4장. 반복문

#### **Contents**

- ❖ 3절. 반복문
  - for문
  - while문
  - do-while문

- ❖ 반복문
  - 중괄호 블록 내용을 반복적으로 실행할 때 사용
  - 종류: for문, while문, do-while문

#### ❖ 반복문의 종류

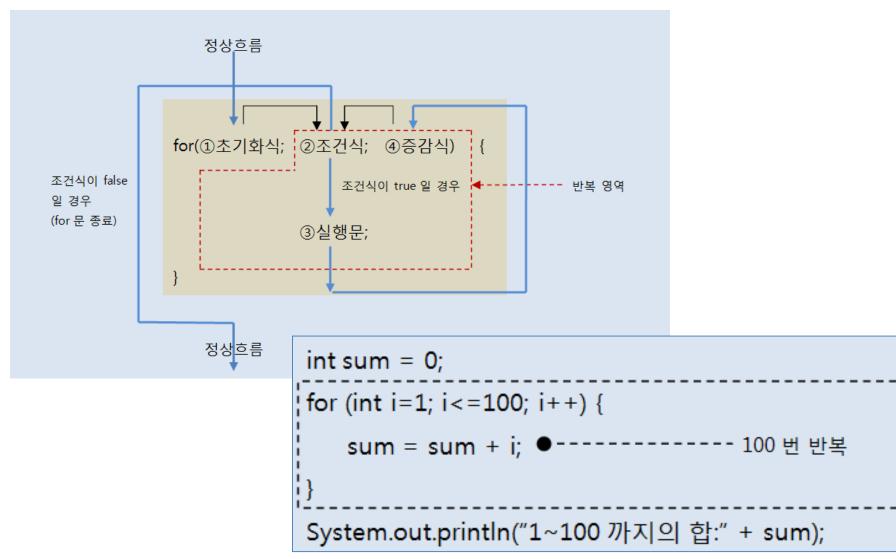
■ 횟수 반복 : 정해진 횟수만큼 반복



■ 조건 반복 : 특정한 조건이 성립되는 동안 반복



#### ❖ for문: 반복 횟수를 알고 있을 때 주로 사용



# for 문 실습 (ForStar.java)

# for 문 실습 (ForStar.java)

```
1 package week5;
    public class ForStar {
        public static void main(String[] args) {
             int num = (int) (Math.random() * 10 + 1);
            System.out.println("랜덤숫자: " + num);
            for (int i=1; i<=num; i++) {</pre>
                 System.out.print("*");
                                                    Console ⋈ 
 ★ 
 ★ 
 ■ 
 ★ 
 ★ 
 ★ 
 ★ 
 ★ 
 11
                                                    <terminated> ForStar [Java Application] C:\Program Files\Java\jdk1.8.
 12
                                                    랜덤 숫자: 5
13 }
                                                    ****
14
15
```

# for 문 실습 (Gugudan.java)

#### ❖ 구구단 계산기 만들기

- Scanner 클래스 사용하기
- 입력된 숫자를 이용하여 구구단을 아래와 같이 출력한다

## for 문 실습 (Gugudan.java)

#### ❖ 구구단 계산기 만들기

- Scanner 클래스 사용하기
- 입력된 숫자를 이용하여 구구단을 아래와 같이 출력한다

```
구구단 몇 단을 계산할까?
                       package week4;
5
구구단 5단을 계산한다.
                       import java.util.Scanner;
5 \times 1 = 5
                       public class Gugudan {
5 \times 2 = 10
                            public static void main(String[] args) {
                                Scanner sc = new Scanner(System.in);
                                System.out.println("구구단 몇 단을 계산할까?");
5 \times 8 = 40
                                int scanData = sc.nextInt();
5 \times 9 = 45
```

## for 문 실습 (Gugudan.java)

#### ❖ 구구단 계산기 만들기

- Scanner 클래스 사용하기
- 입력된 숫자를 이용하여 구구단을 아래와 같이 출력한다

```
구구단 몇 단을 계산할까?
5
구구단 5단을 계산한다.
5 × 1 = 5
5 × 2 = 10
:
5 × 8 = 40
5 × 9 = 45
```

```
package week4;
import java.util.Scanner;
public class Gugudan {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System. out. println("구구단 몇 단을 계산할까?");
        int scanData = sc.nextInt();
        System.out.println("구구단 "+scanData+"단을 계산한다.");
        for (int i=1; i<=9; i++) {
            System.out.println(scanData+" * "+i+" = "+(scanData*i));
```

### 중첩 for 문

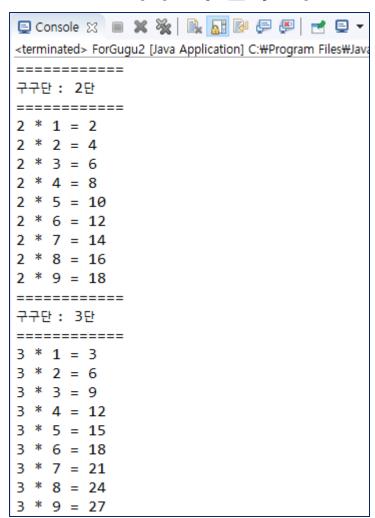
#### ❖ for문 안에 또 다른 for문이 있는 경우

```
for (int i=0; i<3; i++) {
바깥 for문이
                   for (int j=0; j<3; j++) {
한 번 실행될
                                                             안쪽 for문은
                       System.out.println("i="+i+", j="+j);
때마다
                                                             지정된 횟수만큼
                                                             반복한다
                   명령문;
```

## 중첩 for 문 실습 (ForGugu.java)

#### ❖ 구구단 계산기 만들기 #2

■ 2단 ~ 9단까지 모두 출력한다



## 중첩 for 문 실습 (ForGugu.java)

#### ❖ 구구단 계산기 만들기 #2

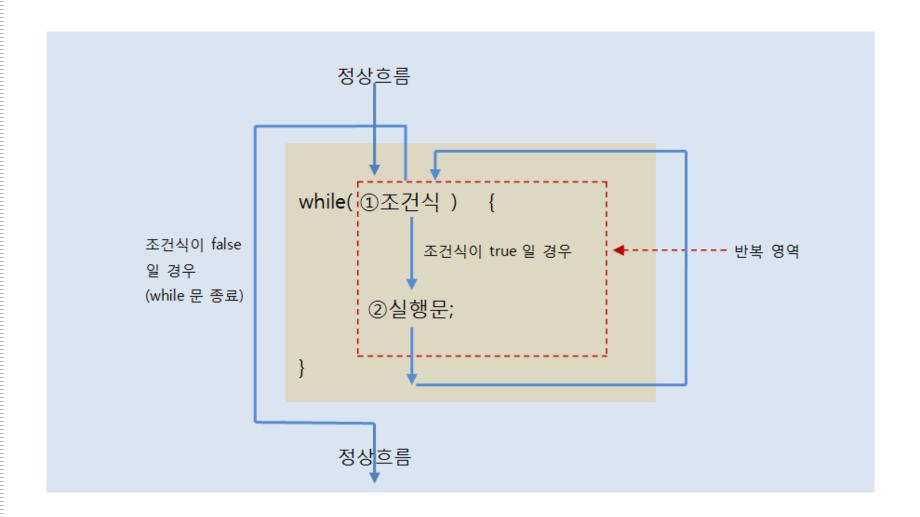
■ 2단 ~ 9단까지 모두 출력한다

```
Console ⋈ 
(a) 
(b) 
(a) 
(b) 
(c) 
(c) </
<terminated> ForGugu2 [Java Application] C:\Program Files\Java
=========
구구단: 2단

    ☐ ForGugu.java 
    ☐

=========
2 * 1 = 2
                                          1 package week5;
2 * 2 = 4
2 * 3 = 6
                                          3 public class ForGugu {
2 * 4 = 8
                                                       public static void main(String[] args) {
2 * 5 = 10
2 * 6 = 12
                                                                for (int i=2; i<=9; i++) {
2 * 7 = 14
                                                                        System.out.println("=======");
                                                                        System.out.println("구구단: " + i + "단");
2 * 8 = 16
2 * 9 = 18
                                                                        System.out.println("=======");
                                        10
=========
구구단: 3단
                                        11
                                                                        for (int j=1; j <=9; j++) {
                                                                                 System.out.println(i + " * " + j + " = " + (i*j));
                                        12
=========
3 * 1 = 3
                                        13
3 * 2 = 6
                                        14
3 * 3 = 9
                                        15
3 * 4 = 12
                                       16
3 * 5 = 15
                                       17 }
3 * 6 = 18
3 * 7 = 21
3 * 8 = 24
3 * 9 = 27
```

❖ while문: 조건에 따라 반복을 계속할지 결정할 때 사용



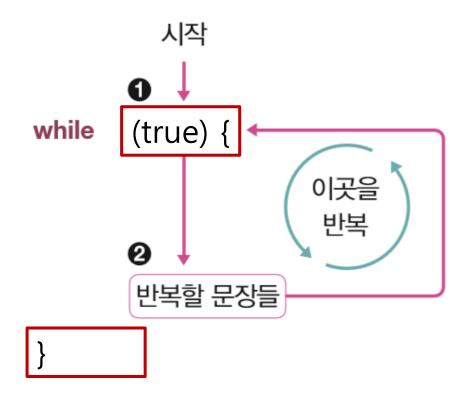
### while 문 기본 예제(WhileEx1.java)

#### ❖ 1에서 100까지 합계 구하기

```
public class WhileEx1 {
    public static void main(String[] args) {
        int num = 1;
        int sum = 0;
        while (num <= 100) {
            sum += num;
            ++num;
        System.out.printf("1~100까지의 합은 %d입니다.", sum);
```

#### 무한 루프를 실행하는 while 문

❖ while (조건식) 에서 조건식에 true를 지정



## 무한 루프 예제(WhileEx2.java)

❖ 무한 루프를 이용해 입력한 두 수의 합을 반복해서 계산하는 프로그램

#### 출력 결과

더할 첫 번째 수를 입력하세요 : 55

더할 두 번째 수를 입력하세요: 22

55 + 22 = 77

더할 첫 번째 수를 입력하세요: 77

더할 두 번째 수를 입력하세요: 128

77 + 128 = 205

더할 첫 번째 수를 입력하세요:

## 무한 루프 예제(WhileEx2.java)

❖ 무한 루프를 이용해 입력한 두 수의 합을 반복해서 계산하는 프로그램

```
import java.util.Scanner;
public class WhileEx2 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int num1, num2;
        while (true) {
            System.out.print("첫 번째 수 입력 >> ");
            num1 = sc.nextInt();
            System.out.print("두 번째 수 입력 >> ");
            num2 = sc.nextInt();
            System.out.printf("%d + %d = %d\n", num1, num2, num1+num2);
```

## 무한 루프 예제(WhileEx3.java)

#### ❖ 자동차 속도 조절 프로그램

```
1.가속 2.감속 3.종료
선택 >> 1
현재 속도 : 1
1.가속 2.감속 3.종료
선택 >> 1
현재 속도 : 2
1.가속 2.감속 3.종료
선택 >> 2
현재 속도 : 1
1.가속 2.감속 3.종료
선택 >> 3
프로그램 종료
```

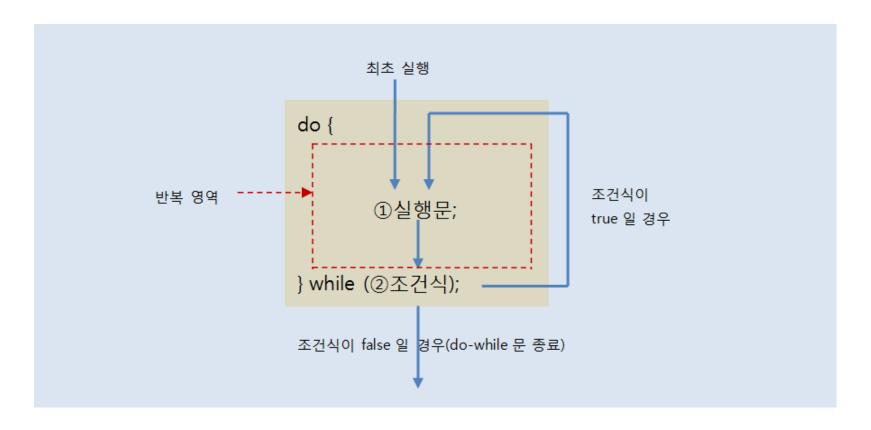
## 무한 루프 예제(WhileEx3.java)

#### ❖ 자동차 속도 조절 프로그램

```
import java.util.Scanner;
public class WhileEx2 {
   public static void main(String[] args) {
       Scanner sc = new Scanner(System.in);
       boolean run = true;
       int speed = 0;
       while (run) {
           System.out.println("----");
           System.out.println("1.가속 2.감속 3.종료");
           System.out.println("----");
           System.out.print("선택 >> ");
           int menu = sc.nextInt();
           if (menu == 1) {
               speed++;
               System.out.println("현재 속도 : " + speed);
           } else if (menu == 2) {
               speed--;
               System.out.println("현재 속도 : " + speed);
           } else if (menu == 3) {
               run = false;
       System.out.println("프로그램 종료");
       sc.close();
```

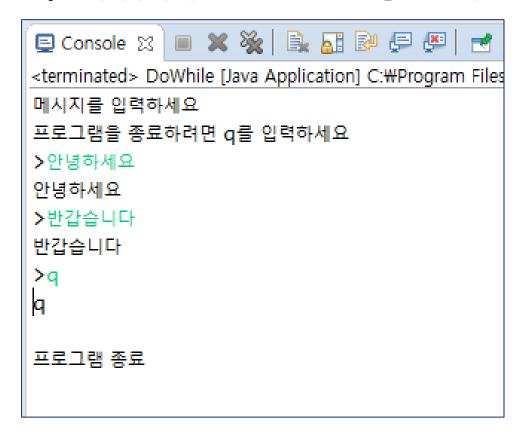
#### ❖ do-while문

- 조건 따라 반복 계속할지 결정할 때 사용하는 것은 while문과 동일
- 무조건 중괄호 { } 블록을 한 번 실행한 후, 조건을 검사해 반복 결정



#### ❖ do-while문

- 메시지를 입력받아 출력하는 프로그램
- 처음 한 번은 메시지를 입력하는 문장을 출력한다.
- 'a' 가 입력되면 프로그램을 종료한다.



```
1 package week5;
    import java.util.Scanner;
   public class DoWhile {
        public static void main(String[] args) {
           System. out. println("메시지를 입력하세요");
           System.out.println("프로그램을 종료하려면 q를 입력하세요");
           Scanner scanData = new Scanner(System.in);
10
11
           String inputStr;
12
13
           do {
               System.out.print(">");
14
                inputStr = scanData.nextLine();
15
16
                System.out.println(inputStr);
17
            } while(!inputStr.equals("q"));
18
19
           System.out.println();
           System.out.println("프로그램 종료");
20
21
22
           scanData.close();
23
24 }
```

```
1 package week5;
   import java.util.Scanner;
   public class DoWhile {
       public static void main(String[] args) {
                                                             Scanner 객체 생성
           System.out.println("메시지를 입력하세요");
           System. out. println("프로그램을 종료하려면 q를 입력하세요");
           Scanner scanData = new Scanner(System.in);
10
           String inputStr;
11
                                                           키보드로 입력한 문자열을 얻음
12
           do {
13
14
               System.out.print(">"):
15
               inputStr = scanData.nextLine();
               System.out.println(inputStr);
16
           } while(!inputStr.equals("q"));
17
18
19
           System.out.println();
           System. out. println ("프로그램 종료");
20
                                                            문자열을 비교할 때는 equals()
21
                                                                메소드를 이용한다
22
           scanData.close();
23
24 }
                                        While 안의 조건식이 true 인
                                         경우에는 do 안을 실행한다
```

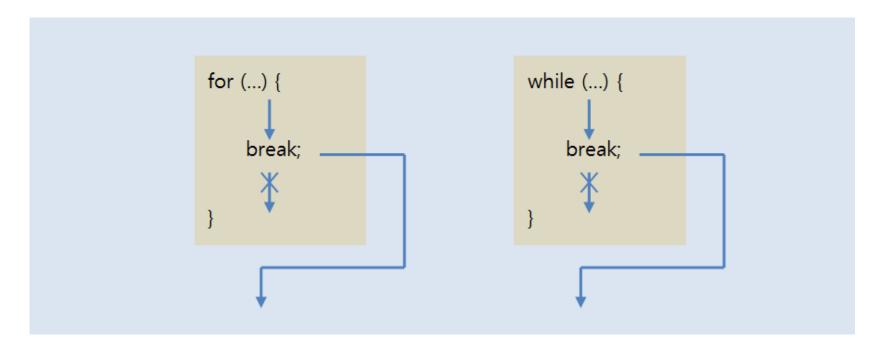
```
1 package week5;

    □ Console 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
    □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
  □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
  □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
  □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
  □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
  □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
   □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 
  □ 

                import java.util.Scanner;
                                                                                                                                                                                                                                                          <terminated> DoWhile [Java Application] C:\Program Files
                                                                                                                                                                                                                                                           메시지를 입력하세요
                public class DoWhile {
                                                                                                                                                                                                                                                           프로그램을 종료하려면 q를 입력하세요
                                 public static void main(String[] args) {
                                                                                                                                                                                                                                                           >안녕하세요
                                                  System.out.println("메시지를 입력하세요");
                                                                                                                                                                                                                                                           안녕하세요
                                                  System.out.println("프로그램을 종료하려면 q를 입력하세요");
                                                                                                                                                                                                                                                           >반갑습니다
                                                                                                                                                                                                                                                           반갑습니다
                                                 Scanner scanData = new Scanner(System.in);
    10
                                                                                                                                                                                                                                                           >q
                                                 String inputStr;
   11
                                                                                                                                                                                                                                                          q
   12
                                                  do {
   13
                                                                                                                                                                                                                                                           프로그램 종료
                                                                  System.out.print(">");
   14
                                                                  inputStr = scanData.nextLine();
   15
                                                                  System.out.println(inputStr);
   16
                                                   } while(!inputStr.equals("q"));
   17
   18
   19
                                                  System.out.println();
                                                  System.out.println("프로그램 종료");
   20
   21
   22
                                                  scanData.close();
   23
   24 }
```

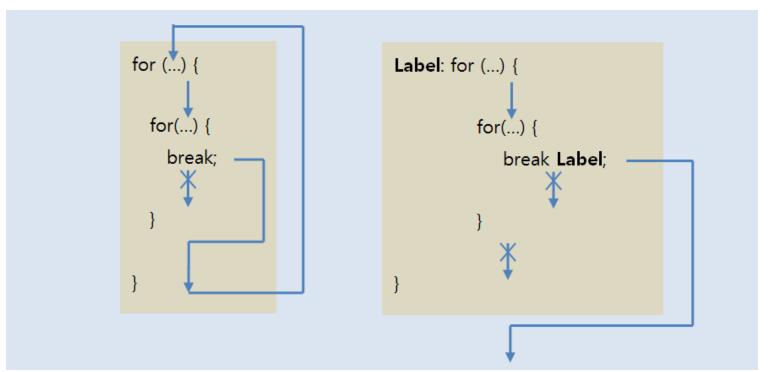
#### ❖ break 문

- for문, while문, do-while문 종료 (반복 취소)
- switch문 종료
- 대개 if문과 같이 사용
  - if문 조건식에 따라 for문과 while문 종료할 때 사용



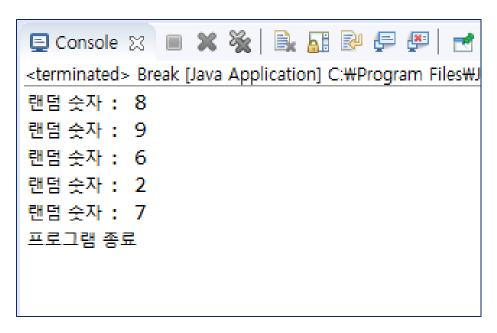
#### ❖ break 문

- ▶ 반복문이 중첩된 경우
  - 반복문이 중첩되어 있을 경우 break; 문은 가장 가까운 반복문만 종료
  - 바깥쪽 반복문까지 종료시키려면 반복문에 이름(라벨)을 붙이고, "break 이름;" 사용



### break 문 실습 (Break.java)

#### ❖ 0 ~ 9까지의 랜덤 숫자 중 7이 나오면 프로그램을 종료



### break 문 예제 (Break.java)

#### ❖ 0 ~ 9까지의 랜덤 숫자 중 7이 나오면 프로그램을 종료

```
☑ Break.java ⋈
 1 package week5;
 3 public class Break {
        public static void main(String[] args) {
            while (true) {
                int num = (int) (Math.random() * 10);
                System.out.println("랜덤 숫자: " + num);
11
                if (num == 7)
12
                    break:
13
14
            System.out.println("프로그램 종료");
15
16
17 }
18
```

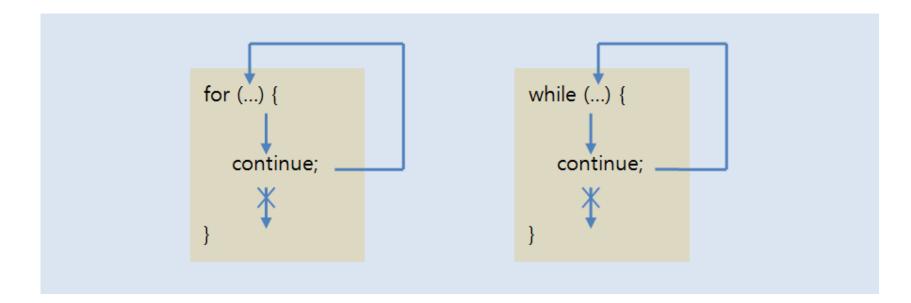
### break 문 예제 (Break.java)

#### ❖ 0 ~ 9까지의 랜덤 숫자 중 7이 나오면 프로그램을 종료

```
☑ Break.java ⋈
 1 package week5;
                                                              🔁 Console 🟻 🔳 🗶 🦠 📑 👺 🚝
 3 public class Break {
                                                             <terminated> Break [Java Application] C:\Program Files\J
        public static void main(String[] args) {
                                                              랜덤 숫자: 8
                                                             랜덤 숫자: 9
            while (true) {
                                                             랜덤 숫자: 6
                 int num = (int) (Math.random() * 10);
                                                             랜덤 숫자: 2
                                                             랜덤 숫자: 7
                System.out.println("랜덤 숫자: " + num);
                                                             프로그램 종료
10
11
                 if (num == 7)
12
                     break;
13
14
15
            System.out.println("프로그램 종료");
16
17 }
18
```

#### ❖ continue 문

- for문, while문, do-while문에서 사용
  - for문: 증감식으로 이동
  - while문, do-while문: 조건식으로 이동



#### continue 문 예제 (Continue.java)

#### ❖ 1 ~ 100까지의 숫자 중 짝수만 출력하는 프로그램

#### continue 문 예제 (Continue.java)

#### ❖ 1 ~ 100까지의 숫자 중 짝수만 출력하는 프로그램

```
1 package week5;
 2
 3 public class Continue {
       public static void main(String[] args) {
           for (int i=1; i<=100; i++ ) {
               if (i % 2 != 0) {
                   continue;
10
11
               System.out.println(i);
12
13
       }
14 }
15
           for(int i=1; i<=10; i++) {
16
                                          2로 나눈 나머지가 0이 아닐 경우
             if(i%2 != 0) { ● -----
                                          즉 홀수인 경우
               continue;
             System.out.println(i); ●----- 홀수는 실행되지 않는다.
```

### continue 문 예제 (Continue.java)

#### ❖ 1 ~ 100까지의 숫자 중 짝수만 출력하는 프로그램

```
Continue.java 
  1 package week5;
  3 public class Continue {
  4⊖
         public static void main(String[] args) {
             for (int i=1; i<=100;i++ ) {
                                                     🖳 Console 🖂 🔳 🗶 🧏 🔒 🗗 👺
                  if (i % 2 != 0) {
                                                     <terminated> Continue [Java Application] C:\Progra
                       continue;
                                                     2
10
                                                     6
11
                  System.out.println(i);
                                                     8
12
                                                     10
13
14 }
15
16
```

# continue 문 예제 (Continue2.java)

❖ 1 ~ 100까지의 합을 구할 때 3의 배수를 제외하고 더하는 프로그램

### continue 문 예제 (Continue2.java)

#### ❖ 1 ~ 100까지의 합을 구할 때 3의 배수를 제외하고 더하는 프로그램

### continue 문 예제 (Continue3.java)

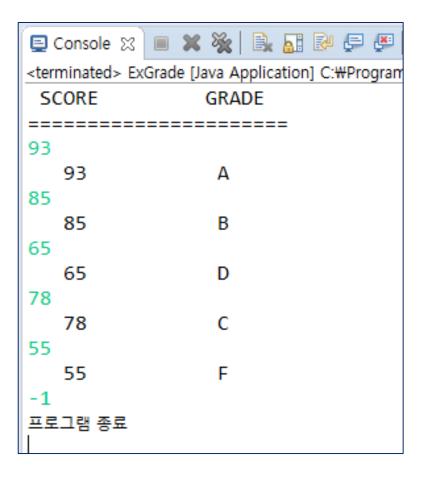
- ❖ 1 ~ 100까지의 합을 구할 때 3의 배수를 제외하고 더하는 프로그램
- ❖ 검증 프로그램

```
public class Continue3 {
   public static void main(String[] args) {
        int sum1 = 0, sum2 = 0;
        for (int i=1; i<=100; i++) {
            if (i\%3 == 0)
                continue;
            sum1 += i;
        for (int i=1; i<=100; i++) {
            if (i\%3 == 0)
                sum2 += i;
        System.out.println(sum1 + " + " + sum2 + " = " + (sum1+sum2));
```

### 연습문제 (ScoreGrade.java)

- ❖ 점수를 입력받아 다음과 같은 형식으로 출력하는 프로그램을 작성하시오
- ❖ 단, 음수가 입력되면 프로그램 종료

Score	Grade
90 ~ 100	А
80 ~ 89	В
70 ~ 79	С
60 ~ 69	D
0 ~ 59	F



# 연습문제(ScoreGrade.java)

- ❖ 점수를 입력받아 다음!
- ❖ 단, 음수가 입력되면 및

Score	Grade
90 ~ 100	А
80 ~ 89	В
70 ~ 79	С
60 ~ 69	D
0 ~ 59	F

```
import java.util.Scanner;
public class ScoreGrade {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.println(" SCORE\t\tGRADE");
        System.out.println("======");
        int score;
        char grade;
        while (true) {
            score = sc.nextInt();
            if (score < 0)</pre>
                break;
            if (score >= 90)
               grade = 'A';
            else if (score >= 80)
                grade = 'B';
            else if (score >= 70)
                grade = 'C';
            else if (score >= 60)
                grade = 'D';
            else
                grade = 'F';
           System.out.printf(" %d\t\t %c\n", score, grade);
        System.out.println("프로그램 종료");
        sc.close();
```

#### 과제물

- ❖ Up & Down 게임
- ❖ Random 함수 이용
- ❖ 게임 규칙
  - 먼저 컴퓨터가 1에서 100까지 중 임의의 숫자를 생성한다.
  - 다음으로 사용자가 추측하는 숫자를 입력하면 컴퓨터가 생성한 임의의 숫자보다 큰지, 작은지를 계속 비교해 준다.
  - 정답을 맞힐 때까지 계속하다가 맞히면 '정답입니다. 입력한 숫자는 n입니다.'를 출력한다.

#### 과제물

- ❖ Up & Down 게임
- ❖ Random 함수 이용
- ❖ 게임 규칙
  - 먼저 컴퓨터가 1에서 100개 숫자가 너무 큽니다.
  - 계속 비교해 준다.
  - 정답을 맞힐 때까지 계속해

❖ 실행 결과

숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> -1 1~100 사이의 값을 입력하세요 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 200 1~100 사이의 값을 입력하세요 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 50 • 다음으로 사용자가 추측하는 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 25 숫자가 너무 작습니다. 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 30 숫자가 너무 작습니다. 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 35 숫자가 너무 작습니다. 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 40 숫자가 너무 큽니다. 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 37 숫자가 너무 작습니다. 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 38 숫자가 너무 작습니다. 숫자를 맞혀 보세요(1~100) >> 39 정답입니다. 랜덤 숫자는 39입니다.

보다 큰지, 작은지를

나.'를 출력한다.