

인터페이스

514760
2024년 봄학기
4/18/2024
박경신

Class 접근 제어

- `protected`는 같은 패키지과 파생/서브클래스에서 사용가능

```
public class Car {  
    private boolean disel; // private은 파생클래스에서 사용하지 못함  
    protected boolean gasoline;  
    protected int wheel = 4;  
    protected Car() { disel = true; gasoline = true; }  
    protected Car(int wheel) {  
        this.wheel = wheel; disel = false; gasoline = false;  
    }  
    protected void move() {  
        if(disel) System.out.println("Disel Car");  
        if(gasoline) System.out.println("Gasoline Car");  
        System.out.println("Move wheel=" + wheel);  
    }  
}
```

super 키워드

□ **super** 키워드

- **super**는 슈퍼 클래스의 멤버를 접근할 때 사용되는 레퍼런스
- 서브 클래스에서만 사용
- 슈퍼 클래스의 메소드 호출 시 사용
- 컴파일러는 **super** 호출을 정적 바인딩으로 처리

```
public class Car {  
    protected int wheel;  
    protected boolean gasoline;  
    protected Car() { gasoline = true; }  
    protected Car(int wheel) { this.wheel = wheel; gasoline = false; }  
}  
public class Sedan extends Car {  
    private boolean gasoline; // 기반클래스 멤버필드명과 같다면 자신멤버부터 호출  
    public Sedan() { gasoline = false; } //super.gasoline=true, this.gasoline=false  
    public Sedan(int wheel) { super(wheel); gasoline = true; }  
    public void sedanMove() { if (super.gasoline) ... if (this.gasoline) ... }  
    ...  
}
```

Abstract Class & Method

- 추상 메소드(abstract method)
 - 선언되어 있으나 구현되어 있지 않은 메소드
 - **abstract** 키워드로 선언
 - ex) public abstract int getValue();
 - 추상 메소드는 서브 클래스에서 오버라이딩하여 구현
- 추상 클래스(abstract class)
 1. 추상 메소드를 하나라도 가진 클래스
 - 클래스 앞에 반드시 abstract라고 선언해야 함
 2. 추상 메소드가 하나도 없지만 클래스 앞에 abstract로 선언한 경우

추상 클래스

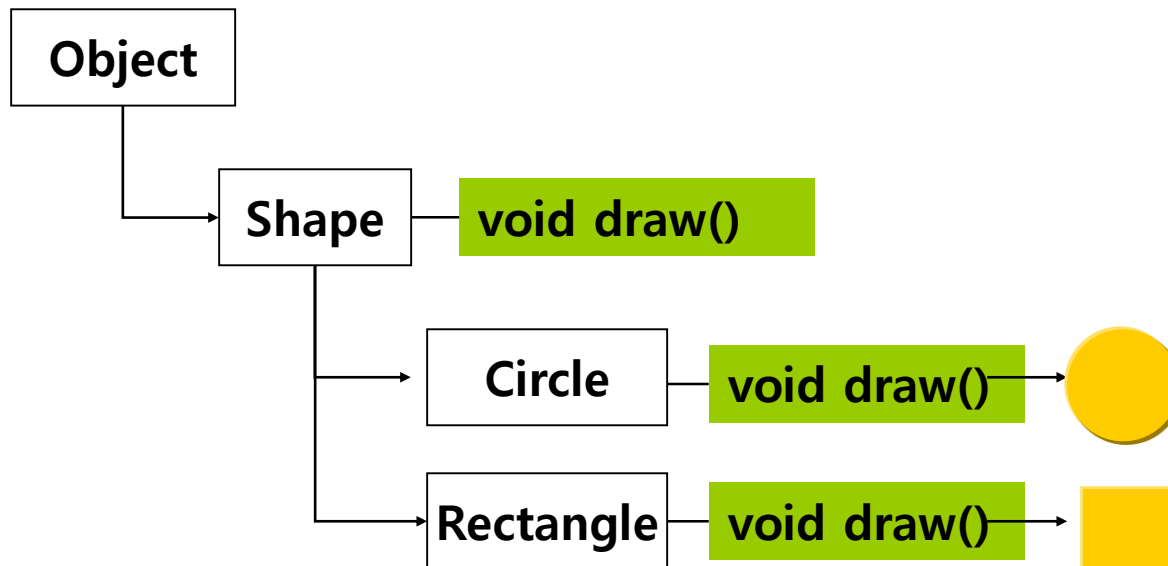
```
abstract class DObject {  
    public DObject next;  
  
    public DObject() { next = null; }  
    abstract public void draw() ;  
}
```

추상 메소드

Polymorphism

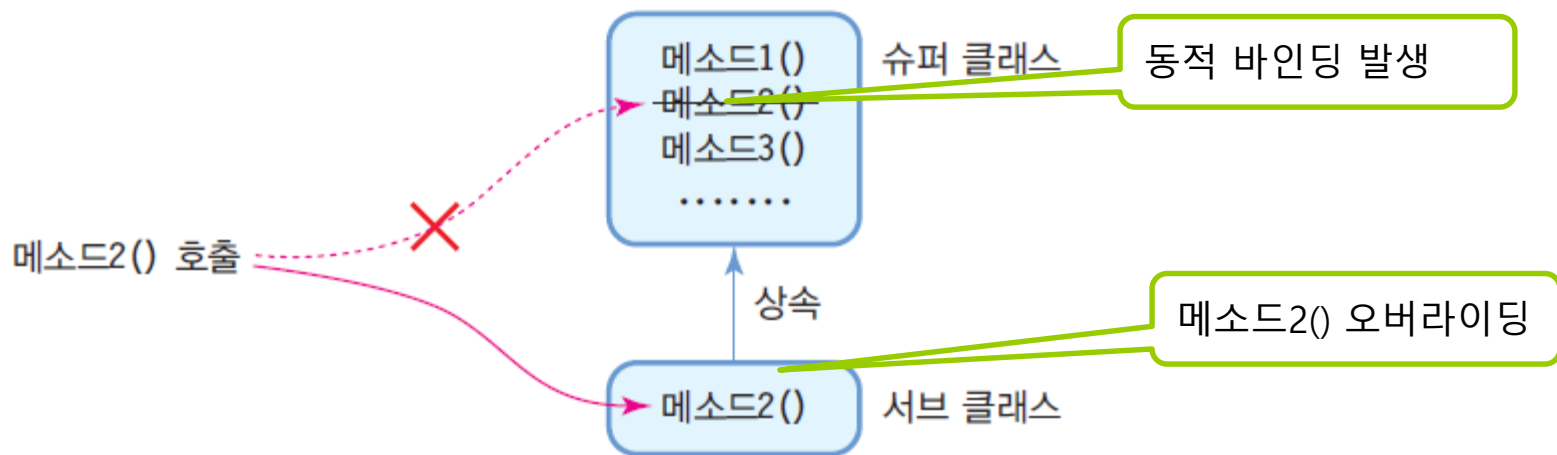
□ 다형성(Polymorphism)

- 다형성(polymorphism)이란 객체들의 타입이 다르면 똑같은 메시지가 전달되더라도 각 객체의 타입에 따라서 서로 다른 동작을 하는 것(**dynamic binding**)
- 자바의 다형성 사례
 - 슈퍼 클래스의 메소드를 서브 클래스마다 다르게 구현하는 메소드 오버라이딩(overriding)



Method Overriding

- 메소드 오버라이딩(Method Overriding)
 - 슈퍼 클래스의 메소드를 서브 클래스에서 재정의
 - 슈퍼 클래스의 메소드 이름, 메소드 인자 타입 및 개수, 리턴 타입 등 모든 것 동일하게 작성
 - 이 중 하나라도 다르면 메소드 오버라이딩 실패
 - 동적 바인딩 발생
 - 서브 클래스에 오버라이딩된 메소드가 무조건 실행되도록 동적 바인딩 됨



Method Overriding

□ @Override

- 어노테이션(annotation) 라고 부름
- 자바 1.5부터 지원
- 코드에서 추가 데이터(메타 데이터)를 제공하기 위해 사용되는 특수한 경우의 주석(comment)
- 자식 클래스에서 메소드 오버라이딩 할 때 앞에 붙이고, 프로그래머가 부모 클래스에 있는 똑같은 메소드 오버라이딩 하는 것을 컴파일러에게 알림
- 부모 클래스에 같은 메소드가 없다면 컴파일러는 오류를 발생시킴

```
class Parent {  
    public void print() {  
        System.out.println("Parent");  
    }  
}
```

```
class Child extends Parent {  
    @Override  
    public void print() {  
        super.print(); // 부모 print() 호출  
        System.out.println("Child...");  
    }  
}
```

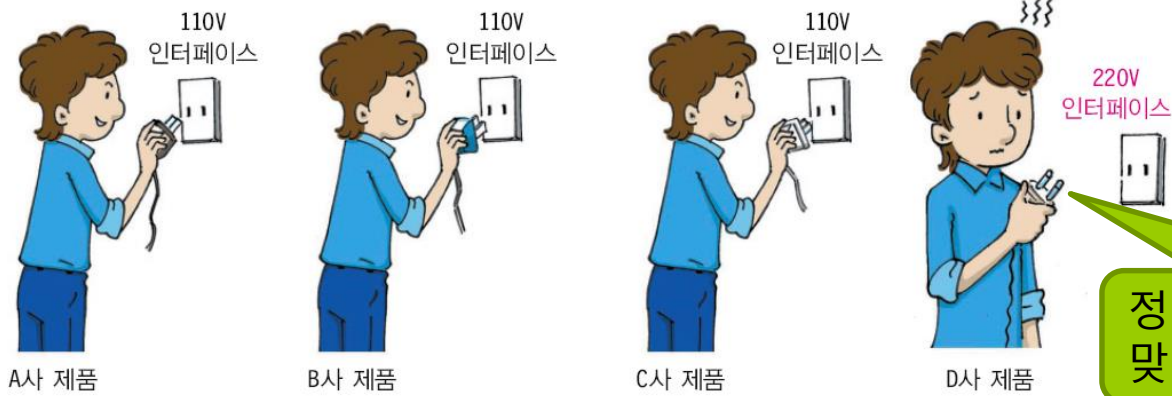
인터페이스(interface)

- 인터페이스라는 단어의 정의
 - "서로 다른 두 시스템, 장치, 소프트웨어 따위를 서로 이어주는 부분. 또는 그런 접속 장치" - 표준국어대사전
- USB 인터페이스
 - 컴퓨터를 사용하면서 가장 흔하게 접하는 것
 - USB를 통해서 키보드, 마우스, 프린터, 스캐너 등을 연결
 - 컴퓨터와 주변 장치들이 어떻게 데이터를 주고 받는지 미리 정해야 함
 - **USB 인터페이스의 전송 및 통신 규약은 미리 만들어짐**

인터페이스(interface)

정해진 규격(인터페이스)에 맞기만 하면 연결 가능. 각 회사마다 구현 방법은 다름.

□ 생활 속의 인터페이스



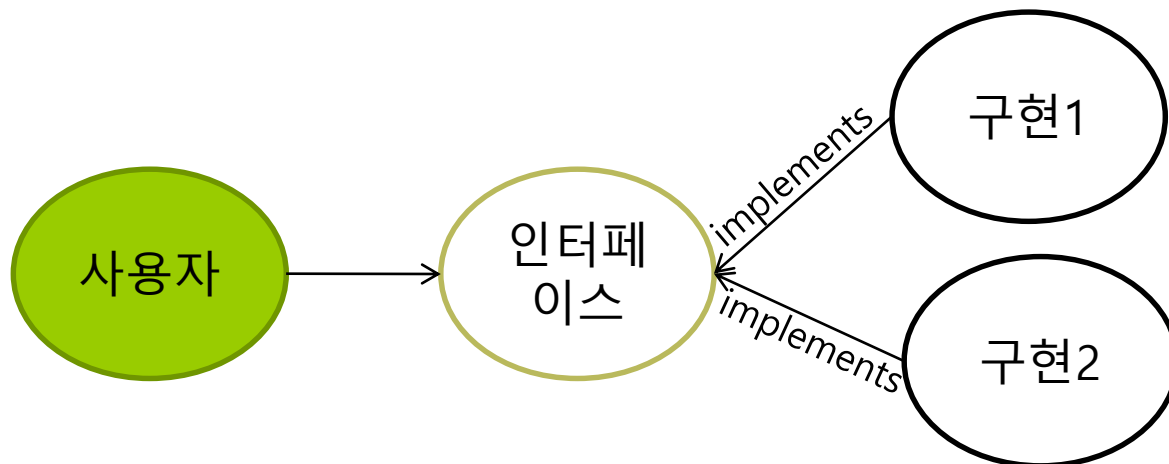
정해진 규격(인터페이스)에 맞지 않으면 연결 불가

□ 자바의 인터페이스

- 추상 메소드 (abstract method)란 선언은 하고 구현은 비워놓은 메소드
- 메소드 선언은 어떻게 입력 받고 어떤 결과 값을 반환할 것이라는 사용법을 나타냄
- 메소드 선언을 지켜서 구현하라는 약속
 - 메소드를 사용하는 사람의 코드 변경을 최소화

인터페이스의 필요성

- 인터페이스를 이용하여 다중 상속 구현
 - 자바에서 클래스 다중 상속 불가
- 인터페이스는 명세서와 같음
 - 인터페이스만 선언하고 구현을 분리하여, 작업자마다 다양한 구현을 할 수 있음
 - 사용자는 구현의 내용은 모르지만, 인터페이스에 선언된 메소드가 구현되어있기 때문에 호출하여 사용하기만 하면 됨
 - 110v 전원 아울렛처럼 규격에 맞기만 하면, 어떻게 만들어졌는지 알 필요 없이 전원 연결에 사용하기만 하면 됨



자바의 인터페이스

□ 인터페이스 선언

- **interface** 키워드로 선언

```
interface 이름 {  
    함수_헤더;  
}
```

- ex) public **interface** SerialDriver {...}

□ 인터페이스의 특징

- 인터페이스의 메소드
 - public abstract 타입으로 생략 가능
- 인터페이스의 상수
 - public static final 타입으로 생략 가능
- 인터페이스의 객체 생성 불가
- 인터페이스에 대한 레퍼런스 변수는 선언 가능

인터페이스 선언

- 인터페이스 구성멤버
 - 상수필드 (constant field)
 - 추상메소드 (abstract method)
 - 디폴트메소드 (default method)
 - 정적메소드 (static method)

```
public interface 인터페이스명 {  
    //상수(constant fields)  
    타입 상수명 = 값;  
  
    //추상 메소드(abstract method)  
    리턴타입 메소드명(매개변수,...);  
  
    //디폴트 메소드(default method)  
    default 리턴타입 메소드명(매개변수,...) {  
        ..내부구현..  
    }  
  
    //정적 메소드(static method)  
    static 리턴타입 메소드명(매개변수,...) {  
        ..내부구현..  
    }  
}
```

인터페이스 선언

□ 상수 필드 선언

- 인터페이스는 상수 필드만 선언 가능
 - 데이터 저장하지 않음
- 인터페이스에 선언된 필드는 모두 **public static final**
 - 자동적으로 컴파일 과정에서 붙음
- 상수명은 대문자로 작성
 - 서로 다른 단어로 구성되어 있을 경우에는 언더 바(_)로 연결
- 선언과 동시에 초기값 지정
 - `static { }` 블록 작성 불가 - `static { }` 으로 초기화 불가

```
interface Days {  
    [public static final] int SUNDAY = 1, MONDAY = 2, TUESDAY = 3,  
    WEDNESDAY = 4, THURSDAY = 5, FRIDAY = 6,  
    SATURDAY = 7;  
}
```

인터페이스 선언

□ 추상 메소드(**abstract method**) 선언

- 인터페이스 통해 호출된 메소드는 최종적으로 객체에서 실행
- 인터페이스의 메소드는 기본적으로 **실행 블록이 없는** 추상 메소드로 선언
- **public abstract**를 생략하더라도 자동적으로 컴파일 과정에서 붙게 됨

```
[ public abstract ] 리턴타입 메소드명(매개변수, ...);
```

```
// IShape.java
interface IShape {
    double getArea();
    double getPerimeter();
}
```

인터페이스 선언

- **디폴트 메소드(default method)** 선언
 - 자바8에서 추가된 인터페이스의 새로운 멤버
 - 인스턴스 메소드와 동일하게 실행 블록을 가지고 있는 메소드
 - **default** 키워드를 반드시 붙여야 함
 - 기본적으로 public 접근 제한
 - 생략하더라도 컴파일 과정에서 자동 붙음

```
interface MyInterface {  
    void myMethod1();  
    default void myMethod2() {  
        System.out.println("myMethod2()");  
    }  
}
```

인터페이스 선언

- 정적 메소드(**static method**) 선언
 - 자바8에서 추가된 인터페이스의 새로운 멤버
 - **static 키워드**를 반드시 붙여야 함

```
[public] static 리턴타입 메소드명(매개변수, ...) { ... }
```

```
interface MyInterface {  
    static void print(String msg) {  
        System.out.println(msg + ": 인터페이스의 정적 메소드 호출");  
    }  
}  
  
public class StaticMethodTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        MyInterface.print("Java 8");  
    }  
}
```


인터페이스 선언 예시

```
public interface RemoteControl {
    int MAX_VOLUME = 10; //상수(constant fields)
    int MIN_VOLUME = 0; //상수(constant fields)

    //추상 메소드(abstract method)
    void turnOn();
    void turnOff();
    void setVolume(int volume);

    //디폴트 메소드(default method)
    default void setMute(boolean mute) {
        if(mute) System.out.println("무음 처리합니다.");
        else    System.out.println("무음 해제합니다.");
    }

    //정적 메소드(static method)
    static void changeBattery() {
        System.out.println("건전지를 교환합니다.");
    }
}
```

인터페이스 구현

□ 구현 클래스 정의

- 자신의 객체가 인터페이스 타입으로 사용할 수 있음
- **implements** 키워드 사용
- 여러 개의 인터페이스 동시 구현 가능
- 상속과 구현이 동시에 가능

```
public class 클래스명 implements 인터페이스명 {  
    // 인터페이스에 선언된 추상 메소드의 실제 메소드 구현  
    // 다른 코드  
}
```

□ 추상 메소드의 실제 메소드를 작성하는 방법

- 메소드의 선언부가 정확히 일치해야 함
- 인터페이스의 모든 추상 메소드를 재정의하는 실제 메소드를 작성해야 함
 - 일부 추상메소드만 재정의할 경우, 구현 클래스는 추상 클래스

인터페이스 구현

- 인터페이스 구현 클래스는 인터페이스로 사용
- 자식 클래스 객체는 부모 클래스 자료형 변수에 저장하거나 인자로 전달 가능하듯이, 인터페이스를 구현한 클래스 객체도 인터페이스 변수에 저장하거나 인자로 전달 가능
- 인터페이스는 부모 클래스인 것처럼 사용되지만, 실제 클래스는 아님
- 인터페이스만으로 객체 생성 안됨
- 인터페이스는 Object로부터 상속 받지 않음

다중 상속

- 특정 클래스로부터 상속 받는 클래스가 인터페이스를 구현한다면 다음 형태로 선언

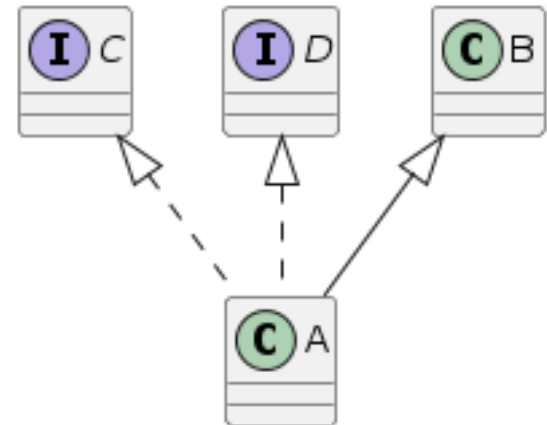
```
class 자식클래스명 extends 부모클래스명
    implements 인터페이스명1, 인터페이스명2 {
    // 인터페이스 구현 코드
    // 클래스 구현 코드
}
```

- 예시

- 클래스 A는 클래스 B로부터 상속받고, 인터페이스 C, D를 구현

```
interface C {}
interface D {}
class B {}

class A extends B implements C, D {
}
```



다중 상속 예시

- IArea와 IPerimeter 인터페이스를 구현하는 Shape 클래스

```
interface IArea {
    double getArea();
}
interface IPerimeter {
    double getPerimeter();
}
class Shape implements IArea, IPerimeter {
    public double getArea() {
        // 면적을 계산해서 반환하는 코드
    }
    public double getPerimeter() {
        // 둘레를 계산해서 반환하는 코드
    }
}
```

인터페이스 상속

- 인터페이스 간에도 상속 가능
 - 인터페이스를 상속하여 확장된(**extends**) 인터페이스 작성 가능
 - 클래스에서 상속된 인터페이스를 구현한다면 부모와 자식 인터페이스에 있는 모든 함수를 구현해야 함

```
interface MobilePhone {  
    boolean sendCall();  
    boolean receiveCall();  
    boolean sendSMS();  
    boolean receiveSMS();  
}
```

```
interface MP3 {  
    void play();  
    void stop();  
}
```

```
interface MusicPhone extends MobilePhone, MP3 {  
    void playMP3RingTone();  
}
```

```
public class MyPhone implements MusicPhone {  
    public boolean sendCall() { .....; }  
    public boolean receiveCall() { .....; }  
    public boolean sendSMS() { .....; }  
    public boolean receiveSMS() { .....; }  
    public void play() { .....; }  
    public void stop() { .....; }  
    void playMP3RingTone() { .....; }  
}
```

인터페이스 구현 및 사용 예제

```
public class Television implements RemoteControl {
    private int volume; //필드
    //turnOn() 추상 메소드의 구현
    public void turnOn() {
        System.out.println( " TV를 켭니다. " );
    }
    //turnOff() 추상 메소드의 구현
    public void turnOff() {
        System.out.println( " TV를 끕니다. " );
    }
    //setVolume() 추상 메소드의 구현
    public void setVolume(int volume) {
        if(volume>RemoteControl.MAX_VOLUME) {
            this.volume = RemoteControl.MAX_VOLUME;
        } else if(volume<RemoteControl.MIN_VOLUME) {
            this.volume = RemoteControl.MIN_VOLUME;
        } else {
            this.volume = volume;
        }
        System.out.println("현재 TV 볼륨: " + volume);
    }
}
```

```
public class RemoteControlExample {
    public static void main(String[] args) {
        RemoteControl rc;
        rc = new Television(); // 구현 객체
    }
}
```

인터페이스 구현 및 사용 예제

```
public class Audio implements RemoteControl {
    private boolean mute; //필드
    public void turnOn() { //내부구현
    }
    public void turnOff() { //내부구현
    }
    public void setVolume(int volume) {
        //내부구현
    }
    @Override // 필요시 디폴트메소드 재정의
    public void setMute(boolean mute) {
        this.mute = mute;
        if(mute) {
            System.out.println("Audio 무음");
        } else {
            System.out.println("Audio 무음");
        }
    }
}
```

```
public class RemoteControlExample {
    public static void main(String[] args) {
        RemoteControl rc = null;
        rc = new Television();
        rc.turnOn(); // use abstract method
        rc.setMute(true); // use default method
        rc = new Audio();
        rc.turnOn(); // use abstract method
        rc.setMute(true); // use default method
        RemoteControl.changeBattery(); //
        use static method
    }
}
```


인터페이스 구현

□ 익명 구현 객체

- 명시적인 구현 클래스 작성 생략하고 바로 구현 객체를 얻는 방법
 - 이름 없는 구현 클래스 선언과 동시에 객체 생성

```
인터페이스 변수 = new 인터페이스() {  
    //인터페이스에 선언된 추상 메소드의 실제 메소드 선언  
};
```

- 인터페이스의 추상 메소드들을 모두 재정의하는 실제 메소드가 있어야
- 추가적으로 필드와 메소드 선언 가능하나 익명 객체 안에서만 사용
 - 인터페이스 변수로 접근 불가

```
public class RemoteControlExample {  
    public static void main(String[] args) {  
        RemoteControl rc = new RemoteControl() { // anonymous class  
            public void turnOn() { /*실행문*/ }  
            public void turnOff() { /*실행문*/ }  
            public void setVolume(int volume) { /*실행문*/ }  
        };  
    }  
}
```

인터페이스의 다중 구현

□ 다중 인터페이스(multi-interface) 구현 클래스

- 구현 클래스는 다수의 인터페이스를 모두 구현
- 객체는 다수의 인터페이스 타입으로 사용

```
public class 클래스명 implements 인터페이스명A, 인터페이스명B {  
    //인터페이스A에 선언된 추상 메소드의 실제 메소드 구현  
    //인터페이스B에 선언된 추상 메소드의 실제 메소드 구현  
}
```

인터페이스의 다중 구현

```
interface USBMouseInterface {
    void mouseMove();
    void mouseClicked();
}
interface RollMouseInterface {
    void roll();
}
public class MouseDriver implements USBMouseInterface, RollMouseInterface {
    public void mouseMove() { .... }
    public void mouseClicked() { ... }
    public void roll() { ... }

    // 추가적으로 다른 메소드를 작성할 수 있다.
    int getStatus() { ... }
    int getButton() { ... }
}
```

인터페이스 사용

□ 인터페이스의 사용

- 클래스의 **필드(field)**
- 생성자 또는 메소드의 **매개변수(parameter)**
- 생성자 또는 메소드의 **로컬 변수(local variable)**

```
public class MyClass {  
    // field  
    RemoteControl rc = new Television();  
    // constructor – parameter  
    MyClass(RemoteControl rc) {  
        this.rc = rc;  
    }  
    // method  
    public method() {  
        // local variable  
        RemoteControl rc = new Audio();  
    }  
}
```

```
MyClass mc = new MyClass( new  
Television() );
```

추상 클래스와 인터페이스 비교

| 비교 | 내용 |
|-------|---|
| 추상클래스 | 상수, 변수 필드 포함 가능 인스턴스 메소드 포함 가능 모든 서브 클래스에 공통된 메소드, 변수가 있는 경우 추상 클래스가 적합 |
| 인터페이스 | 상수 필드만 포함 가능 추상메소드, 디폴트 메소드, 정적 메소드만 포함 가능 다중 상속 지원 |

Comparable 인터페이스

- Comparable 인터페이스는 객체의 비교를 위한 인터페이스로 객체 간의 순서나 정렬을 하기 위해서 사용

```
public interface Comparable {  
    // 이 객체가 다른 객체보다 크면 1, 같으면 0, 작으면 -1을 반환한다.  
    int compareTo(Object other);  
}
```

```
class Person implements Comparable {  
    public int compareTo(Object other) {  
        Person p = (Person)other;  
        if (this.age == p.age) return 0;  
        else if (this.age > p.age) return 1;  
        else return -1;  
    }  
}
```

Comparable 인터페이스

```
public Object findLargest(Object object1, Object object2) {  
    Comparable obj1 = (Comparable)object1;  
    Comparable obj2 = (Comparable)object2;  
    if (obj1.compareTo(obj2) > 0)  
        return object1;  
    else  
        return object2;  
}
```

예제 : Comparable 인터페이스

```
public class Rectangle implements Comparable {
    public int width = 0;    public int height = 0;
    @Override
    public String toString() { return "Rect [w=" + width + ", h=" + height + "]; }
    public Rectangle(int w, int h) { width = w; height = h; System.out.println(this); }
    public int getArea() { return width * height; }
    @Override
    public int compareTo(Object other) {
        Rectangle otherRect = (Rectangle)other;
        if (this.getArea() < otherRect.getArea())
            return -1;
        else if (this.getArea() > otherRect.getArea())
            return 1;
        else
            return 0;
    }
}
```


예제 : Comparable 인터페이스

```
public class RectangleTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        Rectangle r1 = new Rectangle(100, 30);  
        Rectangle r2 = new Rectangle(200, 10);  
        int result = r1.compareTo(r2);  
        if (result == 1)  
            System.out.println(r1 + "가 더 큼니다.");  
        else if (result == 0)  
            System.out.println("같습니다");  
        else  
            System.out.println(r2 + "가 더 큼니다.");  
    }  
}
```

Comparator 인터페이스

- Comparator 인터페이스는 다른 두 개의 객체를 비교하기 위한 인터페이스

```
public interface Comparator {  
    // o1가 o2보다 크면 1, 같으면 0, 작으면 -1을 반환한다.  
    int compare(Object o1, Object o2);  
}
```

```
class AgeComparator implements Comparator {  
    public int compare(Object o1, Object o2) {  
        Person p1 = (Person)o1;  
        Person p2 = (Person)o2;  
        if (p1.age == p2.age) return 0;  
        else if (p1.age > p2.age) return 1;  
        else return -1;  
    }  
}
```

Custom 클래스에 대한 sort 메소드 사용

- Custom 클래스에 대해서 컬렉션에 추가하고, Collections.sort 기능을 이용해서 정렬하고 싶다면 `java.lang.Comparable` 인터페이스를 구현해주어야 한다.
 - 객체 리스트의 정렬은 `collections.sort()` 메소드를 사용
 - 만약 사용자 객체(Object)일 경우, 그 객체는 `comparable interface`를 구현해야 `sort()` 메소드가 동작한다.
- 만약 사용자 객체(Object)에 특정 방식 sort을 원할 경우, `comparator interface`를 구현한 객체를 `sort()` 메소드에 전달해야 동작한다.

Custom 클래스에 대한 sort 메소드 사용

```
Person[] pArray = { new Person("P", 30), new Person("K", 20), new Person("S", 10) };  
Arrays.sort(pArray); // Comparable interface를 구현한 원소로 이루어진 배열을 정렬
```

```
Comparator AgeComparator = new Comparator() {  
    public int compare(Object o1, Object o2) {  
        return ((Person)o1).getAge() - ((Person)o2).getAge(); //ascending order  
    }  
};
```

```
Arrays.sort(pArray, AgeComparator); // Comparator interface 객체를 전달하여 배열정렬  
Arrays.sort(pArray, new NameComparator()); // Comparator interface 객체를 전달하여  
배열정렬
```

```
public class NameComparator implements Comparator { // NameComparator.java  
    public int compare(Object o1, Object o2) {  
        return ((Person)o1).getName().compareTo(((Person)o2).getName());  
    }  
};
```

Custom 클래스에 대한 sort 메소드 사용

```
List<Person> pList = new ArrayList<Person>();
pList.add(new Person("P", 30)); pList.add(new Person("K", 20));
pList.add(new Person("S", 10));
pList.sort(null); // Comparable interface를 구현한 원소로 이루어진 컬렉션을 정렬
Comparator<Person> AgeComparator = new Comparator<Person>() {
    public int compare(Person o1, Person o2) {
        return p1.getAge() - p2.getAge(); //ascending order
    }
};
pList.sort(AgeComparator); // Comparator interface 객체를 전달하여 컬렉션을 정렬
pList.sort(new NameComparator()); // Comparator 객체를 전달하여 컬렉션을 정렬
```

```
public class NameComparator implements Comparator<Person> {
    public int compare(Person p1, Person p2) {
        return p1.getName().compareTo(p2.getName());
    }
};
```

Enumeration 인터페이스

- Enumeration 인터페이스는 객체들의 집합(Vector)에서 각각의 객체들을 순차적으로 처리할 수 있는 메소드를 제공하는 인터페이스
 - Enumeration 객체는 new 연산자로 생성할 수 없으며, Vector를 이용하여 생성할 수 있다.
 - Vector 클래스의 elements()라는 메소드는 객체의 모든 요소들을 Enumeration 객체로 반환한다.

```
public interface Enumeration {  
    // Vector로부터 생성된 Enumeration 요소가 있으면 true, 아니면 false  
    boolean hasMoreElements();  
    // 다음 Enumeration 요소를 반환  
    Object nextElement();  
}
```

예제 : Enumeration 인터페이스

```
public class EnumerationTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        Vector<String> v1 = new Vector<String>();  
        v1.addElement("ABC");  
        v1.addElement("DEF");  
        v1.addElement("GHI");  
        for(int i=0; i<v1.size(); i++){  
            System.out.println("v1["+i+"]="+v1.elementAt(i));  
        }  
        Enumeration<String> e = v1.elements();  
        while(e.hasMoreElements()){  
            System.out.println("e="+e.nextElement());  
        }  
    }  
}
```

ActionListener 인터페이스

- ActionListener 인터페이스는 자바의 이벤트 리스너 (이벤트를 처리하는 인터페이스) 중 하나로, 사용자가 Action을 했을 시 Action 이벤트를 발생시키는 인터페이스

```
public interface ActionListener {  
    // 액션이벤트가 발생할 때 호출된다.  
    void actionPerformed(ActionEvent other);  
}
```


예제 : ActionListener 인터페이스

```
class MyClass implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        System.out.println("beep");
    }
}

public class CallbackTest {
    public static void main(String[] args) {
        ActionListener listener = new MyClass();
        Timer t = new Timer(1000, listener);
        t.start();
        for (int i = 0; i < 1000; i++) {
            try {
                Thread.sleep(1000);
            } catch (InterruptedException e) {
            }
        }
    }
}
```

beep
beep
beep

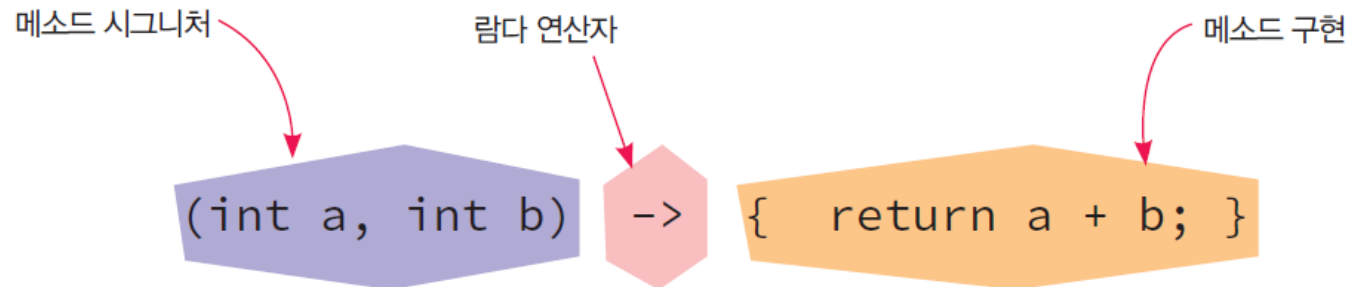
...
// 1초에 한번씩 "beep" 출력

람다식

- 람다식(lambda expression)은 나중에 실행될 목적으로 다른 곳에 전달될 수 있는 코드 블록이다.
- 람다식을 이용하면 메소드가 필요한 곳에 간단히 메소드를 보낼 수 있다.

람다식의 구문

- 람다식은 **(argument-list) -> {body}** 구문 사용하여 작성



- 람다식의 예

- `() -> System.out.println("Hello World");`
- `(String s) -> { System.out.println(s); }`
- `() -> 69`
- `() -> { return 3.141592; };`
- `(String s) -> { return "Hello, " + s; };`

예제 : 람다식 사용

```
import javax.swing.Timer;
public class CallbackTest {
    public static void main(String[] args) {
        Timer t = new Timer(1000, event -> System.out.println("beep"));
        t.start();
        for (int i = 0; i < 1000; i++) {
            try {
                Thread.sleep(1000);
            } catch (InterruptedException e) {
            }
        }
    }
}
```

```
beep
beep
beep
```

```
...
// 1초에 한번씩 "beep" 출력
```

함수 인터페이스와 람다식

- 함수 인터페이스는 하나의 추상 메서드만 선언된 인터페이스
 - 예: `java.lang.Runnable`
- 람다식은 함수 인터페이스에 대입할 수 있다.
 - `Runnable r = () -> System.out.println("스레드가 실행되고 있습니다.");`

예제 : 함수 인터페이스

```
@FunctionalInterface
```

```
interface MyInterface {
```

```
    void sayHello();
```

```
}
```

```
public class LambdaTest1 {
```

```
    public static void main(String[] args) {
```

```
        MyInterface hello = () -> System.out.println("Hello Lambda!");
```

```
        hello.sayHello();
```

```
    }
```

```
}
```

Hello Lambda!

람다식을 사용한 sort

□ 무명클래스를 사용한 방식

```
Comparator<Person> byName = new Comparator<Person>() {  
    @Override  
    public int compare(Person o1, Person o2) {  
        return o1.getName().compareTo(o2.getName());  
    }  
};
```

□ 람다식을 사용한 방식

```
Comparator<Person> byName = (Person o1, Person o2) ->  
    o1.getName().compareTo(o2.getName());
```

람다식을 사용한 sort

□ 무명클래스를 사용한 방식

```
List<Person> plist = getPersonList();  
// sort by age  
plist.sort(new Comparator<Person>() {  
    @Override  
    public int compare(Person o1, Person o2) {  
        return o1.getAge() - o2.getAge();  
    }  
});
```

□ 람다식을 사용한 방식

```
// sort by age  
plist.sort( (Person o1, Person o2) -> o1.getAge() - o2.getAge() );  
plist.forEach( (person) -> System.out.println(person) );
```