



Java 프로그래밍 수업내용 정리 및 실습 과제

2020.04.10. 금

B반 송명훈

목 차

1. 수업 내용 정리
2. 실습화면 캡처
3. 연습문제 4-1
4. 연습문제 4-2
5. 연습문제 4-3
6. 연습문제 4-4



1. 수업 내용 정리

1. 수업 내용 정리 [배열]

배열 (Array)

1. 배열을 사용함으로써 한번에 많은 변수를 처리할 수 있다.
2. 동일 종류의 복수 데이터를 순서대로 저장하는 데이터 구조. 최초 요소는 0번
※데이터 구조(data structure) : 비슷한 데이터를 모아서 담을 수 있는 구조
3. 배열과 예외
 - 범위를 벗어난 요소를 이용할 때 예외(Exception) 발생. 예외 = 에러
4. 배열 데이터를 모아서 취급
 - for 문과 조합해 데이터 처리 가능

```
package Day3;

public class Example4_9 {
    public static void main(String[] args) {
        int[] score = new int[] { 20, 30, 40, 50, 80 };
        for (int i = 0; i < score.length; i++) {
            System.out.println(score[i]);
        }
    }
}
```

1. 수업 내용 정리 [배열]

- for - each 문 : 향상된 for 문

```
package Day3;

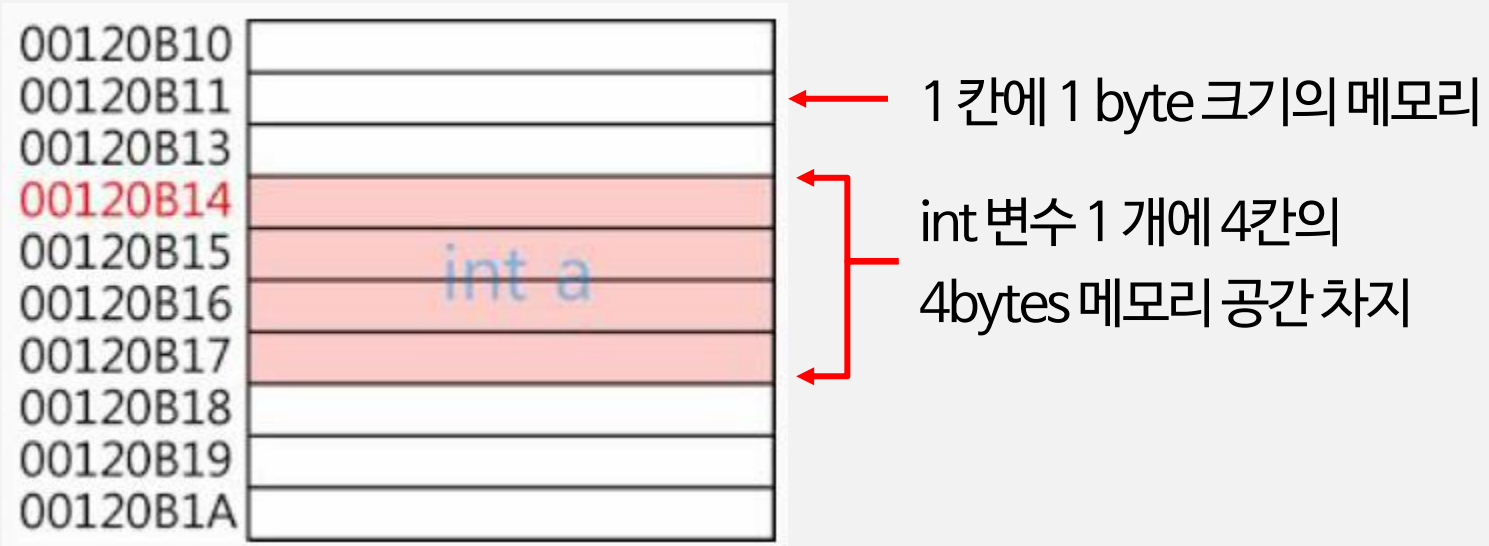
public class ExampleForEach {
    public static void main(String[] args) {
        int[] score = new int[] { 20, 30, 40, 50, 80 };
        // 일반 for 문
        for (int i = 0; i < score.length; i++) {
            System.out.println(score[i]);
        }
        // for each 문
        for (int value : score) {
            System.out.println(value);
        }
    }
}
```

- ✓ 위 코드의 결과는 일반 for문과 동일하다

1. 수업 내용 정리 [배열]

메모리와 변수

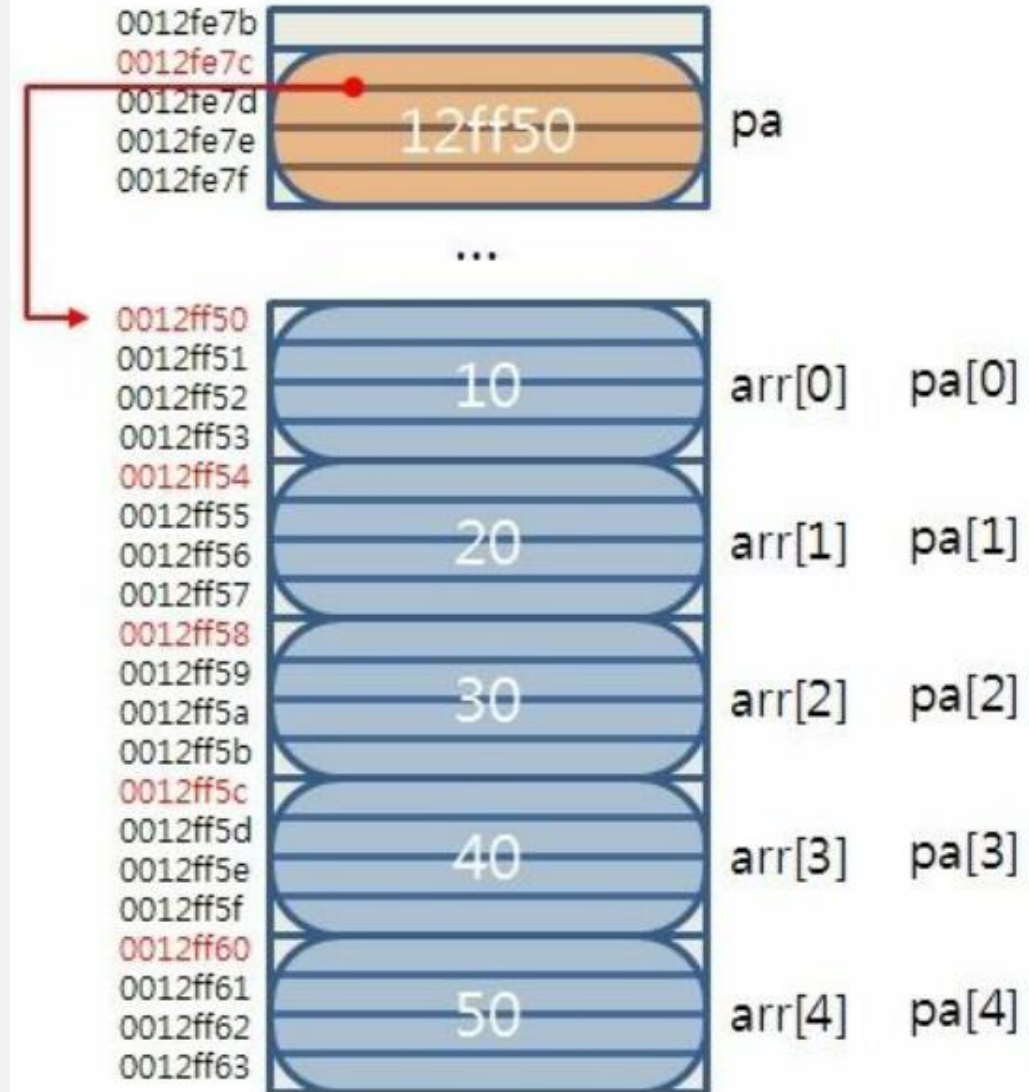
1. 컴퓨터 내부에 변수가 할당된 모습



1. 수업 내용 정리 [배열]

메모리와 배열

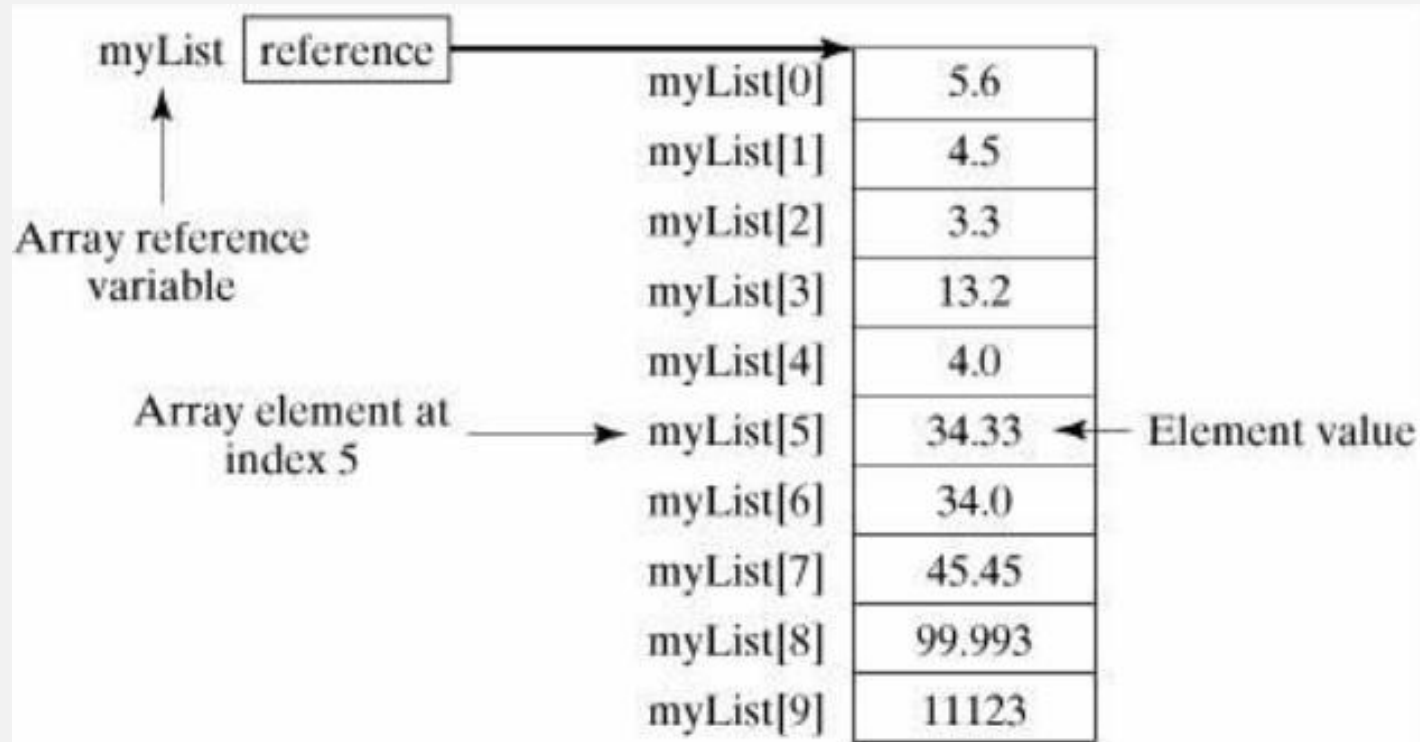
1. 배열 변수에는 5개의 요소가 들어 있는 것 아니다.
최초 요소의 주소 값 (address or reference)이 대입
2. `int[] score = new int[5];`를 실행 했을 때
메모리 상의 모습
 1. `int` 형 요소를 5개 가지는 배열이 메모리 상에 작성
 2. `int[]` 형의 배열 변수 `score`가 메모리 상에 작성
 3. `score` 에 배열의 선두 요소의 주소 값 이 저장
⇒ C 언어의 배열 `pointer`와 동일한 개념
3. 프로그램에서 `score[n]`을 지정했을 때
 1. `score` 안에 들어있는 주소를 꺼내서, 배열의 첫번째 위치를 찾는다.
 2. 찾은 배열의 첫번째 요소부터 `n`개 뒤쪽 요소까지 읽는다.



1. 수업 내용 정리 [배열]

참조 (reference)

1. 배열처럼 변수명을 지정했을 때, 변수명이 값이 아닌 주소를 가리키는 것
2. 이 경우 해당 변수를 참조형(Reference type) 변수라고 한다.
int, boolean 같은 기본형(Primitive type) 변수와 구별된다.
 - 참조형 변수는 C언어의 포인터 변수와 완전히 같은 개념



1. 수업 내용 정리 [배열]

결론 : 변수 b는 변수 a와 같은 배열을 참조한다. [교안 22 slide]

```
ExampleSlide22.java x
1  package Day3;
2
3  ▶ public class ExampleSlide22 {
4  ▶ public static void main(String[] args) {
5      int[] a = { 1, 2, 3 };
6      int[] b;
7      b = a;
8      b[0] = 100;
9      System.out.println(a[0]);
10 }
11 }
```

```
ExampleSlide22 x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\
100
↓
Process finished with exit code 0
```

- a[0]를 출력 시 1 이 아닌 100이 나오는 이유
 1. a와 b는 reference type 변수로 값 자체를 저장하는 것이 아닌 값이 저장된 메모리의 주소를 저장한다.
 2. b = a; 는 b 배열의 값을 a 배열과 동일하게 {1, 2, 3}을 저장하는 것이 아니다.
 3. b = a; 는 { 1, 2, 3 }값이 저장된 배열의 주소 값 a를 b에 저장하는 것이다.
 4. 따라서 b에는 a와 동일한 주소 값이 저장된다.
 5. b[0] = 100; 은 a와 b가 가리키는 배열 값 { 1, 2, 3 } 중 index = 0 인 값 1을 100으로 변경한다.
⇒ b[0] = 100;은 a[0] = 100;과 동일
 6. 따라서 a와 b가 가리키는 배열의 값은 { 100, 2, 3 }으로 동일하다.

1. 수업 내용 정리 [배열]

가비지 컬렉션 (garbage collection)

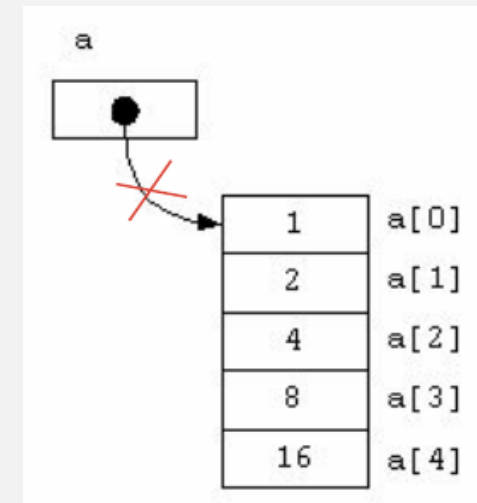
```
public class ExampleGarbageCollection {  
    public static void main(String[] args) {  
        boolean b = true;  
        if (b == true) {  
            int [] i = new int[] { 1, 2, 3 };  
        }  
    }  
}
```

new 키워드로 확보된 요소들은 보통 변수와 다르기 때문에 블록이 끝나도 메모리를 점유한다.

1. 블록 내에서 생성된 배열은 블록 이 후 참조(연결)할 방법이 없어 메모리만 차지하고 활용 불가
2. Java는 가비지 컬렉션 (GC, Gabage collection)이라는 장치가 더 이상 사용 불가능한 메모리를 자동으로 정리하는 특징이 있다.

null

- int[] 같은 reference type 변수에 대입하면, 이 변수는 기존의 참조가 끊어진다.
- int 형 같은 Primitive type 변수에는 대입 불가



1. 수업 내용 정리 [배열]

배열의 length와 문자열의 length()

- String의 length()는 한글, 영문, 공백 관계없이 모두 1개 문자로 카운트.
- 배열의 length와 비슷하지만 뒤에 ()를 붙여야 한다.

다차원 배열

- 행렬처럼 사람의 눈으로는 배열을 여러 층 이어 붙인 형태로 인식할 수 있다.
- 실제 컴퓨터는 일렬로 연결된 배열 연속체로 인식한다.
- 3차원 이상은 복잡하여 잘 사용되지 않는다.

arr[0][0] 1	arr[0][1] 2	arr[0][2] 3
arr[1][0] 4	arr[1][1] 5	arr[1][2] 6
arr[2][0] 7	arr[2][1] 8	arr[2][2] 9

```
public class Example4_15 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int[][] scores = new int[2][3]; // 2행 3열  
        scores[0][0] = 40;  
        scores[0][1] = 50;  
        scores[0][2] = 60;  
        scores[1][0] = 80;  
        scores[1][1] = 60;  
        scores[1][2] = 70;  
        System.out.println(scores[1][1]);  
    }  
}
```



2. 실습화면 캡처

2. 실습 화면 캡처

```
1 package highTech_JavaProgramming;
2
3 public class Day3_Example4_1 {
4     public static void main(String[] args) {
5         int math = 20;
6         int korean = 30;
7         int science = 40;
8         int english = 50;
9         int society = 80;
10
11         int sum = math + korean + science + english + society;
12         int avg = sum / 5;
13         System.out.println("합계: " + sum);
14         System.out.println("평균: " + avg);
15     }
16 }
```

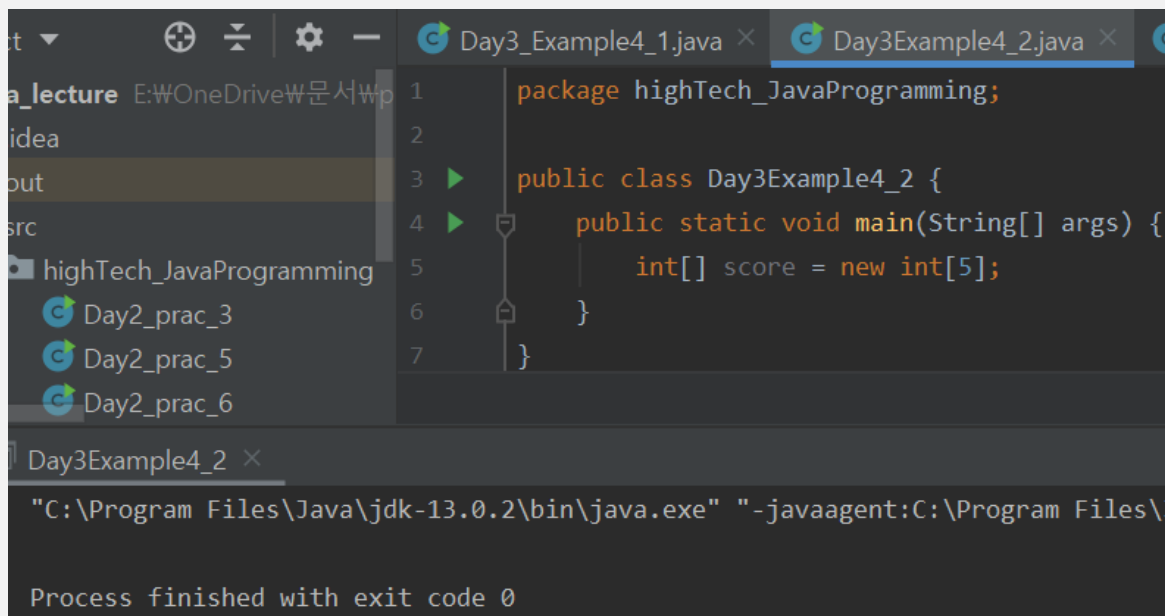
```
Day3_Example4_1 x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files\JetBra
↓ 합계: 220
평균: 44
↻
⇅ Process finished with exit code 0
```

4-1. 점수 관리 프로그램

```
Day3_Example4_1.java x Day3Example4_2.java x Day2
a_lecture E:\OneDrive\문서\wp
idea
out
src
highTech_JavaProgramming
  Day2_prac_3
  Day2_prac_5
  Day2_prac_6
  Day3_Example4_1
  Day3Example4_2 x
  "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files\JetBra
  Process finished with exit code 0
```

4-2. 배열의 작성 순서

2. 실습 화면 캡처



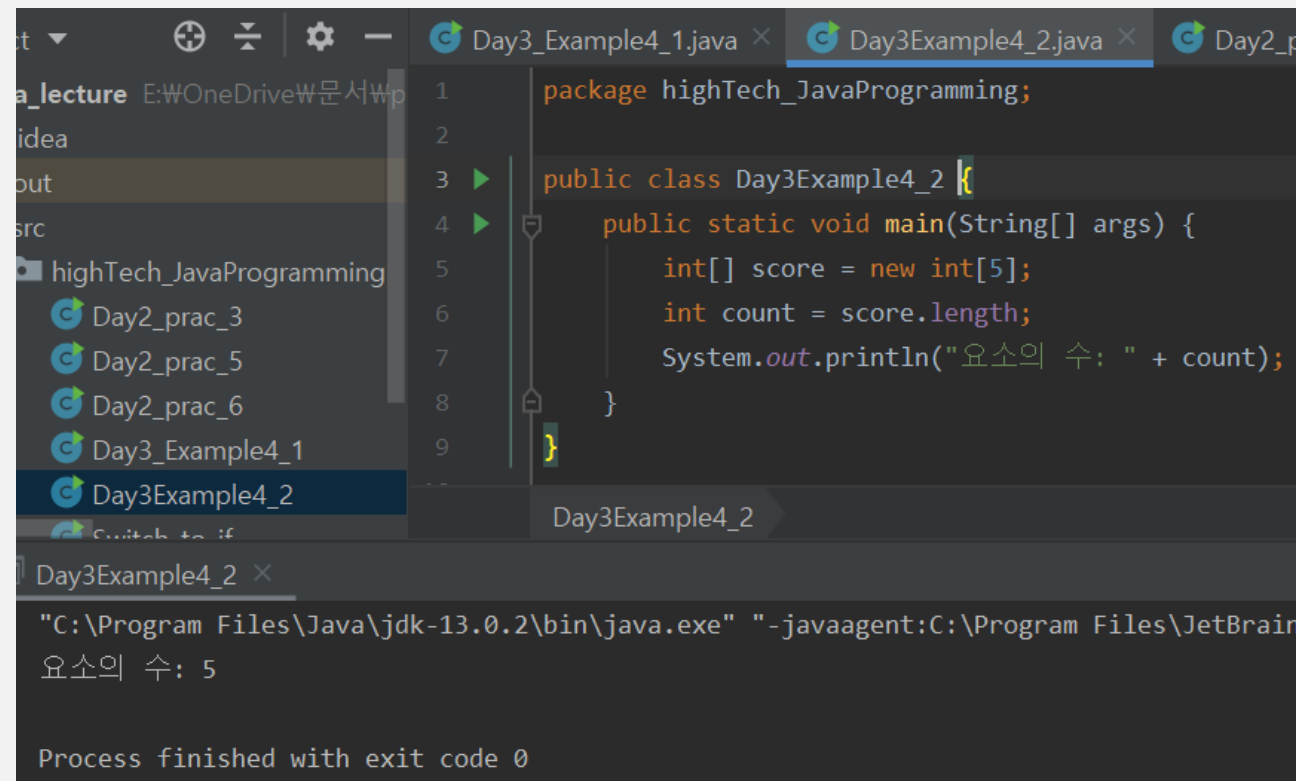
```
package highTech_JavaProgramming;

public class Day3Example4_2 {
    public static void main(String[] args) {
        int[] score = new int[5];
    }
}
```

"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\bin\idea-agent.jar" -Didea.config.path=E:\OneDrive\문서\wp -Didea.platform.prefix=Java "E:\OneDrive\문서\wp\src\highTech_JavaProgramming\Day3Example4_2.java"

Process finished with exit code 0

4-3. 배열의 작성 순서 2



```
package highTech_JavaProgramming;

public class Day3Example4_2 {
    public static void main(String[] args) {
        int[] score = new int[5];
        int count = score.length;
        System.out.println("요소의 수: " + count);
    }
}
```

"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA\bin\idea-agent.jar" -Didea.config.path=E:\OneDrive\문서\wp -Didea.platform.prefix=Java "E:\OneDrive\문서\wp\src\highTech_JavaProgramming\Day3Example4_2.java"

Process finished with exit code 0

4-4. 배열의 길이 구하기

2. 실습 화면 캡처

```
Day3_Example4_1.java × Day3Example4_2.java × Day3Example4_5.java
1 package highTech_JavaProgramming;
2
3 ▶ public class Day3Example4_5 {
4 ▶   public static void main(String[] args) {
5       int[] score;
6       score = new int[5];
7       score[1] = 30; // 두번째 요소에 30 대입
8       System.out.println(score[1]);
9   }
```

```
Day3Example4_5 ×
"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" -Djava.class.path=...
30
Process finished with exit code 0
```

4-5. 배열의 요소에 값을 대입

```
Day3_Example4_1.java × Day3Example4_2.java × Day3Example4_5.java
1 package highTech_JavaProgramming;
2
3 ▶ public class Day3Example4_6 {
4 ▶   public static void main(String[] args) {
5       // 변수를 사용하기 전에는 반드시 초기화를 해야 한다
6       int x;
7       System.out.println(x); // 컴파일 에러
8   }
9 }
```

Messages: Build ×

- ▶ Information: java: Errors occurred while compiling module 'Java_lecture'
- ▶ Information: javac 13.0.2 was used to compile java sources
- ▶ Information: 2020-04-10 오후 12:39 - Build completed with 1 error and 0 warnings
- ▼ E:\OneDrive\문서\programmer\Programming\MH_git\Java\Java_lecture\src\main\java\highTech_JavaProgramming\Day3Example4_6.java:7: error: variable x might not have been initialized

4-6. 초기화되어 있지 않은 변수를 이용

2. 실습 화면 캡처

```
Day3Example4_6.java x
1 package highTech_JavaProgramming;
2
3 public class Day3Example4_6 {
4     public static void main(String[] args) {
5         // 배열의 요소는 자동으로 초기화된다
6         // 5개의 요소가 전부 0으로 초기화
7         int[] score = new int[5];
8         System.out.println(score[0]); // 에러 미발생
9     }
10 }
```

```
Day3Example4_6 x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\
↓ 0
↕
↕ Process finished with exit code 0
```

4-7. 배열의 초기화

```
1 package highTech_JavaProgramming;
2
3 public class Day3Example4_8 {
4     public static void main(String[] args) {
5         int[] score = {20, 30, 40, 50, 80};
6         int sum = score[1] + score[2]
7             + score[3] + score[4]
8             + score[5];
9         int avg = sum / score.length;
10        System.out.println("총점: " + sum);
11        System.out.println("평균: " + avg);
12    }
13 }
```

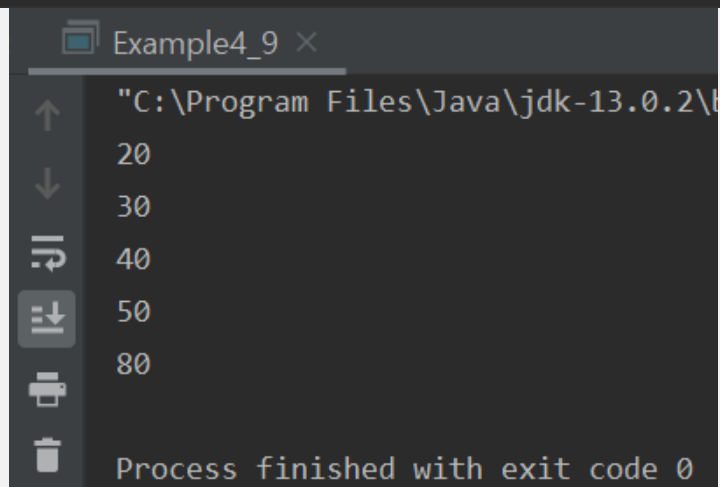
```
Day3Example4_8 x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files\JetBrains\IntelliJ IDEA Com
↓ Exception in thread "main" java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: Index 5 out of bounds for length 5
↕ at highTech_JavaProgramming.Day3Example4_8.main(Day3Example4_8.java:6)
↕
↕ Process finished with exit code 1
```

4-8. 점수 관리 프로그램 (배열 버전)

ArrayIndexOutOfBoundsException 발생 : 배열은 index 0부터 시작

2. 실습 화면 캡처

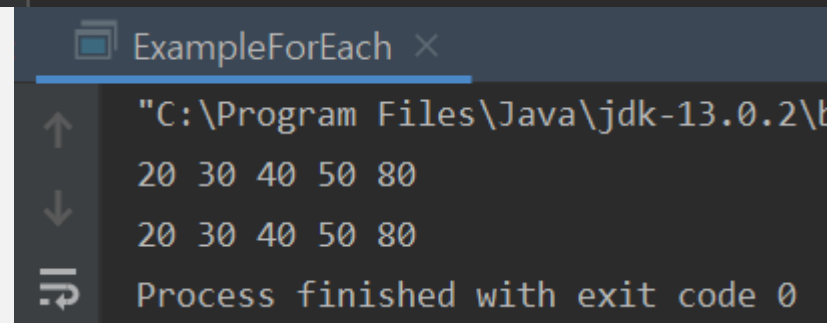
```
3 ▶ public class Example4_9 {
4 ▶   public static void main(String[] args) {
5       int[] score = new int[] { 20, 30, 40, 50, 80 };
6       for (int i = 0; i < score.length; i++) {
7           System.out.println(score[i]);
8       }
9   }
10 }
```



```
Example4_9 ×
"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" -Djava.class.path=...
20
30
40
50
80
Process finished with exit code 0
```

4-9. 배열과 for 문

```
3 ▶ public class ExampleForEach {
4 ▶   public static void main(String[] args) {
5       int[] score = new int[] { 20, 30, 40, 50, 80 };
6       // 일반 for 문
7       for (int i = 0; i < score.length; i++) {
8           System.out.print(score[i]);
9           System.out.print(" ");
10      }
11      System.out.println();
12      // for each 문
13      for (int value : score) {
14          System.out.print(value);
15          System.out.print(" ");
16      }
17  }
18 }
```



```
ExampleForEach ×
"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" -Djava.class.path=...
20 30 40 50 80
20 30 40 50 80
Process finished with exit code 0
```

향상된 for 문 : for - each 문

2. 실습 화면 캡처

```
Example4_12.java ×
1 package Day3;
2
3 ▶ public class Example4_12 {
4 ▶   public static void main(String[] args) {
5     int[] a = { 1, 2, 3 };
6     int[] b;
7     b = a;
8     b[0] = 100;
9     System.out.println(a[0]);
10  }
11 }
```

Example4_12 ×

"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent
100
Process finished with exit code 0

4-12. 실행결과

```
Example4_14.java ×
1 package Day3;
2
3 ▶ public class Example4_14 {
4 ▶   public static void main(String[] args) {
5     int[] a = { 1, 2, 3 };
6     a = null;
7     a[0] = 10;
8   }
9 }
```

Example4_14 ×

"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" "-javaagent
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
at Day3.Example4_14.main(Example4_14.java:7)
Process finished with exit code 1

4-14. null의 사용

2. 실습 화면 캡처

```
ExampleStrLength.java x
1 package Day3;
2
3 public class ExampleStrLength {
4     public static void main(String[] args) {
5         String s = "Java로 개발";
6         System.out.println(s.length());
7     }
8 }
```

```
ExampleStrLength x
"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" -cp . ExampleStrLength
8
Process finished with exit code 0
```

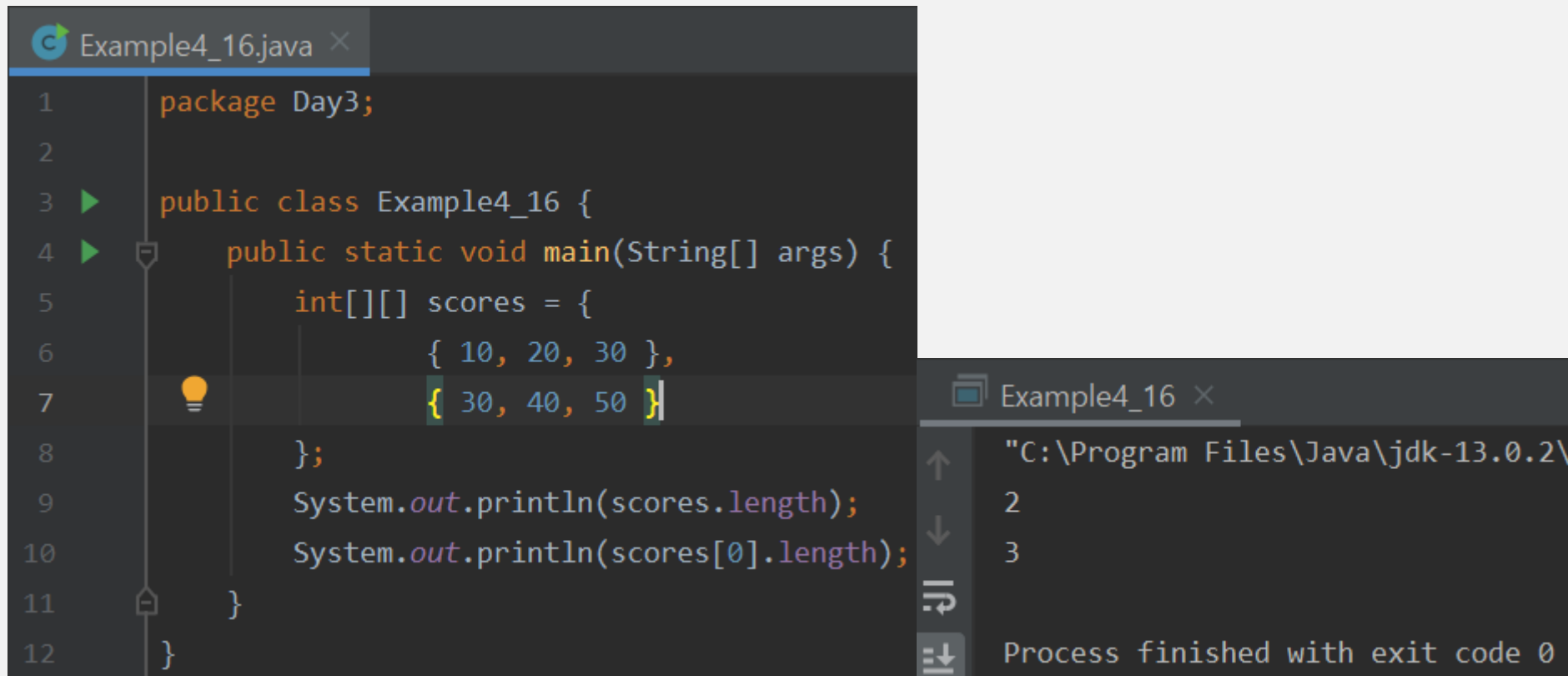
문자열의 length()

```
Example4_15.java x
1 package Day3;
2
3 public class Example4_15 {
4     public static void main(String[] args) {
5         int[][] scores = new int[2][3]; // 2행 3열
6         scores[0][0] = 40;
7         scores[0][1] = 50;
8         scores[0][2] = 60;
9         scores[1][0] = 80;
10        scores[1][1] = 60;
11        scores[1][2] = 70;
12        System.out.println(scores[1][1]);
13    }
14 }
```

```
Example4_15 x
"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe" -cp . Example4_15
60
Process finished with exit code 0
```

4-15. 2차원 배열

2. 실습 화면 캡처



The screenshot displays an IDE with two panels. The left panel shows the source code for `Example4_16.java`. The code defines a package `Day3` and a public class `Example4_16` with a `main` method. Inside the `main` method, a 2D array `scores` is declared and initialized with two rows: `{ 10, 20, 30 }` and `{ 30, 40, 50 }`. The code then prints the length of the array and the length of the first row. The right panel shows the execution output for `Example4_16`, displaying the file path, the output values `2` and `3`, and the message `Process finished with exit code 0`.

```
1 package Day3;
2
3 public class Example4_16 {
4     public static void main(String[] args) {
5         int[][] scores = {
6             { 10, 20, 30 },
7             { 30, 40, 50 }
8         };
9         System.out.println(scores.length);
10        System.out.println(scores[0].length);
11    }
12 }
```

Example4_16 ×

"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\
2
3
Process finished with exit code 0

4-16. 배열의 요소 수 표시



3. 연습문제 4-1

3. 연습문제 4-1

문제 : 다음 조건에 맞는 각 배열을 준비하는 프로그램을 작성하시오. 값의 초기화는 필요 없음

1. int 형 값을 4개
 답을 수 있는 배열 points
2. double 형 값을 5개
 답을 수 있는 배열 weights
3. boolean 형 값을 3개
 답을 수 있는 배열 answers
4. String 형 값을 3개
 답을 수 있는 배열 names

```
Practice4_1.java x
1  package Day3;
2
3  ▶ public class Practice4_1 {
4  ▶     public static void main(String[] args) {
5      // 다음 조건에 맞는 각 배열을 준비하는 프로그램을 작성하시오. 값의 초기화는 필요 없음
6      // int 형 값을 4개 답을 수 있는 배열 points
7      int[] points = new int[4];
8      // double 형 값을 5개 답을 수 있는 배열 weights
9      double[] weights = new double[5];
10     // boolean 형 값을 3개 답을 수 있는 배열 answers
11     boolean[] answers = new boolean[3];
12     // String 형 값을 3개 답을 수 있는 배열 names
13     String[] names = new String[3];
14 }
15 }
```



4. 연습문제 4-2

4. 연습문제 4-2

문제 : 다음 조건에 맞는 프로그램을 작성하시오.

1. 3개의 계좌 잔액 121902, 8302, 55100 이 담겨 있는 int형 배열 moneyList 를 선언하시오
2. 그 배열의 요소를 1개씩 for 문으로 꺼내서 화면에 표시하시오
3. 같은 배열 요소를 for-each 문으로 1개씩 꺼내서 화면에 표시하시오

4. 연습문제 4-2

```
Practice4_2.java x
1 package Day3;
2
3 public class Practice4_2 {
4     public static void main(String[] args) {
5         // 다음 조건에 맞는 프로그램을 작성하시오.
6         // 3개의 계좌 잔액 121902, 8302, 55100 이 담겨 있는 int형 배열 moneyList 를 선언하시오
7         int[] moneyList = { 121902, 8302, 55100 };
8         // 그 배열의 요소를 1개씩 for 문으로 꺼내서 화면에 표시하시오
9         System.out.println("일반 for 문 사용 결과");
10        for (int i = 0; i < moneyList.length; i++) {
11            System.out.print(moneyList[i]);
12            System.out.print(" ");
13        }
14        System.out.println(" ");
15        // 같은 배열 요소를 for-each 문으로 1개씩 꺼내서 화면에 표시하시오
16        System.out.println("for - each 문 사용 결과");
17        for (int value : moneyList) {
18            System.out.print(value);
19            System.out.print(" ");
20        }
21    }
22 }
```

```
Practice4_2 x
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\
↓ 일반 for 문 사용 결과
121902 8302 55100
↕ for - each 문 사용 결과
121902 8302 55100
Process finished with exit code 0
```



5. 연습문제 4-3

5. 연습문제 4-3

```
package Day3;
// 각 라인에서 발생하는 예외의 이름을 답하시오
public class Practice4_3 {
    public static void main(String[] args) {
        int [] counts = null;
        float[] heights = { 171.3F, 175.0F };
        System.out.println(counts[1]); // 예외 발생
        System.out.println(heights[2]); // 예외 발생
    }
}
```

예외의 이름

- NullPointerException
- ArrayIndexOutOfBoundsException

예외 발생 사유

- NullPointerException
counts에 null이 대입되어 메모리 공간 참조가 삭제되었는데 counts를 출력하는 문장이 코드 상 존재하기 때문

- ArrayIndexOutOfBoundsException
float 배열 heights는 length = 2인 배열로 index = 0, 1을 갖는데 println문에서 index = 2를 호출했기 때문이다. index의 범위가 넘어가는 경우 발생하는 예외.



6. 연습문제 4-4

6. 연습문제 4-4

문제 : 다음 4개의 조건에 맞는 "숫자 맞추기 퀴즈" 프로그램을 작성하시오.

1. 3개 짜리 int형 배열 numbers를 준비하시오. 이 때 초기화는 각각 3, 4, 9로 합니다.
2. 화면에 "1자리의 숫자를 입력해 주세요"라고 표시합니다.
3. 다음 코드를 사용해 키보드로부터 숫자를 입력 받아, 변수 input에 저장하시오.

```
int input = new java.util.Scanner(System.in).nextInt();
```

4. input 값이 3, 4, 9 중 하나와 같다면 "정답!"이라고 표시합니다.

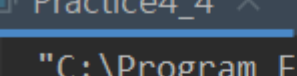
6. 연습문제 4-4

```

1 package Day3;
2
3 public class Practice4_4 {
4     public static void main(String[] args) {
5         // 다음 4개의 조건에 맞는 "숫자 맞추기 퀴즈" 프로그램을 작성하시오.
6         // 3개 짜리 int형 배열 numbers를 준비하시오. 이 때 초기화는 각각 3, 4, 9로 합니다.
7         int[] numbers = { 3, 4, 9 };
8         // 화면에 "1자리의 숫자를 입력해 주세요"라고 표시합니다.
9         System.out.println("1자리의 숫자를 입력해 주세요");
10        // 다음 코드를 사용해 키보드로부터 숫자를 입력 받아, 변수 input에 저장하시오.
11        int input = new java.util.Scanner(System.in).nextInt();
12        // input 값이 3, 4, 9 중 하나와 같다면 "정답!"이라고 표시합니다.
13        for (int value : numbers) {
14            if (value == input) {
15                System.out.println("정답!");
16                break;
17            }
18        }
19    }
20 }

```

소스 코드



```
Practice4_4 ×
"C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\bin\java.exe"
1자리의 숫자를 입력해 주세요
1
Process finished with exit code 0
```

정답에 해당하는 경우 결과창

```
Practice4_4 x  
↑ "C:\Program Files\Java\jdk-13.0.2\  
↓ 1자리의 숫자를 입력해 주세요  
= 3  
↩ 정답!  
⇓  
≡ Process finished with exit code 0
```

정답이 아닌 경우 결과창