**[ 19 ] API-II**

**목표 : 수학관련 API, Object**

1. 수학적 계산에 사용되는 클래스 Math

※ Math 클래스가 제공하는 정적 메소드

※ Math 클래스의 상수

**public** **class** MathEx1 {

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

//Math의 static method 실습

System.***out***.println("2의 3승 : "+Math.*pow*(2, 3));

System.***out***.println("-9.9의 절대값:"+Math.*abs*(-9.9));

System.***out***.println("16의 제곱근 : "+Math.*sqrt*(16));

System.***out***.println("4와 7중에 작은값:"+Math.*min*(4, 7));

System.***out***.println("7과 9중 최대값:"+Math.*max*(7, 9));

//Math의 static final 변수(상수)

System.***out***.println("sin(PI)="+Math.*sin*(Math.***PI***));

System.***out***.println("cos(PI)="+Math.*cos*(Math.***PI***));

System.***out***.println("tan(PI)="+Math.*tan*(Math.***PI***));

}

}

※ Math 수학 계산에 유용한 메서드들

**public** **class** MathEx2 {

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

System.***out***.println(" 소숫점에서 반올림, 올림, 버림");

System.***out***.println("9.12의 올림 : "+Math.*ceil*(9.12));

System.***out***.println("9.69의 반올림 : "+Math.*round*(9.69));

System.***out***.println("9.69 버림 : "+Math.*floor*(9.69));

System.***out***.println("소숫점 한자라에서 반올림, 올림, 버림");

System.***out***.println("9.12의 올림 : "+Math.*ceil*(9.12\*10)/10);

System.***out***.println("9.69의 반올림 : "+Math.*round*(9.69\*10)/10.0);

System.***out***.println("9.69 버림 : "+Math.*floor*(9.69\*10)/10);

System.***out***.println("십의 자리에서 반올림, 올림, 버림");

System.***out***.println("11의 올림 : "+Math.*ceil*(11/10.0)\*10);

System.***out***.println("19의 반올림 : "+Math.*round*(19/10.0)\*10);

System.***out***.println("19 버림 : "+Math.*floor*(19/10.0)\*10);

}

}

2. 약방의 감초 Random 클래스

가장 많이 쓰이는 기능 중에 하나는 아마도 랜덤 숫자를 구하는 작업일 것 입니다.

예전에는 Math.random()을 많이 이용하였으나, 요즘은 Random클래스를 조금 더 많이 이용합니다

※Math.random()

Random() 메소드는 double타입의 임의의 수를 발생합니다. API documents (http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/)을 보면 static이고, 반환 타입이 double임을 확인 할 수 있습니다. Math클래스의 random()메소드가 static이기 때문에 객체 생성하지 않고 Math.random() 형으로 바로 실행할 수 있다

public class RandomEx {

public static void main(String[] args) {

double d = Math.random(); //random메소드는 static

System.out.println(d); //0이상 1미만의 double난수

int di = (int)(d\*10);

System.out.println(di);

Random random = new Random();

int i = random.nextInt();

System.out.println(i)

System.out.println((int)(d\*10)+1);//1~10까지의 난수

}

}

※Random 클래스

사용법이 아주 쉬워 요즘 많이 쓰이고 있는 클래스. 일반메소드는 객체를 생성 후 실행가능

public static void main(String[] args) {

Random random = new Random();

int iran = random.nextInt(10); //0~9까지의 난수

double doubleran = random.nextDouble(); //Math.random()과 같음

}

<예제>

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

Random random = **new** Random();

System.***out***.println("0부터 100까지의 난수 : " + random.nextInt(101));

System.***out***.println("0부터 50까지의 난수 발생 :" + random.nextInt(51));

System.***out***.println("0부터 20까지의 난수 발생 : " + random.nextInt(21));

System.***out***.println("int형 전체 범위의 난수 발생 : " + random.nextInt());

System.***out***.println("float 타입의 난수 발생 : " + random.nextFloat());

System.***out***.println("double 타입의 난수 발생 : " + random.nextDouble());

System.***out***.println("long 타입의 난수 발생 : " + random.nextLong());

System.***out***.println("boolean 타입의 난수 발생 : " + random.nextBoolean());

**byte**[] bytes = **new** **byte**[5];

random.nextBytes(bytes);

**for**(**int** i=0; i<bytes.length ; i++) {

bytes[i] = (**byte**)Math.*abs*((**byte**) ((bytes[i]%45)+1));

System.***out***.println(bytes[i]);

}

}

3. 자바 클래스의 상속 계층

여러 클래스의 공통된 특성(공통데이터와 메소드)은 슈퍼클래스로 선언하는 것이 좋다는 사실을 상속에서 접했습니다. JDK 라이브러리 개발자들도 그런 식으로 상속관계를 갖도록 클래스를 설계했기 때문에 비슷한 기능의 클래스들이 같은 슈퍼 클래스를 갖게 되는 경우를 종종 볼 수 있습니다.

그런데 클래스의 어떤 특성은 특정 부류의 클래스뿐 아니라 자바의 모든 클래스들이 공통으로 갖습니다. 그래서 자바에서는 그런 공통 특성을 추출하여 Object라는 클래스로 만들어 두었습니다. 그리고 다른 모든 클래스들은 Object 클래스를 상속 받도록 만들어 두었습니다.

extends Object라는 단어가 없어도 컴파일 과정에서 자동적으로 Object 의 서브 클래스가 됩니다.

※ Object클래스의 메소드들

* public String toString() 객체의 문자열을 반환한다.
* public boolean equals(Object obj)
* public int hashCode() 자바에서 객체를 식별하는 정수값인 해시 코드를 반환(객체의 내부주소와 비슷한 개념. 다량의 데이터를 저장&검색하는 해싱기법에 사용된다.)
* protected Object Clone() 객체를 복사하는데 사용
* protected void finalize() 객체를 더 이상 사용하지 않을 때 쓰레기 수집 기능을 수행한다.
* public Class getClass() 객체의 클래스 이름을 Class형으로 반환한다
* public void notify() 대기중인 스레드를 하나 다시 시작한다.
* public void wait() 스레드의 작동을 중지하고 대기 상태로 만든다.

1. toString() ; 객체의 정보를 문자열로 제공할 목적으로 정의된 메서드.

자바는 사용자가 모르게 내부적으로 동작하는 메소드들이 많은데

그 중 하나가 toString().

<예제>

**package** com.ch.ex3tostring;

**import** java.text.SimpleDateFormat;

**import** java.util.Date;

**public** **class** Sawoon {

**private** String num; // 사번

**private** String name; // 이름

**private** String part; // 부서

**private** Date enterDate; // 입사일

**public** Sawoon(){}

**public** Sawoon(String num, String name, String part){

**this**.num = num;

**this**.name = name;

**this**.part = part;

enterDate = **new** Date();

}

/\*public void print(){

System.out.print("[사번]"+num+"\t[이름]"+name);

System.out.print("\t[부서]"+part+"\t[입사일]");

SimpleDateFormat sdf =

new SimpleDateFormat("yy년MM월dd일(E)");

System.out.println(sdf.format(enterDate));

}\*/

@Override

**public** String toString() {

String temp = "[사번]"+num+"\t[이름]"+name;

temp += "\t[부서]"+part+"\t[입사일]";

SimpleDateFormat sdf =

**new** SimpleDateFormat("yy-MM-dd");

temp += sdf.format(enterDate);

**return** temp;

}

}

**package** com.ch.ex3tostring;

**public** **class** SawoonMain {

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

Sawoon kang = **new** Sawoon("23A01","강동원","전산실");

Sawoon yu = **new** Sawoon("22A10","유아인","비서실");

/\*kang.print();

yu.print();\*/

System.***out***.println(kang);

System.***out***.println(yu);

}

}

<예제>

**package** com.ch.ex3tostring;

**public** **class** Card {

**char** kind; // ♥ ◆ ♣ ♠

**int** number; // a-1 king들 10, 11, 12

**public** Card(**char** kind, **int** number){

**this**.kind = kind;

**this**.number = number;

}

@Override

**public** String toString(){

String temp = "선택하신 카드는 "+kind + " " + number;

**return** temp;

//return "선택하신카드는 "+kind + " " + number;

}

}

**package** com.ch.ex3tostring;

**public** **class** CardMain {

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

Card[] cArr = {**new** Card('♥',2),

**new** Card('◆', 7),

**new** Card('♣', 8)};

**for**(Card c : cArr)

System.***out***.println(c);

}

}

☞ 실행결과 : 선택하신카드는 ♥ 2

선택하신카드는 ◆ 7

선택하신카드는 ♣ 8

<예제>

**package** com.ch.ex3tostring;

**public** **class** Goods {

**private** String goodsCode; // 상품 코드

**private** String goodsName; // 상품 이름

**private** **int** goodsPrice; // 상품 가격

**private** **int** stockNum; // 재고 수량

**public** Goods(String goodsCode,String goodsName,

**int** goodsPrice, **int** stockNum){

**this**.goodsCode = goodsCode;

**this**.goodsName = goodsName;

**this**.goodsPrice = goodsPrice;

**this**.stockNum = stockNum;

}

@Override

**public** String toString(){

String temp = goodsName + "("+ goodsCode+")";

temp += goodsPrice +"원 "+stockNum +"개";

**return** temp;

}

}

**package** com.ch.ex3tostring;

**public** **class** Customer {

**private** String phone;

**private** String name;

**private** **int** point;

**public** Customer(String phone, String name){

**this**.phone = phone;

**this**.name = name;

point = 1000;

}

@Override

**public** String toString() {

**return** name +"님의 포인트는 "+point;

}

}

**package** com.ch.ex3tostring;

**public** **class** GoodsMain {

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

Goods s1 = **new** Goods("a001", "새우깡", 1100, 10);

Goods s2 = **new** Goods("a002", "버터칩", 2000, 10);

Goods s3 = **new** Goods("a003", "맛있는우유",850,20);

System.***out***.println(s1);

System.***out***.println(s2);

System.***out***.println(s3);

Customer c1 = **new** Customer("010-9999-9999", "홍길동");

Customer c2 = **new** Customer("010-8888-8888", "김마동");

Customer c3 = **new** Customer("010-7777-7777", "이동마");

System.***out***.println(c1);

System.***out***.println(c2);

System.***out***.println(c3);

}

}

1. equals()를 오버라이딩 할 수도 이다.

**package** com.ch.ex4equals;

**public** **class** Person {

**private** **long** juminNo;

**public** Person(){}

**public** Person(**long** juminNo){

**this**.juminNo = juminNo;

}

@Override //p1.equals(p2)

**public** **boolean** equals(Object obj) {

// juminNo == obj.juminNo 이면 true리턴

// 아니면 false 리턴

**if**(obj!=**null** && obj **instanceof** Person){

**return** juminNo==((Person)obj).juminNo;

}**else**{

**return** **false**;

}

}

}

**package** com.ch.ex4equals;

**public** **class** PersonMain {

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

Person p1 = **new** Person(9001112085215L);

Person p2 = **new** Person(9001112085215L);

Person p3 = **new** Person(9805241052009L);

**if**(p1.equals(p2))

System.***out***.println("두 객체는 같은 사람이구만");

**else**

System.***out***.println("두 객체는 다른 사람이구만");

**if**(p1 == p2)

System.***out***.println("두 객체는 같은 객체네");

**else**

System.***out***.println("두 객체는 따로 네");

}

}

1. hashCode() 해쉬코드를 반환

public static void main(String[] args) {

String str1 = new String("ABC");

String str2 = new String("ABC");

System.out.println(str1.hashCode());

System.out.println(str2.hashCode());

System.out.println(str1.equals(str2));

}

1. clone 메소드(객체를 복제하는 메소드)

* 객체 자신을 복제해서 새로운 객체를 생성하는 메소드
* Cloneable 인터페이스를 구현한 클래스의 인스턴스만 복제할 수 있다.
* Object 클래스에 정의된 clone()은 인스턴스 변수의 값만 복제한다.
* 인스턴스 변수가 참조형일 때 참조하는 객체도 복제되게 오버라이딩해야 함.

**package** com.ch.ex5clone;

**public** **class** Rectangle **implements** Cloneable {

**private** **int** width;

**private** **int** height;

**public** Rectangle(){}

**public** Rectangle(**int** width,**int** height){

**this**.width = width;

**this**.height = height;

}

@Override

**public** String toString() {

**return** "가로:"+width+"\t세로:"+height;

}

@Override //r1.equals(r2)

**public** **boolean** equals(Object obj) {

**if**(obj!=**null** && obj **instanceof** Rectangle){

**boolean** w = width==((Rectangle)obj).width;

**boolean** h = height==((Rectangle)obj).height;

**return** w && h;

}**else**{

**return** **false**;

}

}

@Override // r1.clone();

**protected** Object clone() **throws** CloneNotSupportedException {

**return** **super**.clone();

}

}

**package** com.ch.ex5clone;

**public** **class** RectangleMain {

**public** **static** **void** main(String[] args) **throws** CloneNotSupportedException {

Rectangle r1 = **new** Rectangle(5, 10);

Rectangle r2 = (Rectangle) r1.clone();

**if**(r1==r2)

System.***out***.println("복제한 게 아니네");

**else**

System.***out***.println("복제했나봐");

**if**(r1.equals(r2))

System.***out***.println("같은 내용이네");

**else**

System.***out***.println("다른 내용이네");

System.***out***.println(r1);

System.***out***.println(r2);

}

}

1. getClass메소드 : 객체가 속하는 클래스의 정보(이름)를 리턴
2. getSuperclass메소드 : 슈퍼클래스의 정보를 리턴

class Rectangle {

int width, height;

Rectangle(int width, int height) {

this.width = width;

this.height = height;

}

int getArea() {

return width \* height;

}

}

public class Ex1 {

public static void main(String args[]) {

Rectangle obj = new Rectangle(10, 20);

Class cls = obj.getClass();

String name = cls.getName();

System.out.println("클래스 이름: " + obj.getClass().getName());

Class superCls = cls.getSuperclass();

String superName = superCls.getName();

System.out.println("슈퍼클래스 이름: " + superName);

}

}

<오늘의 문제> Work181212.zip으로 첨부해서 [yisy0703@naver.com](mailto:yisy0703@naver.com)으로 제출

3D 공간의 좌표값(x,y,z)을 갖는 Point3D 클래스를 다음의 조건에 맞게 구현하시오

1. 매개변수를 갖지 않는 생성자 호출시 (x=0, y=0, z=0)

매개변수 3개를 갖는 생성자 호출시 (x,y,z) 값으로

1. x,y,z 값이 같으면 같은 좌표값으로 true 값을 리턴하고

그렇지 않으면 false를 리턴하는 equals() 재정의

1. “좌표값 [x값, y값, z값]”을 리턴하는 toString() 재정의
2. 똑같은 좌표객체를 복사하는 clone() 재정의
3. 위의 네 조건을 모두 보여주는 main()함수를 구현하세요

**public** **class** Point3D **implements** Cloneable{

**private** **int** x;

**private** **int** y;

**private** **int** z;

**public** Point3D() {

//x=0; y=0; z=0;

}

**public** Point3D(**int** x, **int** y, **int** z) {

**this**.x = x;

**this**.y = y;

**this**.z = z;

}

@Override

**public** String toString() {

**return** "좌표값 ["+x+", "+y+", "+z+"]";

}

@Override

**public** **boolean** equals(Object obj) {

**if**(obj!=**null** && obj **instanceof** Point3D) {

**boolean** xEqual = x==((Point3D)obj).x;

**boolean** yEqual = y==((Point3D)obj).y;

**boolean** zEqual = z==((Point3D)obj).z;

**return** xEqual && yEqual && zEqual;

}

**return** **false**;

}

@Override

**protected** Object clone() **throws** CloneNotSupportedException {

// **TODO** Auto-generated method stub

**return** **super**.clone();

}

}

**public** **class** Point3DTestMain {

**public** **static** **void** main(String[] args) **throws** CloneNotSupportedException {

Point3D p1 = **new** Point3D();

Point3D p2 = **new** Point3D(10, 20, 30);

Point3D p3 = (Point3D)p2.clone();

**if**(p2.equals(p3) && p2!=p3) {

System.***out***.println("복제성공");

}

System.***out***.println(p1);

System.***out***.println(p2);

System.***out***.println(p3);

}

}