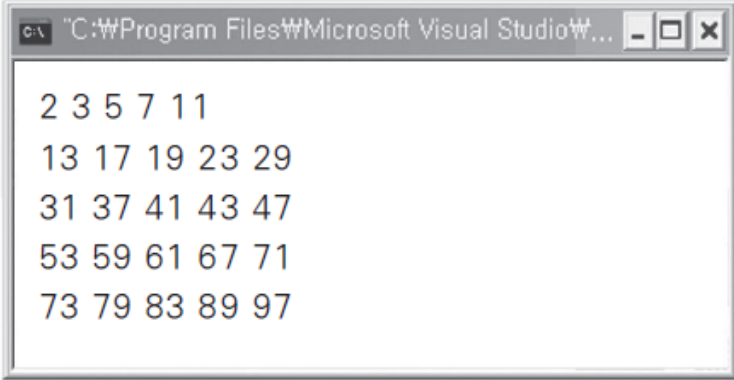
```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i, j;
06
07     for(i = 1; i < 6; i++)
08     {
09         for(j = 0; j < i; j++)
10         {
11             printf("*");
12         }
13         printf("\n");
14     }
15
16     return 0;
17 }
```



다중 for문

예제) 다중 for문으로 2 ~ 100사이의 소수를 구하는 예제

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i, j, count = 0;
06
07     for(i = 2; i <= 100; ++i)
08     {
09         for (j = 2; j < i; ++j)
10         {
11             if(i % j == 0)
12                 break;
13         }
14
15         if(j == i){
16             count++;
17             printf("%d%s", i, count % 5 ? " " : "\n");
18         }
19     }
20     return 0;
21 }
22
```



```
2 3 5 7 11
13 17 19 23 29
31 37 41 43 47
53 59 61 67 71
73 79 83 89 97
```

실행 문이 없는 for문

```
for(j = 2; j < i; ++j)
{
    if(i % j == 0)
        break;
}
```

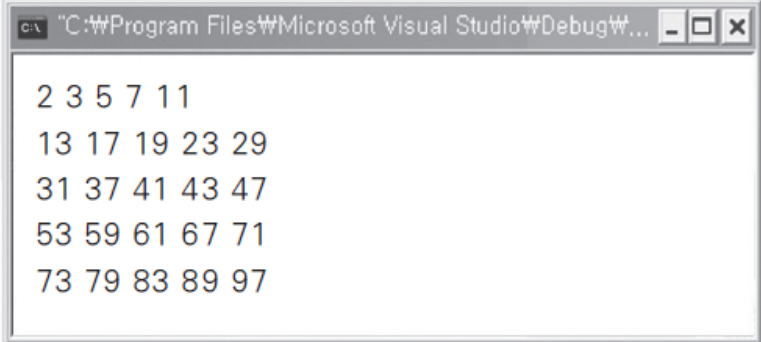
```
for(j = 2; i % j; j++);
```

- 왼쪽 코드
 - 이전 [예제]에서 두 번째 for문을 i가 소수인지 아닌지 판단하려고 작성한 것
- 오른쪽 코드
 - 오른쪽의 for문은 실행문이 없는 특이한 경우
 - 아무 일도 하지 않지만 종료 조건이 $i \% j$ 이므로 나머지가 0일 경우에 종료됨
 - 소수인 경우는 i값과 j값이 동일함

실행문이 없는 for문

예제) 실행문이 없는 for문

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main(void)
04 {
05     int i, j, count = 0;
06
07     for(i = 2; i <= 100; ++i)
08     {
09         for(j = 2; i % j; j++);
10
11         if(j == i)
12         {
13             count++;
14             printf("%d%s", i, count % 5 ? " " : "\n");
15         }
16     }
17     return 0;
18 }
19
```



```
C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\DebugW...
2 3 5 7 11
13 17 19 23 29
31 37 41 43 47
53 59 61 67 71
73 79 83 89 97
```