클래스

1. 클래스와 객체

❖객체 지향(Object Oriented)의 특징

- ✓ 캡슐화(encapsulation) – 변수와 메소드를 하나로 묶는 것, 클래스를 만드는 것
  - ● 정보은닉 (information hiding) – 불필요한 정보는 숨기는 것
- ✓ 상속성(inheritance) – 상위 클래스의 모든 멤버를 하위 클래스가 물려받는 것
- ✓ 다형성(Polymorphism) – 동일한 메시지에 대하여 다르게 반응하는 것

❖ 객체 지향 프로그래밍(Object Oriented Programming)의 장점

- ✓ 코드의 재 사용성이 좋음 : 새로운 코드를 작성할 때 클래스 단위로 작성해서 코드의 재사용성을 증가시킴
- ✓ 코드의 관리가 용이: 코드 간의 관계를 이용해서 적은 노력으로 쉽게 코드를 변경할 수 있음
- ✓ 신뢰성이 높은 프로그래밍을 가능하게 함: 코드의 중복을 제거하여 코딩

1. 클래스와 객체

❖클래스(Class)

- ✓ 사물의 특성을 소프트웨어적으로 추상화하여 모델링 한 것
- ✓ 객체를 만들기 위한 설계도
- ✓ 동일한 목적을 가진 메소드(함수 또는 프로시저)와 변수(필드, 속성)의 집합
- ✓ 사용자가 만들어 사용할 수 있는 사용자 정의 자료형

❖객체(Object)

- ✓ 물리적으로 존재하거나 추상적으로 생각할 수 있는 것
- ✓ 클래스를 기반으로 해서 만들어 진 객체를 인스턴스(Instance)라고 함

❖classpath에 설정되지 않은 클래스는 처음 호출 될 때 별도의 메모리를 할당받아(메소드 영역 또는 static 영역) 생성되며 한 번 메모리를 할당 받으면 프로그램이 종료될 때까지 수정할 수 없고 소멸되지 않고 재할당 받지도 않음

❖인스턴스는 특별한 경우를 제외하고는 new 연산자를 이용해 생성

❖new 연산자는 메모리를 할당한 후 할당받은 메모리 주소를 리턴하는 연산자

1. 클래스와 객체

❖ 클래스의 구성 요소

✓ 속성(Property): 필드, 특성(attribute), field, state

- static 변수
- static 이 아닌 멤버 필드(인스턴스 변수): 객체의 속성

✓ 생성자: 객체의 초기화를 담당

✓ 기능(function): method, 함수, behavior(행위)

- static 메소드
- static 이 아닌 멤버 메소드

✓ 내포 클래스(Nested Class): 클래스 안에 존재하는 클래스

2. 클래스의 정의

❖형식>[접근지정자]+ [클래스 종류] + class + class명 + [extends super] + [implements interface]

- ✓ 접근지정자 – public, default(package), protected, private 등이 있음
- ✓ protected와 private은 클래스 안에 클래스(내포 클래스)를 만들 때 만 사용 가능
- ✓ 클래스 종류로는 abstract(반드시 상속 받아서 사용)와 final(상속할 수 없음) 그리고 static(내포 클래스에만 가능)
- ✓ extends – 상속받을 때 사용 [자바-단일 상속], 자바의 클래스는 반드시 다른 클래스로부터 상속을 받아야 하는데 Object 클래스로부터 상속받는 경우는 생략이 가능
- ✓ implements – interface를 구현하기 위해 사용

❖자바 식별자의 정의

- ✓ 클래스 이름의 첫 문자는 “대문자”로 시작하는 것이 관례
- ✓ final 변수를 제외한 변수나 메소드의 이름의 첫 문자는 “소문자”로 시작
- ✓ 식별자를 연속된 단어의 조합으로 정의한 경우에는 두 번째 단어의 시작 문자를 “대문자”
- ✓ 클래스 이름: 예) Circle, Car, StringBuffer
- ✓ 객체 이름, 멤버 변수/ 메소드 이름: 예) area, speed, getArea

2. 클래스의 정의

❖클래스의 접근 지정자 사용 규칙

- ✓ 소스 파일명: 클래스 이름 중 하나와 일치<대소문자 구분>
- ✓ 하나의 소스 파일에 존재하는 클래스 개수: 보통 한 개지만 여러 개 가능
- ✓ 하나의 파일에 여러 개의 클래스가 존재하는 경우
  - 모두 default(접근 지정자 생략) 클래스: 접근 지정자가 생략된 클래스들로만 구성된 경우에는 파일명은 아무 클래스 이름이나 사용 가능하지만 main()이 있는 클래스가 있다면 main()이 있는 클래스의 이름이 파일명
  - public 클래스는 하나의 파일에 하나 이하로만 존재해야 하며 이때 소스 파일명은 public 클래스 이름
- ✓ 컴파일: 바이트 코드<class file>은 클래스 별로 생성

3. 객체 생성

❖ 참조형 변수: heap이나 static 영역의 주소를 저장하기 위한 변수

❖ 객체는 heap 이나 static 영역의 메모리를 할당 받아서 생성

❖ 객체는 생성될 때 클래스에 선언된 static 아닌 멤버 필드(인스턴스 변수)와 클래스 코드의 주소만 할당받아서 생성

❖객체를 생성할 때는 생성자를 호출하지만 목적이나 코드의 효율성 문제 때문에 생성자가 아닌 메소드를 이용해서 객체를 생성하는 경우도 있음

✓ 형식1>

클래스명 객체참조_변수명;

객체참조_변수명 = new 클래스_생성자명();

예> Car carEx;

carEx = new Car();

✓ 형식2>

클래스명 객체참조_변수명 = new 클래스_생성자명();

예> Car carEx = new Car();

4. 객체를 이용한 멤버 접근

❖객체나 클래스를 이용해서 멤버에 접근 할 때는 객체 생성 후 점[.]을 이용하여 접근

- ✓ carEx.speed = 10; //멤버 필드의 접근
- ✓ carEx.speedUp(); //멤버 메소드의 접근

❖클래스 정의 안에서 자신의 멤버에 접근 할 때는 멤버의 이름만으로 접근이 가능

❖객체나 클래스를 이용해서 호출하지 않는 메소드

- ✓ main() 메소드
  - 클래스와 독립적으로 호출 가능한 메소드
  - 자바 프로그램을 실행할 때 자바 가상머신에서 호출하는 최초의 메소드(entry point)
  - 형식

    public static void main(String args[])

    { 내용; }
- ✓ main() 메소드의 호출
  - c:₩>java main 메소드를 소유한 클래스이름

5. 변수

❖변수(필드, 속성-attribute, property) 종류

- ✓ 지역 변수(Local Variable)
  - 메소드나 반복문 안에서 선언된 변수 또는 메소드의 매개변수로 선언된 변수로 접근 지정자를 지정하지 않음
  - 자료형 앞에는 final 만 추가할 수 있으며 final을 추가하면 변수를 상수화시켜 변경할 수 없도록 함
  - final 변수는 관례상 대문자로 이름을 설정
  - 지역 변수는 자동으로 초기화되지 않으므로 선언만 한 상태에서는 사용할 수 없음
- ✓ 클래스 변수(Class Variable)
  - 클래스 안에서 static 키워드를 사용해서 생성
  - 인스턴스 사이의 데이터 공유를 위해서 생성
  - 오브젝트 생성 없이 클래스이름 만으로 호출이 가능하며 오브젝트로 호출 가능
  - static 영역에 생성되며 초기화 하지 않아도 0 또는 false, null로 초기화
- ✓ 인스턴스 변수(Instance Variable - Member Variable)
  - 클래스 안에 선언되어 각각의 인스턴스가 별도로 생성해서 사용하는 변수
  - 초기화 하지 않아도 0 또는 false, null로 초기화

5. 변수

❖멤버 필드(인스턴수 변수) 선언

- ✓ 형식

  [accessLevel<public,private,proteted, default>] + [transient] + [volatile] + [static] + [final]+ type + name

- ✓ transient는 직렬화(Serialize)할 때 제외
- ✓ volatile은 스레드 사용 시 변수의 값을 복사해서 사용하지 않고 원본의 데이터를 사용
- ✓ 필드를 선언할 때 초기 값을 할당할 수 있지만 되도록 멤버 필드는 생성자나 인스턴스 이니셜라이저를 이용해서 초기화 하는 것을 권장
- ✓ 멤버 필드나 멤버 메소드의 접근 지정자
  - private: 클래스 내부의 인스턴스 메소드에서만 사용이 가능
  - default(package): 접근지정자를 생략하는 것으로 동일한 패키지 내에서는 public 다른 패키지에서는 private
  - protected: 자신의 클래스 내부와 상속받은 클래스 내부의 인스턴스 메소드에서 사용이 가능한데 동일한 패키지 내에서는 public으로 동작
  - public: 자신의 클래스 내부 및 상속받은 클래스 내부의 인스턴스 메소드에서 사용이 가능하고 객체 참조 변수를 이용해서 직접 접근이 가능

실습(Student1.java)

```
public class Student1 {
		public String name;
		public int kor;
		public int eng;
		public int mat;
}
```

실습(InstanceVariable.java)

```
public class InstanceVariable{
        public static void main(String[] args) {
                Student1 obj1 = new Student1();
                // 인스턴스 변수는 초기화 하지 않으면 자동으로 0의 값을 가지며
                // 반드시 객체 이름으로 호출해야 합니다.
                obj1.name = "아이린";
                obj1.eng = 40;
                obj1.mat = 50;
                System.out.println("name:" + obj1.name);
                System.out.println("kor:" + obj1.kor);
                System.out.println("mat:" + obj1.mat);
                System.out.println("eng:" + obj1.eng);

                Student1 obj2 = new Student1();
                // 인스턴스 변수는 각 인스턴스 마다 별개로 소유합니다.
                obj2.name = "배수지";

                System.out.println("obj1.name:" + obj1.name);
                System.out.println("obj2.name:" + obj2.name);
        }
}
```

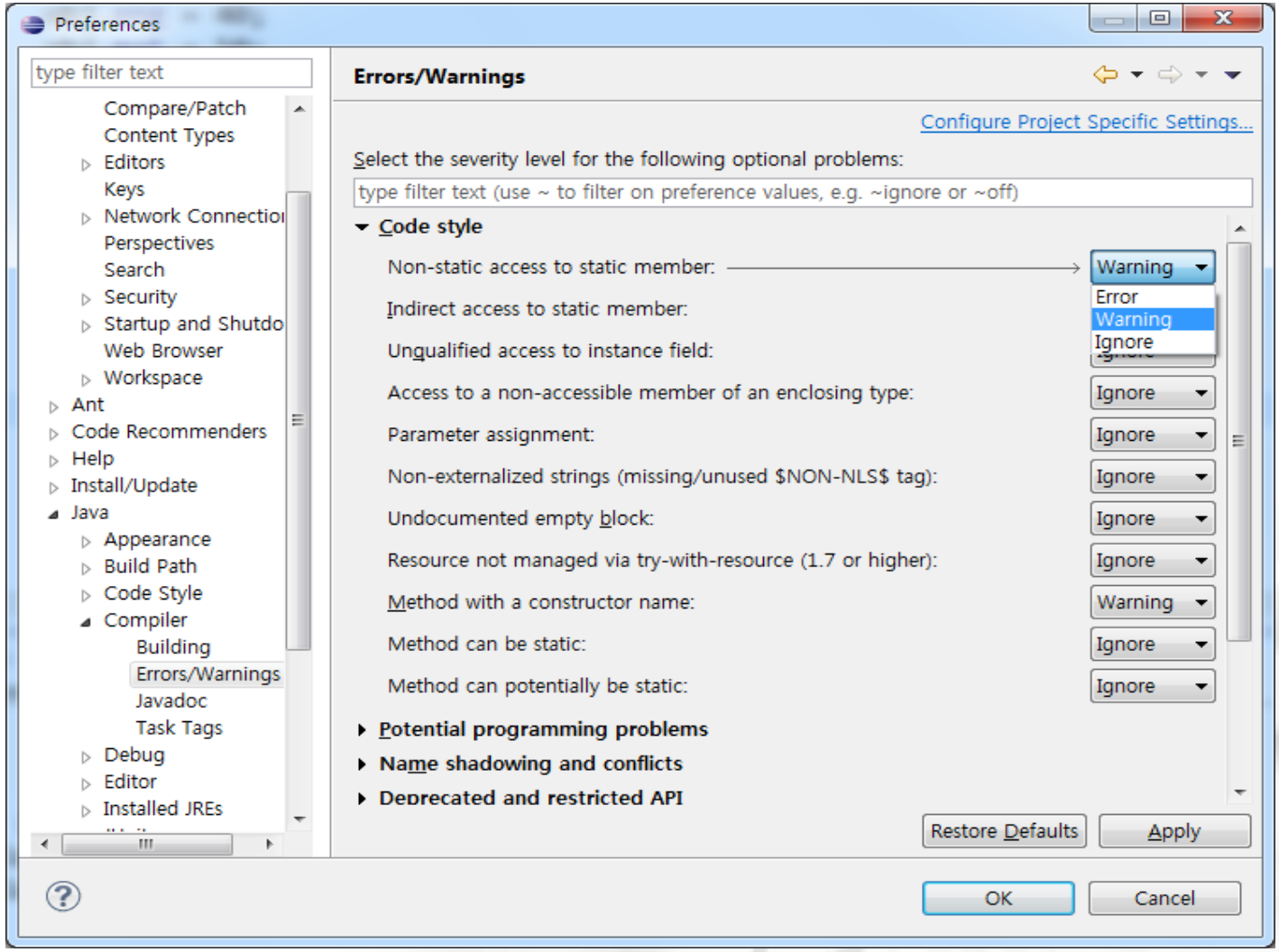
```
name:아이린
kor:0
mat:50
eng:40
obj1.name:아이린
obj2.name:배수지
```

5. 변수

❖static 필드

- ✓ 클래스(static)영역에 생성되는 변수
- ✓ 클래스 내부에서 static과 함께 선언된 변수는 변수가 선언된 클래스를 이용해서 생성한 객체로 접근할 수 있고 클래스로 접근할 수 있음
- ✓ 하나의 클래스로 여러 개의 객체를 생성하더라도 클래스 영역에 하나만 생성
- ✓ 객체들이 공유하는 변수를 만들기 위해서 사용
- ✓ 객체 또는 클래스를 이용해서 static 변수의 값을 변경하게 되면 동일한 클래스로 만들어진 모든 객체에 적용
- ✓ 인스턴스를 이용해서 static 변수에 접근하면 eclipse에서는 경고
- ✓ 위의 경고를 없애고 싶으면 [Window] - [Preferences]를 실행시켜서 환경설정을 열고 [Java] - [Compliler] - [Errors/Warnings] 부분을 수정
- ✓ 인스턴스는 자신의 클래스 주소를 기억하고 있어서 자신의 멤버를 찾을 때 자기 메모리 영역에서 찾아보고 없으면 클래스 주소를 가지고 클래스 영역에서 찾습니다.

5. 변수


Preferences
type filter text
Compare/Patch
Content Types
Editors
Keys
Network Connectio
Perspectives
Search
Security
Startup and Shutdo
Web Browser
Workspace
Ant
Code Recommenders
Help
Install/Update
Java
Appearance
Build Path
Code Style
Compiler
Building
Errors/Warnings
Javadoc
Task Tags
Debug
Editor
Installed JREs
Errors/Warnings
Configure Project Specific Settings...
Select the severity level for the following optional problems:
type filter text (use ~ to filter on preference values, e.g. ~ignore or ~off)
Code style
Non-static access to static member:
Warning
Error
Warning
Ignore
Indirect access to static member:
Ungualified access to instance field:
Access to a non-accessible member of an enclosing type:
Ignore
Parameter assignment:
Ignore
Non-externalized strings (missing/unused $NON-NLS$ tag):
Ignore
Undocumented empty block:
Ignore
Resource not managed via try-with-resource (1.7 or higher):
Ignore
Method with a constructor name:
Warning
Method can be static:
Ignore
Method can potentially be static:
Ignore
Potential programming problems
Name shadowing and conflicts
Deprecated and restricted API
Restore Defaults
Apply
OK
Cancel

실습(Student2.java)

```
public class Student2 {
		public String name;
		public int kor;
		public int eng;
		public int mat;

		//모든 인스턴스가 공유하기 위한 변
		static String teacher = "김구";
}
```

```
Student의 선생님= 김구
obj1의 선생님= 안중근
obj2의 선생님= 안중근
이름 변경 후
Student의 선생님= 남자현
obj1의 선생님= 남자현
obj2의 선생님= 남자현
```

실습(StaticVariable.java)

```
public class StaticVariable {
	public static void main(String[] args) {
		Student2 obj1 = new Student2();
		Student2 obj2 = new Student2();

		//static 으로 선언된 변수는 클래스 이름으로 접근 가능
		System.out.println("Student의 선생님= " + Student2.teacher);
		Student2.teacher = "안중근";
		//static으로 선언된 변수는 객체 참조 변수로도 접근이 가능
		//이클립스에서는 객체 참조 변수로 static 변수에 접근하면 경고 발생
		//객체에게도 영향을 미침
		System.out.println("obj1의 선생님= " + obj1.teacher);
		System.out.println("obj2의 선생님= " + obj2.teacher);

		//인스턴스가 변경해도 클래스나 다른 인스턴스가 공유하므로 모든 변경된 결
과가 출력됩니다.
		obj1.teacher="남자현";
		System.out.println("이름 변경 후");
		System.out.println("Student의 선생님= " + Student2.teacher);
		System.out.println("obj1의 선생님= " + obj1.teacher);
		System.out.println("obj2의 선생님= " + obj2.teacher);
	}
}
```

5. 변수(static 초기화)

❖static initializer(초기화)

- ✓ 클래스 선언 안에서 static { }안에 초기화가 가능
- ✓ 클래스가 메모리에 load될 때 한번만 수행(처음 클래스 이름이 사용 될 때 – 객체 생성이 이루어지기 이전)
- ✓ 인스턴스 변수는 사용이 불가능하며 먼저 선언된 static 필드는 사용이 가능
- ✓ 여러 번 사용이 가능하며 클래스 변수의 선언문과 초기화 문장과 같이 사용될 수 있으며 작성한 순서대로 수행

실습(Student3.java)

```
public class Student3 {
		private static String school = "삼학국민학교";
		static{
			System.out.println("클래스가 메모리에 로드되었습니다.");
			System.out.println("학교 이름은 " + school + "입니다");
		}

		private static String teacher = "오양록";
		static{
			System.out.println("저의 첫번째 선생님 성함은 " + teacher + "선생님 입니다
");
		}
}
```

실습(StaticInit.java)

```
public class StaticInit {
        public static void main(String [] args){
                Student3 obj1;
                System.out.println("static 초기화는 클래스의 생성자를 처음 호출하면 수행됩
니다.");
                obj1= new Student3();
                Student3 obj2 = new Student3();
        }
}
```

```
static 초기화는 클래스의 생성자를 처음 호출하면 수행됩니다.
클래스가 메모리에 로드되었습니다.
학교 이름은 삼학국민학교입니다
저의 첫번째 선생님 성함은 오양록선생님 입니다
```

5. 변수

❖final 필드

- ✓ final 필드는 필드의 값을 변경하지 못하도록 할 때 사용: readonly
- ✓ 변수를 상수화 시킬 때 이용
- ✓ 이름은 모두 대문자로 하는 것을 권장
- ✓ 지역변수가 아니면 static 과 함께 사용하는 경우가 대부분이며 선언하자 마자 초기화
- ✓ 선언만하고 초기화를 하지 않으면 이후에는 값을 대입하지 못하므로 선언과 동시에 초기화 하거나 생성자에서 초기화해야 합니다.
- ✓ 선언할 때 초기화하지 않고 생성자에서도 초기화하지 않으면 이후에는 값을 변경할 수 없으므로 final 변수는 기본값으로만 사용할 수 있습니다.

6. 메소드

❖전달받은 인수를 처리하여 결과를 돌려주는 작은 프로그램

❖함수(function)라고도 하는데 일반적으로 함수는 전역 공간에 생성되고 메소드는 클래스 안에 만들어진 것으로 구분

❖메소드의 선언

- ✓ 접근지정자 + [특성] + 결과형 + 메소드명(매개 변수 나열){ 메소드 내용}
- ✓ 접근 지정자: public, private, protected, default(생략, package)
- ✓ 특성
  - abstract – 추상 메소드 선언에 사용 – 반드시 오버라이딩 해서 사용
  - final – 종단 메소드 선언에 사용 – 오버라이딩 할 수 없음
  - static – 클래스 메소드 선언
  - synchronized – 스레드 임계 영역 처리에 사용
  - native: c 언어와 같은 native 언어의 메소드를 사용하고자 하는 경우 선언
- ✓ 결과형
  - 메소드를 수행 하고 결과로 반환되는 값의 자료형
  - void – 반환 값 없음을 의미
- ✓ return: 메소드 수행 후 결과를 반환할 때 사용하는 예약어로 이 키워드를 만나면 메소드 영역에서 벗어나서 호출하는 곳으로 제어권을 이동
- ✓ 매개변수는 없으면 생략 가능

6. 메소드

❖메소드의 구현

```
접근지정자 + 특성 + 결과형 + 메소드명(매개 변수 나열){
메소드의 내용;
    //결과형이 void 이면 return 생략 가능
    //결과형이 void 인 경우 return을 사용하려면 값을 리턴하면 안됨
    return 값;
}
```

❖메소드의 호출

- ✓ 리시버.메소드(매개변수);
- ✓ 리시버는 클래스 이름이나 인스턴스 이름
- ✓ 자신의 클래스 내부에서는 리시버 없이 호출이 가능

❖메소드의 원형

- ✓ 메소드의 원형이라고 할 때는 메소드이름(매개변수의 자료형, ,,,) 만이며 리턴 타입이나 매개변수의 이름은 포함되지 않음

6. 메소드

❖메소드 사용 이유

1. 반복적으로 사용하는 코드를 하나의 이름으로 묶어 둔 후 이름의 호출만으로 코드를 수행하기 위해서 - 재사용성
2. 하나의 메소드는 한정된 메모리만 사용이 가능하기 때문에 복잡한 프로그램을 구조화해야 하기때문에

❖ 매개변수: 메소드를 수행할 때 넘겨주고자 하는 데이터로 매개변수가 없으면 항상 동일한 작업을 수행하지만 매개변수가 있으면 매개변수에 따라 유동적인 작업을 수행할 수 있으며 메소드를 외부에서 바라볼 때는 argument라는 표현을 사용하고 내부에서는 parameter라고 표현하는 경우가 많음

❖ 리턴 값: 리턴 값이 없으면 void로 리턴 타입을 만들면 되는데 리턴 타입이 void인 메소드는 작업을 수행하고 남겨주는 데이터가 없으므로 작업이 완전히 종료되는 것이고 리턴 값이 있으면 그 데이터를 이용해서 다른 작업을 연속해서 호출할 수 도 있고 작업에 이용할 수 있음

실습(Student4.java)

```
public class Student4 {
        public String name;
        public int kor;
        public int eng;
        public int mat;

        //매개변수를 4개 받아서 set 하는 메소드 - void set(String, int, int, int)
        public void set(String n, int n1, int n2, int n3) {
                name = n;
                kor = n1;
                eng = n2;
                mat = n3;
        }

        //내부에서만 사용할 메소드로 kor, mat, eng 의 평균을 구한 후 실수로 리턴하는 메소드
        private double calc() {
                double avg;
                avg = (kor + mat + eng) / 3.0;
                return avg;
        }

        //평균을 호출해서 결과를 콘솔에 출력하는 메소드
        public void disp() {
                System.out.println(name + "의 평균은 " + calc() + "입니다.");
        }
}
```

신예은의 평균은75.0입니다.

실습(InstanceMethod.java)

```
public class InstanceMethod {
		public static void main(String[] args) {
			Student4 obj = new Student4();
			obj.set(80, 60, 85);
			obj.disp();
		}
}
```

6. 메소드

❖return

- ✓ 메소드의 수행을 종료하고 호출하는 곳으로 데이터와 함께 제어권을 넘기는 명령어
- ✓ 넘겨주는 데이터가 없을 때는 return type을 void라고 작성 – 없으면 에러
- ✓ return을 할 때 데이터가 없으면 이 메소드는 호출하는 것으로 작업의 흐름이 끝나는 것이고 데이터를 return하면 그 데이터를 가지고 다른 작업을 계속 수행할 수 있음

실습(ReturnClassMain.java)

```
class ReturnClass {
        public void noReturnAdd(int first, int second) {
                System.out.println("합계:" + (first + second));
        }

        public int returnAdd(int first, int second) {
                return (first + second);
        }
}

public class ReturnClassMain{
        public static void main(String [] args) {
                ReturnClass obj = new ReturnClass();
                obj.noReturnAdd(100, 200);

                int result = obj.returnAdd(100, 200);
                result  = obj.returnAdd(result, 300);
                System.out.println("결과:" + result);
        }
}
```

```
합계:300
결과:600
```

6. 메소드

❖클래스 내부의 멤버 메소드에서 객체를 가리키는 포인터로 숨겨져 있음

❖객체 생성 시 자동으로 만들어지는 변수이고 모든 인스턴스 메소드의 숨겨진 매개변수

❖인스턴스 메소드에서 인스턴스 필드를 사용하면 코드 상에서 보여지지는 않지만 this가 삽입되서 코드화

6. 메소드

❖ this – 인스턴스 메소드에서만 사용 가능

✓ 클래스에 메소드 선언

```
public double calc() {
                    double avg;
                    avg = (kor + mat + eng) / 3.0;
                    return avg;
        }
```

✓ 실제 내부에 선언이 될 때는 아래처럼 선언

```
public double calc(Student this) {
                    double avg;
                    avg = (this.kor + this.mat + this.eng) / 3.0;
                    return avg;
        }
```

✓ 호출

객체.calc() -> 클래스주소.calc(Obj1)의 형태로 호출

✓ 메소드 내에서 만든 Local Variable 과 외부에서 만든 static 이나 instance variable의 이름이 같은 경우 이름만 사용하면 Local Variable이 호출되는데 명시적으로 static 이나 instance variable을 호출하고자 하는 경우에 this.변수명으로 호출할 수 있고 this.메소드명()으로 메소드를 호출하는 것도 가능

실습(ThisStudent.java)

```
public class ThisStudent {
	public String name;

	public void disp(){
		String name = "배주현";
		System.out.println("지역변수-집에서 사용하는 이름:" + name);
		System.out.println("멤버필드-외부에서 사용하는 이름:" + this.name);
	}
}
```

실습(ThisMain.java)

```
public class ThisMain {
		public static void main(String[] args) {
			ThisStudent obj = new ThisStudent();
			obj.name = "아이린";
			obj.disp();
		}
}
```

지역변수-집에서 사용하는 이름:배주현
멤버필드-외부에서 사용하는 이름:아이린

6. 메소드

❖접근자 메소드

- ✓ 객체 지향 언어에서는 멤버 필드에 직접 접근하는 것을 권장하지 않음
- ✓ 멤버 필드는 private으로 지정해서 인스턴스를 이용해서 직접 접근이 안되도록 하고 멤버 필드의 값을 리턴 해주는 getter 메소드와 멤버 필드의 값을 설정해주는 setter 메소드를 public으로 만들어서 멤버 필드를 사용하는 것을 권장
- ✓ getter
  - 멤버 필드의 값을 리턴해주는 메소드
  - 리턴 타입은 멤버 필드의 타입과 동일하게 하고 이름은 get필드명 으로 하고 필드명의 첫 글자는 대문자로 하며 매개변수는 없고 메소드의 내용은 멤버 필드의 값을 리턴하기만 함
  - 필드의 타입이 boolean 인 경우 get 대신에 is를 사용하기도 합니다.
- ✓ setter
  - 멤버 필드의 값을 설정해주는 메소드
  - 리턴 타입은 void로 하고 이름은 set필드명 으로 하고 필드명의 첫 글자는 대문자로 하고 매개변수는 필드의 타입과 동일한 타입 1개로 하며 내용은 매개변수의 값을 멤버 필드에 대입

6. 메소드

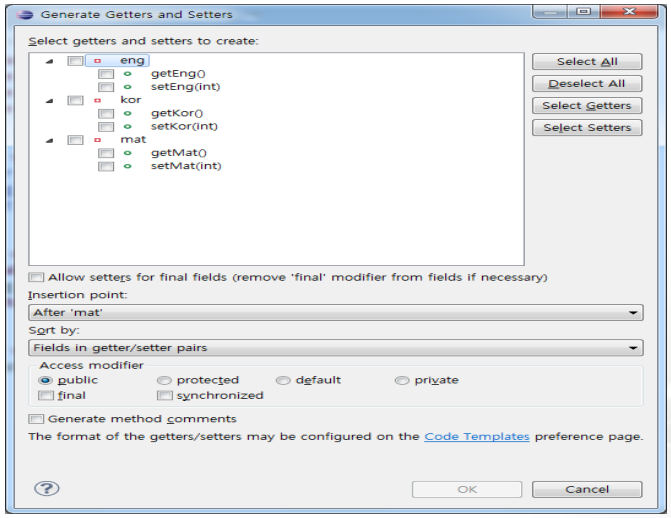
❖접근자 메소드

✓ 직접 생성해도 되지만 이클립스에서 제공해주는 기능을 이용해도 되며 자바에서는 lombok 이라는 라이브러리를 이용해서 어노테이션을 이용해서 생성하기도 함

[Source] – [Generate Getters and Setters…]

✓ 접근자 메소드를 수정하는 경우가 있는데 getter를 수정하는 경우는 지연 생성 등을 위해서 코드 내용을 수정하거나 멤버 필드의 자료형이 boolean인 경우 자료형을 명시적으로 나타내기 위해서 이름을 is변수명 으로 변경하는 경우가 있음

✓ setter를 수정하는 경우는 멤버 필드의 값이 조건을 만족하면 다른 작업을 수행하도록 하는 경우로 이것을 key-value observing 이라고 함



실습(Student5.java)

```
package chap06;

public class Student5 {
		private String name;
		private int kor;
		private int eng;
		private int mat;

		public String getName() {
			return name;
		}
		public void setName(String name) {
			this.name = name;
		}
		public int getKor() {
			return kor;
		}
		public void setKor(int kor) {
			this.kor = kor;
		}
```

실습(Student5.java)

```
public int getEng() {
		return eng;
}

public void setEng(int eng) {
		this.eng = eng;
}

public int getMat() {
		return mat;
}

public void setMat(int mat) {
		this.mat = mat;
}


//매개변수를 4개 받아서 set 하는 메소드 - void set(String, int, int, int)
public void set(String n, int n1, int n2, int n3) {
		name = n;
		kor = n1;
		eng = n2;
		mat = n3;
}
```

실습(Student5.java)

```
        //내부에서만 사용할 메소드로 kor, mat, eng 의 평균을 구한 후 실수로 리턴하는 메소드
        private double calc() {
                double avg;
                avg = (kor + mat + eng) / 3.0;
                return avg;
        }

        //평균을 호출해서 결과를 콘솔에 출력하는 메소드
        public void disp() {
                System.out.println(name + "의 평균은 " + calc() + "입니다.");
        }
}
```

실습(AsseccorMethod.java)

```
public class AccessorMethod {
        public static void main(String[] args) {
                Student5 obj = new Student5();
                obj.setName("지수");
                obj.setKor(90);
                obj.setEng(87);
                obj.setMat(54);
                obj.disp();
        }
}
```

지수의 평균은 77.0입니다.

6. 메소드

❖메소드 오버로딩(Overloading – 중복 정의)

- ✓ 하나의 클래스에 동일한 이름의 메소드를 2개 이상 정의하는 것
- ✓ 메소드들의 매개변수 개수 또는 타입은 달라야 함
- ✓ 유사한 역할을 하는 메소드의 경우 메소드 이름의 일관성을 위해서 존재

❖메소드 인수 전달 방식

- ✓ 값에 의한 호출 (Call by Value)
  - ● 매개변수의 데이터 형이 기본형(데이터 1개)인 경우 (int, char, ...)
  - ● 메소드의 실행이 전달되는 변수에 영향을 주지 않음

- ✓ 레퍼런스에 의한 호출(Call by Reference)
  - ● 매개변수의 데이터 형이 참조형(데이터가 0개 이상)인 경우 (String, ...)
  - ● 메소드의 실행이 전달되는 변수에 영향을 줄 수 있습니다.

실습(Student6.java)

```
public class Student6 {
        private String name;
        private int kor;
        private int eng;
        private int mat;

        public String getName() {
                return name;
        }
        public void setName(String name) {
                this.name = name;
        }
        public int getKor() {
                return kor;
        }
        public void setKor(int kor) {
                this.kor = kor;
        }
        public int getEng() {
                return eng;
        }
        public void setEng(int eng) {
                this.eng = eng;
        }
```

실습(Student6.java)

```
public int getMat() {
		return mat;
}
public void setMat(int mat) {
		this.mat = mat;
}

//매개변수를 4개 받아서 set 하는 메소드 - void set(String, int, int, int)
public void set(String n, int n1, int n2, int n3) {
		name = n;
		kor = n1;
		eng = n2;
		mat = n3;
}

//메소드 오버로딩
public void set(int n1, int n2, int n3) {
		kor = n1;
		eng = n2;
		mat = n3;
}
```

실습(Student6.java)

```
        //내부에서만 사용할 메소드로 kor, mat, eng 의 평균을 구한 후 실수로 리턴하는 메소드
        private double calc() {
                double avg;
                avg = (kor + mat + eng) / 3.0;
                return avg;
        }

        //평균을 호출해서 결과를 콘솔에 출력하는 메소드
        public void disp() {
                System.out.println(name + "의 평균은 " + calc() + "입니다.");
        }
}
```

실습(MethodOverloading)

```
public class MethodOverloading {
		public static void main(String[] args) {
				Student6 obj1 = new Student6();
				Student6 obj2 = new Student6();
				obj1.set("조이", 80, 60, 85);
				obj2.setName("제니");
				obj2.set(70, 90, 87);
				obj1.disp();
				obj2.disp();
		}
}
```

```
조이의 평균은 75.0입니다.
제니의 평균은 82.33333333333333입니다.
```

실습(Calculate.java)

```
class Calculate
{
        int result = 0;
        void inc1(int n) {
                n = n + 1;
        }
        void inc2(Calculate test){
                test.result = test.result + 1;
        }
}
```

실습(ParameterPassing.java)

```
public class ParameterPassing {
		public static void main(String[] args) {
				int a = 10;
				Calculate cal = new Calculate();
				cal.result=10;
				//파라미터로 기본형 데이터를 전송했으므로 변경되지 않습니다.
				cal.inc1(a);
				System.out.println("a= " + a);
				//참조형 데이터를 전송했으므로 데이터가 변경 되었을 수 있습니다.
				cal.inc2(cal);
				System.out.println("cal.result= " + cal.result);
		}
}
```

```
a= 10
cal.result= 11
```

6. 메소드

❖static 메소드

- ✓ 클래스 이름으로 호출가능 한 메소드
- ✓ static 필드와 지역변수만 사용이 가능
- ✓ 인스턴스 변수를 참조하게 되면 에러가 발생
- ✓ 객체를 생성하는 메소드 또는 인스턴스 변수를 참조하지 않는 메소드를 만들 때 사용

실습(StaticTestMain.java)

```
class StaticTest
{
		static private String message = "STATIC";
		public static String getString()
		{
			return message; // 여기서 만약 s1을 return하면 오류!
		}
}

public class StaticTestMain
{
		public static void main(String[] args)
		{
			System.out.println("message : "+StaticTest.getString());
		}
}
```

message : STATIC

6. 메소드

❖재귀호출

- ✓ 메소드가 자기 자신을 다시 호출하는 것
- ✓ 자바에서는 속도 문제 때문에 권장하지는 않으나 특정한 메소드의 경우 재귀 호출을 이용하게 되면 코드를 단순화 시킬 수 있어서 사용
- ✓ 피보나치 수열이나 하노이의 탑이 대표적인 경우
- ✓ 피보나치 수열
  - o F(n) = F(n-1) + F(n-2)
  - o 단 n>=3 이고 n=1 또는 n=2이면 1

실습(FiboMain.java)

```
import java.util.*;

public class FiboMain {

        public static int fibo(int n) {
                if (n == 1 || n == 2)
                        return 1;
                else
                        return fibo(n - 1) + fibo(n - 2);
        }
```

```
알고 싶은 피보나치 수열의 값은 몇번째?11
입력한 11번째 피보나치의 값은 89입니다
```

실습(FiboMain.java)

```
public static void main(String[] args) {
                int n = -1;
                Scanner in = new Scanner(System.in);
                while (true) {
                        System.out.print("알고 싶은 피보나치 수열의 값은 몇번째?");
                        n = in.nextInt();
                        if (n < 1)
                                System.out.println("1이상의 정수를 입력하세요");
                        else
                                break;
                }
                in.close();
                System.out.println("입력한 " + n + "번째 피보나치의 값은 " + fibo(n) + "입니
다");
        }

}
```

6. 메소드

❖5.0 이 후 버전에서 추가된 인자의 개수를 지정하지 않아도 되는 메소드

- ✓ varargs(Variable Argument) 기법
- ✓ 매개변수에 자료형 … 배열명으로 기재하면 메소드를 호출할 때 매개변수의 개수에 상관없이 대입이 가능
- ✓ 이러한 방법을 사용할 때 한가지 주의할 점은 varargs는 반드시 매개변수의 마지막에 사용해야 하는데 매개변수의 개수를 지정하지 않아도 되는 매개변수가 앞쪽에 사용되면 언제 이 매개 변수가 끝나는지 알 수 없어서 다음 매개 변수를 판별해 낼 수 없기 때문
- ✓ 배열을 매개변수로 이용해도 비슷한 기능을 수행

실습(VarArgsTest.java)

```
public class VarArgsTest {
        public void varArg(int... n) {
                for (int i = 0; i < n.length; i++)
                        System.out.println("n[" + i + "]:" + n[i]);
                System.out.println("-------------------------");
        }

        public void varArray(int ar[]) {
                for (int i = 0; i < ar.length; i++)
                        System.out.println("ar[" + i + "]:" + ar[i]);
                System.out.println("-------------------------");
        }

        public static void main(String[] args) {
                VarArgsTest vt = new VarArgsTest();
                vt.varArg(100, 200);
                vt.varArg(150, 200, 250, 300);
                int ar[] = { 100, 200 };
                vt.varArray(ar);
                int ar1[] = { 150, 200, 250, 300 };
                vt.varArray(ar1);
        }
}
```

```
n[0]:100
n[1]:200
-------------------------
n[0]:150
n[1]:200
n[2]:250
n[3]:300
-------------------------
ar[0]:100
ar[1]:200
-------------------------
ar[0]:150
ar[1]:200
ar[2]:250
ar[3]:300
-------------------------
```

실습(VarArgsTest.java)

```
n[0]:100
n[1]:200
-------------------------
n[0]:150
n[1]:200
n[2]:250
n[3]:300
-------------------------
ar[0]:100
ar[1]:200
-------------------------
ar[0]:150
ar[1]:200
ar[2]:250
ar[3]:300
-------------------------
```

7. 생성자

❖인스턴스를 초기화하기 위해 호출하는 메소드

❖생성자 호출 방법: new 생성자(매개변수)

❖생성자의 기본 형식

```
-[public/private/protected] + 클래스이름(매개변수)
{
      //일반 메소드와 유사
     //초기화 문장
}
```

❖일반 메소드와의 차이점

- ✓ 리턴 형이 없음
- ✓ 이름은 클래스 이름과 동일
- ✓ 리시버를 이용해서 호출할 수 없으며 new 연산자 만을 이용해서 호출

❖용도: 인스턴스의 초기화 작업을 처리하기 위한 목적으로 생성

❖정의하지 않는 경우: 클래스를 정의하면 매개변수가 없는 생성자가 자동으로 생성되며 별도로 생성자를 정의하면 기본적으로 제공되는 생성자는 소멸

7. 생성자

❖생성자도 오버로딩 가능

❖super()

✓ 부모클래스의 생성자 호출 – 가장 먼저 와야 함

예> class AnimationThread extends Thread {

```
    public AnimationThread() {
        super("AnimationThread") ;
        ...
    }
}
```

❖this(): 자신의 다른 생성자를 호출하는 것으로 생성자가 오버로딩 된 경우 사용 가능하며 super()를 호출한다면 그 다음에 위치해야 하며 사용하는 이유는 코드의 중복을 피하기 위한 목적

실습(Student7.java)

```
public class Student7 {
        private String name;
        private int kor;
        private int eng;
        private int mat;

        //매개변수가 없는 생성자를 디폴트 생성자라고 합니다.
        public Student7(){
                System.out.println("디폴트 생성자");
        }
        //생성자 오버로딩 - 매개변수가 있는 생성자를 정의
        public Student7(String n, int n1, int n2, int n3)
        {
                //매개변수가 없는 생성자 호출
                //다른 문장보다 앞에 기재되어야하며 생성자에서만 사용 가능
                //super()가 있는 경우에는 super() 다음에 와야 합니다.
                this();
                name = n;
                kor = n1;
                eng = n2;
                mat = n3;
        }
```

실습(Student7.java)

```
//접근자 메소드
public String getName() {
		return name;
}
public void setName(String name) {
		this.name = name;
}
public int getKor() {
		return kor;
}
public void setKor(int kor) {
		this.kor = kor;
}
public int getEng() {
		return eng;
}
public void setEng(int eng) {
		this.eng = eng;
}
public int getMat() {
		return mat;
}
public void setMat(int mat) {
		this.mat = mat;
}
```

실습(Student7.java)

```
	public double calc() {
		double avg;
		avg = (kor + mat + eng) / 3.0;
		return avg;
	}
	public void disp() {
		System.out.println(name + "의 평균은 " + calc() + "입니다.");
	}
}
```

실습(ConstructorTest.java)

```
public class ConstructorTest {
        public static void main(String[] args) {
                Student7 Obj1 = new Student7("", 70, 60, 80);
        Student7 Obj2 = new Student7();
                Obj1.disp();
                Obj2.disp();
        }
}
```

```
디폴트 생성자
디폴트 생성자
의 평균은 70.0입니다.
null의 평균은 0.0입니다.
```

실습(Student8) – Sequence

❖ Static variable 과 Construtor를 적절히 이용하면 일련번호 부여 가능

```
public class Student8 {
        private int number;
        static int sequence = 0;

        //일련번호 생성을 위한 생성자
        public Student8(){
                number = ++sequence;
        }

        //접근자 메소드
        public int getNumber() {
                return number;
        }
        public void setNumber(int number) {
                this.number = number;
        }

        public void disp() {
                System.out.println("번호는 " + number + " 입니다.");
        }

}
```

실습(SequenceMain.java)

```
public class SequenceMain {

	public static void main(String[] args) {
		Student8 Obj1 = new Student8();
		Student8 Obj2 = new Student8();
		Obj1.disp();
		Obj2.disp();
	}

}
```

번호는 1 입니다.
번호는 2 입니다.

7. 생성자

❖인스턴스 배열은 선언과 동시에 생성자를 호출하거나 크기를 결정(메모리 할당)을 한 후 생성자를 각각 호출하는 형태로 생성

❖인스턴스 배열을 선언하고 크기를 결정한다고 해서 객체가 생성되서 대입되는 것은 아니며 처음 배열을 생성하기만 하면 전부 null이 대입되서 배열의 요소를 가지고 자신의 멤버를 호출하면 NullPointerException 예외가 발생

❖배열을 생성할 때 사용한 new는 저장할 수 있는 크기를 설정한 것이고 각각의 인덱스에 접근해서 실제 객체 생성을 해 주어야 함

실습(ObjectArray.java)

```
public class ObjectArray {

	public static void main(String[] args) {
		//배열에 저장할 수 있는 크기만 설정
		Student8 ar[] = new Student8[2];

		// 아래 2개의 문장을 호출하지 않으면 가장 아래 문장에서 예외 발생
		//ar[0] = new Student8();
		//ar[1] = new Student8();

		//배열을 생성할 때 생성자를 호출해서 생성
		//Student8 ar[] = { new Student8(), new Student8() };

		ar[0].disp();
		ar[1].disp();
	}
}
```

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
	at chap06.ObjectArray.main(ObjectArray.java:16)
```

7. 생성자

❖객체 생성 시 호출되는 코드를 만드는 방법으로는 생성자 이외에 인스턴스 필드 이니셜라이저 라는 방법이 제공

❖클래스 정의 안에 { }를 사용해서 코드를 작성

❖이렇게 작성한 코드는 내부적으로 <init>이라는 메소드로 저장

```
class Student{
        private int kor;
        {
                kor = 100;
        }
}
```

❖ 변수의 초기화 순서

- ✓ static 변수는 처음 선언할 때는 기본값으로 만들어지고 그 후 주어진 값으로 초기화가 이루어지고 static 초기화 불럭이 있으면 그 내용을 수행해서 초기화
- ✓ Instance 변수는 처음 선언할 때 기본값으로 만들어지고 그 후 명시적으로 초기화 한 값으로 초기화가 이루어지고 인스턴스 초기화 블록을 수행한 후 생성자의 내용을 수행합니다.

7. 생성자

❖복사 생성자: 동일한 타입의 객체를 매개변수로 받아서 대입 받은 객체가 소유한 멤버의 값을 복사해서 객체를 생성하는 생성자

```
class Student{
		private int kor;
		public Student(Student obj){
			this.kor = obj.kor;
		}
}
```

8. GarbageCollection

❖Java는 GarbageCollection이 heap 메모리를 정리

❖GarbageCollection의 호출 시점은 우리가 알 수 없음

❖강제로 호출해주는 System.gc()가 있지만 바로 호출되지 않을 수 있음

❖우선순위가 낮아서 다른 작업이 수행 중이면 바로 호출되지 않음

❖Java에서 메모리 정리를 하고 싶은 객체가 있으면 null을 대입해서 참조를 제거하면 참조가 없는 heap의 공간을 정리

❖null을 대입하면 객체의 finalize()가 호출되고 차후에 GarbageCollection에 의해 heap에서 제거

실습(GC.java)

```
public class GC {
		//메모리 정리가 발생할 때 호출되는 메소드
		public void finalize(){
			System.out.println("메모리 정리");
		}
		public static void main(String[] args) {
			GC obj = new GC();
			obj = null;
			System.gc();
		}
}
```

메모리 정리

9.package & import

❖package: 서로 관련된 클래스와 인터페이스의 클래스 파일들을 하나의 디렉터리에 묶어 놓은 것

- ✓ 하나의 응용프로그램은 여러 개의 패키지로 구성
- ✓ 하나의 패키지에 여러 개의 클래스 파일을 저장할 수 있음
- ✓ 패키지는 jar 파일로 압축해서 사용할 수 있음
- ✓ JDK에서 제공하는 표준 패키지는 rt.jar에 압축되어 있음

❖import: 클래스의 사용을 간편하게 하기 위해서 줄여 쓸 수 있도록 하기 위한 개념

❖패키지의 모든 클래스를 줄여서 사용하고자 하는 경우

```
import 패키지명.*;
```

❖특정 클래스만 줄여쓰기를 하고자 하는 경우

```
import 패키지명.클래스명;
```

여러 패키지에 동일한 클래스 이름이 있을 경우에는 특정 클래스만 사용한다고 기재하면 더 우선권을 갖습니다.

❖static import: 클래스의 static 멤버나 final 변수를 클래스 이름 없이 사용하고자 할 때 사용하는 import

```
import static [패키지경로.클래스명.*];
import static [패키지경로.클래스명.final변수명];
```

9.package & import

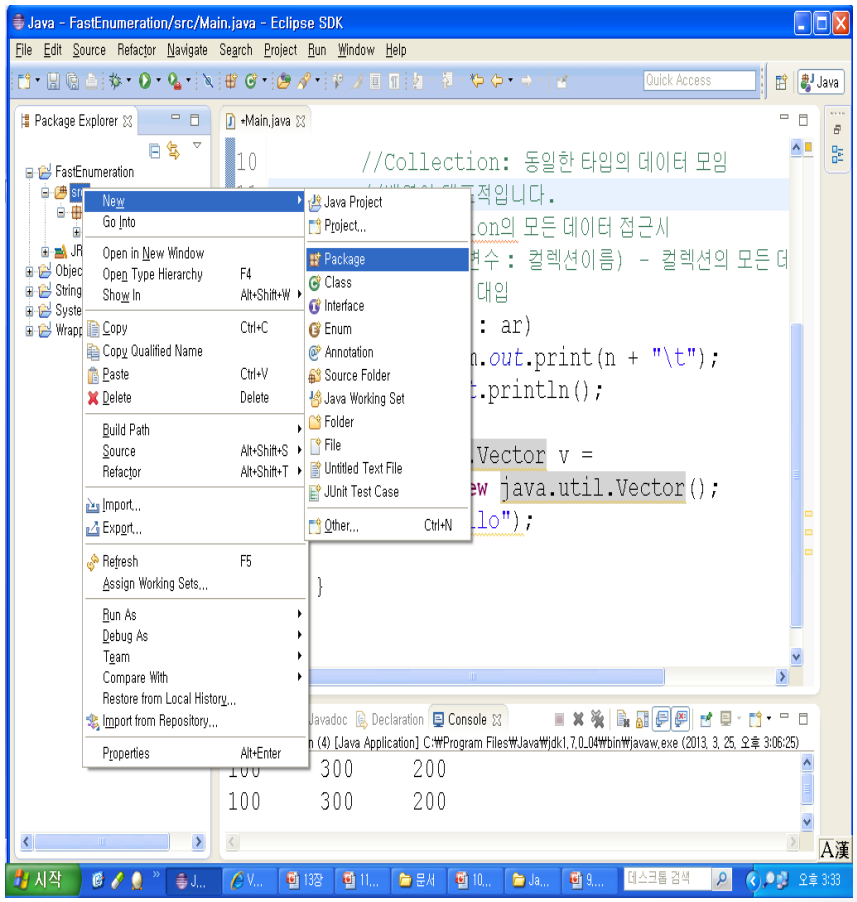
- 다른 패키지 이름 사용하기
  - ✓ import를 이용하지 않는 경우
    - 소스 내에서 매번 전체 패키지 이름과 클래스 이름을 써주어야 함
  - ✓ import 키워드 이용하는 경우
    - 소스의 시작 부분에 사용하려는 패키지 명시
      - 소스에는 클래스 명만 명시하면 됨
    - 특정 클래스의 경로명만 포함하는 경우
      - import java.util.Scanner;
    - 패키지 내의 모든 클래스를 포함시키는 경우
      - import java.util.*;
      - *는 현재 패키지 내의 클래스만을 의미하며 하위 패키지의 클래스까지 포함하지 않는다.

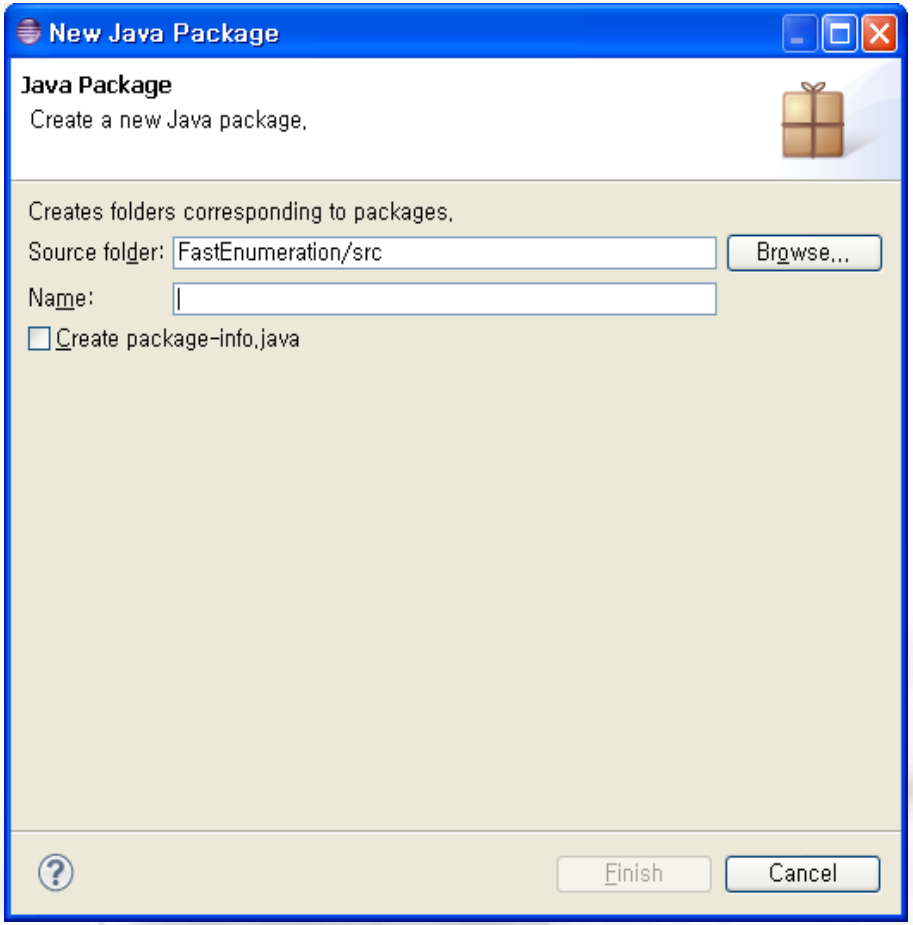
```
public class ImportExample {
    public static void main(String[] args) {
        java.util.Scanner scanner =
                new java.util.Scanner(System.in);
    }
}
```

```
import java.util.Scanner;
public class ImportExample {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new
Scanner(System.in);
    }
}
```

```
import java.util.*;
public class ImportExample {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new
Scanner(System.in);
    }
}
```

9.package & import





실습(StaticImport.java)

```
import static java.lang.System.out;
import static java.lang.Thread.MAX_PRIORITY;;
public class  StaticImport
{
	public static void main(String[] args)
	{
		out.println("Hello");
		out.println(MAX_PRIORITY);
	}
}
```

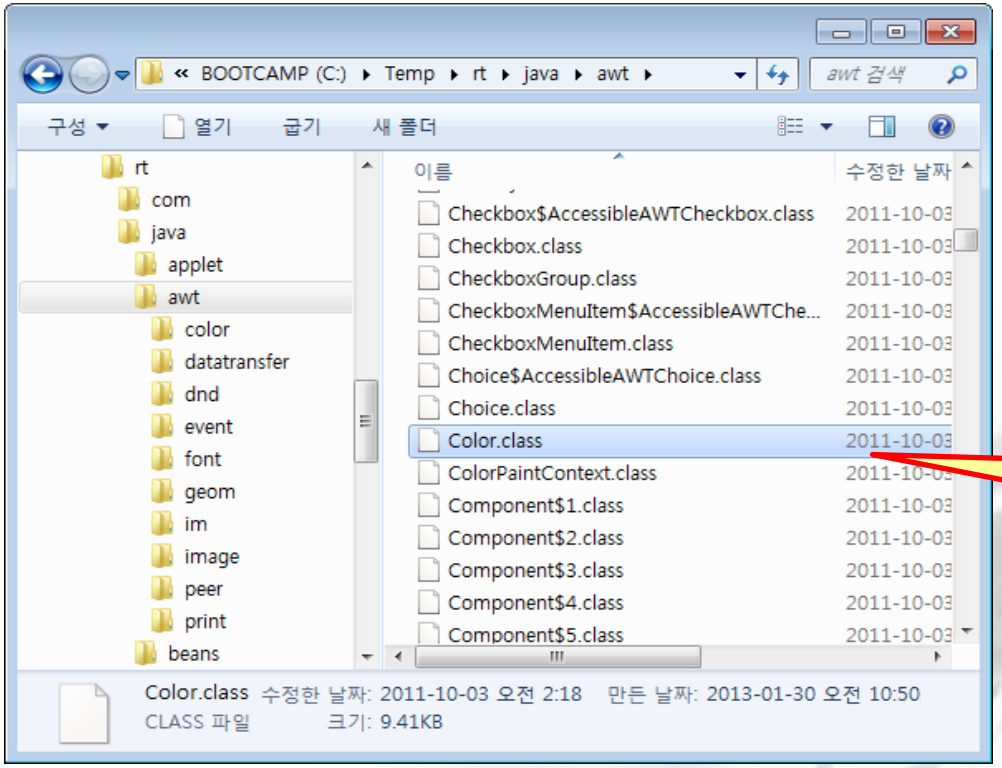
Hello
10

9.package & import

- 패키지의 특징
  - ✓ 패키지 계층구조
    - 클래스나 인터페이스가 너무 많아지면 관리의 어려움
    - 관련된 클래스 파일을 하나의 패키지로 계층화하여 관리 용이
  - ✓ 패키지 별 접근 제한
    - default로 선언된 클래스나 멤버는 동일 패키지 내의 클래스들이 자유롭게 접근하도록 허용
  - ✓ 동일한 이름의 클래스와 인터페이스의 사용 가능
    - 서로 다른 패키지에 이름이 같은 클래스와 인터페이스 존재 가능
  - ✓ 패키지1.패키지2 과 패키지1 은 상하위 관계가 아님
    - 디렉토리 구조로 보면 패키지1 디렉토리가 상위 디렉토리이지만 별도의 패키지로 간주
    - 패키지1을 import 했다고 해서 패키지2가 import 되지는 않음

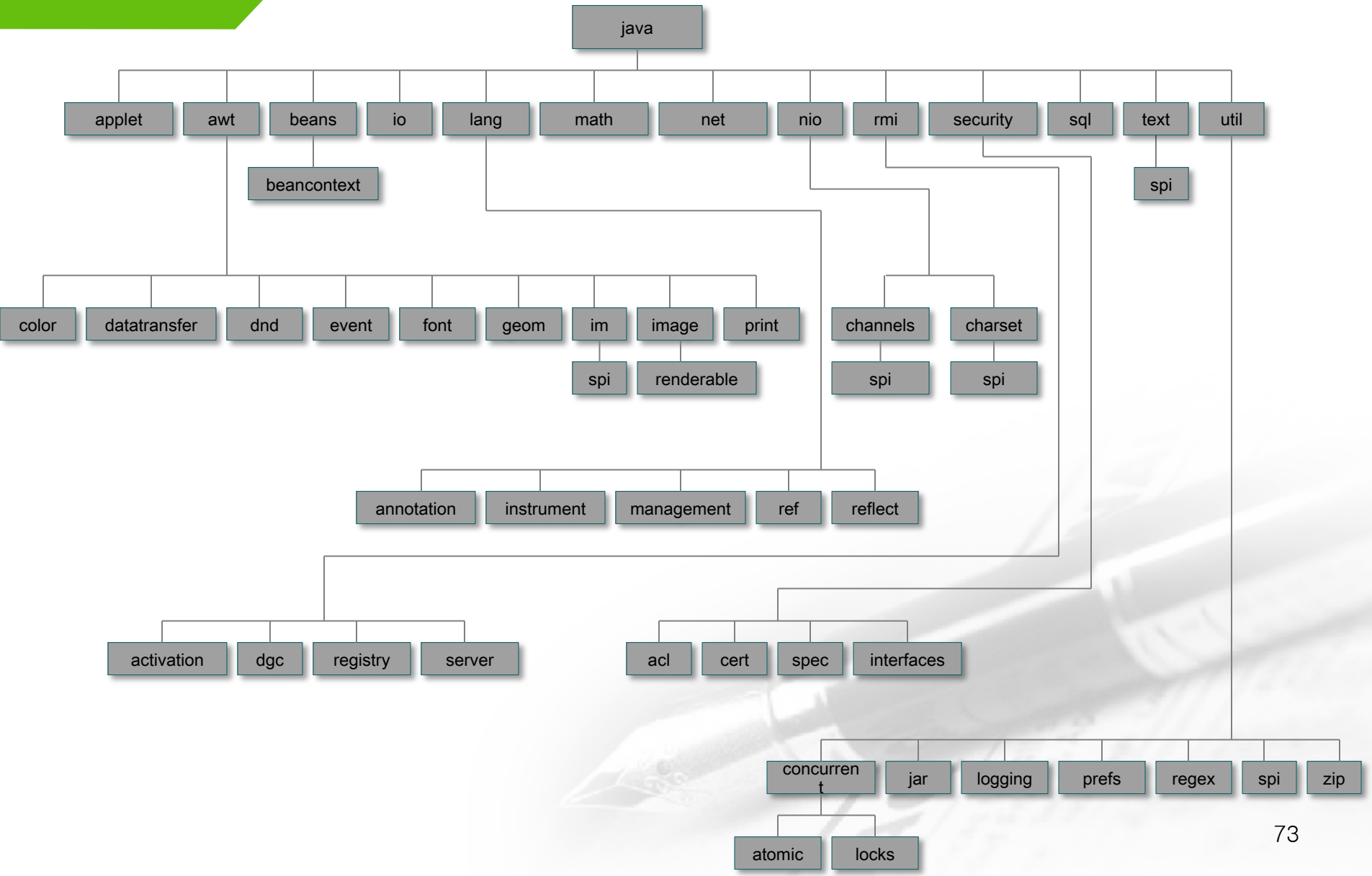
9.package & import

- JDK 패키지
  - ✓ 자바에서는 관련된 클래스들을 표준 패키지로 묶어 사용자에게 제공
  - ✓ 자바에서 제공하는 패키지는 C언어의 표준 라이브러리와 유사
  - ✓ JDK의 표준 패키지는 rt.jar에 담겨 있음
    - C:₩Program Files₩Java₩jdk1.7.0_04₩jre₩lib₩rt.jar



rt.jar의 java.awt 패키지에 컴파일된 클래스들이 들어있다.

9.package & import



9.package & import

- 자바 프로그램이 클래스를 찾는 방법
  - ✓ 컴파일 타임 검색 - 컴파일러가 소스 코드에서 메소드 호출과 같은 구문을 만나면 이 메소드를 호출할 수 있는지 확인하기 위해서 호출하는 리시버의 타입 선언 부분으로 컴파일 위치가 옮겨지고 컴파일러는 자바 플랫폼 패키지(rt.jar)을 검색한 후 확장 타입을 위해 확장 패키지를 검색해서 클래스를 찾는데 만일 jvm에 -sourcepath 커맨드라인 옵션이 설정되어 있으면 컴파일러는 옵션에 지정된 경로에 있는 소스 파일을 검색해서 로드
  - ✓ 런타임 검색 - JVM이 실행 중에 특정한 타입을 만나게 되면 클래스 로더라고 하는 특별한 코드를 통해 연관된 클래스 파일을 로드하는데 이 때는 classpath가 설정되어 있으면 classpath에서 검색하고 이 환경변수가 설정되어 있지 않으면 현재 디렉토리에서 검색하며 eclipse는 프로젝트 안에 bin 폴더를 생성해서 class 파일을 위치시키고 이 디렉토리를 classpath로 사용
  - ✓ 강제로 클래스를 로드할 수 있는데 Class.forName 이라는 메소드로 클래스를 강제로 로드
  - ✓ 클래스 파일들을 jar 파일로 압축해서 포함시키는 것이 가능
  - ✓ 클래스나 패키지 프로젝트를 선택하고 마우스 오른쪽을 클릭 후 [export] 하면 생성 가능

9.package & import

- java로 시작하는 패키지는 Java가 처음 만들어질 때부터 있었던 패키지이고 javax로 시작하는 패키지는 나중에 추가된 패키지

- java.lang
  - ✓ 자바 language 패키지
    - ✓ 스트링, 수학 함수, 입출력 등 자바 프로그래밍에 필요한 기본적인 클래스와 인터페이스
  - ✓ 자동으로 import 됨 – import 문 필요 없음
- java.util
  - ✓ 자바 유틸리티 패키지: 날짜, 시간, 벡터, 해쉬 테이블 등과 같은 다양한 유틸리티 클래스와 인터페이스 제공
- java.io
  - ✓ 키보드, 모니터, 프린터, 디스크 등에 입출력을 할 수 있는 클래스와 인터페이스 제공
- java.awt
  - ✓ 자바 GUI 프로그래밍을 위한 클래스와 인터페이스 제공
- javax.swing
  - ✓ 자바 GUI 프로그래밍을 위한 스윙 패키지

9.package & import

- java.sql, javax.sql
  - ✓ 데이터베이스 관련 패키지
- java.net
  - ✓ 자바 네트워크 프로그래밍 관련 패키지
- java.security
  - ✓ 보안을 위한 암호화 알고리즘 및 인증에 관련된 클래스
- java.text
  - ✓ 출력 포맷과 관련된 클래스

연습문제

- 은행 계좌 정보를 저장하기 위한 클래스를 생성
  - ✓ 프로퍼티
    - 계좌번호, 사용자이름, 잔액 정보를 저장
    - 계좌번호와 사용자이름은 문자열이고 잔액은 실수
    - 인스턴스가 직접 접근할 수 없도록 생성
  - ✓ 생성자
    - 계좌번호를 매개변수로 받아서 계좌번호를 초기화 하고 이름은 noname 잔액은 0으로 초기화하는 생성자를 생성
    - 계좌번호, 사용자이름, 잔액을 매개변수로 받아서 초기화하는 생성자를 생성
  - ✓ 접근자 메소드 생성
  - ✓ 계좌번호를 매개변수로 받아서 계좌번호와 잔액 정보를 출력하는 메소드를 생성
  - ✓ 계좌번호와 금액(실수)을 매개변수로 받아서 계좌번호에 해당하는 데이터의 잔액을 금액과의 연산으로 수정하는 메소드를 생성