4장. 배열(Array), 함수(Method)

Array & Method

배열(Array)

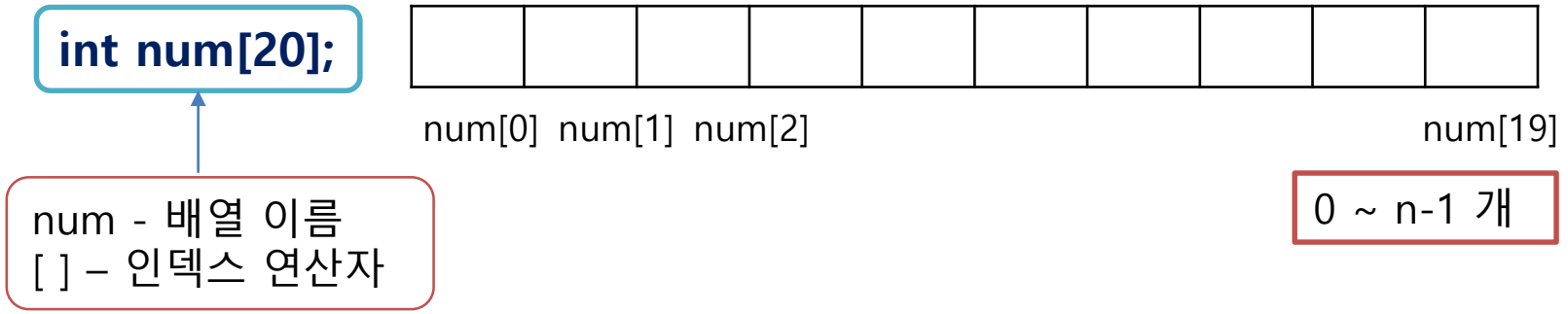
- **배열은 왜 써야 할까?**
  - 정수 20개를 이용한 프로그램을 할 때 20개의 정수 타입의 변수를 선언

    int num1, int num2, int num3... num20;

    비효율적이고 관리하기 어렵다.

  - 배열을 선언하면 선언한 자료형과 배열 길이에 따라 메모리가 할당된다.



배열 사용하기

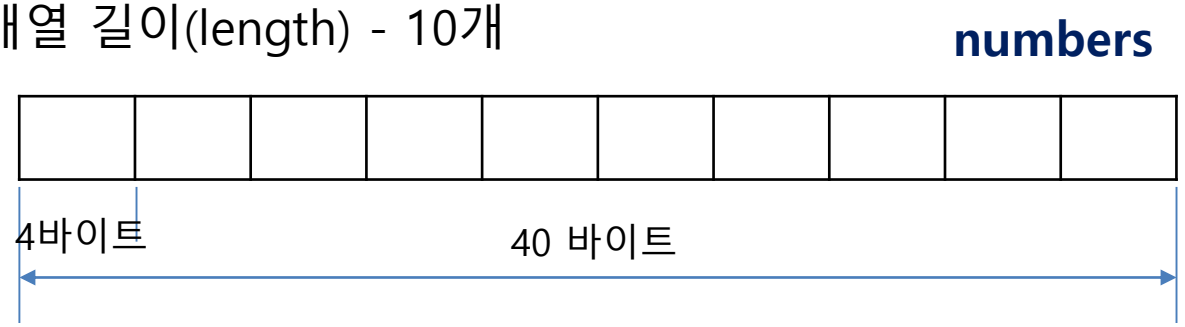
- **배열 선언 및 자료 저장**

  ① **자료형[ ]** 배열 이름 = **new 자료형[개수]**

  ② **자료형** 배열 이름[ ] = **new 자료형[개수]**

  ```
  int[ ] numbers = new int[10]
  ```

  - 배열 길이(length) - 10개



  - 배열의 길이 - **numbers.length**

배열(Array)

- 문자열 배열 관리

```java
package arrays;

public class ArrayStringTest {

    public static void main(String[] args) {
        // 변수
        String car1 = "소나타";
        String car2 = "EV3";
        String car3 = "BMW";

        System.out.println(car1);
        System.out.println(car2);
        System.out.println(car3);

        //1. 문자열 배열의 선언과 초기화
        String[] cars = {"소나타", "EV3", "BMW"};

        //특정 요소 검색
        System.out.println(cars[0]);

        //배열의 길이
        System.out.println("배열의 길이: " + cars.length);

        //전체 조회(검색)
        for(int i=0; i<cars.length; i++) {
            System.out.println(cars[i]);
        }
```

배열(Array)

- 문자열 배열 관리

```
        //2. 문자열 배열 선언
        String[] carList = new String[3];

        //전체 출력
        for(int i=0; i<carList.length; i++) {
            System.out.println(carList[i]);
        }

        //요소 저장
        carList[0] = "소나타";
        carList[1] = "EV3";
        carList[2] = "BMW";

        //특정 요소 검색
        System.out.println(carList[2]);

        //특정 요소 수정
        carList[1] = "Ionic6";

        //전체 출력
        for(int i=0; i<cars.length; i++) {
            System.out.println(carList[i]);
        }
    }
}
```

배열(Array)

- 정수형 배열 관리

```
public class ArrayTest2 {
    public static void main(String[] args) {
        //정수형 배열의 크기가 4(초기값: 0 0 0 0)
        int[] number = new int[4];

        //배열에 저장
        number[0] = 10;
        number[1] = 20;
        number[2] = 30;
        number[3] = 40;

        System.out.println("배열의 개수 : " + number.length);

        //특정 위치에 접근(인덱싱)
        System.out.println(number[1]);

        //전체 값 조회(출력)
        for(int i=0; i<number.length; i++) {
            System.out.println(number[i]);
        }
    }
}
```

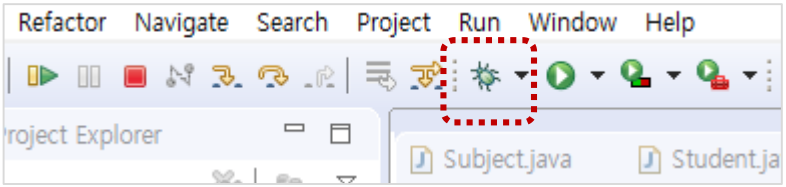
배열(Array)

- **디버깅(Debugging)**

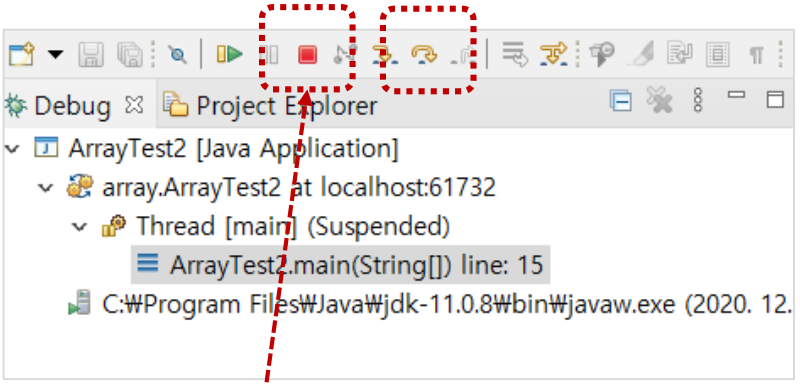
① 브레이크 포인트 설정

```
6          // 배열의 연산
7          int[] arr = new int[4];
8
9          //저장
10         arr[0] = 3;
11         arr[1] = 6;
12         arr[2] = 9;
13         arr[3] = 12;
14
15         System.out.printf("배열의 개수 : %d
16
```

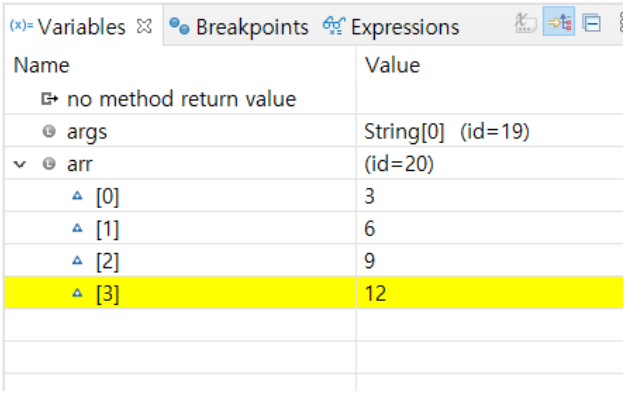
② 디버그 실행



③ Step Over(단계)



④ 결과 확인



⑤ 디버깅 종료

배열(Array)

- **실수형 배열의 연산**

```
double[] data = new double[5];
double total = 0.0;    //총합
double times = 0.0;    //곱한값

//저장
data[0] = 10.0;
data[1] = 20.0;
data[2] = 30.0;

//연산 및 조회
for(int i=0; i<data.length; i++) {
    total += data[i];
    times *= data[i];
    System.out.println(data[i]);
}
System.out.println();
System.out.println("총합 : " +  total);
System.out.println("곱 : " + times);
```

```
10.0
20.0
30.0
0.0
0.0

총합 : 60.0
곱 : 0.0
```

배열(Array)

- **배열의 유효한 요소값 출력하기**

```
double[] data = new double[5];
int size = 0;

data[0] = 10.0;
size++;

data[1] = 20.0;
size++;

data[2] = 30.0;
size++;

//출력
for(int i=0; i<size; i++) {
    System.out.println(data[i]);
}
```

```
10.0
20.0
30.0
```

배열(Array)

- **문자형 배열 – 알파벳 저장하고 출력하기**

```java
public class ArrayCharTest {

    public static void main(String[] args) {
        // 알파벳 대문자 저장하고 출력
        char ch = 'A';
        char[] alphabets = new char[26];

        //ch = (char) (ch + 1);
        //ch++;
        //System.out.println(ch); //'B'

        //배열에 알파벳 저장
        for(int i=0; i<alphabets.length; i++) {
            alphabets[i] = ch;
            ch++;
        }

        //출력
        for(int i=0; i<alphabets.length; i++) {
            System.out.println(alphabets[i] + ", " + (int)alphabets[i]);
        }
    }
}
```

```
65, A
66, B
67, C
68, D
69, E
70, F
71, G
72, H
73, I
74, J
75, K
76, L
77, M
78, N
79, O
80, P
81, Q
82, R
83, S
84, T
85, U
86, V
```

향상된 for문과 배열

- **향상된 for문**

```
for(자료형 변수 : 배열이름){
   반복실행(변수)
}
```

```java
//향상 for
for(String car : carList) {
    System.out.println(car);
}
```

```java
//향상 for
for(int num : number) {
    System.out.print(num + " ");
}
```

배열 복사하기

- **배열 복사하기**

1. 기존 배열과 자료형 및 배열 크기가 똑같은 배열을 새로 만들때.
2. 배열의 모든 요소에 자료가 꽉 차서 더 큰 배열을 만들때

```
public class ArrayCopy {

    public static void main(String[] args) {
        // 배열 복사
        int[] arr1 = {10, 20, 30, 40};
        int[] arr2 = new int[4];

        //복사하여 저장
        for(int i=0; i<arr2.length; i++) {
            arr2[i] = arr1[i];
        }

        for(int i=0; i<arr2.length; i++) {
            System.out.print(arr2[i] + " ");
        }
        System.out.println();
```

배열 복사하기

- **배열 복사하기**

  거꾸로 복사하기

```
        //역순으로 복사
        char[] array1 = {'N', 'E', 'T'};
        char[] array2 = new char[3];

        //복사
        for(int i=0; i<array1.length; i++) {
            array2[i] = array1[2-i];
        }

        //출력
        for(int i=0; i<array2.length; i++) {
            System.out.print(array2[i] + " ");
        }
    }
}
```

```
NET
TEN
```

최대값 찾기

- 최대값과 최대값 위치 찾기

```
public class FindMaxValue{

    public static void main(String[] args) {
        //최대값 찾기
        int[] array = new int[]{1, 5, 3, 8, 2};
        int maxVal = array[0];  //0번 인덱스값을 최대값으로 설정함

        for(int i=1; i<array.length; i++) {
            if(array[i] > maxVal)
                maxVal = array[i];
        }
        System.out.println("최대값 : " + maxVal);

        //최대값의 위치 찾기
        int maxIdx = 0;  //인덱스 0을 최대값 위치로 설정함

        for(int i=1; i<array.length; i++) {
            if(array[i] > array[maxIdx])
                maxIdx = i;
        }
        System.out.println("최대값의 위치 : " + maxIdx);
    }
}
```

배열을 이용한 성적 처리 프로그램

- **성적 처리 프로그램**

  - 메뉴 화면 만들기 : 1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수리스트 | 4.분석 | 5.종료
  - 학생수 : 배열로 생성
  - 점수 입력 : 학생 배열에 점수 입력
  - 점수 리스트: 점수 목록 조회
  - 분석 : 평균 점수와 최고 점수를 계산
  - 종료 : 프로그램 종료
  - 메뉴에 없는 번호 선택 : 메뉴를 잘못 누름, 다시 입력

배열을 이용한 성적 처리 프로그램

- **성적 처리 프로그램**

```
================================================
1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수 리스트 | 4.분석 | 5.종료
================================================
선택> 1
학생수> 3
================================================
1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수 리스트 | 4.분석 | 5.종료
================================================
선택> 2
scores[0]>75
scores[1]>85
scores[2]>95
================================================
1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수 리스트 | 4.분석 | 5.종료
================================================
선택> 3
scores[0]=75
scores[1]=85
scores[2]=95
```

```
================================================
1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수 리스트 | 4.분석 | 5.종료
================================================
선택> 4
평균 점수: 85.0
최고 점수: 95
================================================
1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수 리스트 | 4.분석 | 5.종료
================================================
선택> 5
프로그램을 종료합니다.
```

배열을 이용한 성적 처리 프로그램

- **성적 처리 프로그램**

```
public class CalcScore {
    public static void main(String[] args) {
        boolean run = true;    //스위칭 변수
        int studentNum = 0;    //학생수
        int[] scores = null;   //점수 배열
        Scanner scan = new Scanner(System.in);

        while(run) {
            System.out.println("=============================================");
            System.out.println("1.학생수 | 2.점수입력 | 3.점수 리스트 | 4.분석 | 5.종료");
            System.out.println("=============================================");
            System.out.print("선택> ");

            int menu = scan.nextInt(); //menu 입력
            if(menu == 1) {
                System.out.print("학생수> ");
                studentNum = scan.nextInt();
                scores = new int[studentNum];
            }else if(menu == 2) {
                for(int i=0; i<scores.length; i++) {
                    System.out.print("scores[" + i + "]>");
                    scores[i] = scan.nextInt();
                }
            }else if(menu == 3) {
                for(int i=0; i<scores.length; i++) {
                    System.out.println("scores[" + i + "]=" + scores[i]);
                }
```

배열을 이용한 성적 처리 프로그램

- **성적 처리 프로그램**

```
            }else if(menu == 4) {
                //평균, 최고 점수
                int sum = 0;
                double avg = 0.0;
                int max = scores[0]; //최고점수 설정

                for(int i=0; i<scores.length; i++) {
                    sum += scores[i];  //합계
                    if(scores[i] > max)  //점수와 최고점수 비교
                        max = scores[i];
                }
                //평균 계산
                avg = (double) sum / scores.length;
                System.out.println("평균 점수: " + avg);
                System.out.println("최고 점수: " + max);
            }else if(menu == 5) {
                System.out.println("프로그램을 종료합니다.");
                run = false;
            }else {
                System.out.println("메뉴를 잘못 눌렀습니다. 다시 선택하세요.");
            }
        } //while 종료
        scan.close();
    }
}
```

배열을 이용한 성적 처리 프로그램

- **성적 처리 프로그램 – 예외(오류) 처리**

  1번 부터 시작하지 않고 2, 3, 4를 선택했을 경우 NULL 오류 발생 - 해결

```
case 2:
    if(scores != null) {
        for(int i=0; i<scores.length; i++) {
            System.out.print("scores["+ i + "]>");
            scores[i] = scan.nextInt();
        }
    }
    break;
case 3:
    if(scores != null) {
        for(int i=0; i<scores.length; i++) {
            System.out.println("scores["+ i + "]=" + scores[i]);
        }
    }
    break;
```

정렬(Sort)

- **배열 요소의 정렬**

정렬(sort)은 자료를 크기 순서로 맞춰 일렬로 나열하는 것이다.

오름 차순 또는 내림 차순으로 정렬한다.

버블 정렬, 선택정렬 등의 방법이 있다.

- **버블정렬**

  서로 인접한 두 원소를 검사하여 정렬하는 알고리즘으로 크기를 비교하여 서로 교환 한다.

정렬(Sort)

- **배열 요소의 정렬**

```
public class SortTest {

    public static void main(String[] args) {

        int[] arr = {3, 6, 9, 2, 5, 4};
        int i, j, temp;

        //오름차순 정렬로 저장하기 - 버블 정렬 방식
        for(i = 0; i < arr.length; i++) {
            for(j = 0; j < arr.length-1; j++) { //열 종료값-1
                if(arr[j] > arr[j+1]) { //앞 수가 뒷 수보다 크면
                    temp = arr[j];       //자리 바꿈
                    arr[j] = arr[j+1];
                    arr[j+1] = temp;
                }
            }
        }
```

정렬(Sort)

- **배열 요소의 정렬**

```
        /*
           1행 -- 3, 6, 2, 5, 4, 9
           2행 -- 3, 2, 5, 4, 6, 9
           3행 -- 2, 3, 5, 4, 6, 9
           4행 -- 2, 3, 4, 5, 6, 9
         */

        //변경된 데이터 출력
        for(int a : arr)
            System.out.print(a + " ");
    }
}
```

다차원 배열

- **2차원 이상의 배열**

1. 지도, 게임 등 평면이나 공간을 구현할 때 많이 사용됨.
2. 이차원 배열의 선언과 구조

```
int[ ][ ] arr = new int [2][3]
```

arr[0][0]	arr[0][1]	arr[0][2]
arr[1][0]	arr[1][1]	arr[1][2]

3. 선언과 초기화

```
int[ ][ ] arr = {{1, 2, 3},{4, 5, 6}}
```

arr[0][0]	arr[0][1]	arr[0][2]
1	2	3
4	5	6
arr[1][0]	arr[1][1]	arr[1][2]

다차원 배열

- **2차원 배열 생성 및 초기화**

```
public class TwoDimention1 {

    public static void main(String[] args) {
        //정수형 2차원 배열
        int[][] a = new int[2][3];
        int i, j;

        System.out.println(a.length);       //행의 크기
        System.out.println(a[0].length);    //열의 크기
        System.out.println(a[1].length);

        //배열의 초기값 출력
        for(i=0; i<a.length; i++) {
            for(j=0; j<a[i].length; j++) {
                System.out.print(a[i][j] + " ");
            }
            System.out.println();
        }
        System.out.println("=========================");
```

다차원 배열

- 2차원 배열 생성 및 초기화

```
    //저장1
    a[0][0] = 1;
    a[0][1] = 2;
    a[0][2] = 3;
    a[1][0] = 4;
    a[1][1] = 5;
    a[1][2] = 6;

    //저장2
    /*int[][] a = {
            {1, 2, 3},
            {4, 5, 6}
    };*/
    for(i=0; i<a.length; i++) {
        for(j=0; j<a[i].length; j++) {
            System.out.print(a[i][j] + " ");
        }
        System.out.println();
    }
}
```

다차원 배열

- **실습 예제 - 아파트 세대 구현하기**

5, 1	5, 2	5, 3
4, 1	4, 2	4, 3
3, 1		
2, 1	2, 2	2, 3
1, 1	1, 2	1, 3

다차원 배열

- **실습 예제 - 아파트 세대 구현하기**

```
public class ApartmentTest {

    public static void main(String[] args) {
        // 아파트 구조
        int[][] household = new int[5][3];
        household[2] = new int[1];

        //배열의 행의 크기
        System.out.println(household.length);

        //배열의 열의 크기
        System.out.println(household[0].length);

        //세대수 출력
        System.out.printf("5층 %d세대\n", household[4].length);   //3세대
        System.out.printf("4층 %d세대\n", household[3].length);
        System.out.printf("3층 %d세대\n", household[2].length);   //1세대
        System.out.printf("2층 %d세대\n", household[1].length);
        System.out.printf("1층 %d세대\n", household[0].length);
    }
}
```

다차원 배열

- **알파벳 대문자 저장하기**

```
public class Array2dAlphabets {

    public static void main(String[] args) {
        //알파벳 대문자 26개를 저장할 이차원 배열 생성
        char[][] alphabets = new char[13][2];
        char ch = 'A';
        //System.out.println(ch);
        //ch = (char) (ch + 1);  //1증가
        //ch++;
        //System.out.println(ch);

        for(int i=0; i<alphabets.length; i++) {
            for(int j=0; j<alphabets[i].length; j++) {
                alphabets[i][j] = ch;
                ch++;
            }
        }
```

```
A B
C D
E F
G H
I J
K L
M N
O P
Q R
S T
U V
W X
Y Z
```

다차원 배열

```
        for(int i=0; i<alphabets.length; i++) {
            for(int j=0; j<alphabets[i].length; j++) {
                System.out.print(alphabets[i][j] + " ");
            }
            System.out.println();
        }
}
```

다차원 배열

- 2차원 배열의 연산

```
int[][] numbers = { {1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7} };
int i, j;
int sum = 0;
int count = 0;
double avg = 0.0;

//인덱싱
int x = numbers[1][2];
System.out.println("numbers[1][2] = " + x);

//전체 조회
for(i=0; i<numbers.length; i++) {
    for(j=0; j<numbers[i].length; j++) {
        System.out.print(numbers[i][j] + " ");
    }
}
```

다차원 배열

- **2차원 배열의 연산**

```
//합계 및 평균
for(i=0; i<numbers.length; i++) {
    for(j=0; j<numbers[i].length; j++) {
        sum += numbers[i][j];
        count++;
    }
}
avg = (double)sum / count;
System.out.println("합계: " + sum);
System.out.println("개수: " + count);
System.out.println("평균: " + avg);
```

```
numbers[1][2] = 7
1 2 3 4 5 6 7
합계: 28
개수: 7
평균: 4.0
```

다차원 배열

- **성적 관리 프로그램**

```
public class CalcScore {

    public static void main(String[] args) {
        //학생 5명의 국어, 수학 점수 배열
        int[][] score = {
                {91, 70},
                {80, 50},
                {76, 60},
                {90, 49},
                {80, 80}
        };
        int[] total  = {0, 0};        //과목별 총점
        double[] avg = {0.0, 0.0};    //과목별 평균
        int i, j;

        //데이터 출력(조회)
        System.out.println("국어 수학");
        for(i=0; i<score.length; i++) {
            for(j=0; j<score[i].length; j++) {
                System.out.print(score[i][j] + "   ");
            }
            System.out.println();
        }
```

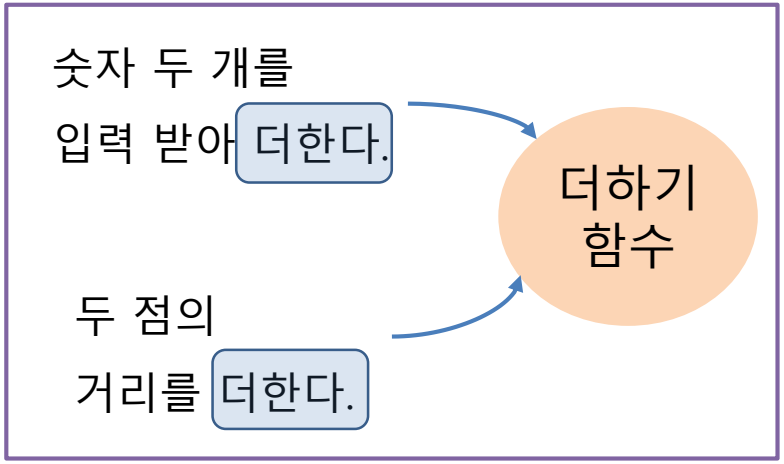
다차원 배열

- **성적 관리 프로그램**

```
        //과목별 총점 계산
        for(i=0; i<score.length; i++) {
            total[0] += score[i][0];
            total[1] += score[i][1];
        }
        //과목별 평균 계산
        avg[0] = (double)total[0] / score.length;
        avg[1] = (double)total[1] / score.length;

        System.out.println("국어 점수 합계 : " + total[0]);
        System.out.println("국어 점수 평균 : " + avg[0]);
        System.out.println("수학 점수 합계 : " + total[1]);
        System.out.println("수학 점수 평균 : " + avg[1]);
    }
```

메서드(멤버 함수)

- **메서드란?**
  - 객체의 기능을 제공하기 위해 클래스 내부에 구현되는 함수
- **함수란?**
  - 하나의 기능을 수행하는 일련의 코드
  - 중복되는 기능은 함수로 구현하여 함수를 호출하여 사용함



- **함수의 장점**
  - 기능을 나누어 코드를 효율적으로 구현
    예) 사칙연산 계산기 – 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈

※ main()함수 안에서 한꺼번에 구현하면 복잡함
add(), subtract(), times(), divide()

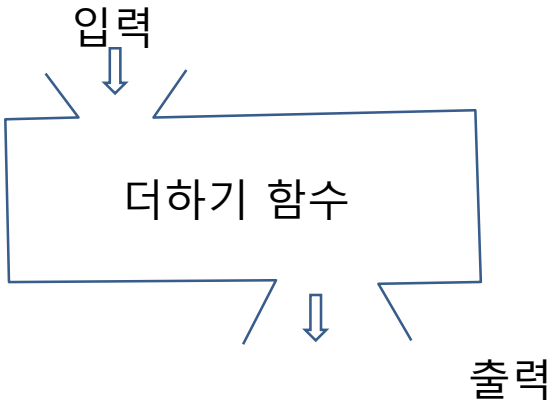
메서드(멤버 함수)

- **메서드(함수) 정의하기**
  - 함수의 이름, 매개변수, 반환값을 선언하고 코드를 구현함
    - 반환형이 없는 경우 void로 쓴다.
    - 매개변수가 없을 수도 있다.

- **함수의 유형**

1. 반환값이 없는 경우

```
void 함수이름(){
    . . .
}
```



2. 매개변수가 있는 경우

```
void 함수이름(매개변수){
    . . .
}
```

메서드(멤버 함수)

- **반환값이 없는 메서드(함수)**

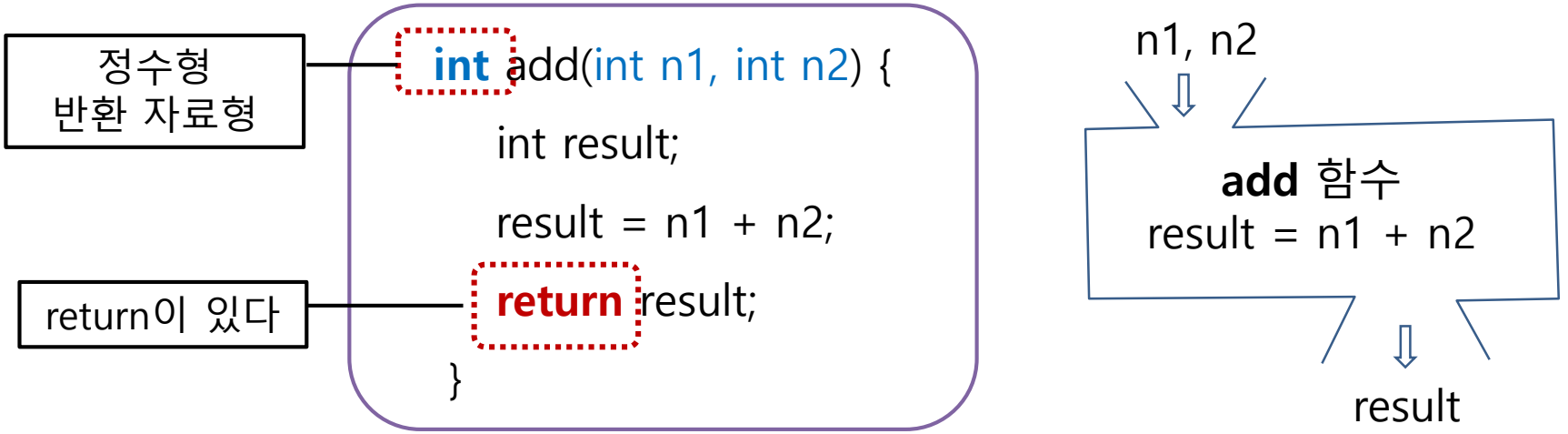
메서드(함수)를 사용하는 것을 '함수를 호출한다'라고 한다.

```
package methods;

public class VoidMethods {

    //반환 자료형이 없는 함수
    public static void sayHello() {
        System.out.println("Hello~");
    }

    //메서드 오버로딩(이름이 같고 매개변수 형태가 다른 것)
    public static void sayHello(String name) {
        System.out.println("Hello~ " + name);
    }

    public static void main(String[] args) {
        //메서드 호출
        sayHello();

        sayHello("유빈");
        sayHello("정후");
    }
}
```

메서드(함수)의 유형

- **반환값이 있는 메서드(함수)**

  반환값이 있는 경우 'return' 예약어를 사용해야 한다.



메소드(함수)의 사용

- **반환값이 있는 메서드(함수)**

```
package methods;

public class ReturnMethods {

    //반환 자료형이 int 인 경우
    public static int square(int x) {
        return x * x;
    }

    //반환 자료형이 int 인 경우
    public static int add(int x, int y) {
        return x + y;
    }
```

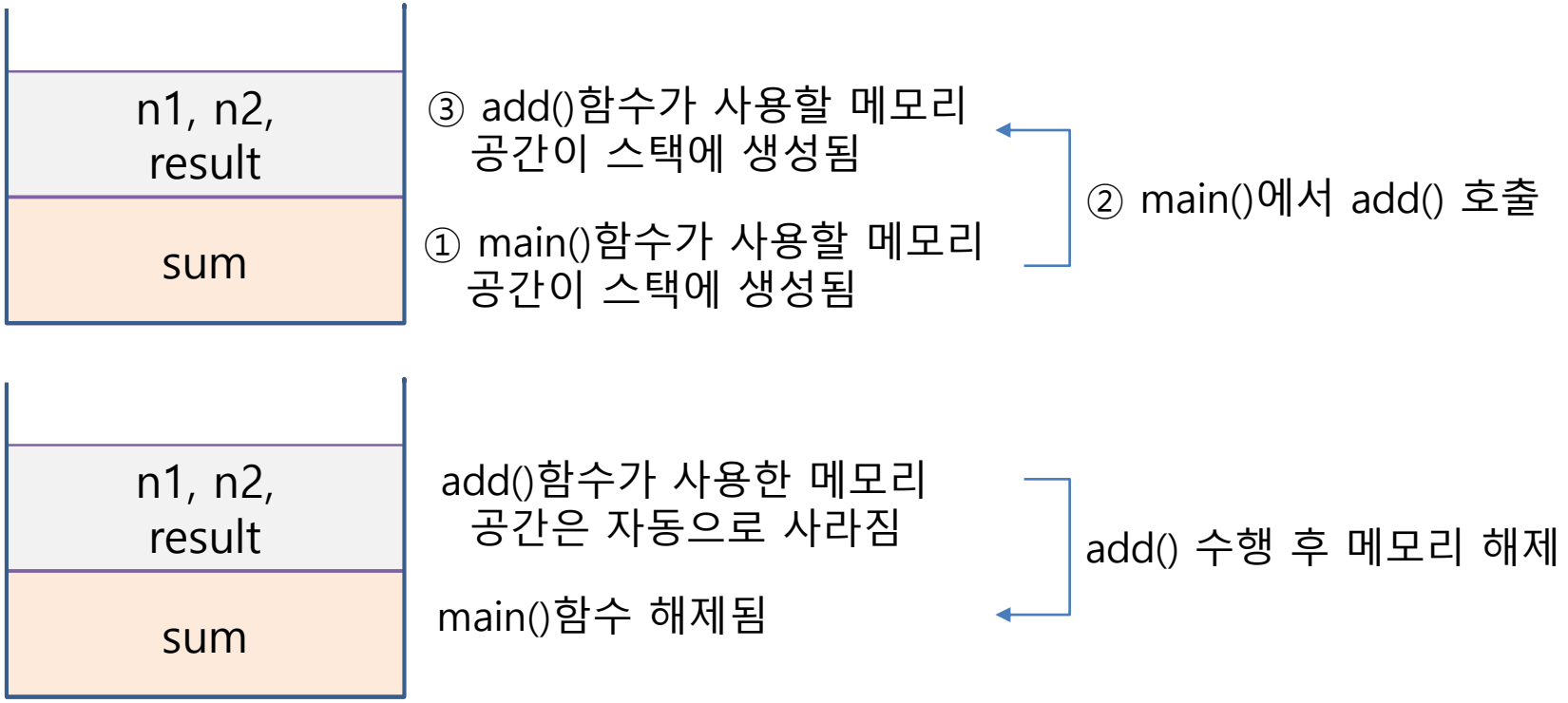
메소드(함수)의 사용

- **반환값이 있는 메서드(함수)**

```
    //반환 자료형이 String 인 경우
    public static String message() {
        return "생일 축하해요!!";
    }

    public static void main(String[] args) {

        //메서드 호출
        int value1 = square(5);
        System.out.println(value1);

        int value2 = add(10, 20);
        System.out.println(value2);

        String msg = message();
        System.out.println(msg);
    }
}
```

함수 호출과 스택 메모리

- **함수 호출과 스택 메모리**
  - 함수가 호출될 때 사용하는 메모리 – **스택(stack),** 지역변수가 위치함
  - 함수의 수행이 끝나면 함수에 할당했던 메모리 공간이 해제됨.



변수의 유효 범위

- **변수의 유효 범위**
  - **지역 변수의 유효 범위**
    지역 변수는 함수나 메서드 내부에 선언하기 때문에 함수 밖에서는 사용할 수 없다. 지역변수가 생성되는 메모리를 **스택(stack)**이라 한다.
  - **멤버 변수의 유효 범위**
    멤버 변수는 인스턴스 변수라고도 한다. 클래스의 어느 메서드에서나 사용할 수 있다. 클래스가 생성될때 **힙(heap) 메모리**에 생성된다.
  - **static 변수의 유효 범위**
    사용자가 프로그램을 실행하면 메모리에 프로그램이 상주한다.
    new로 생성되지 않고 처음부터 **데이터 영역 메모리**에 생성된다.
    이 영역에는 상수, 문자열, static 변수가 생성된다.

변수의 범위(스코프)

- **지역변수의 범위**

함수나 제어문에서 사용되며 호출 후에 메모리 공간에서 소멸(해제)한다.

```
public class ScopeLocalVar {

    public static int oneUp() {
        int x = 0; //지역 변수
        x++;
        return x;
    }

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(oneUp());
        System.out.println(oneUp());
        System.out.println(oneUp());

        //x의 값
        //System.out.println("x = " + x);
    }
}
```

변수의 범위(스코프)

- **정적변수의 범위**
  - 정적 변수는 **static** 키워드가 붙은 변수이며, 값이 공유된다.
  - 프로그램이 실행되면 메모리에 적재되고, 프로그램이 종료되면 메모리 공간에서 소멸한다.

```
public class ScopeStaticVar {

    static int x = 0;  //정적 변수

    public static int oneUp() {
        x++;
        return x;
    }

    public static void main(String[] args) {

        System.out.println(oneUp());
        System.out.println(oneUp());
        System.out.println(oneUp());

        //x의 값
        System.out.println("x = " + x);
    }
}
```

Math 클래스의 내장 매서드

- **static(정적) 매서드**

Module java.base
Package java.lang

Class Math

java.lang.Object
    java.lang.Math

```
public final class Math
extends Object
```

The class Math contains methods for performing

Fields

Modifier and Type	Field	Description
static double	E	The double value that is closer th
static double	PI	The double value that is closer th

Method Summary

All Methods | **Static Methods** | **Concrete Methods**

Modifier and Type	Method	Description
static double	abs(double a)	Returns the absolute
static float	abs(float a)	Returns the absolute
static int	abs(int a)	Returns the absolute
static long	abs(long a)	Returns the absolute

static 메서드이므로 클래스이름으로 직접 접근(new 객체 생성하지 않음)
사용 예) Math.abs(-4)

메서드로 배열 전달

- 메서드의 매개변수로 배열을 전달

```
public class ArrayTest {

    public static int add(int[] score) { // 배열이 매개변수
        int sum = 0;
        for(int i=0; i<score.length; i++) {
            sum += score[i];
        }
        return sum;
    }

    public static void main(String[] args) {
        int[] numbers = {1, 2, 3, 4};
        int result = add(numbers);
        double avg = (double)result / numbers.length;

        System.out.println("합계 : " + result);
        System.out.println("평균 : " + avg);
    }
}
```

Math 클래스

- **Math 클래스의 주요 메서드 - 실습**

```java
int v1 = Math.abs(-10);       //절대값
System.out.println("v1 = " + v1);

long v2 = Math.round(5.6);    //반올림
System.out.println("v2 = " + v2);

double v3 = Math.floor(5.9);
System.out.println("v3 = " + v3); //버림

int max = Math.max(10, 20);
System.out.println("max = " + max); //최대값

double rand = Math.random();
System.out.println("rand = " + rand); //난수 값(0.0 <= rand <1.0)

int dice = (int)(Math.random()*6) + 1;
System.out.println("주사위 눈 : " + dice);
```

```
v1 = 10
v2 = 6
v3 = 5.0
max = 20
rand = 0.5067546025032655
주사위 눈 : 3
```

Math 클래스

- **Math.random() 사용하기**

```
System.out.println("=== 주사위 10번 던지기 ===");
for(int i=1; i < 11; i++) {
    int dice = (int) ((Math.random()*6)+1);
    System.out.print(dice + " ");
}
System.out.println();

System.out.println("=== 문자열 랜덤하게 뽑아내기 ===");
String[] word = {"나", "너", "우리", "세계", "우주"};
//System.out.println(word[0]);
//System.out.println(word[2]);
//word[rnd]  - 인덱스 변수 필요
int rnd = (int)(Math.random()*word.length);
System.out.println(word[rnd]);
```

```
=== 주사위 10번 던지기 ===
6 4 2 6 4 2 5 1 4 4
=== 문자열 랜덤하게 뽑아내기 ===
우주
```

Math 클래스

- **Lotto 복권 프로그램**

```
public class LottoTest {

    public static void main(String[] args) {
        // 로또 복권 추첨
        int[] lotto = new int[6];

        //번호 생성
        lotto[0] = (int)(Math.random()*45) + 1;
        //System.out.println(lotto[0]);

        for(int i=0; i<lotto.length; i++) {
            lotto[i] = (int)(Math.random()*45) + 1;
            //중복 번호 제거
            for(int j = 0; j < i; j++) {
                if(lotto[i] == lotto[j])
                    i--;
            }
```

Math 클래스

- **Lotto 복권 프로그램**

```
            /*
              41 31 31 13 7  -> 31이 중복인 경우
              i=0        41
              i=1 j=0    31
              i=2 j=1    31 중복 -> i-- (다시 생성)
              i=2 j=2
              ...
             */
        }

        //번호 출력
        for(int i=0; i<lotto.length; i++) {
            System.out.print(lotto[i] + " ");
        }
}
```

날짜와 시간 클래스

❖ 날짜와 시간

- java.util.Date - JDK 1.0(1995년)
  - 날짜와 시간을 다룰 목적으로 만들어진 클래스(JDK 1.0)

- java.util.Calendar - JDK 1.1(1997년)
  - Date 클래스를 개선한 새로운 클래스– 여전히 단점이 존재
  - 지금도 많이 사용함

- java.time 패키지 – LocalDate, LocalTime, - JDK 1.8(2014년)

날짜/ 시간 객체

- Date 클래스

```
public class DateTest {

    public static void main(String[] args) {

        Date today = new Date();  //오늘 날짜 객체 생성
        System.out.println(today);

        SimpleDateFormat date = new SimpleDateFormat("yyyy/MM/dd"); //날짜 포맷
        System.out.println(date.format(today));

        SimpleDateFormat time = new SimpleDateFormat("hh:mm:ss a"); //시간 포맷
        System.out.println(time.format(today));
    }
}
```

Calendar 클래스

- **Calendar 클래스**
  - 추상클래스이며 getInstance()를 통해 구현된 객체를 얻어야 함.
  - get()으로 날짜와 시간 필드 가져오기
  - set()으로 날짜 설정

```
Calendar cal = Calendar.getInstance()
int year = cal.get(Calendar.YEAR)  // 2022년
theDay.set(2022, 5, 9)      //2022. 5. 9
```

필드명(상수)	설명	필드명	설명
YEAR	년	HOUR	시
MONTH	월(0부터 시작)	MINUTE	분
DATE	일	SECOND	초
DAY_OF_WEEK	요일	MILLISECOND	1/1000 초

Calendar 클래스

- **Calendar 클래스**

```java
public class CalendarTest {
    public static void main(String[] args) {
        //Calendar 객체 생성
        Calendar cal = Calendar.getInstance();

        System.out.println(cal); //cal 객체 출력
        System.out.println(cal.getTime()); //현재 날짜와 시간

        //현재 시간 - 1970, 1. 1일 자정 이후부터 현재까지 밀리초(ms)로 측정
        System.out.println(cal.getTimeInMillis());
        System.out.println(cal.getTimeInMillis()/(24*60*60*1000)); //일
        System.out.println(cal.getTimeInMillis()/(24*60*60*1000)/365); //년

        //System 클래스로 현재 시간 측정
        long ctime = System.currentTimeMillis();
        System.out.println("현재 시간(밀리초): " + ctime);
        System.out.println("================================");

        //날짜 - 년, 월, 일
        int year = cal.get(Calendar.YEAR);
        System.out.println(year);

        int month = cal.get(Calendar.MONTH) + 1;
        System.out.println(month);
```

```
java.util.GregorianCalendar[time
Fri Apr 04 15:49:02 KST 2025
1743749342878
20182
55
현재 시간(밀리초): 1743749342930
================================
2025
4
4
3
49
2
6
금
```

Calendar 클래스

- Calendar 클래스

```
int date = cal.get(Calendar.DATE);
System.out.println(date);

//시간 - 시, 분, 초
int hour = cal.get(Calendar.HOUR);
System.out.println(hour);

int minute = cal.get(Calendar.MINUTE);
System.out.println(minute);

int second = cal.get(Calendar.SECOND);
System.out.println(second);

//요일 - {1:일, 2:월, 3:화, 4:수, 5:목, 6:금, 7:토}
int day = cal.get(Calendar.DAY_OF_WEEK);
System.out.println(day);

String[] days = new String[] {"일", "월", "화", "수", "목", "금", "토"};
System.out.println(days[day-1]);
System.out.println("==============================");
```

Calendar 클래스

- Calendar 클래스

```
        //시간 차이 계산
        Calendar theDay = Calendar.getInstance();
        Calendar today = Calendar.getInstance();

        theDay.set(2025, 3, 29);  //특정 날짜 설정
        today.set(2025, 4, 5);

        System.out.println(theDay.getTime());  //theDay 날짜 가져오기

        //시간 차이 계산
        long passedTime = today.getTimeInMillis() - theDay.getTimeInMillis();
        System.out.println(passedTime);

        //초를 일로 환산
        passedTime = passedTime / (24*60*60*1000);
        System.out.println(passedTime + "일이 지났습니다.");
    }
}
```

```
Tue Apr 29 15:49:02 KST 2025
518400000
6일이 지났습니다.
```

날짜/ 시간 객체

- LocalDate, LocalTime, LocalDateTime 클래스

```
public class LocalDateTimeTest {

    public static void main(String[] args) {
        //현재 날짜와 시간 객체 생성
        LocalDateTime now = LocalDateTime.now();
        System.out.println(now);

        //날짜와 시간 포맷 설정
        DateTimeFormatter dateTime = DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy/MM/dd HH:mm:ss a");
        System.out.println(now.format(dateTime));

        //특정 날짜 지정하기
        LocalDate theDay = LocalDate.of(2023, 8, 1);
        LocalDate today = LocalDate.now();

        System.out.println(today);
        System.out.println(theDay);

        //지나온 날짜 계산하기
        long passedTime = ChronoUnit.DAYS.between(theDay, today);
        System.out.println(passedTime + "일 지났습니다.");
    }
}
```

실습 문제 1 – 배열

- 실습 예제

배열 길이가 5인 정수 배열을 선언하고, 1~10중 짝수만을 배열에 저장한 후 그 합과 평균을 계산하세요.

☞ 실행 결과

```
총합: 30
평균: 6.0
```

실습 문제 2 – 함수

- 실습 예제

절대값을 계산하는 함수 myAbs()를 정의하고 아래와 같이 실행하세요.

[파일 이름: MyAbs.java]

☞ 실행 결과

```
myAbs(-4) = 4
myAbs(4) = 4
```