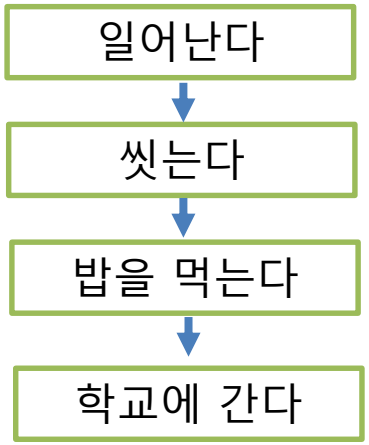
1장. 클래스와 객체

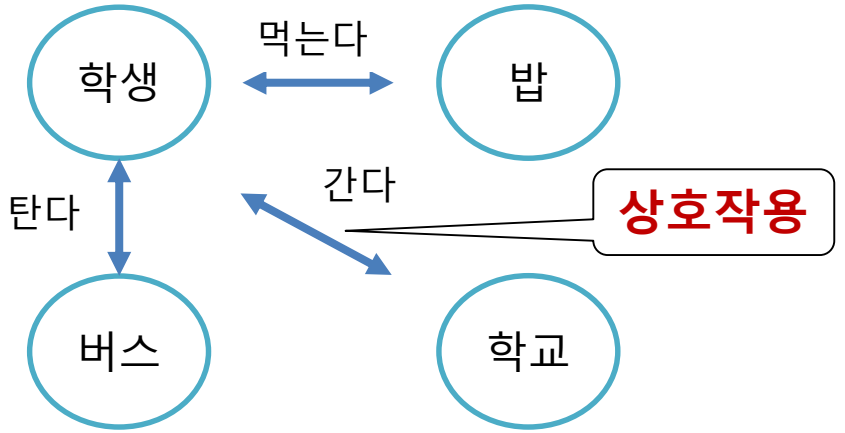
class & instance

객체 지향 프로그래밍

- **객체(Object)란?**
  - 의사나 행위가 미치는 대상 -> 사전적 의미
  - 구체적, 추상적 데이터 단위 (구체적- 책상, 추상적-회사)
- **객체지향 프로그래밍(Objected Oriented Programming, OOP)**
  - 객체를 기반으로 하는 프로그래밍
  - 먼저 객체를 만들고, 객체 사이에 일어나는 일을 구현함.



<절차지향 –C언어>



<객체지향 –Java>

클래스(class)

- **클래스란?**

  객체에 대한 속성과 기능을 코드로 구현 한 것

  "클래스를 정의 한다"라고 하고, 객체에 대한 설계도 또는 청사진.

- **객체의 속성과 기능**
  - 객체의 특성(property), 속성(attribute) -> **멤버 변수**
  - 객체가 하는 기능 -> **메서드(멤버 함수)**

학생 클래스
- 속성(멤버변수) : 이름, 나이, 학년, 사는 곳 등..
- 기능(메서드) : 수강신청, 수업듣기, 시험 보기 등..

클래스(class)

▪ 클래스 정의하기

- 하나의 java파일에 하나의 클래스를 두는 것이 원칙이나, 여러 개의 클래스가 같이 있는 경우 **public** 클래스는 단 하나이다.
- public 클래스와 java파일의 이름은 동일해야 하고, 클래스 이름은 대문자로 시작한다.

```
(접근제어자) class 클래스 이름{
        멤버 변수;
        메서드;
}
```

클래스의 정의와 사용

- 학생 클래스 정의

```
package classes;

public class Student {
    int studentId;     //학번
    String name;       //이름
    int grade;         //학년

    //학생 정보 출력 메서드
    void displayInfo() {
        System.out.println("학번 : " + studentId);
        System.out.println("이름 : " + name);
        System.out.println("학년 : " + grade);
    }
}
```

클래스의 정의와 사용

- **학생 클래스의 사용**
  - 메인 메서드(함수)가 있는 클래스에서 실행 사용할 수 있음
  - 클래스에서 **new** 연산자를 사용하여 객체를 생성해야 함.
  - 객체변수.멤버변수->점(.) 연산자를 사용하여 접근함

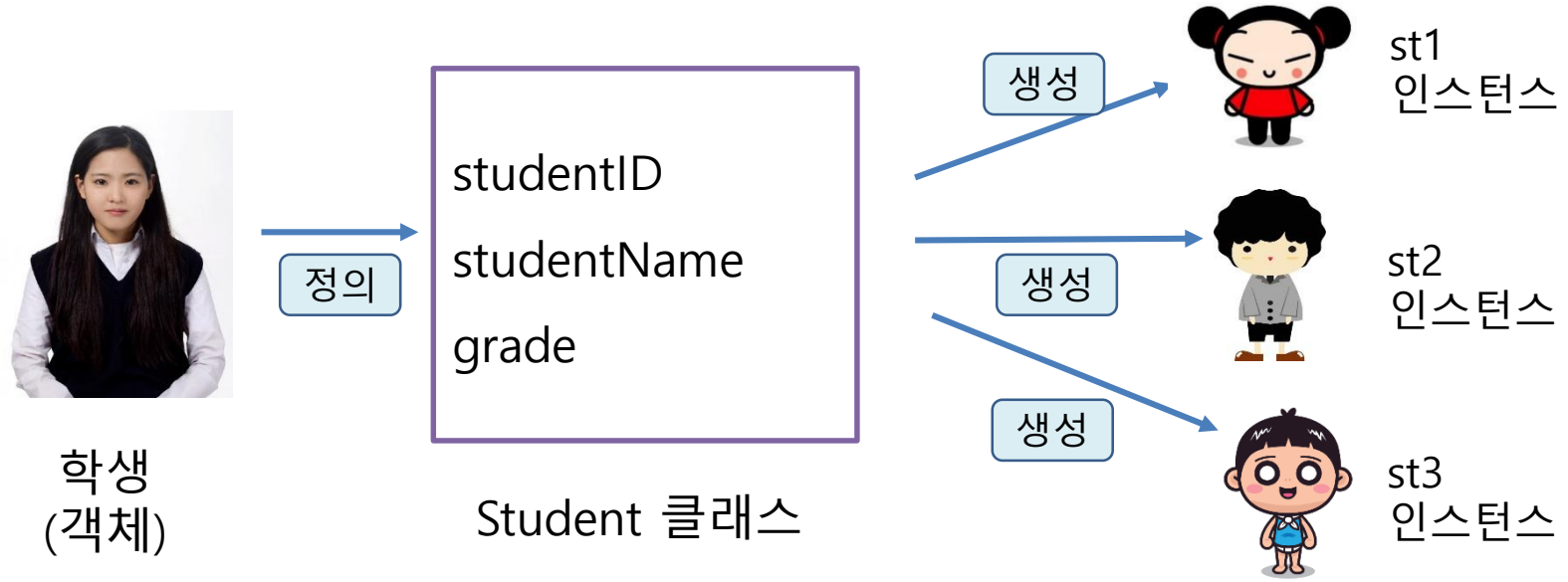
클래스의 정의와 사용

- 학생 클래스 테스트

```
public class StudentTest {
    public static void main(String[] args) {
        //Student 클래스의 인스턴스 생성
        Student s1 = new Student();

        s1.studentId = 1001;
        s1.name = "정은하";
        s1.grade = 3;

        /*System.out.println("학번 : " + s1.studentId);
        System.out.println("이름 : " + s1.name);
        System.out.println("학년 : " + s1.grade);*/

        //학생 정보 출력 - 메서드 호출
        s1.displayInfo();

        //인스턴스 정보 출력
        System.out.println(s1);
    }
}
```

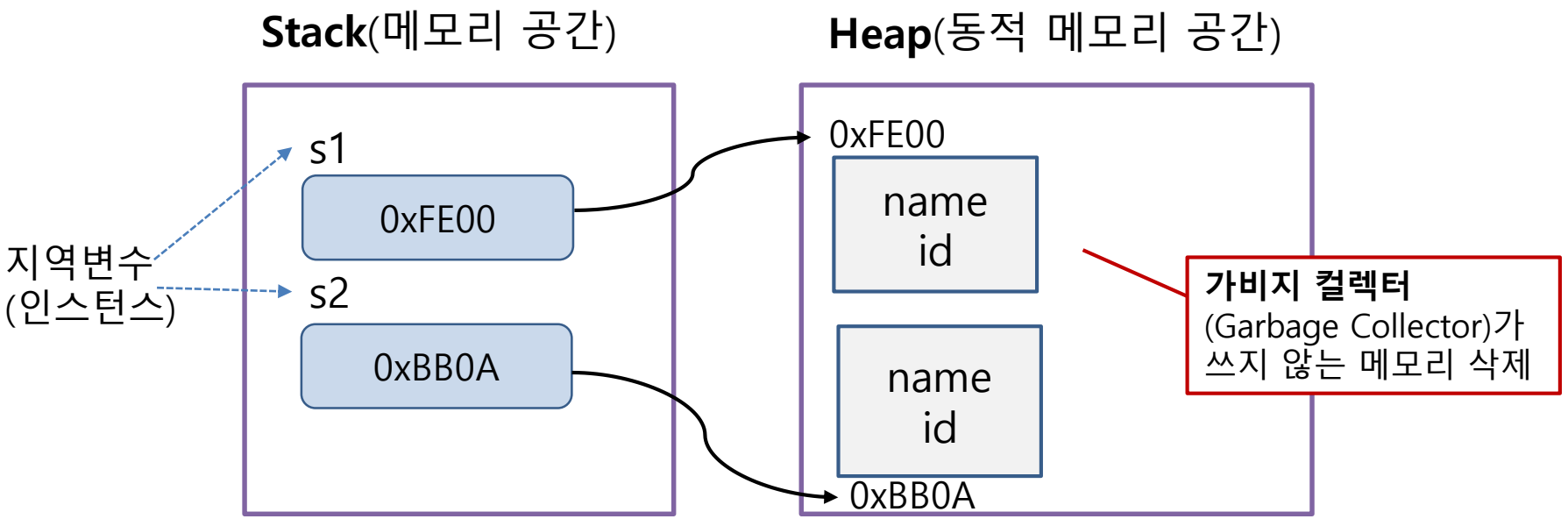
클래스와 인스턴스

- **객체, 클래스, 인스턴스**
  - 객체 : '의사나 행위가 미치는 대상'
  - 클래스 : 객체를 코드로 구현한 것
  - 인스턴스 : 클래스가 메모리 공간에 생성된 상태.



인스턴스와 참조변수

- **인스턴스와 힙 메모리**
  - 하나의 클래스 코드로부터 여러 개의 인스턴스를 생성
  - 인스턴스는 힙(Heap) 메모리에 생성됨
  - 각각의 인스턴스는 다른 메모리에 다른 참조값을 가짐



객체 자료형

- **변수의 자료형**

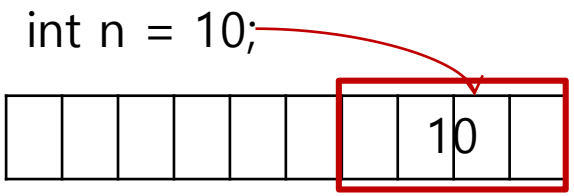
기본 자료형(Primitive)

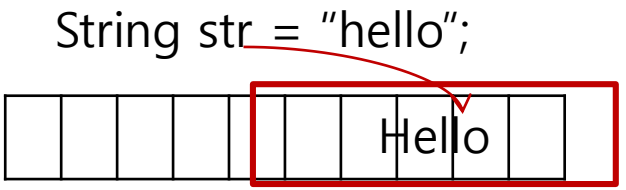
Java 언어에 이미 존재하고 있는 데이터 타입, 주로 간단한 데이터들이다.

(int, double, boolean, char 등)

객체 자료형(Object)

여러가지 데이터 타입으로 구성된 자료형(클래스)으로 기본 자료형에 비해 크기가 크다.(String, System, ArrayList 등)





패키지(package)

- **패키지란?**
  - 클래스 파일의 묶음이다.
  - 패키지를 만들면 프로젝트 하위에 물리적으로 디렉터리가 생성된다.
  - 클래스의 실제 이름은 패키지이름.클래스이름 이다.

```
package classes;

public class StudentTest {
    public static void main(String[] args) {
        //Student 클래스의 인스턴스 생성
        Student s1 = new Student();

        //인스턴스 정보 출력
        System.out.println(s1);
```

패키지 이름

클래스 이름

```
classes.Student@433c675d
```

생성자(constructor)

❖ 생성자(Constructor)

- 생성자는 클래스를 생성할 때만 호출한다.
- 생성자 이름은 클래스 이름과 같고, 생성자는 반환값(return)이 없다.
- 매개변수가 없는 생성자를 ***기본 생성자***라 하며, 생략할 수 있다.
  생략하여도 컴파일러가 자동으로 생성해 준다.

```
package constructor;

public class Student {
    int studentId;          //학번
    String name;            //이름
    int grade;              //학년

    Student(){}    //기본 생성자(생략 가능)
```

생성자(constructor)

❖ 생성자 오버로딩(overloading)

- 클래스에 생성자가 두 개 이상 제공되는 경우를 말한다.
- 이름은 같고, 매개 변수가 다른 생성자를 여러 개 만들수 있다.

```
public class Student {
    int studentId;          //학번
    String name;            //이름
    int grade;              //학년

    Student(){}    //기본 생성자(생략 가능)

    //매개 변수를 가진 생성자
    Student(int _studentId, String _name, int _grade){
        studentId = _studentId;
        name = _name;
        grade = _grade;
    }
```

생성자(constructor)

❖ 생성자 오버로딩(overloading)

```
public class StudentTest {

    public static void main(String[] args) {
        //Student 클래스의 인스턴스 s1 생성
        Student s1 = new Student();  //기본 생성자로 생성

        s1.studentId = 1001;
        s1.name = "정은하";
        s1.grade = 3;

        //매개값을 입력한 인스턴스 s2 .todtjd
        Student s2 = new Student(1002, "이우주", 1);

        //정보 출력
        s1.displayInfo();
        s2.displayInfo();
    }
}
```

this 예약어

- **자신의 메모리를 가리키는 this**

  생성된 인스턴스 스스로를 가리키는 예약어

```
package thissample;
class BirthDay{
    int day;
    int month;
    int year;

    public void setYear(int year) {
        this.year = year;
    }

    public void printThis() {
        System.out.println(this);
    }
}
```

this 예약어

- 자신의 메모리를 가리키는 this

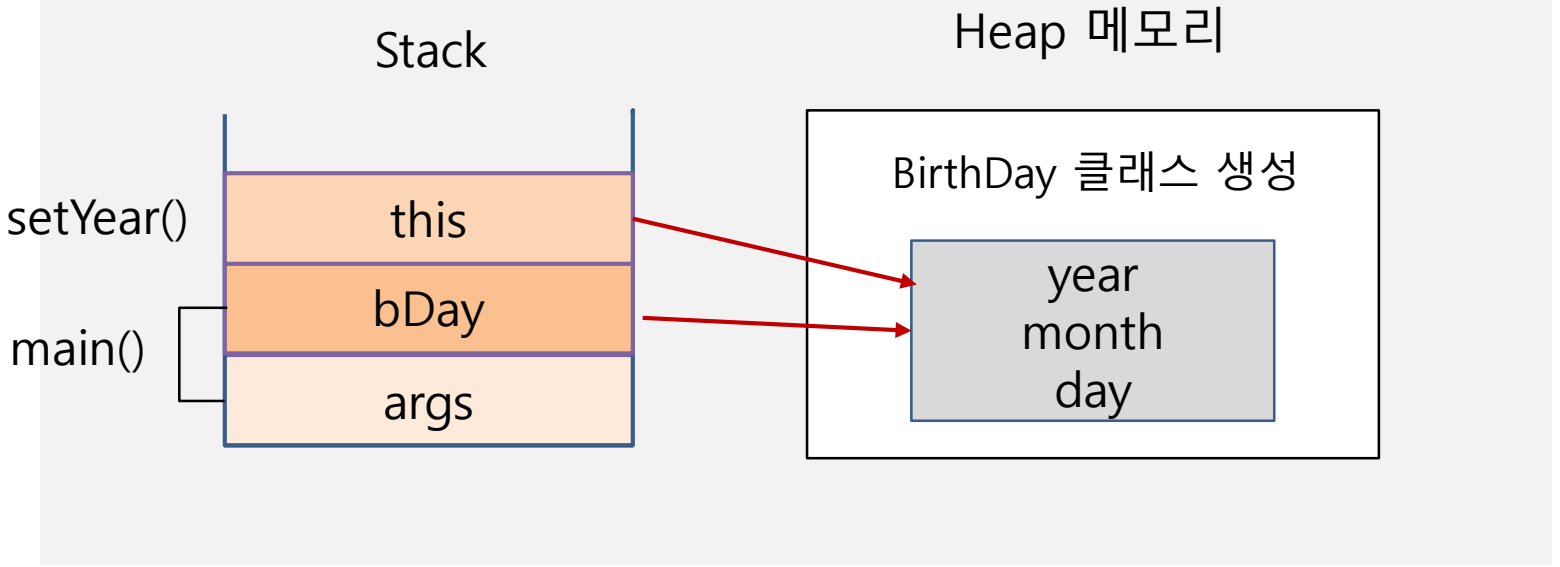
```
public class ThisTest {

    public static void main(String[] args) {
        BirthDay bDay = new BirthDay();
        bDay.setYear(2020);

        System.out.println(bDay);
        bDay.printThis();

        //인스턴스를 출력하면 클래스이름@메모리 주소
    }
}
```

클래스이름@메모리 주소 →

```
thissample.BirthDay@7d6f77cc
thissample.BirthDay@7d6f77cc
```

this 예약어

- **this 주소(참조값) 확인**



main() 함수에서 bDay 변수가 가리키는 인스턴스와 Birthday 클래스의 setYear() 메서드에서 this가 가리키는 인스턴스가 같은 곳에 있음을 알 수 있다.

this 예약어

- 생성자에서 다른 생성자를 호출하는 this

```
package thissample;
class Person{
    String name;
    int age;

    Person(){  //this를 사용해 Person(String, int) 생성자 호출
        this("이름 없음", 1);
    }

    Person(String name, int age){
        this.name = name;
        this.age = age;
    }

    Person returnItSelf() {  //반환형은 클래스형
        return this;
    }
}
```

this 예약어

- 생성자에서 다른 생성자를 호출하는 this

```
public class CallAnotherConst {

    public static void main(String[] args) {
        Person noName = new Person();
        System.out.println(noName.name);
        System.out.println(noName.age);

        Person p = noName.returnItSelf();

        System.out.println(p);
        System.out.println(noName);
    }
}
```

```
이름 없음
1
thissample.Person@7d6f77cc
thissample.Person@7d6f77cc
```

회원 로그인 서비스 클래스

❖ 로그인/로그아웃을 서비스하는 클래스

```
public class MemberService {

    //로그인 일치 여부를 반환하는 메서드
    public boolean login(String id, String password) {
        if(id.equals("hangang") && password.equals("k2025"))
            return true;
        return false;
    }

    //로그아웃을 실행하는 메서드
    public void logout(String id) {
        System.out.println("로그아웃 되었습니다.");
    }
}
```

회원 로그인 서비스 클래스

❖ 로그인/로그아웃을 서비스하는 클래스

```
public class MemberServiceTest {

    public static void main(String[] args) {
        //memberService 객체 생성
        MemberService memberService = new MemberService();

        //로그인을 위해 아이디, 비밀번호 입력
        boolean result = memberService.login("hangang", "k2025");
        if(result) {
            System.out.println("로그인 되었습니다.");
            memberService.logout("hangang");
        }else {
            System.out.println("id 또는 password가 올바르지 않습니다.");
        }
    }
}
```

정보 은닉(캡슐화)

- **정보 은닉(Information Hiding)**
  - **접근 제어자 : 접근 권한 지정**
    - **public : 외부 클래스에서 접근 가능**
    - **private : 클래스의 외부에서 클래스 내부의 멤버 변수나 메서드에 접근 못하게 하는 경우 사용**
  - **변수에 대해서는 필요한 경우 get(), set() 메서드를 제공**

접근 제어자	설 명
public	외부 클래스 어디에서나 접근 할수 있다.
protected	같은 패키지 내부와 상속 관계의 클래스에서만 접근(다른 패키지에서도 가능)
없는 경우	default이며 같은 패키지 내부에서만 접근 가능
private	같은 클래스 내부 가능, 그 외 접근 불가

정보 은닉(캡슐화)

- **private 접근 제한자**

```
public class Account {
    private String ano;     //계좌 번호
    private String owner;   //계좌주
    private int balance;    //잔액
```

```
public class AccountTest {

    public static void main(String[] args) {
        Account account1 = new Account();
        //account.ano = "100-1000";
        //private 멤버는 접근 불가
```

정보 은닉(캡슐화)

- get(), set() 메서드 사용하여 private 변수에 접근가능

set + 멤버변수이름(){ }

get + 멤버변수이름(){ };

```
public String getAno() {
    return ano;
}

public void setAno(String ano) {
    this.ano = ano;
}

public String getOwner() {
    return owner;
}

public void setOwner(String owner) {
    this.owner = owner;
}

public int getBalance() {
    return balance;
}

public void setBalance(int balance) {
    this.balance = balance;
}
```

정보 은닉(캡슐화)

- **Account 객체 생성**

```
//Account 객체 생성 - 기본 생성자
Account account1 = new Account();
//account1.ano = "111-222";  //private 멤버에 접근 불가

//데이터 입력
account1.setAno("111-222");
account1.setOwner("나저축");
account1.setBalance(10000);

//데이터 출력
System.out.println("계좌번호: " + account1.getAno());
System.out.println("계좌주: " + account1.getOwner());
System.out.println("잔고: " + account1.getBalance());
System.out.println("========================");
```

정보 은닉(캡슐화)

- **매개변수 있는 생성자 만들기**

매개변수 이름과 this 멤버 이름이 같아야 한다.

```
public class Account {
    private String ano;
    private String owner;
    private int balance;

    public Account() {};  //기본 생성자

    //매개 변수가 있는 생성자 - this로 멤버 초기화
    public Account(String ano, String owner, int balance) {
        this.ano = ano;
        this.owner = owner;
        this.balance = balance;
    }
```

정보 은닉(캡슐화)

- **Account 클래스 테스트**

```
//생성자 매개변수 외부 입력으로 객체 생성
Account account2 = new Account("333-444", "최금리", 20000);

//데이터 출력
System.out.println("계좌번호: " + account2.getAno());
System.out.println("계좌주: " + account2.getOwner());
System.out.println("잔고: " + account2.getBalance());
System.out.println("========================");
```

```
계좌번호: 111-222
계좌주: 나저축
잔고: 10000
========================
계좌번호: 333-444
계좌주: 최금리
잔고: 20000
========================
```

객체 배열 만들기

- **객체 배열**

  동일한 기본 자료형(int 등) 변수 여러 개를 배열로 사용할 수 있듯이 참조 자료형 변수도 여러 개를 배열로 사용할 수 있다.

```
package objects;

public class Book {
    private int bookNumber;
    private String bookName;
    private String author;

    public Book(int bookNumber, String bookName, String author) {
        this.bookNumber = bookNumber;
        this.bookName = bookName;
        this.author = author;
    }

    public void showBookInfo() {
        System.out.println(bookNumber + ": " + bookName + ", " + author);
    }
}
```

객체 배열

- **객체 배열 만들기**
  - 배열만 생성한 경우 요소는 null로 초기화 됨

```
public class BookArray {

    public static void main(String[] args) {
        //객체 배열 생성 방법 1
        Book[] books = new Book[3];

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

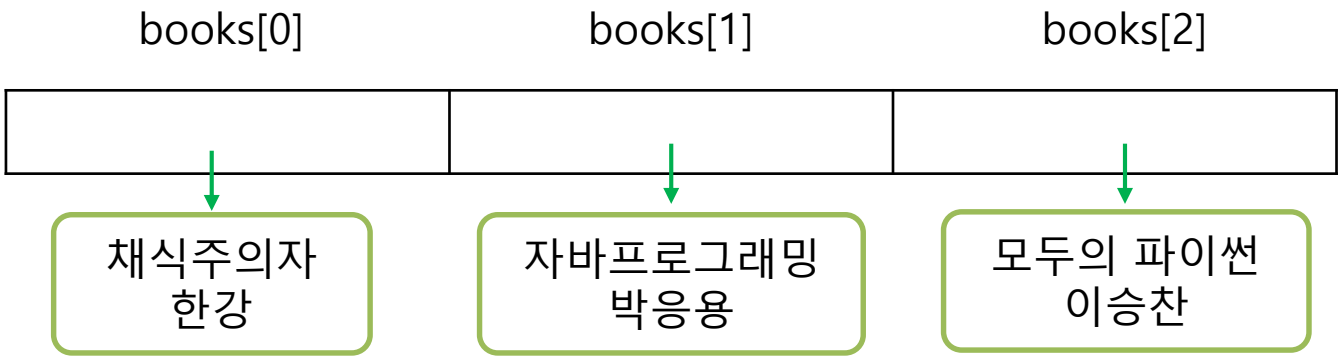
books[0]	books[1]	books[2]
null	null	null

객체 배열 만들기

- **객체 배열**

```
//Book 객체 생성
Book book1 = new Book(100, "채식주의자", "한강");
Book book2 = new Book(101, "자바프로그래밍 입문", "박은종");
Book book3 = new Book(102, "모두의 파이썬", "이승찬");

books[0] = book1;
books[1] = book2;
books[2] = book3;

//특정 객체 검색
books[0].showBookInfo();

//전체 출력
for(int i=0; i<books.length; i++) {
    books[i].showBookInfo();
}
```

```
100: 채식주의자, 한강
101: 자바프로그래밍 입문, 박은종
102: 모두의 파이썬, 이승찬
```



객체 배열 만들기

- **객체 배열**

```
//객체 배열 생성 방법 2
Book[] books = new Book[3];

//배열의 저장
books[0] = new Book(100, "채식주의자", "한강");
books[1] = new Book(101, "자바프로그래밍 입문", "박은종");
books[2] = new Book(102, "모두의 파이썬", "이승찬");
```

```
//객체 배열 생성 방법 3
Book[] books = {
        new Book(100, "채식주의자", "한강"),
        new Book(101, "자바프로그래밍 입문", "박은종"),
        new Book(102, "모두의 파이썬", "이승찬")
};
```

실습 문제 – 클래스 구현

회원(Member) 클래스를 정의하고 배열로 객체를 생성하여 테스트하세요.

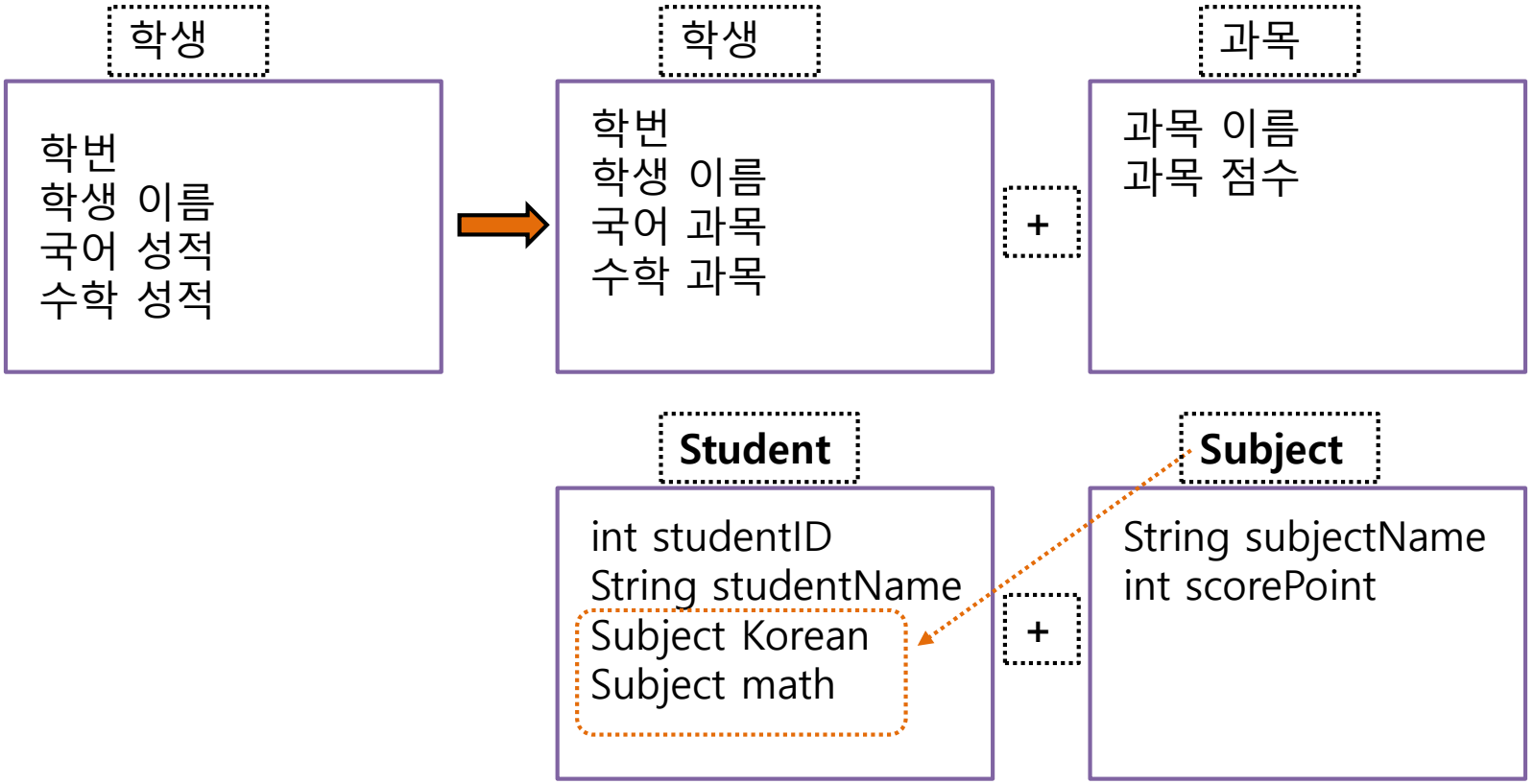
[파일이름: Member.java, MemberTest.java]

데이터 이름	필드 이름	타입	접근 제어
아이디	id	문자열	private
패스워드	password	문자열	private

☞ 실행 결과

```
********** 회원 현황 **********
id: 정은하, password: j1234
id: 김우주, password: k0000
id: 박하늘, password: p4320
```

클래스(자료형) 참조



문제점 : 이 클래스는 학생에 대한 클래스인데 과목 변수가 계속 늘어남

해결책 : 과목이름과 성적을 과목(Subject) 클래스로 분리함.

클래스(자료형) 참조

- 과목 클래스

```
public class Subject {
    private String subjectName;   //과목명
    private int scorePoint;       //점수

    //과목 설정
    public void setSubjectName(String subjectName) {
        this.subjectName = subjectName;
    }

    public String getSubjectName() {
        return subjectName;
    }

    //점수 설정
    public void setScorePoint(int scorePoint) {
        this.scorePoint = scorePoint;
    }

    public int getScorePoint() {
        return scorePoint;
    }
}
```

클래스(자료형) 참조

- 학생 클래스

```
public class Student {
    private int studentId;       //학번
    private String studentName; //이름
    private Subject korean;      //국어
    private Subject math;        //수학

    public Student(int studentId, String studentName) {
        this.studentId = studentId;
        this.studentName = studentName;
        korean = new Subject();
        math = new Subject();
    }

    //국어 점수 설정
    public void setKoreanSubject(String name, int score) {
        korean.setSubjectName(name);
        korean.setScorePoint(score);
    }
```

클래스(자료형) 참조

- 학생 클래스

```
    //수학 점수 설정
    public void setMathSubject(String name, int score) {
        math.setSubjectName(name);
        math.setScorePoint(score);
    }

    //학생의 정보
    public void showInfo() {
        System.out.println(
                        "학번: " + studentId +
                        "\n이름: " + studentName +
                        "\n국어 점수: " + korean.getScorePoint() +
                        "\n수학 점수: " + math.getScorePoint());
        System.out.println("-----------------------");
    }
}
```

클래스(자료형) 참조

- ScoreMain 테스트

```
public class ScoreMain {

    public static void main(String[] args) {
        //학생 객체 생성
        Student lee = new Student(1001, "이정후");
        lee.setKoreanSubject("국어", 90);
        lee.setMathSubject("수학", 85);
        lee.showInfo();

        Student shin = new Student(1002, "신유빈");
        shin.setKoreanSubject("국어", 95);
        shin.setMathSubject("수학", 80);
        shin.showInfo();
    }
}
```

```
학번: 1001
이름: 이정후
국어 점수: 90
수학 점수: 85
------------------------
학번: 1002
이름: 신유빈
국어 점수: 95
수학 점수: 80
------------------------
```

배열로 성적 관리하기

- 학생 성적 출력 프로그램(배열로 구현)

```
import score.Subject;
public class Student {
    private int studentId;       //학번
    private String studentName; //이름
    private Subject[] subjects; //과목
    private int subjectCount;   //현재 과목수

    public Student(int studentId, String studentName) {
        this.studentId = studentId;
        this.studentName = studentName;
        subjects = new Subject[10];
        subjectCount = 0;
    }

    //과목 추가
    public void addSubject(String name, int score) {
        Subject subject = new Subject(); //과목 객체 1개 생성
        subject.setSubjectName(name);
        subject.setScorePoint(score);

        //생성된 과목 객체를 배열에 저장
        subjects[subjectCount] = subject;
        subjectCount++;
    }
```

배열로 성적 관리하기

- **학생 성적 출력 프로그램(배열로 구현)**

```
    //학생의 정보와 평균 계산
    public void displayInfo() {
        int total = 0;  //총점
        double avg;     //평균

        System.out.println(   //학생 정보 출력
                "학번: " + studentId +
                "\n이름: " + studentName);

        for(int i = 0; i < subjectCount; i++) {
            total += subjects[i].getScorePoint(); //점수 더하기

            System.out.println(   //과목 점수 출력
                    subjects[i].getSubjectName() +
                    "점수: " + subjects[i].getScorePoint());
        }

        //평균 계산
        avg = (double)total / subjectCount;
        System.out.printf("평균 점수: %.1f점", avg);
        System.out.println("\n========================");
    }
}
```

배열로 성적 관리하기

- **ScoreMain 테스트**

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

        Student lee = new Student(1001, "이정후");
        //과목 확장
        lee.addSubject("국어", 90);
        lee.addSubject("수학", 85);
        lee.addSubject("과학", 80);

        //정보 출력
        lee.displayInfo();

        Student shin = new Student(1002, "신유빈");

        shin.addSubject("국어", 92);
        shin.addSubject("수학", 80);
        shin.addSubject("과학", 79);

        shin.displayInfo();
    }
}
```

```
학번: 1001
이름: 이정후
국어점수: 90
수학점수: 85
과학점수: 80
평균 점수: 85.0점
========================
학번: 1002
이름: 신유빈
국어점수: 92
수학점수: 80
과학점수: 79
평균 점수: 83.7점
========================
```

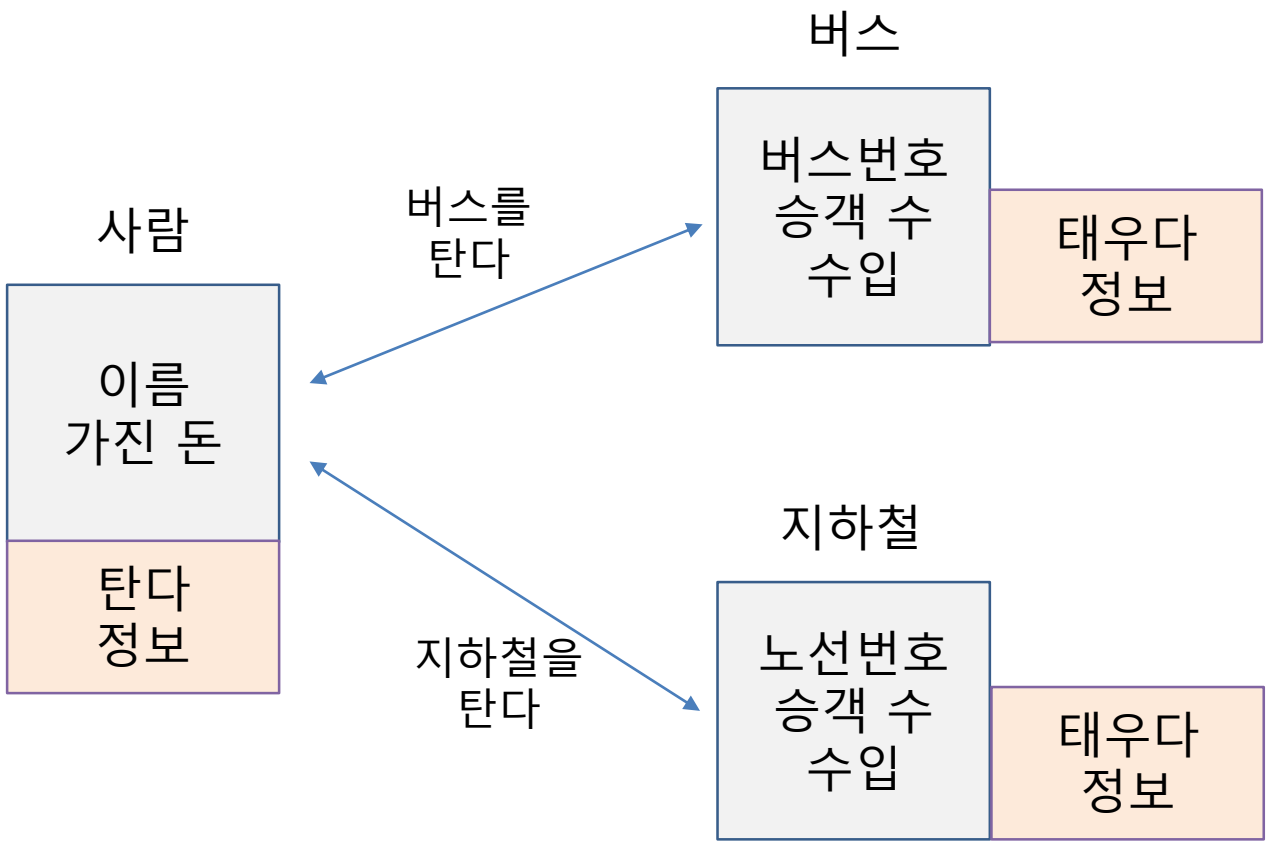
배열로 성적 관리하기

- **ScoreMain2 테스트**

```
Student[] students = new Student[3];

//학생 인스턴스 생성
Student st1 = new Student(1001, "이정후");
Student st2 = new Student(1002, "신유빈");
Student st3 = new Student(1003, "우상혁");

//배열에 저장
students[0] = st1;
students[1] = st2;
students[2] = st3;

//과목 입력
st1.addSubject("국어", 90);
st1.addSubject("수학", 85);
st2.addSubject("국어", 70);
st2.addSubject("수학", 80);
st3.addSubject("국어", 90);
st3.addSubject("수학", 100);

for(Student student : students)
    student.displayInfo();
```

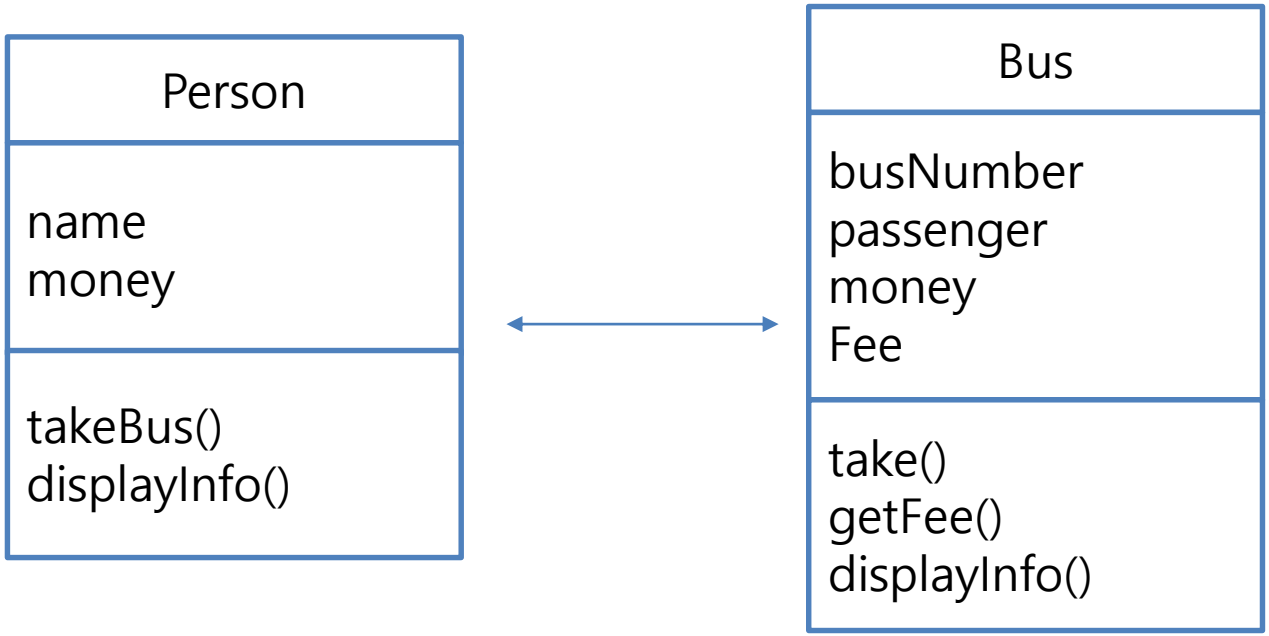
객체 간 협력

- 사람이 버스나 지하철을 타는 상황을 객체 지향으로 프로그래밍하기



객체 간 협력

- 클래스 다이어그램



객체 간 협력

- 버스 클래스

```
package transport;

public class Bus {

    private int busNumber;   //버스 번호
    private int passenger;   //승객수
    private int money;       //버스의 수입
    private static final int FEE = 1500; //요금(상수)

    public Bus(int busNumber) {
        this.busNumber = busNumber;
    }

    public void take() {
        this.money += FEE;   //요금 증가
        passenger++;         //승객 1명 증가
    }

    int getFee() { return FEE;} //요금 반환

    public void displayInfo() {
        System.out.println(busNumber + "번 버스의 수입은 " + money +
                "원이고, 승객수는 " + passenger + "명 입니다.");
    }
}
```

객체 간 협력

- **Person 클래스**

```
public class Person {
    private String name; //이름
    private int money;   //가진 돈

    public Person(String name, int money) {
        this.name = name;
        this.money = money;
    }

    public void takeBus(Bus bus) { //bus 인스턴스를 매개 변수로 전달
        if(this.money >= bus.getFee()) {
            bus.take();
            this.money -= bus.getFee();
        }
        else {
            System.out.println("잔액 부족!!");
        }
    }

    public void displayInfo() {
        System.out.println(name + "님의 남은 돈은 " +
                           money + "원 입니다.");
    }
}
```

객체 간 협력

- **Main 클래스**

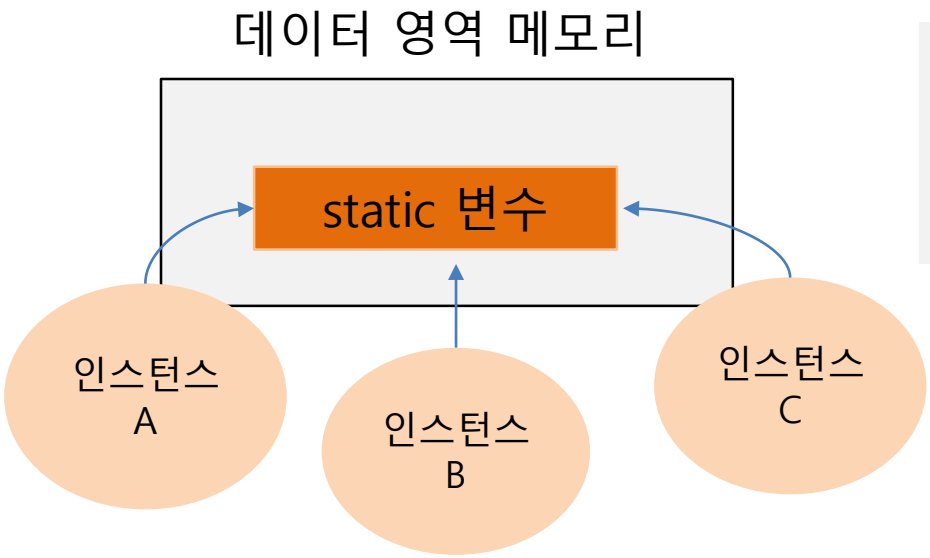
```
public class Main {

    public static void main(String[] args) {

        Person lee = new Person("이정우", 10000);
        Person shin = new Person("신유진", 2000);
        Bus bus740 = new Bus(740);

        //버스 탑승
        lee.takeBus(bus740);
        shin.takeBus(bus740);
        shin.takeBus(bus740); //잔액 부족

        //정보 출력
        lee.displayInfo();
        shin.displayInfo();
        bus740.displayInfo();
    }
}
```

```
잔액 부족!!
이정우님의 남은 돈은 8500원 입니다.
신유진님의 남은 돈은 500원 입니다.
740번 버스의 수입은 3000원이고, 승객수는 2명 입니다.
```

static 변수

▪ static 변수의 정의와 사용 방법

- 다른 멤버변수처럼 인스턴스가 생성될 때마다 새로 생성되는 변수가 아니다.
- 프로그램이 실행되어 **메모리에 적재(load)**될때 메모리 공간이 할당된다.
- 여러 개의 인스턴스가 같은 **메모리의 값을 공유**하기 위해 사용



static 예약어

```
static int serialNum=1000;
```

static 변수

- 차량번호 자동 부여

```
public class Car {

    private static int serialNum = 1000; //정적 변수
    private int carNumber;

    public Car() {
        serialNum++;
        carNumber = serialNum;
    }

    public int getCarNumber() {
        return carNumber;
    }
}
```

static 변수

- **차량번호 자동 부여**

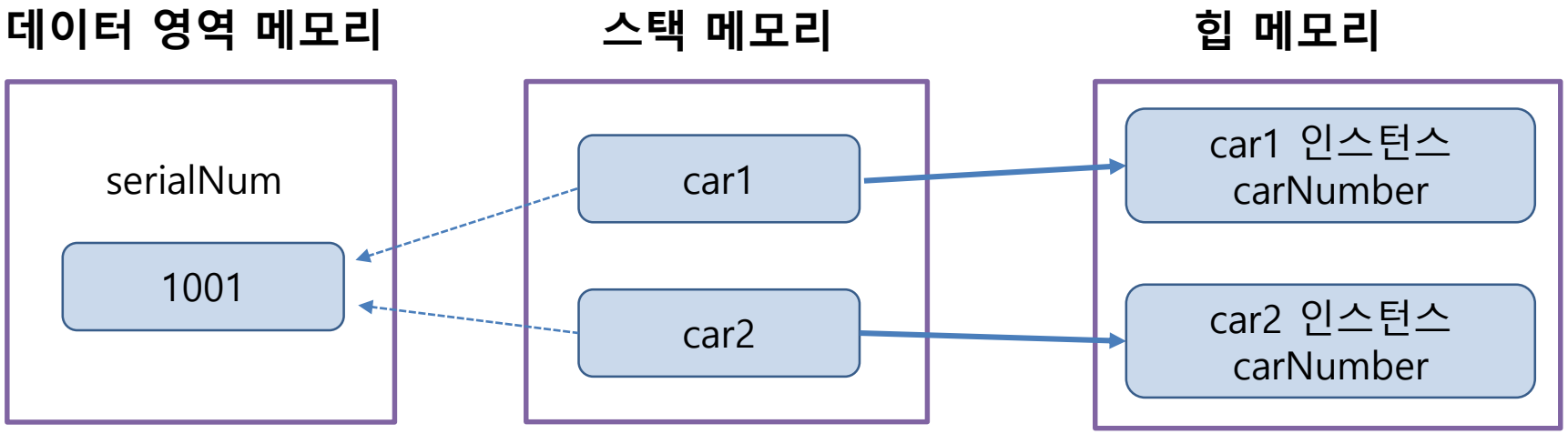
```
public class CarTest {

    public static void main(String[] args) {
        Car car1 = new Car();
        Car car2 = new Car();
        Car car3 = new Car();

        System.out.println("차량번호: " + car1.getCarNumber());
        System.out.println("차량번호: " + car2.getCarNumber());
        System.out.println("차량번호: " + car3.getCarNumber());
    }
}
```

```
차량번호: 1001
차량번호: 1002
차량번호: 1003
```

인스턴스와 참조변수

◆ 차량번호 자동 부여

- 차가 생성될 때마다 차량번호가 증가해야 하는 경우
- 기준이 되는 값은 static 변수로 생성하여 유지 함.



static으로 선언한 serialNum 변수는 모든 인스턴스가 공유한다 . 즉 두 개의 참조변수가 동일한 변수의 메모리를 가리키고 있다.

static이 있는 메서드

- **Math 클래스 만들기**

```
class MyMath{
    //절대값 계산
    public static int abs(int x) {
        if (x < 0)
            return -x;
        else
            return x;
    }

    //거듭제곱 계산
    public static int pow(int x, int y) {
        int num = 1;  //곱하기 초기값

        for(int i=0; i < y; i++) {
            num *= x; //num = num * x;
        }

        return num;
    }
}
```

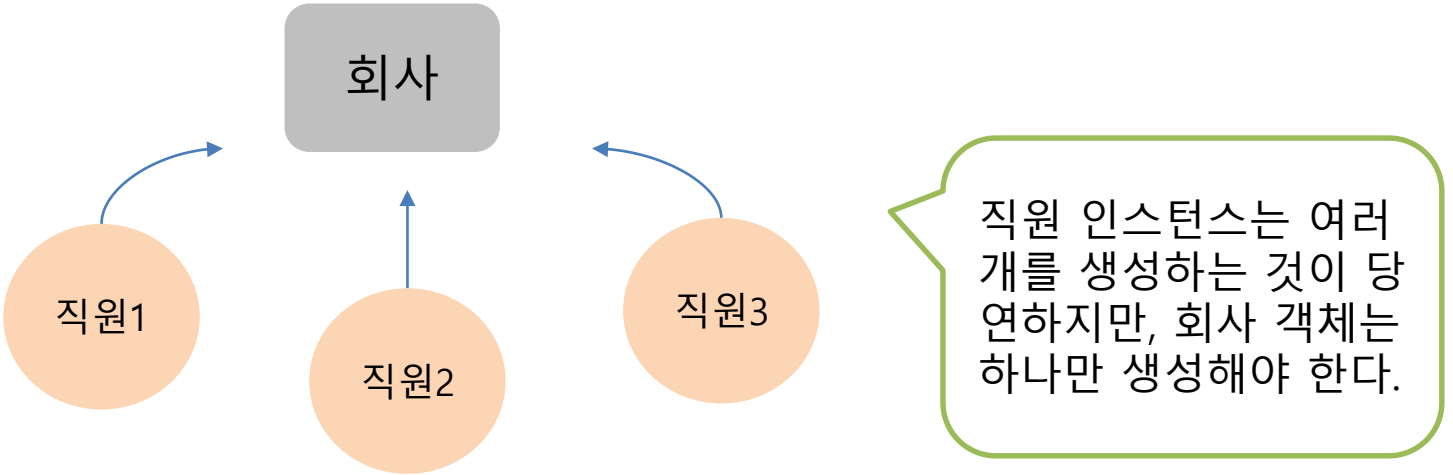
static이 있는 메서드

- **Math 클래스 만들기**

```
public class MathTest {

    public static void main(String[] args) {

        //절대값 호출
        int value1 = MyMath.abs(-5);
        System.out.println(value1);

        //거듭제곱 호출
        int value2 = MyMath.pow(2, 3);
        System.out.println(value2);

        //Math 클래스와 비교
        System.out.println(Math.abs(-5));
        System.out.println(Math.pow(2, 3));
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- **Single 패턴이란?**
  - 객체지향 프로그램에서 인스턴스를 단 하나만 생성하는 디자인 패턴
  - static을 응용하여 프로그램 전반에서 사용하는 인스턴스를 하나만 구현하는 방식



static 응용 : 싱글톤 패턴

- **Singleton 패턴으로 회사 클래스 구현하기**

  1. 생성자를 private으로 만들기

  2. static으로 유일한 인스턴스 생성하기 – getInstance() 메서드

```
public class Company {
    private static Company instance; //instance 객체 선언

    private Company() {}; //외부에서 생성자를 호출 불가

    public static Company getInstance() { //Company로 직접 접근 가능
        if(instance == null) {
            instance = new Company();
        }
        return instance;
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- Singleton 패턴으로 회사 클래스 구현하기

```
public class CompanyTest {

    public static void main(String[] args) {
        Company myCompany1 = Company.getInstance();

        Company myCompany2 = Company.getInstance();

        //두 변수가 같은 주소인지 확인
        System.out.println(myCompany1==myCompany2);

        System.out.println(myCompany1);
        System.out.println(myCompany2);
    }
}
```

```
true
singleton.Company@7d6f77cc
singleton.Company@7d6f77cc
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

자동차 공장이 1개 있고, 이 공장에서 생산되는 자동차는 제작될 때마다 고유 번호가 부여된다. 자동차번호가 1001부터 시작되어 1002, 1003으로 붙도록 자동차 공장 클래스, 자동차 클래스를 만들어 본다.

```
public class CarTest {

    public static void main(String[] args) {
        //자동차 회사 객체 생성
        CarFactory factory = CarFactory.getInstance();

        //자동차 객체 생성
        Car car1 = factory.createCar();
        Car car2 = factory.createCar();
        Car car3 = factory.createCar();

        System.out.println(car1.getCarNumber());
        System.out.println(car2.getCarNumber());
        System.out.println(car3.getCarNumber());
    }
}
```

```
신차 번호: 1001
신차 번호: 1002
신차 번호: 1003
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- Car 클래스

```
public class Car {

    private static int serialNum = 1000; //정적 변수
    private int carNumber;

    public Car() {
        serialNum++;
        carNumber = serialNum;
    }

    public int getCarNumber() {
        return carNumber;
    }
}
```

static 응용 : 싱글톤 패턴

- **CarFactory 클래스**

```
public class CarFactory {
    private static CarFactory instance = new CarFactory();

    private CarFactory() {}

    public static CarFactory getInstance() {
        if(instance==null) {
            instance = new CarFactory();
        }
        return instance;
    }

    public Car createCar() {  //자동차 생성 메서드
        Car car = new Car();
        return car;
    }
}
```

실습 문제 – 싱글톤 패턴

카드 회사에서 카드를 발급할 때마다 카드 고유 번호를 부여해줍니다.
카드 클래스를 만들고, 카드 회사 클래스 CardCompany를 싱글톤 패턴을 사용하여 구현해 보세요.

☞ 실행 결과

```
카드번호: 1001
카드번호: 1002
카드번호: 1003
```

열거 타입(enum)

- **열거 타입**

  한정된 값인 열거 상수 중에서 하나의 상수를 저장하는 타입이다.

```
public enum Season {
    봄,
    여름,
    가을,
    겨울
}
```

Season season = null;

season = Season.여름

열거 타입(enum)

- 열거 타입

```
public class SeasonTest {

    public static void main(String[] args) {
        Season season = null;
        season = Season.여름;

        switch(season) {
        case 봄:
            season = Season.봄;
            break;
        case 여름:
            season = Season.여름;
            break;
        case 가을:
            season = Season.가을;
            break;
        case 겨울:
            season = Season.겨울;
            break;
        }
        System.out.println("현재 계절은 " + season + "입니다.");

        if(season == Season.여름) {
            System.out.println("무더위와 장마가 옵니다.");
        }else {
            System.out.println("무더위와 장마가 별로 없습니다.");
        }
    }
```

열거 타입(enum)

- 열거 타입

```
//1, 2, 3... 순서로 나열됨
enum Week{
    SUNDAY,
    MONDAY,
    TUESDAY,
    WEDNESDAY,
    THURSDAY,
    FRIDAY,
    SATURDAY
}
```

```
Week today = null;  //enum 객체 생성

Calendar cal = Calendar.getInstance(); //Calendar 객체 생성
//요일 가져옴(1-일, 2-월, 3-화, 4-수, 5-목, 6-금, 7-토)
int week = cal.get(Calendar.DAY_OF_WEEK);
//System.out.println(week);

switch(week) {
case 1:
    today = Week.SUNDAY; break;
case 2:
    today = Week.MONDAY; break;
case 3:
    today = Week.TUESDAY; break;
case 4:
    today = Week.WEDNESDAY; break;
case 5:
    today = Week.THURSDAY; break;
case 6:
    today = Week.FRIDAY; break;
case 7:
    today = Week.SATURDAY; break;
```

열거 타입(enum)

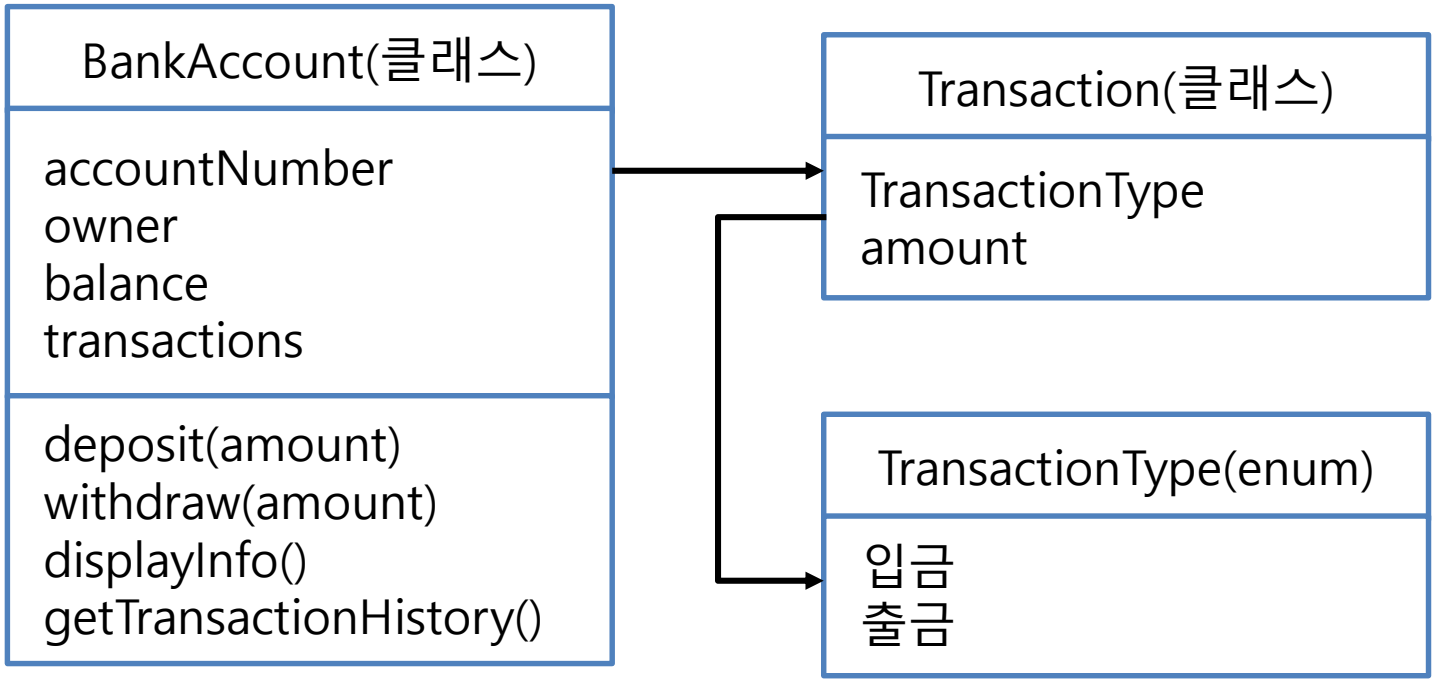
- 열거 타입

```
default:
    System.out.println("요일이 없습니다."); break;
}
System.out.println("Today is " + today);

if(today == Week.SUNDAY) {
    System.out.println("일요일에는 놀러 나갑니다.");
}else {
    System.out.println("평일에는 열심히 코딩합니다.");
}
```

```
5
Today is THURSDAY
평일에는 열심히 코딩합니다.
```

은행 거래 프로젝트

- **BankProject > 클래스 다이어그램**



은행 거래 프로젝트

- **은행 거래 내역 테스트 출력**

```
10000원이 입금되었습니다. 현재 잔액: 10000원
20000원이 입금되었습니다. 현재 잔액: 20000원
5000원이 출금되었습니다. 현재 잔액: 15000원
잔액이 부족합니다.
계좌 정보
    계좌 번호: 101-1234
    계좌주: 이우주
    잔고: 10000
 |입금| 10000원
계좌 정보
    계좌 번호: 102-1234
    계좌주: 정은하
    잔고: 15000
 |입금| 20000원
 |출금| 5000원
계좌 정보
    계좌 번호: 103-1234
    계좌주: 한강
    잔고: 0
거래 내역이 없습니다.
```

은행 거래 프로젝트

- 거래(트랜잭션) 유형 - enum

```
package bankapp1_1;

public enum TransactionType {
    입금,
    출금
}
```

은행 거래 프로젝트

- 거래(트랜잭션) - 클래스

```
public class Transaction {
    TransactionType type;   //거래 유형(enum 참조)
    int amount;             //거래 금액

    public Transaction(TransactionType type, int amount) {
        this.type = type;
        this.amount = amount;
    }
}
```

은행 거래 프로젝트

- **은행계좌(BankAccount) - 클래스**

```
public class BankAccount {
    private String accountNumber;    //계좌 번호
    private String owner; //계좌주
    private int balance;  //잔고
    Transaction[] transactions;

    //생성자
    public BankAccount(String accountNumber, String owner) {
        this.accountNumber = accountNumber;
        this.owner = owner;
        this.balance = 0;
        transactions = new Transaction[100];
    }
```

은행 거래 프로젝트

- 거래(transaction) 추가하기

```
//거래 추가
public void addTransaction(TransactionType type, int amount) {
    for(int i = 0; i < transactions.length; i++) {
        if(transactions[i] == null) {
            //트랜잭션 인스턴스 생성
            transactions[i] = new Transaction(type, amount);
            break; //인스턴스 저장후 즉시 빠져나옴
        }
    }
}
```

은행 거래 프로젝트

- 거래 내역(history) 조회

```
public void getTransactionHistory() { //거래 내역 조회
    boolean hasTransaction = false; //토글 변수
    for(int i = 0; i < transactions.length; i++) {
        if(transactions[i] != null) {
            hasTransaction = true;
            System.out.print(" |" + (transactions[i].type == TransactionType.입금 ?
                    "입금" : "출금"));
            System.out.println("| " + transactions[i].amount + "원");
        }
    }
    if(!hasTransaction) {
        System.out.println("거래 내역이 없습니다.");
    }
}
```

은행 거래 프로젝트

- 입금(deposit)

```
public void deposit(int amount) { //입금
    if(amount <= 0) {
        System.out.println("유효한 금액을 입력하세요.");
    }
    else {
        this.balance += amount; //잔액 + 입금액
        System.out.println(amount + "원이 입금되었습니다. 현재 잔액: " +
                this.balance + "원");

        addTransaction(TransactionType.입금, amount); //입금 거래
    }
}
```

은행 거래 프로젝트

- 출금(withdraw)

```
public void withdraw(int amount) { //출금
    if(amount <= 0) {
        System.out.println("유효한 금액을 입력하세요.");
    }else if(amount > balance) {
        System.out.println("잔액이 부족합니다.");
    }else {
        this.balance -= amount; //잔액 - 출금액
        System.out.println(amount + "원이 출금되었습니다. 현재 잔액: " +
                this.balance + "원");

        addTransaction(TransactionType.출금, amount); //출금 거래
    }
}
```

은행 거래 프로젝트

- **계좌 정보 출력**

```
public void displayInfo() { //계좌 정보 출력
    System.out.println("계좌 정보");
    System.out.println("    계좌 번호: " + accountNumber);
    System.out.println("    계좌주: " + owner);
    System.out.println("    잔고: " + balance);
}
```

은행 거래 프로젝트

- **Main 테스트**

```
BankAccount[] accounts = new BankAccount[3];

//계좌 인스턴스 생성
accounts[0] = new BankAccount("101-1234", "이우주");
accounts[1] = new BankAccount("102-1234", "정은하");
accounts[2] = new BankAccount("103-1234", "한강");

//입금
accounts[0].deposit(10000);
accounts[1].deposit(20000);

//출금
accounts[1].withdraw(5000);
accounts[1].withdraw(30000);

//정보 출력
for(int i = 0; i < accounts.length; i++) {
    if(accounts[i] != null) {
        accounts[i].displayInfo();
        accounts[i].getTransactionHistory();
    }
}
```