

class

* 팀스 운영의 패턴

- ① 멤버는 문구 : MemberHandler
Prompt
- ② 새 아이디 태입을 확장 : Score, Member

* 새 데이터 타입 정의

① class 정의

```
class Score {  
    String name;  
    int kor;  
    int eng;  
    int math;  
    int sum;  
    float aver;  
}
```

"인스턴스 변수" (field)

④ 인스턴스 초기화

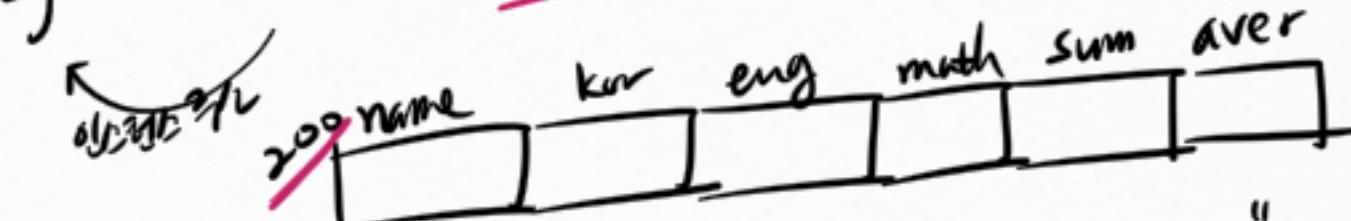
obj. name = "홍길동"

② 인스턴스 할당

```
Score obj;
```

obj
200

obj = new Score();



③ 인스턴스 사용

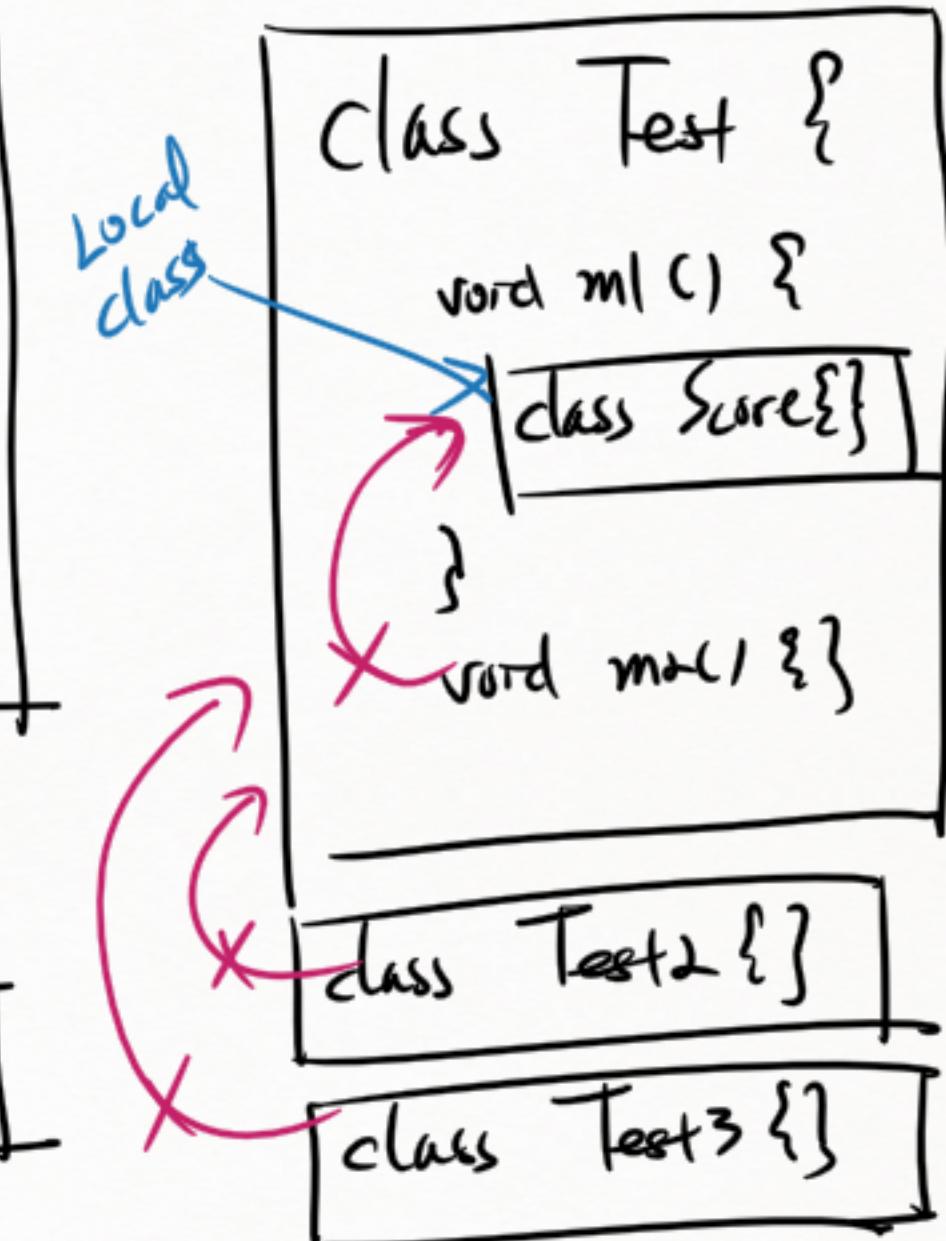
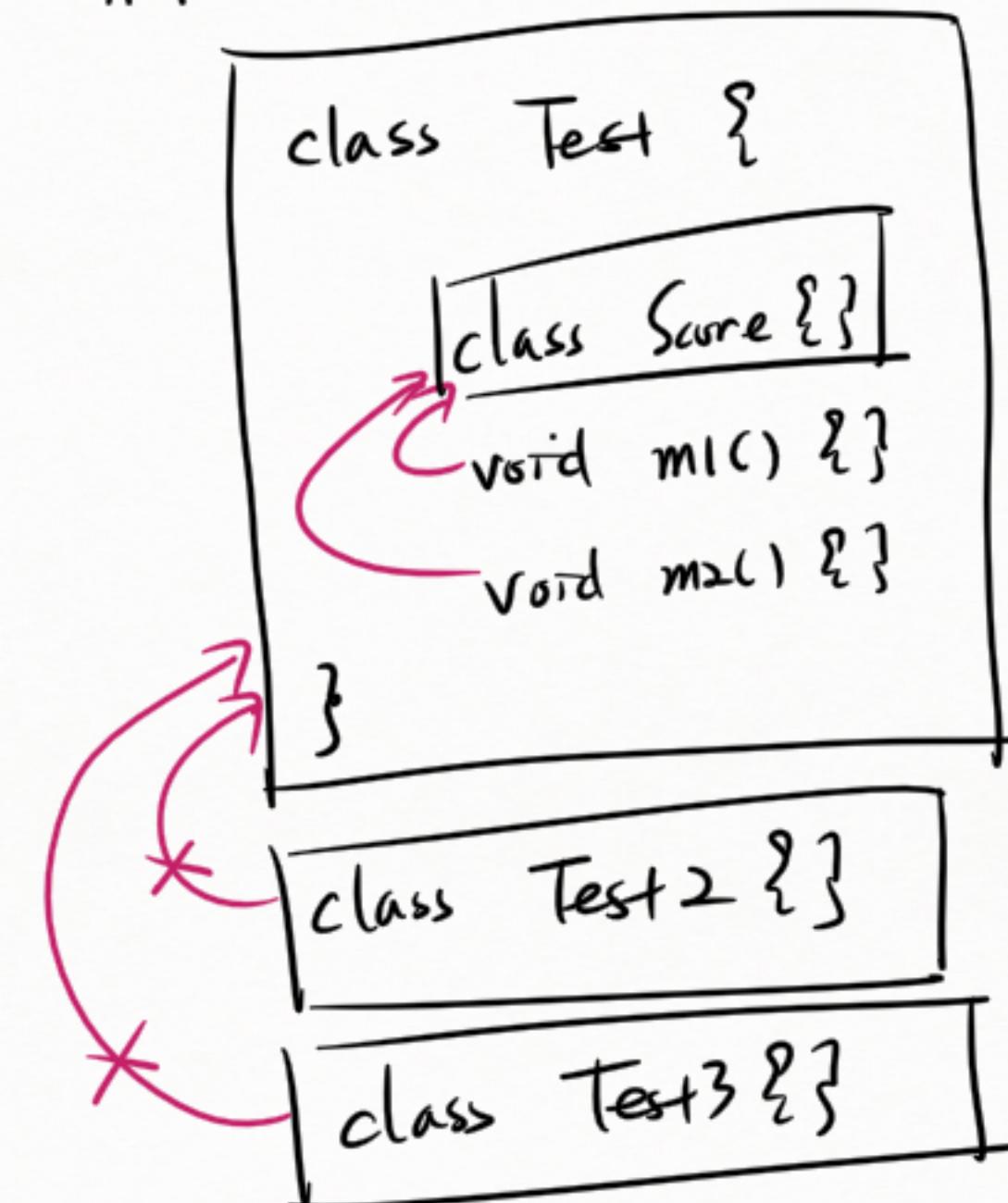
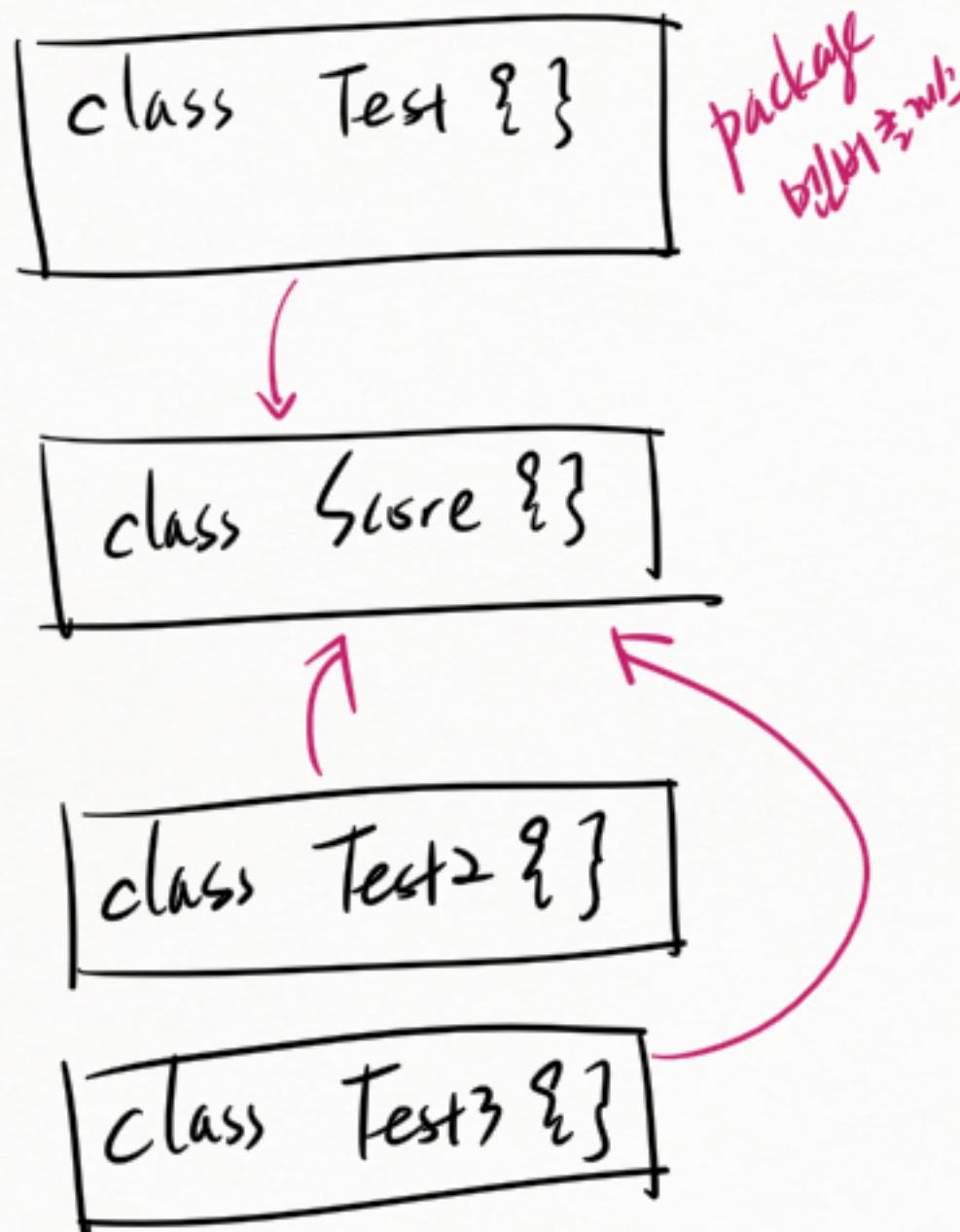
"Score의 인스턴스"
instance

"reference"

↑
Score의 인스턴스 주소를 저장하는 변수

Heap
obj → [] kor [] eng [] math [] sum [] aver

* 클래스 정의의 유형



"Nested class"

* 인스턴스 생성, 메모리, call by reference

Score s = new Score();

s
200

200	name	kur	eng	math	sum	aver
	String	int	int	int	int	float
	한국어	100	90	80	270	90.0

s.name = "한국어";

s.kor = 100;

s.eng = 90;

s.math = 80;

s.sum = s.kor + s.eng + s.math;

s.aver = s.sum / 3f;

printScore(s);

인스턴스의 주소

printScore(Score s) {

}

System.out.printf();

}

* 디자인한 인스턴스 생성 후 출력

```

Score s = createScore("김민수", 100, 100, 100);    createScore (String name, int kor, int eng, int math) {
    s
    

|     |
|-----|
| 200 |
|-----|


    prntScore(s);
}

}
    Score s = new Score();
    s.name = name;
    s.kor = kor;           s.sum =
    s.eng = eng;           s.aver =
    s.math = math;
    return s;
}

s


|     |
|-----|
| 200 |
|-----|


    name kor eng math sum aver
    "김민수" 100 100 100 300 100.0

```

* 커스텀 클래스 사용 예

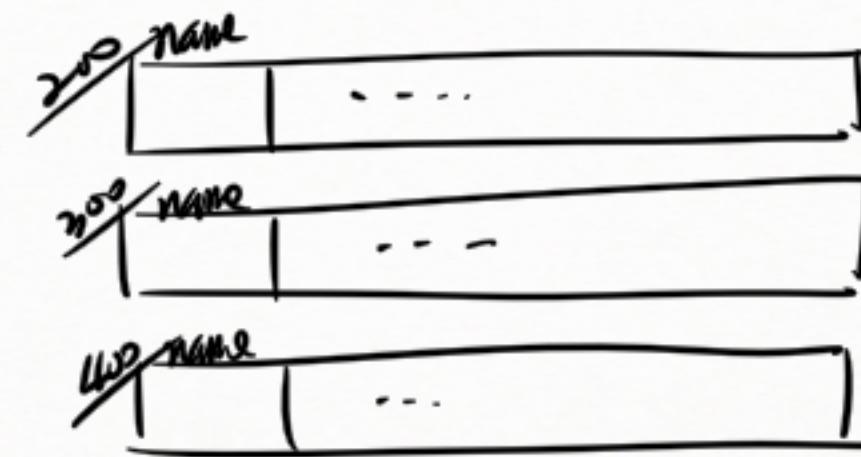
Score s1, s2, s3;



s1 = new Score();

s2 = new Score();

s3 = new Score();



* 리퍼런스 변수 사용 후
 ↗️ 리퍼런스 변수
 ↗️ 리퍼런스들의 대체

`Score[] scores = new Score[3];`

`scores`

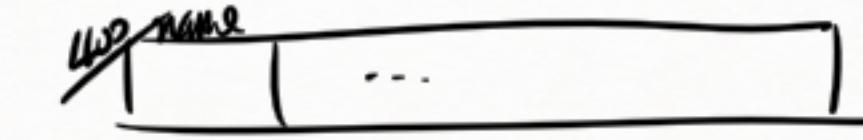
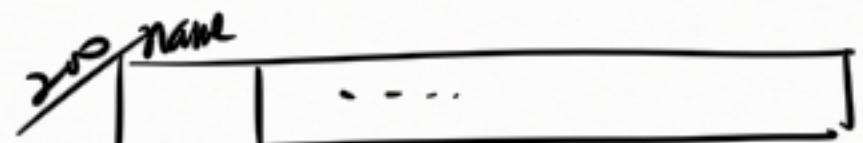
`1700`



`scores[0] = new Score();`

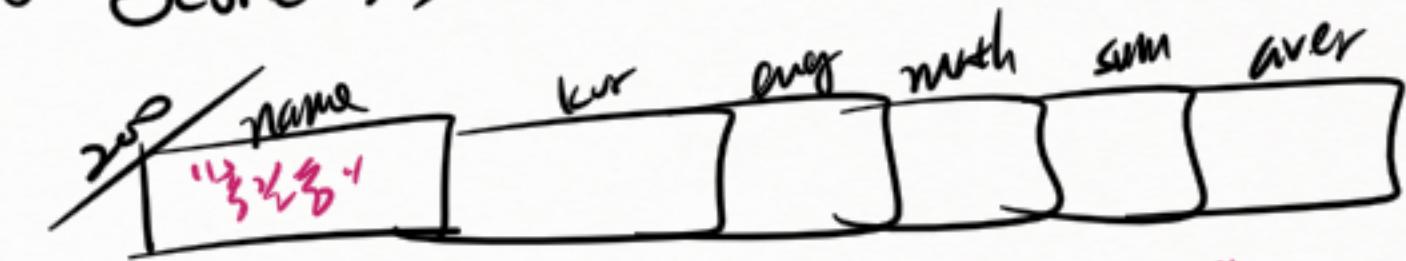
`scores[1] = new Score();`

`scores[2] = new Score();`



* 인스턴스와 메서드:

Score s1 = new Score();



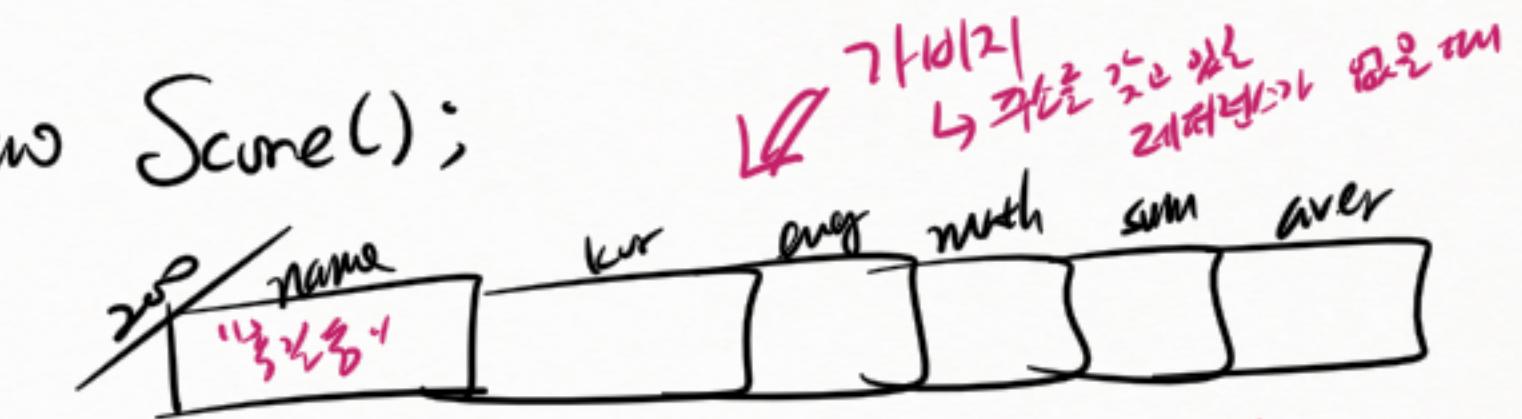
"Score의 인스턴스"
개념

Score s2 = s1;



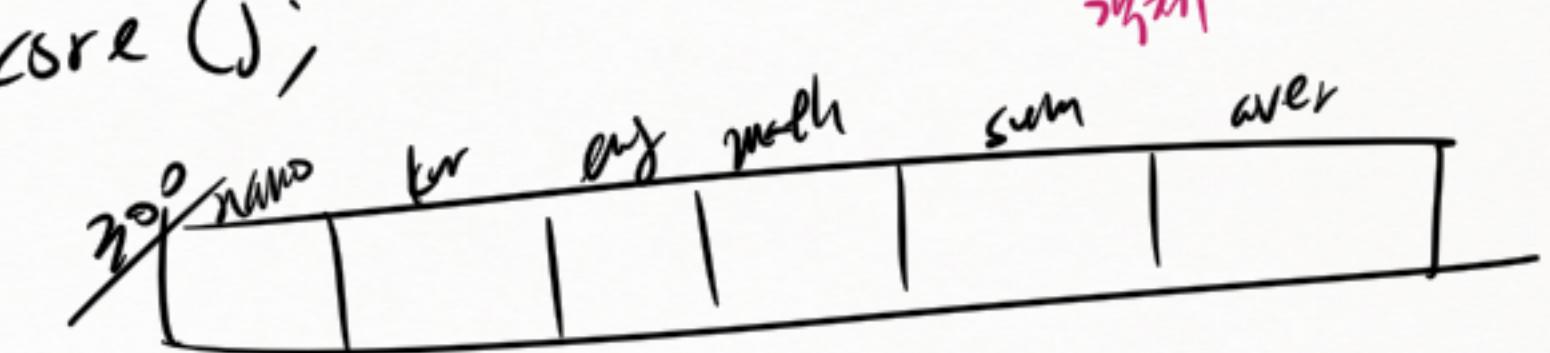
* 111011 (Garbage)

Score s1 = new Score();



"Score의 인스턴스"

s1 = new Score();

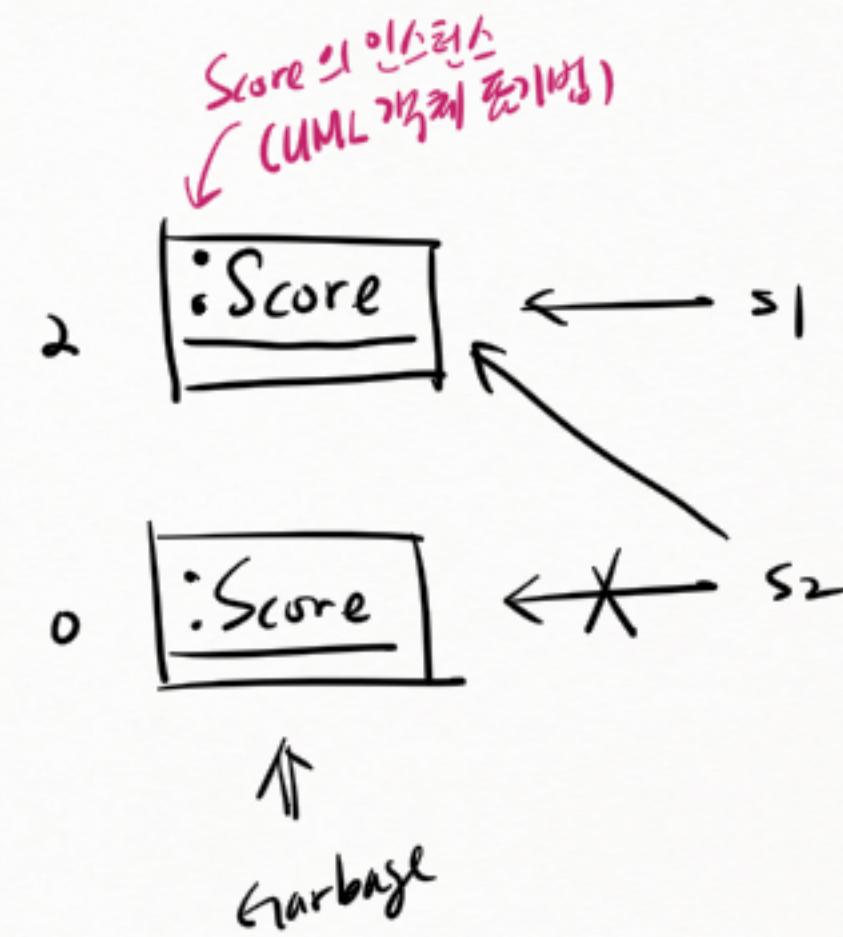


* 인스턴스와 리퍼런스 차운트

Score s1 = new Score();

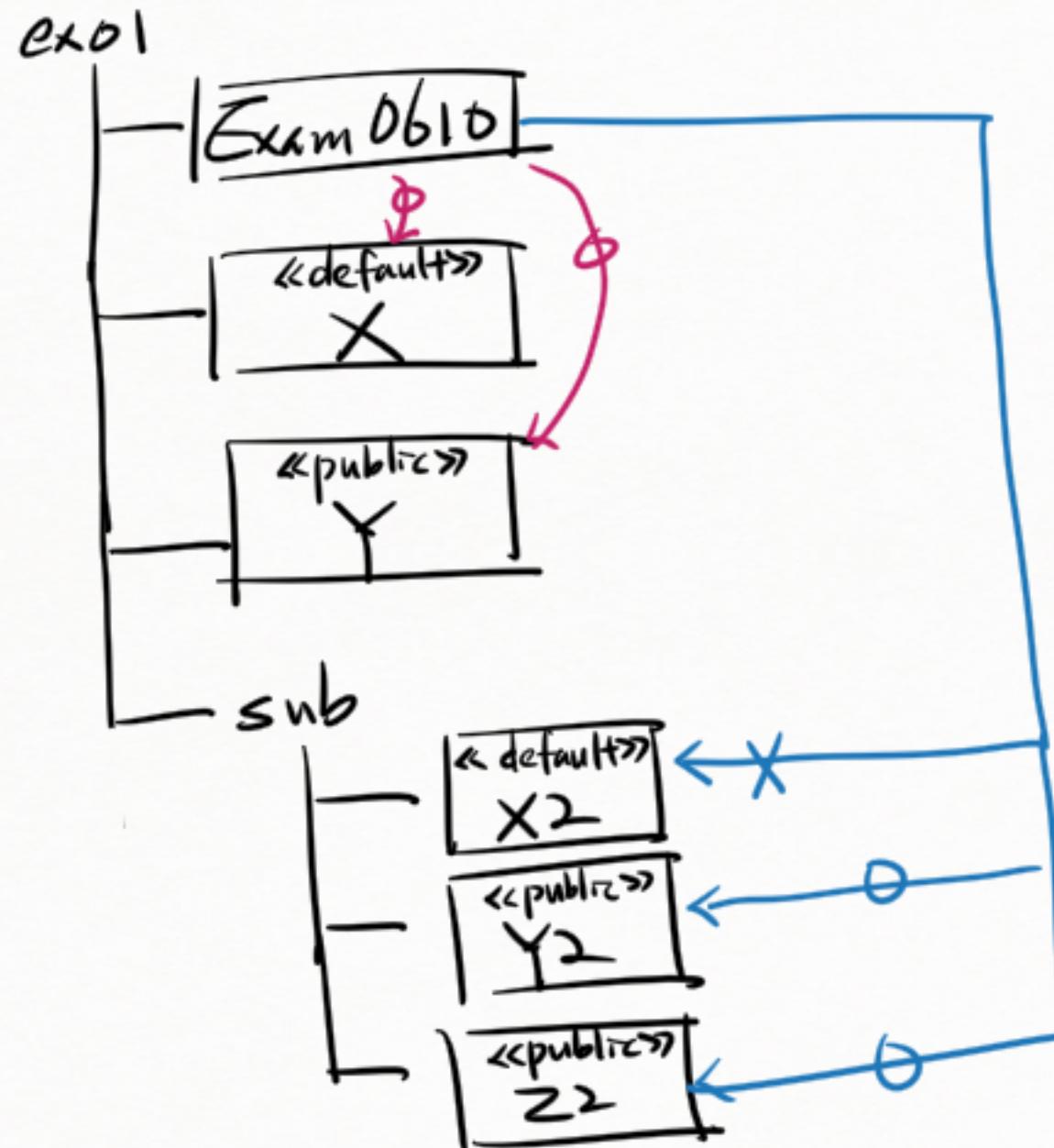
Score s2 = new Score();

s2 = s1;



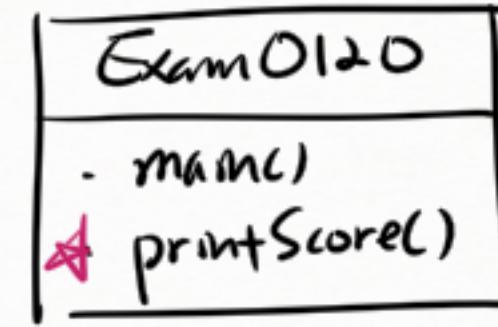
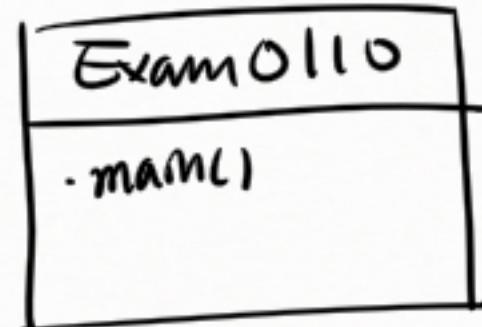
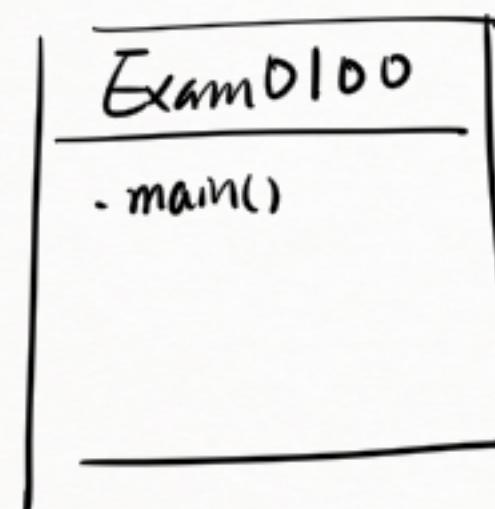
* public $\frac{3}{2}$ mLcf

default $\frac{3}{2}$ mL
(package private class)



* com. cs. oop. ex02. Exam01xx

① 놓개 변수 사용 → ② class, 블법: 새 데이터 타입 정의 → ③ method 블법: 중복코드 제거



- 메모리와 인스턴스
- ↓
 new
 ↓
 Heap 영역
 ↓
 garbage
 ↓
 garbage collector



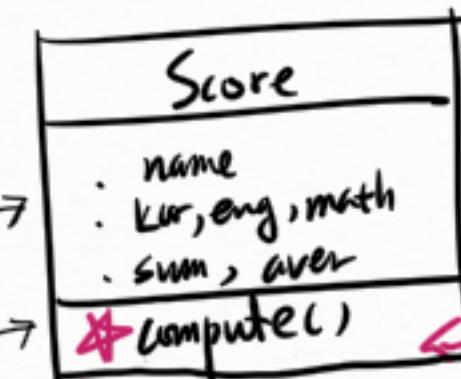
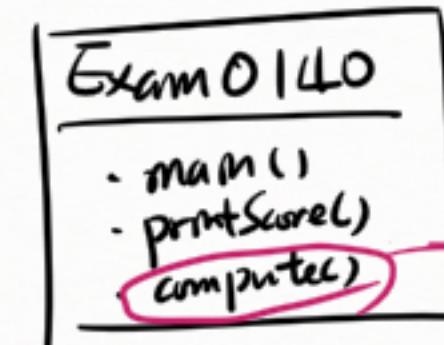
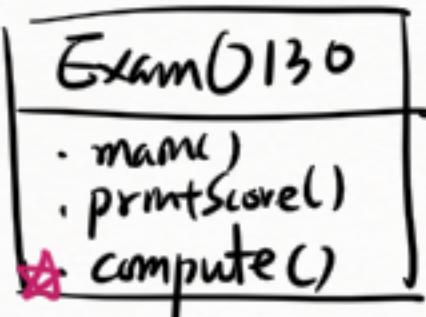
④ 리팩토링: 1기능 → 1 메서드

⑤ 리팩토링: 멤버드 이동

⑥ 인스턴스에 더 쉽게 접근하는 법: 인스턴스 메서드

~~~~~

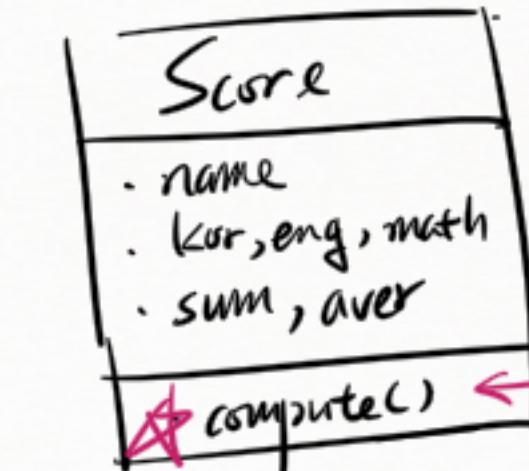
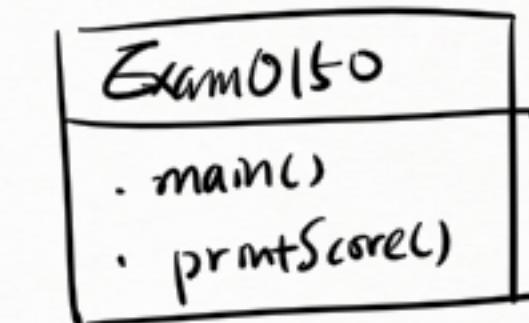
non-static



class  
속성  
↓  
data를 정의한  
2. 데이터를 다루는  
operator를 만든다.

GRASP의  
Information  
Expert

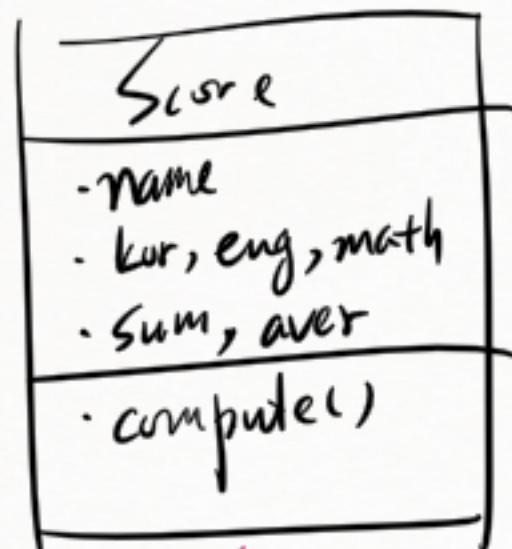
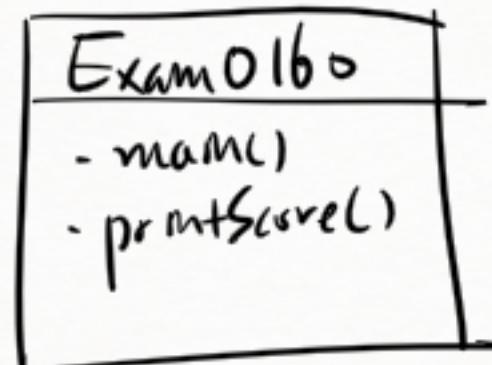
이동



non-static 으로  
변경

이전 방식  
Score. compute(인스턴스주소) → 변경 후  
인스턴스주소. compute()

① 패키지 멤버 클래스



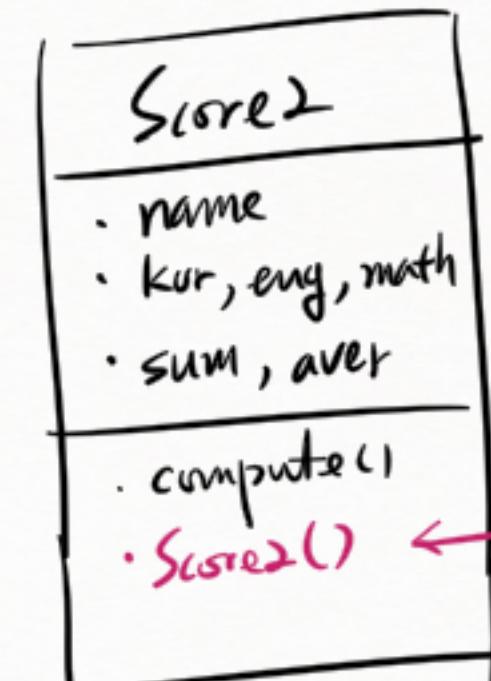
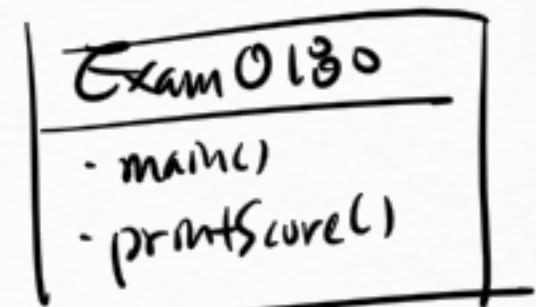
nested class → package member  
변경

② 클래스를 패키지로 분리  
관리 용이



- 접근제어 특성
- public : 외전용
  - protected : 내부클래스, 같은 패키지
  - (default) : 같은 패키지
  - private : 외부용

③ 객체 초기화 방법 : 생성자



## \* 스태틱 메서드와 인스턴스 메서드

static 메서드  $\Rightarrow$  Score. compute(s1);  
||  
클래스 메서드  
  
메서드가 소속된 클래스

non-static 메서드  $\Rightarrow$  s1. compute();  
||  
인스턴스 메서드  
  
메서드가 소속된 클래스의 인스턴스 주는  
~~~ 인스턴스를 보다 쉽게 다루는  
메서드 문법

* 인스턴스 메서드와 this

인스턴스
메서드를 호출할 때
this는
매개변수로
传여
된다.
이쪽에서 넘겨온 인스턴스 주소를 받는
built-in 로컬 변수

non-static 멤버에만 존재한다.

* this 가는
this 멤버 변수에 저장된다

↓
인스턴스 주소를 블리지
하고 멤버를 접근할
수가 있다.

```
void compute() {  
    this.sum = this.kor + this.eng + this.math;  
    :  
}
```

* 생성자

```
class Score {  
    ↴ ← 이는 대입연산자이다  
    ← 대입연산자이다  
    → Score(π(2442, ...)) {  
        } =  
    } }
```

* 생성자呼び出し

① 이름

```
Score s = new Score();
```

```
s.name = "홍길동";
```

```
s.kor = 100;
```

```
s.eng = 100;
```

```
s.math = 100;
```

```
s.compute();
```

} Score 객체 생성
이스턴스 생성

생성자 호출

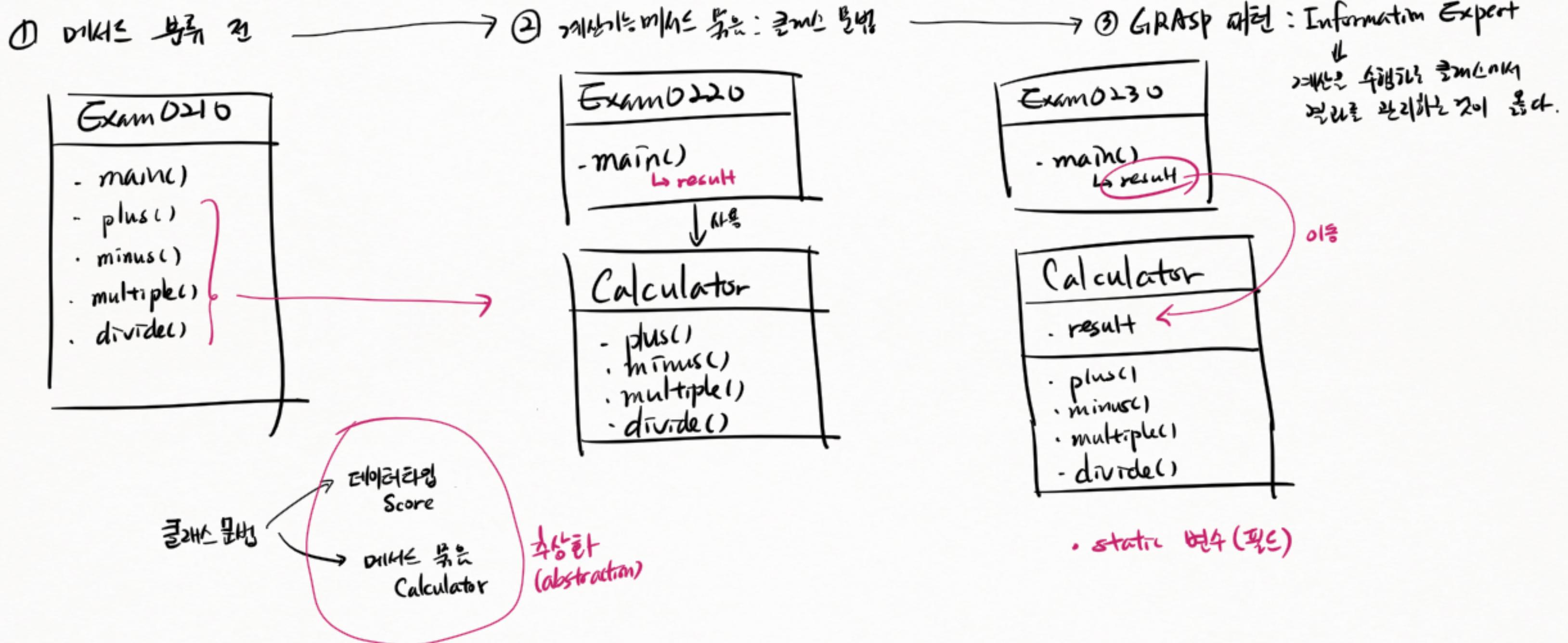
② 내용

```
Score s = new Score("홍길동", 100, 100, 100);
```

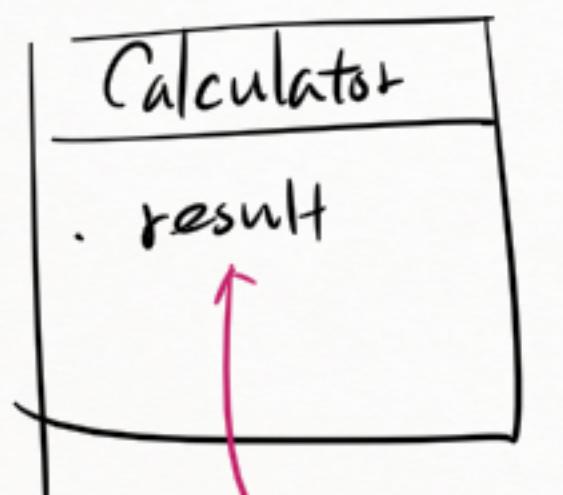
↓ 이스턴스 생성과 즉시 생성자 자동호출

```
Score (String n, int k, int e, int m){  
    this.name = n;  
    this.kor = k;  
    this.eng = e;  
    this.math = m;  
    this.compute();  
}
```

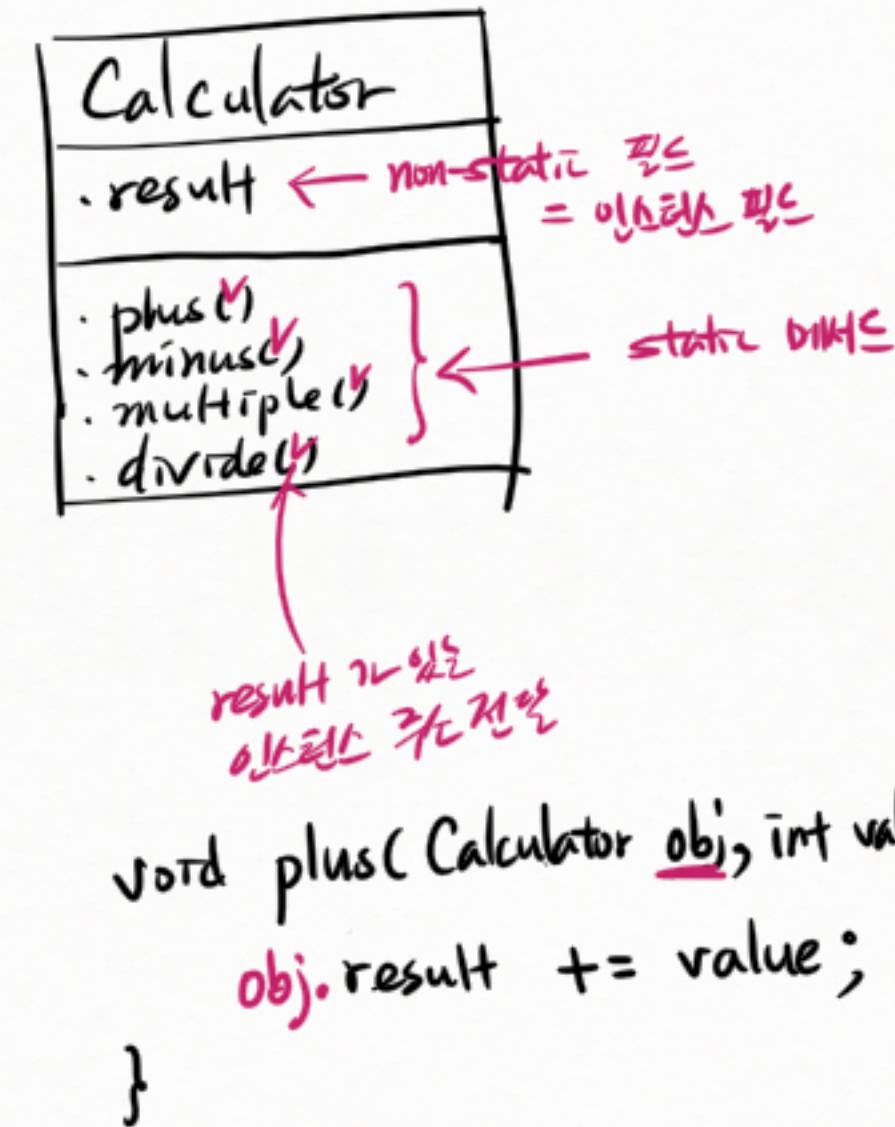
* 스태틱 필드 → 인스턴스 필드
 (com.eomcs.oop.p. ex02.Exam02xx)



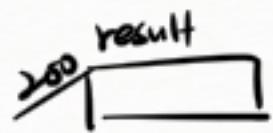
④ \Rightarrow 멤버 변수의 초기화 \longrightarrow ⑤ 인스턴스 변수로 전환



static 멤버
멤버는 static 멤버
인스턴스가 아니므로
모든 인스턴스가 공유하는
값이 됨.



Calculator c1 = new Calculator();



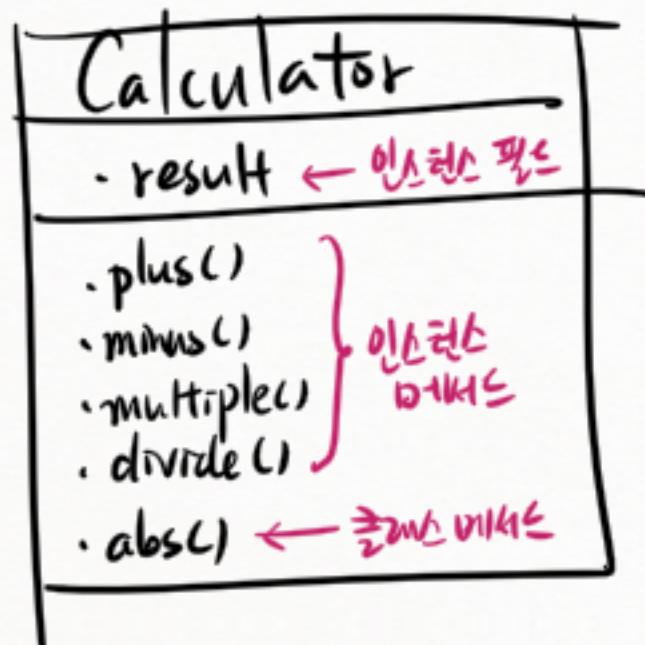
Calculator c2 = new Calculator();



Calculator.plus(c1, 2);

Calculator.plus(c2, 3);

⑥ static 멤버드 → 인스턴스 멤버드 정의



```
void plus( int value ) {  
    this.result += value;  
}
```

↑ 인스턴스 멤버드의 Built-in 변수

Calculator c1 = new Calculator();



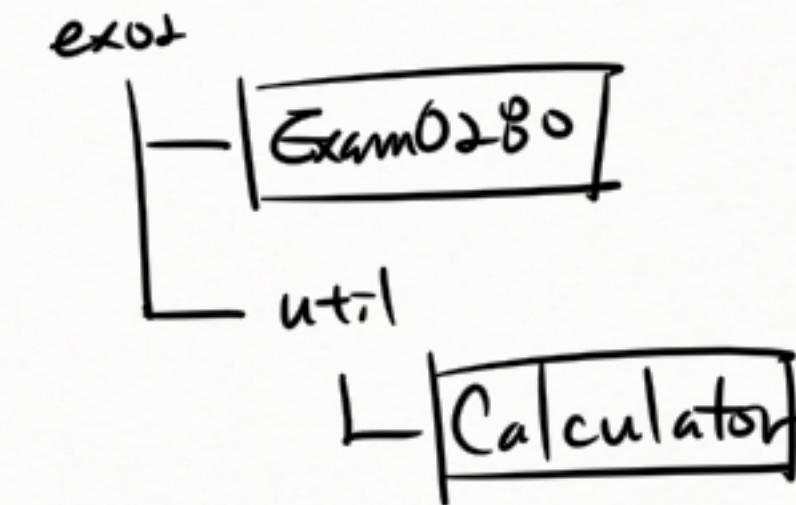
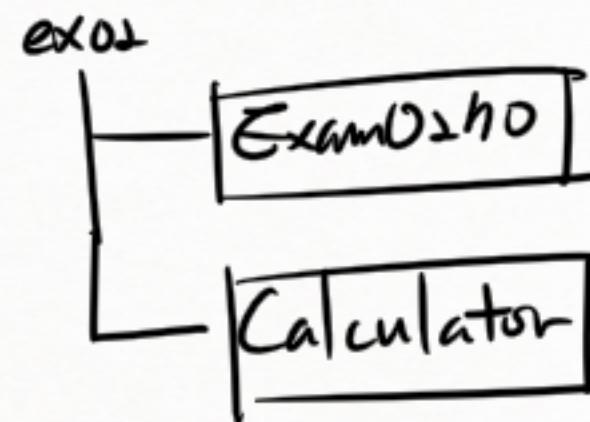
Calculator c2 = new Calculator();



c1.plus(2);

c2.plus(3);

① Nested $\frac{2}{2}m\backslash$ → Package member $\frac{2}{2}m\backslash$ \rightarrow ② util $\frac{2}{2}$

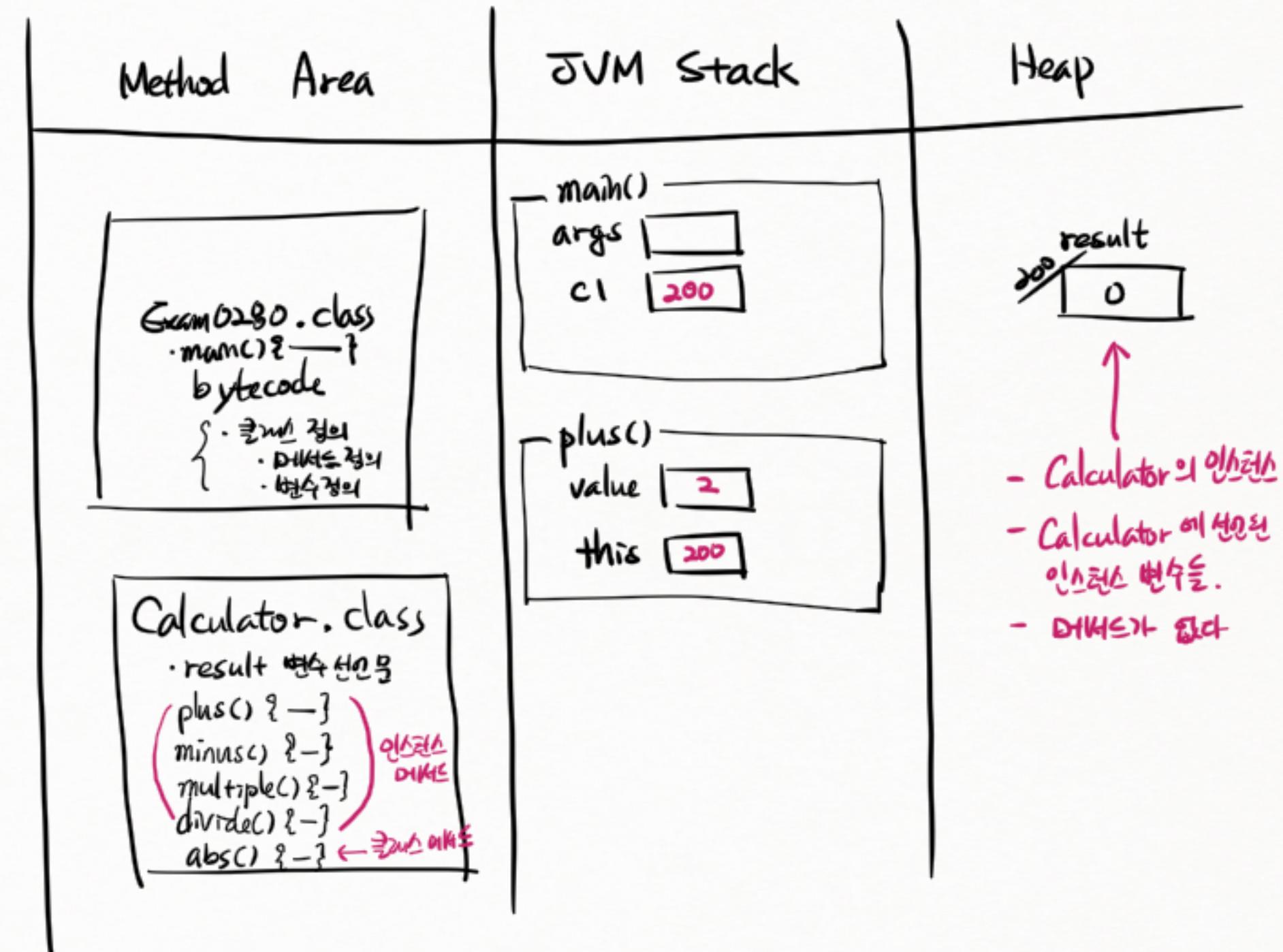


* JVM 디버깅 예제와 변수, 메서드

```
class Exam0280 {
    void main() {
        Calculator c1 = new Calculator();
        c1.plus(2);
    }
}
```

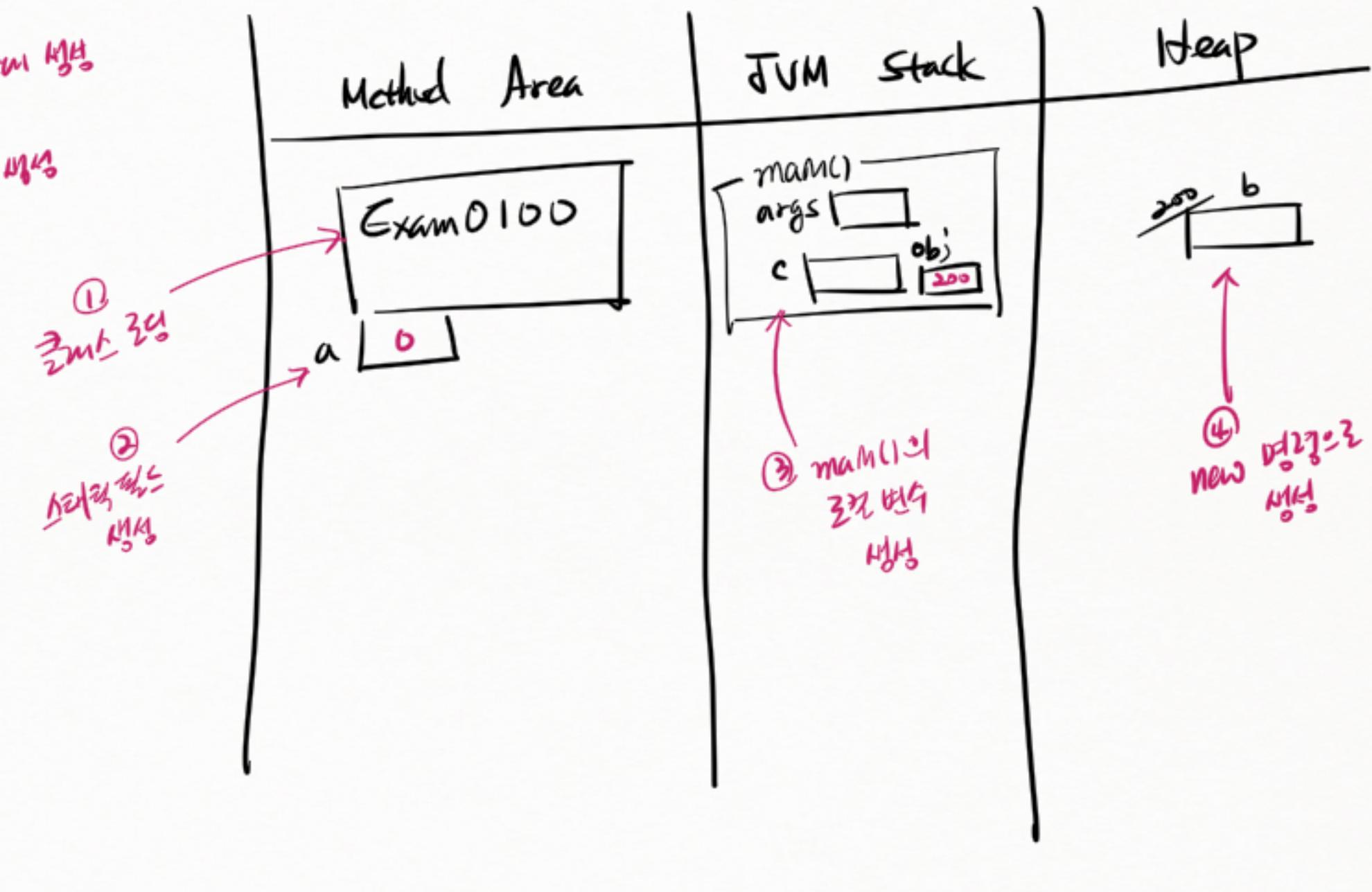
인스턴스 주소

*Calculator에 선언된
인스턴스 변수를
Heap에 생성한다*

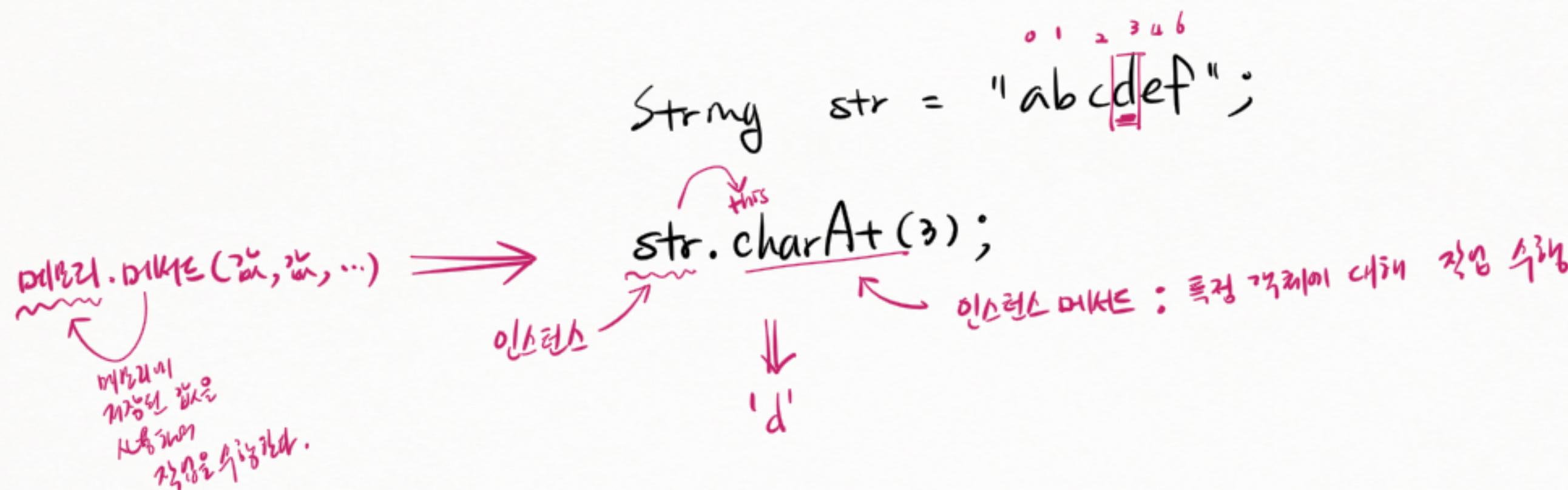
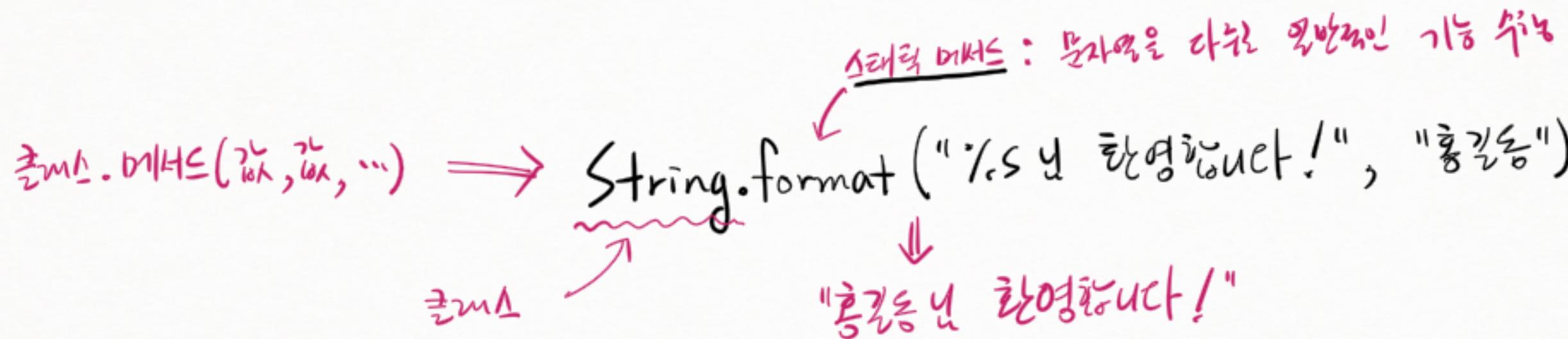


* 스레티 필드, 인스턴스 필드, 로그 변수

```
class Exam0100 {  
    static int a; // 스레티 필드  
    int b; // 인스턴스 필드  
    void main() {  
        int c; // 로그 변수  
        Exam0100 obj;  
        obj = new Exam0100();  
    }  
}
```



* 스태틱 메서드 vs 인스턴스 메서드



* static 필드, instance 필드, local ~~변수~~ 변수

```
class Exam000 {  
    static int a;  
    int b;  
    mam() {  
        int c;  
    }  
}
```

① static 필드

- 클래스가 로딩될 때 생성된다 (Method Area)

② instance 필드

- new 연산자로 인스턴스 생성할 때 만든다 (Heap)

③ local 변수

- 메소드 호출될 때 만든다 (JVM stack)

* 생성자

class Score {

x Score() {

}

Score(string name) {

=

}

Score(string name, int kur, int eng, int math) {

=

}

new Score();

↑
생성자 호출

new

Score();

← default constructor

new Score("Bob");

new Score("Bob", 100, 90, 85);

new Score("Bob", 100);

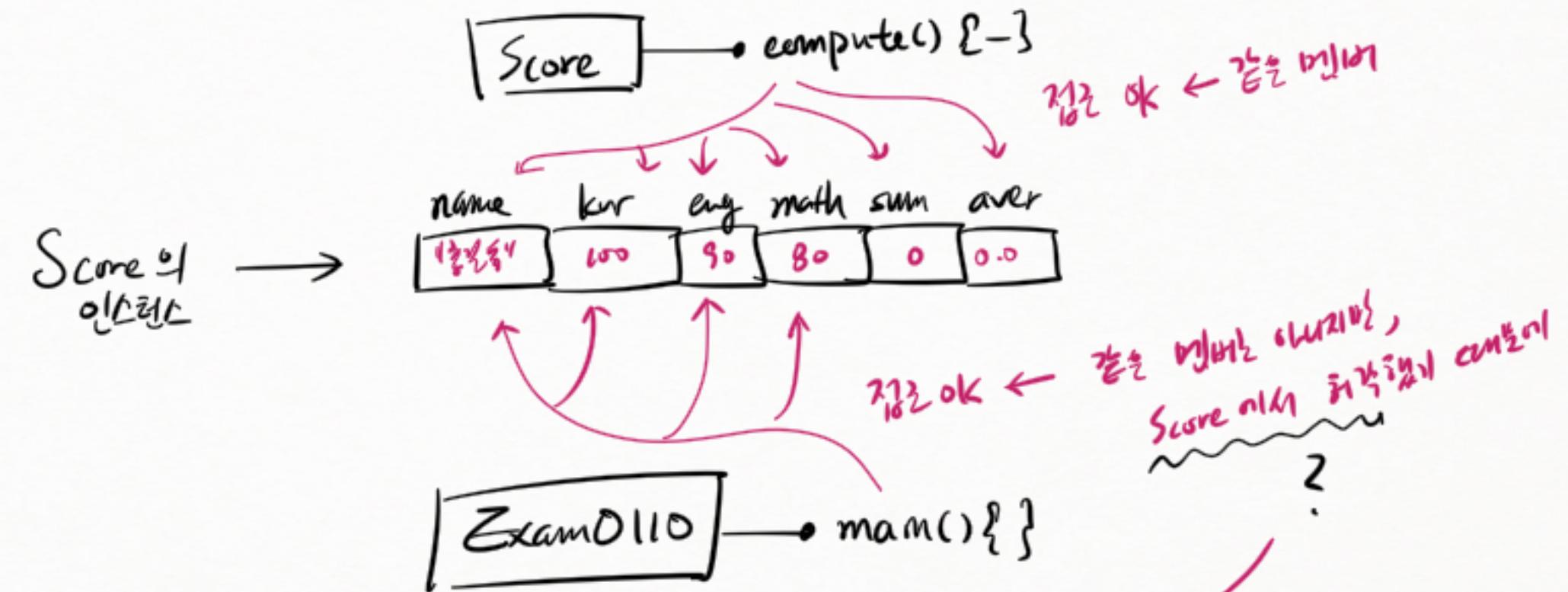
↑ 오류

생성자에 정의된 매개변수와 같은 이름의
기타 멤버 변수가 있는 경우
생성자에 정의된 매개변수를 사용

Encapsulation + getler / settler

* 멤버에 대한 접근 제어 : (default)

```
class Score {  
    String name;  
    int kor;  
    int eng;  
    int math;  
    int sum;  
    float aver;  
    computer() {}  
}
```



* 멤버 접근 제어

- private : 같은 클래스만

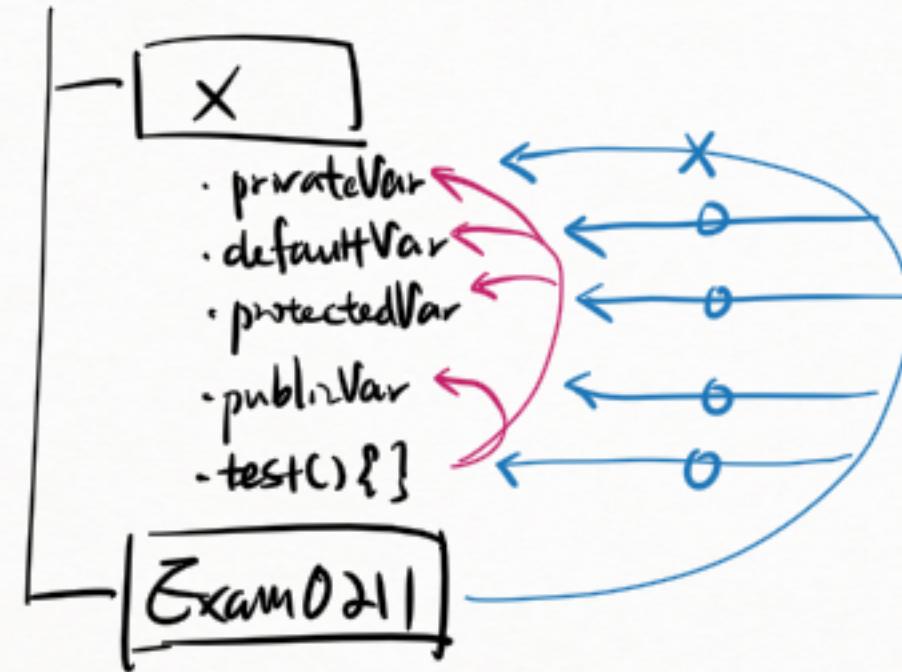
- (default) : " + 같은 패키지

- protected : " + " + 서브클래스의 멤버

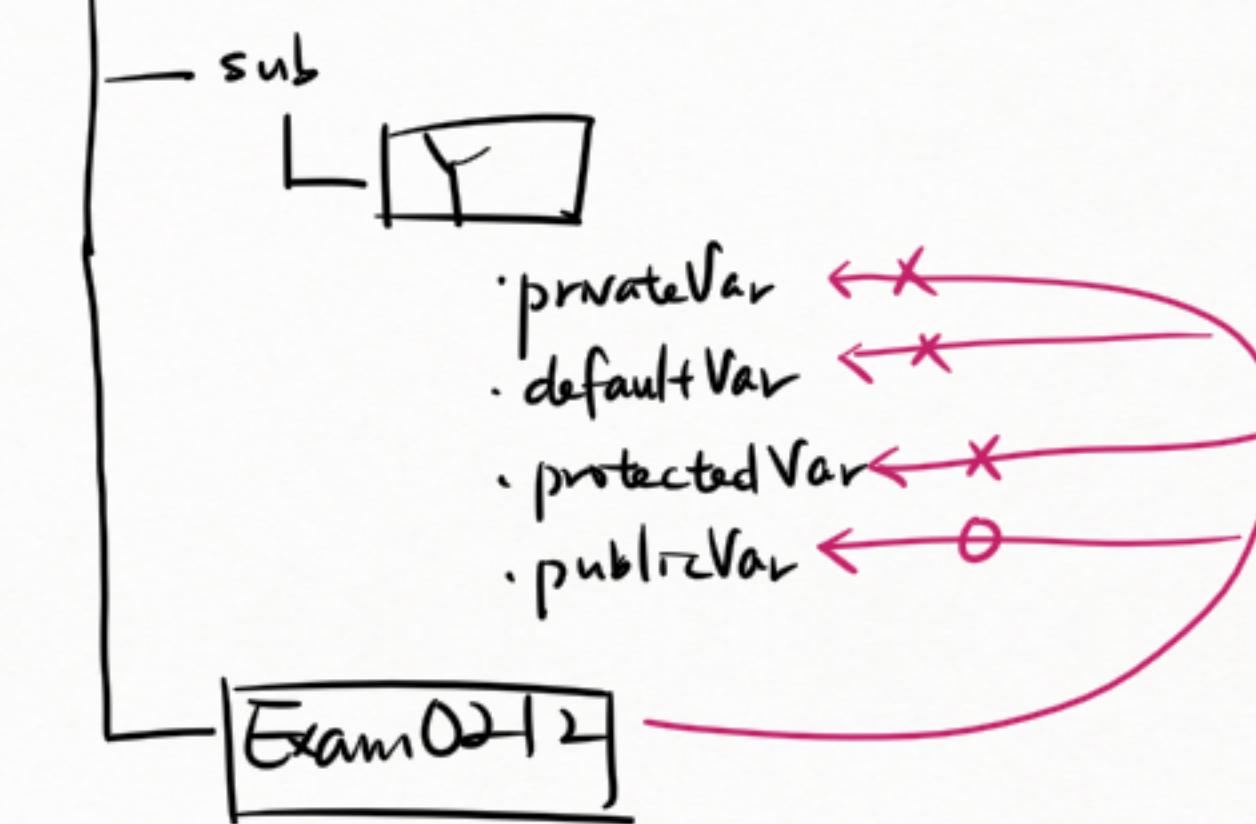
- public : 모든 것

* 2장 멤버 접근 제한

ex08

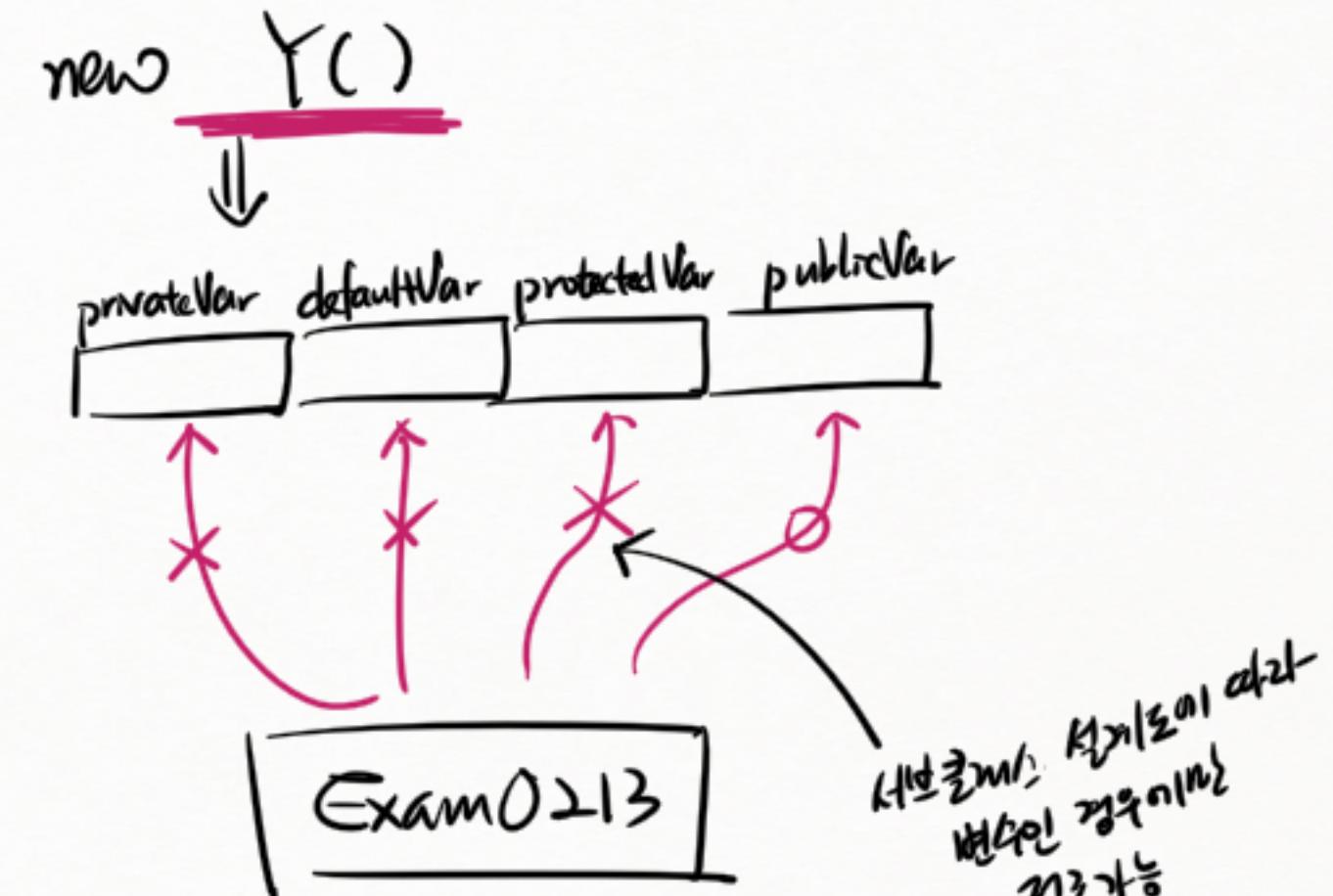
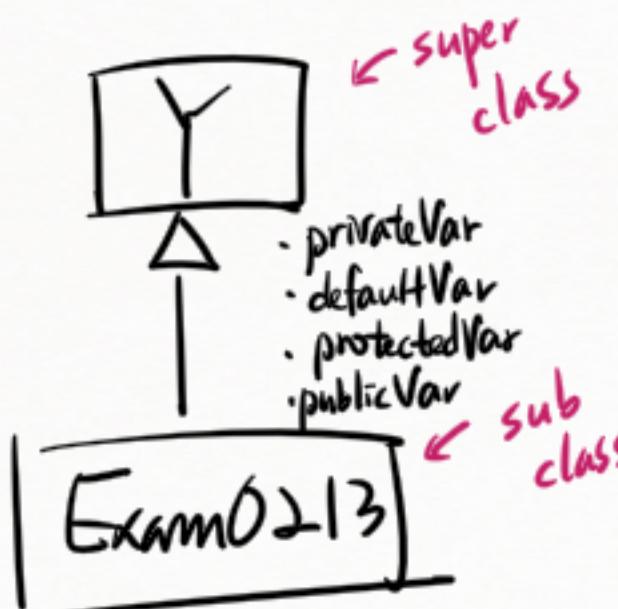
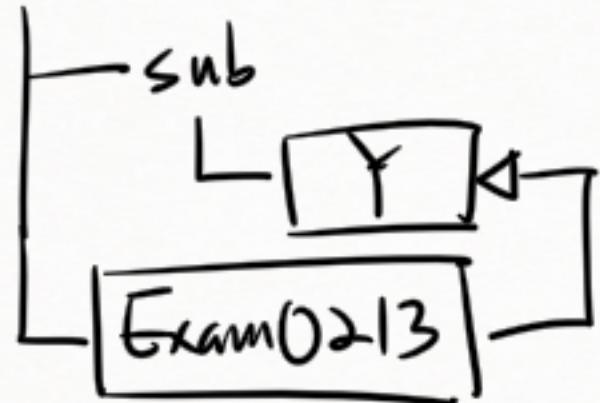


ex08

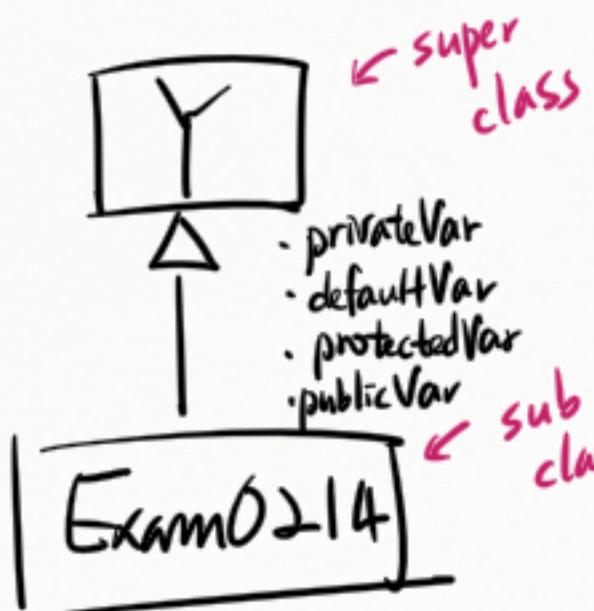
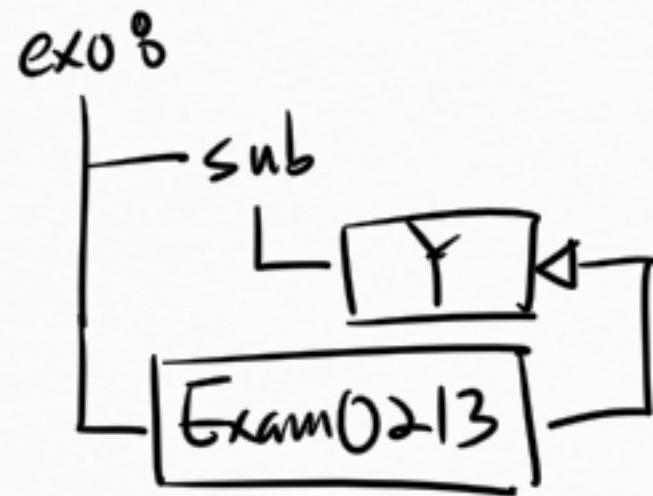


* 접근 범위 초기화 : protected 초기화

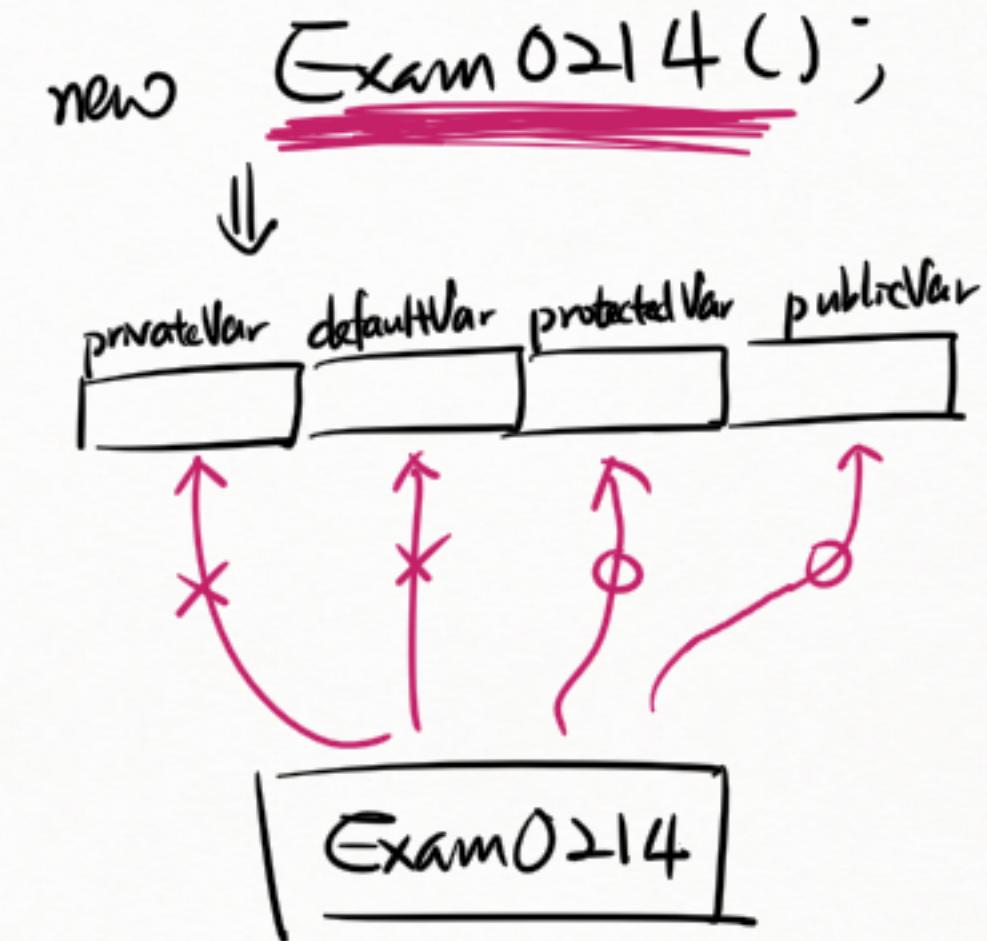
ex08



* 접근 범위 제한 : protected 범위 II



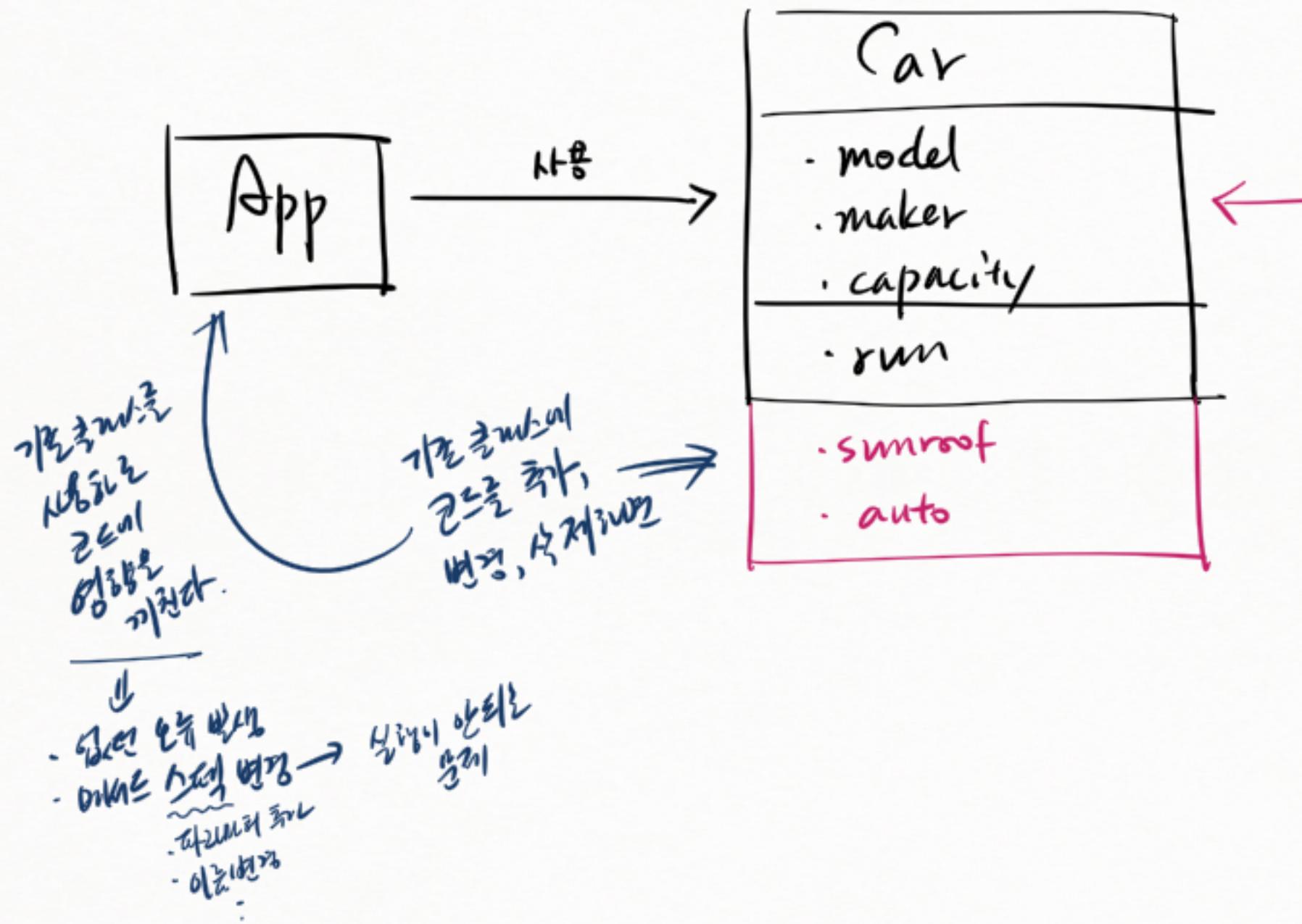
* 접근 ?
- 키워드로



상속 (Inheritance)

* 기능 확장 — ① 기존 클래스를 변경

① 고객사 A

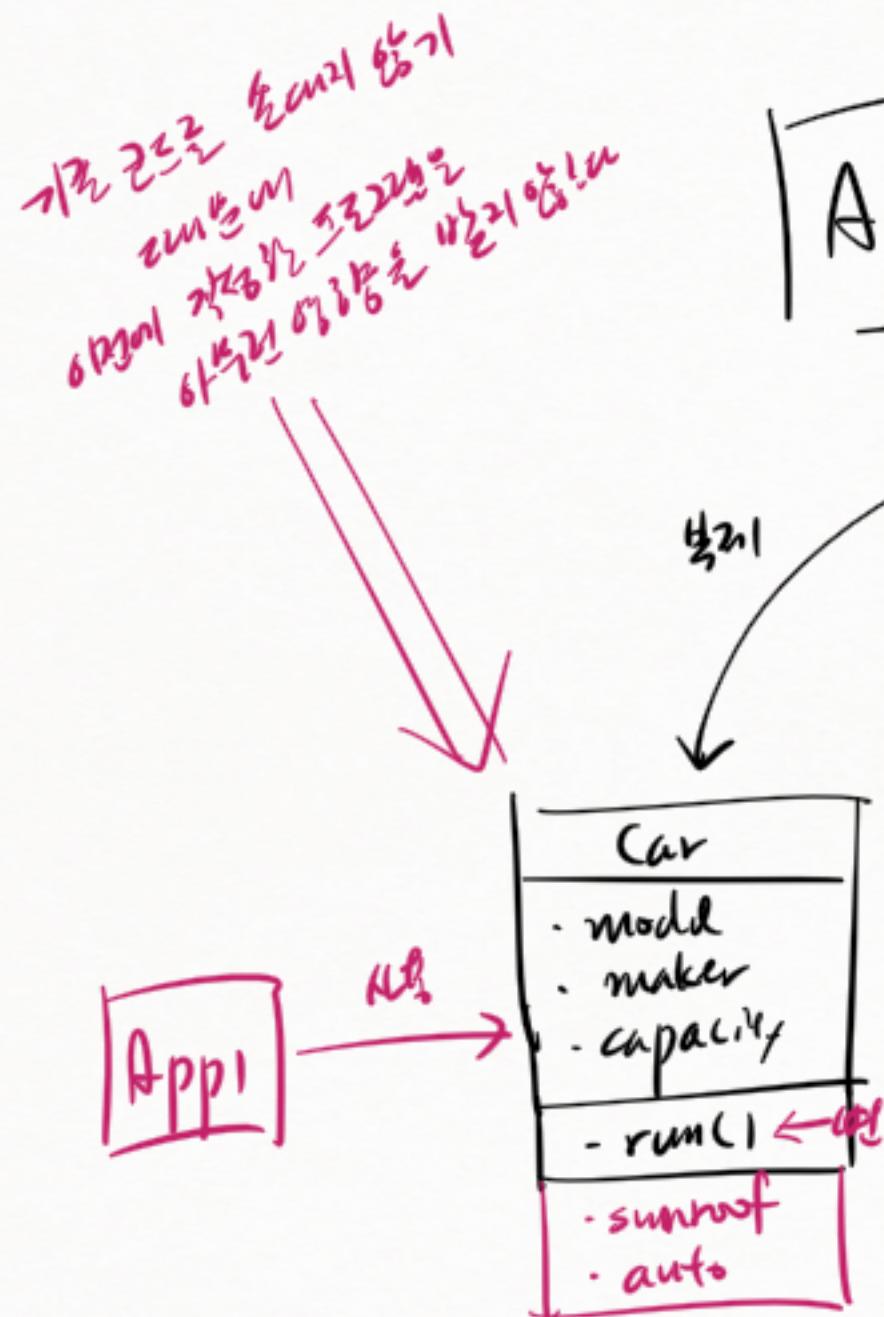


② 고객사 B : 기능 추가 약

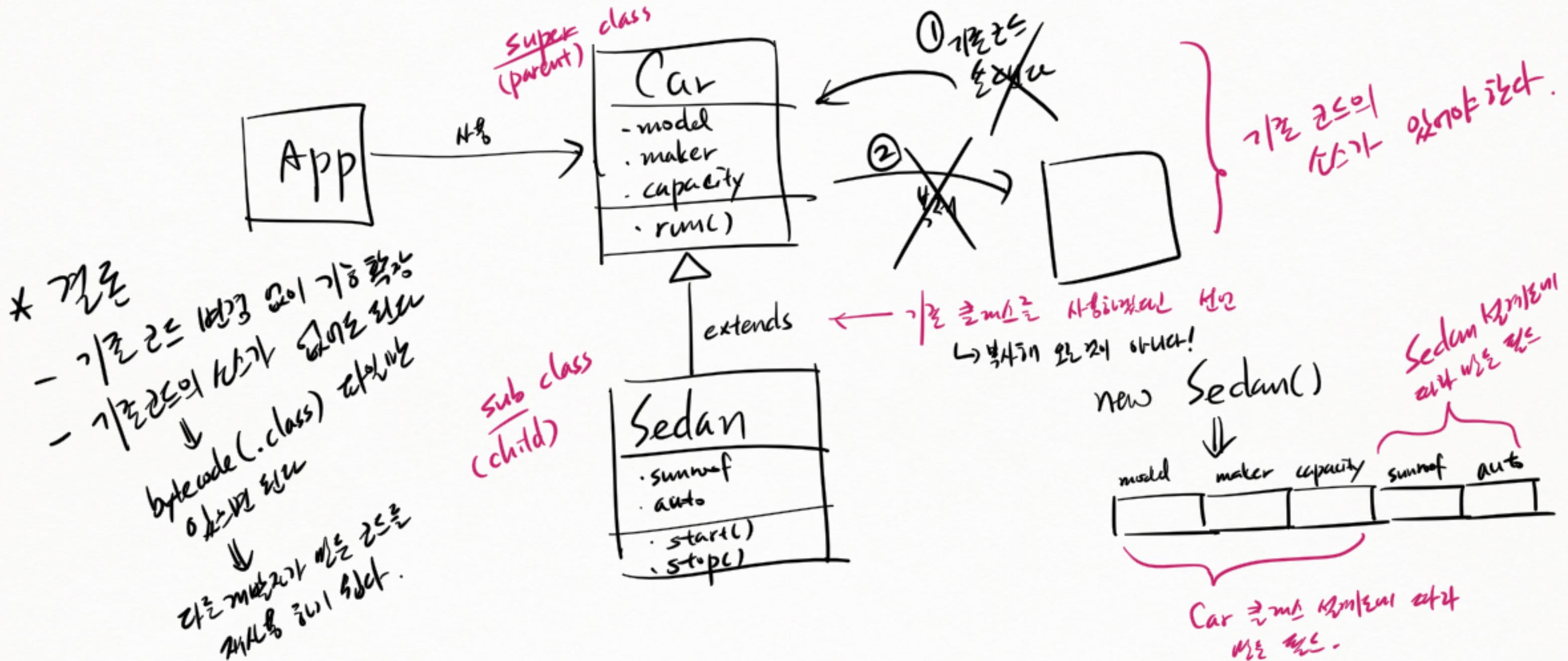
기존 클래스에 코드 추가

- * 7월
 - 기존 코드를 변경하면
 - 기존 코드를 사용하는 모든 코드에 영향을 미친다.

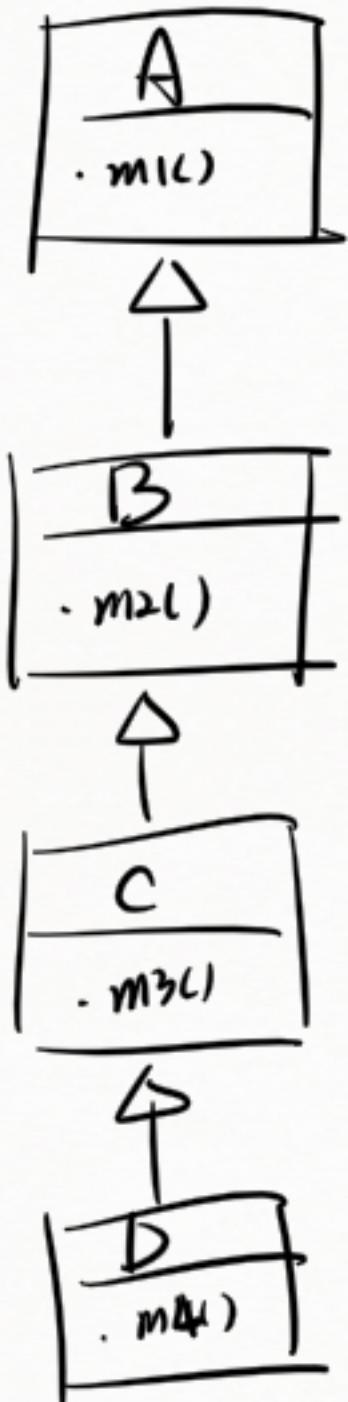
* 가능 학습 - ② 기존 코드를 복제한 후 가능 추가



+ 기능학적 - ③ 농특을 이용한 기능학적



* 상속과 멤버드 체조.



B obj = new B();
 obj |--- 200
 ↓
 ↗ 200 | ... | 300
 ↗ 300 | 300
 obj. m2();
 obj. m1(); //ok
 obj. m3();
 obj. m2();
 obj. m1();

D obj = new D();
 obj |--- 400
 ↓
 ↗ 400 | 400
 obj. m4();
 obj. m3();
 obj. m2();
 obj. m1();

B obj = new D();
 obj |--- 500
 ↓
 ↗ 500 | 500
 obj. m4();
 obj. m3();

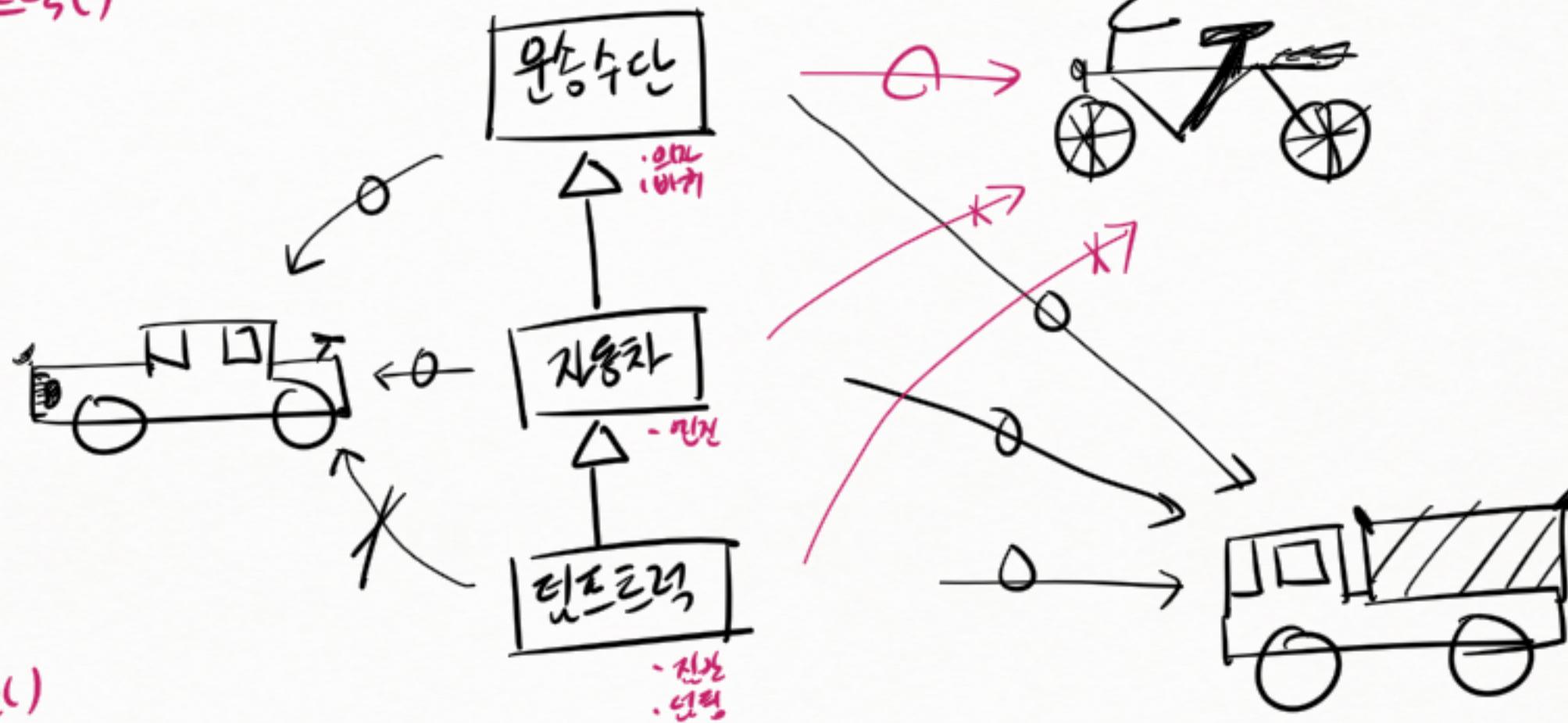
(obj. m4();
 obj. m3();)
 ↗
 컨타워려는 변수(리퍼런스)의
 대입에서 메서드를 찾아 올라온다.
 리퍼런스가 실제 어떤 클래스의
 인스턴스를 가리키는 것인지
 따지지 않는다.

obj. m2(); } ok!
 obj. m1(); }

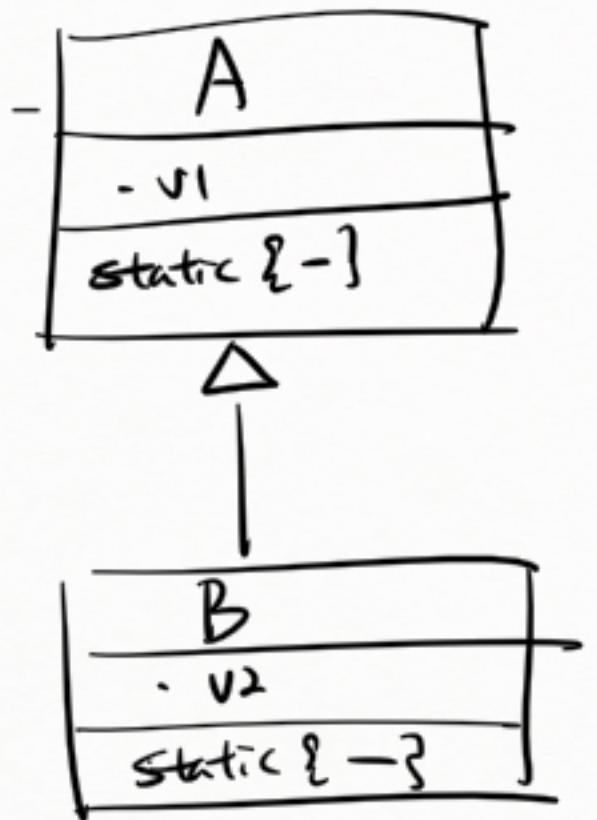
터프트럭 r1 =
기동차 r2 = new 터프트럭()
운송수단 r3 =

터프트럭 r1 ≠
기동차 r2 = new 기동차()
운송수단 r3 =

터프트럭 r1 ≠
기동차 r2 ≠ new 운송수단()
운송수단 r3 =

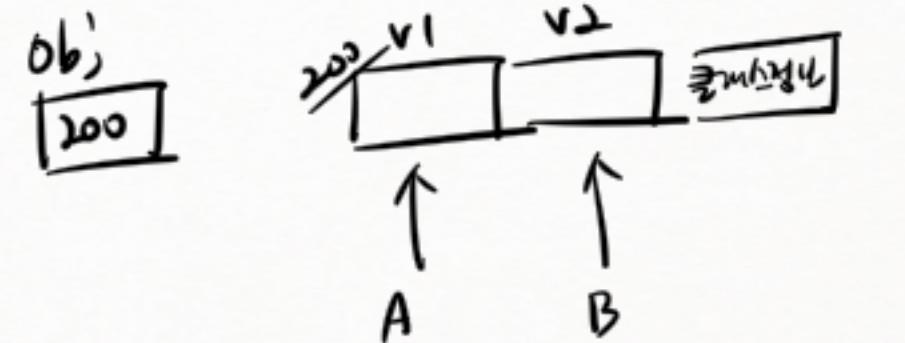


* 상속과 상속 관계

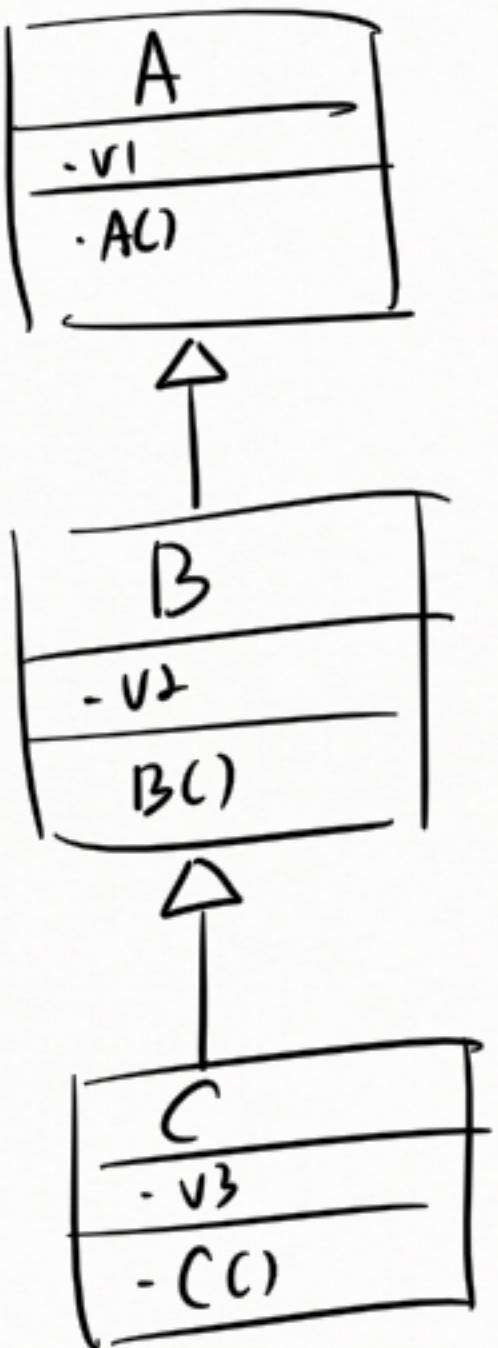


B obj = new B()

- ① 수퍼클래스부에 초기화
- ② 수퍼클래스부에 인스턴스 필드 생성



+ 냉성과 흐름 순서



`C obj = new C();`

① 인스턴스 필드 생성
② 생성자 호출

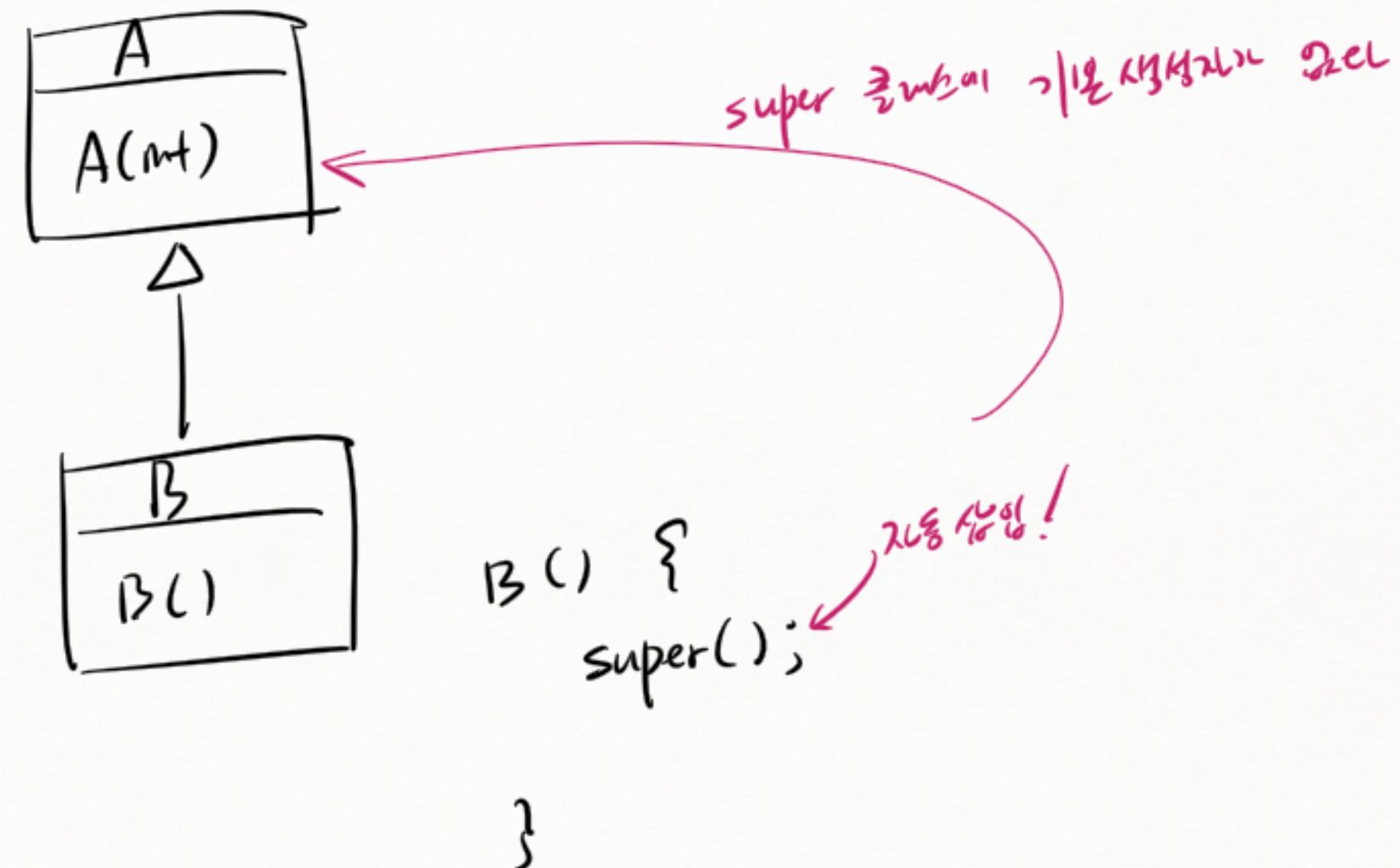
The diagram shows the memory layout for objects of class C. A box labeled `obj` contains the value `200`, which points to the start of a memory block. This block contains three fields: `v1` (value `100`), `v2` (value `200`), and `v3` (value `300`). Ellipses indicate more fields. Below the fields are pointers labeled A, B, and C, pointing to the start of each field respectively. To the right, a call stack is shown with frames for `Object()` at the top, followed by `super()`, and then `A()`, `B()`, and `C()`. The number `4` is written next to the `Object()` frame.

② 생성자 호출

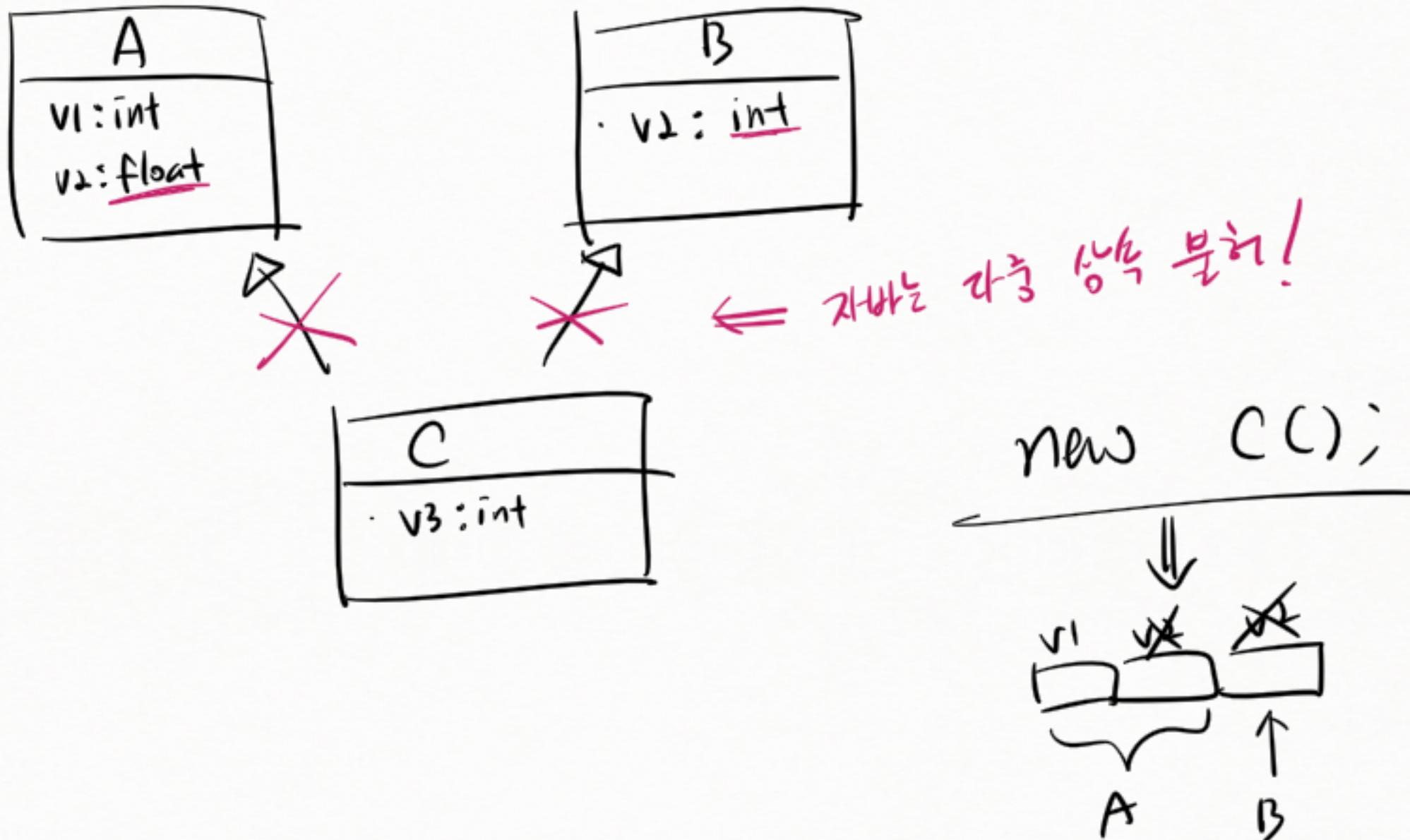
The diagram illustrates constructor calls between classes `C`, `B`, and `A`. It shows three frames labeled `C()` (with value `9`), `B()` (with value `7`), and `A()` (with value `5`). Arrows labeled `super()` show the flow of constructor calls: from `C` to `B` (labeled `1 super()`), from `B` to `A` (labeled `2 super()`), and from `A` back to `C` (labeled `3 super()`). The numbers `4`, `6`, and `8` are placed near the arrows.

생성자
정성자
정성자

* 초기 층 클래스의 생성자 호출

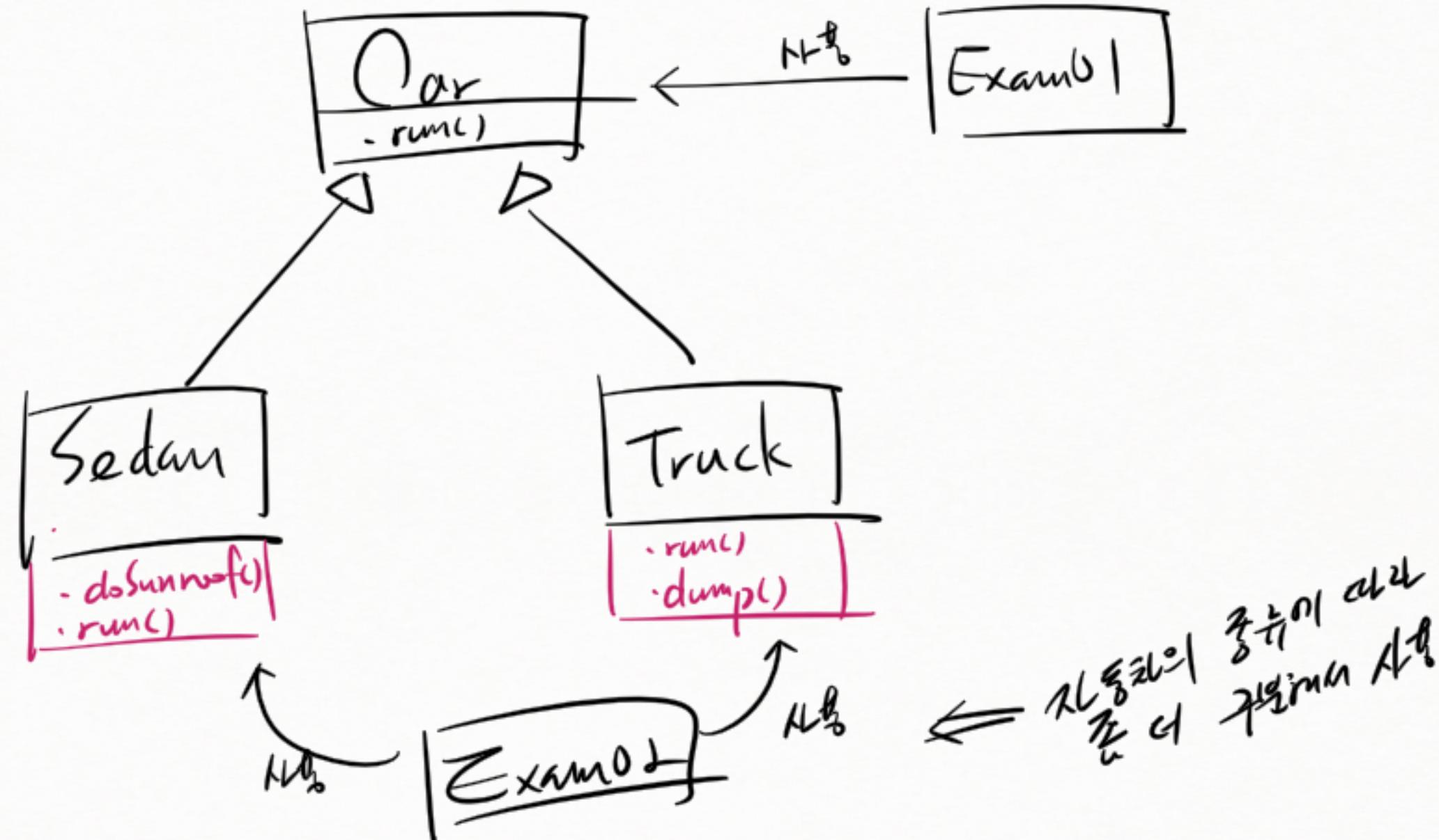


* 다음 상속?

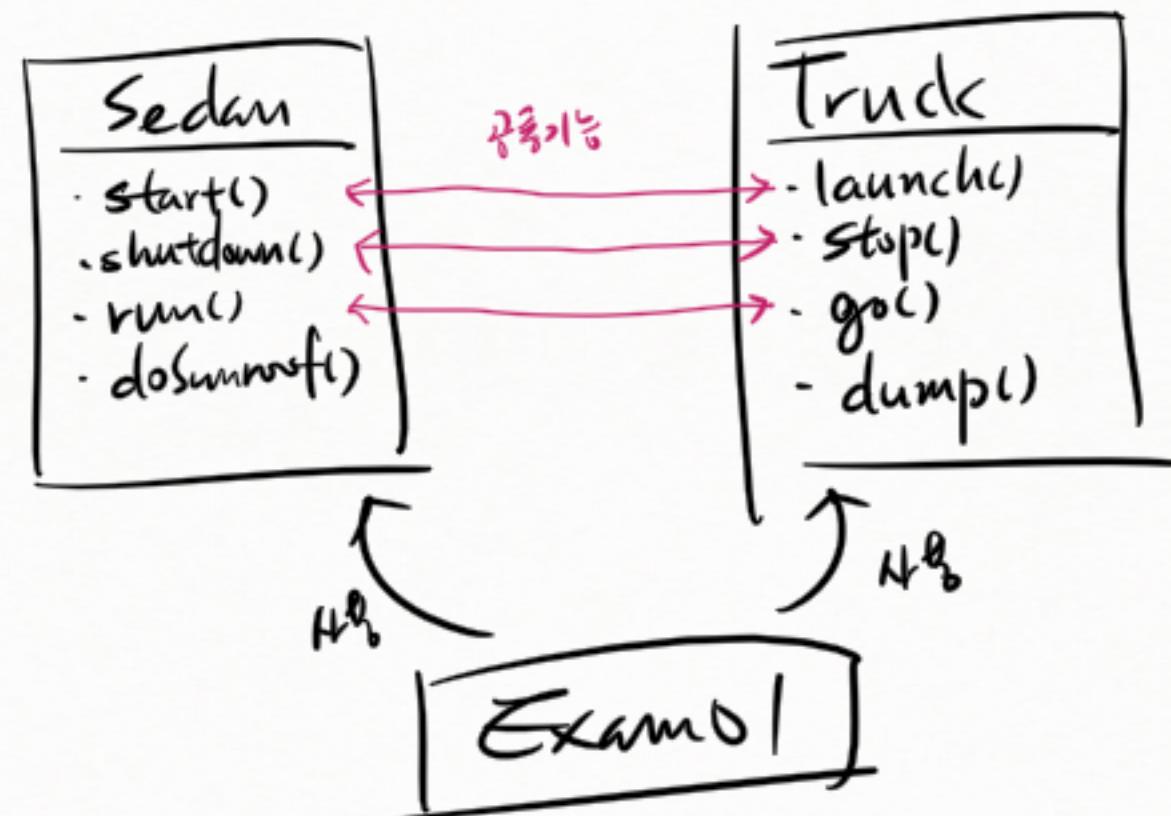


* Specialization

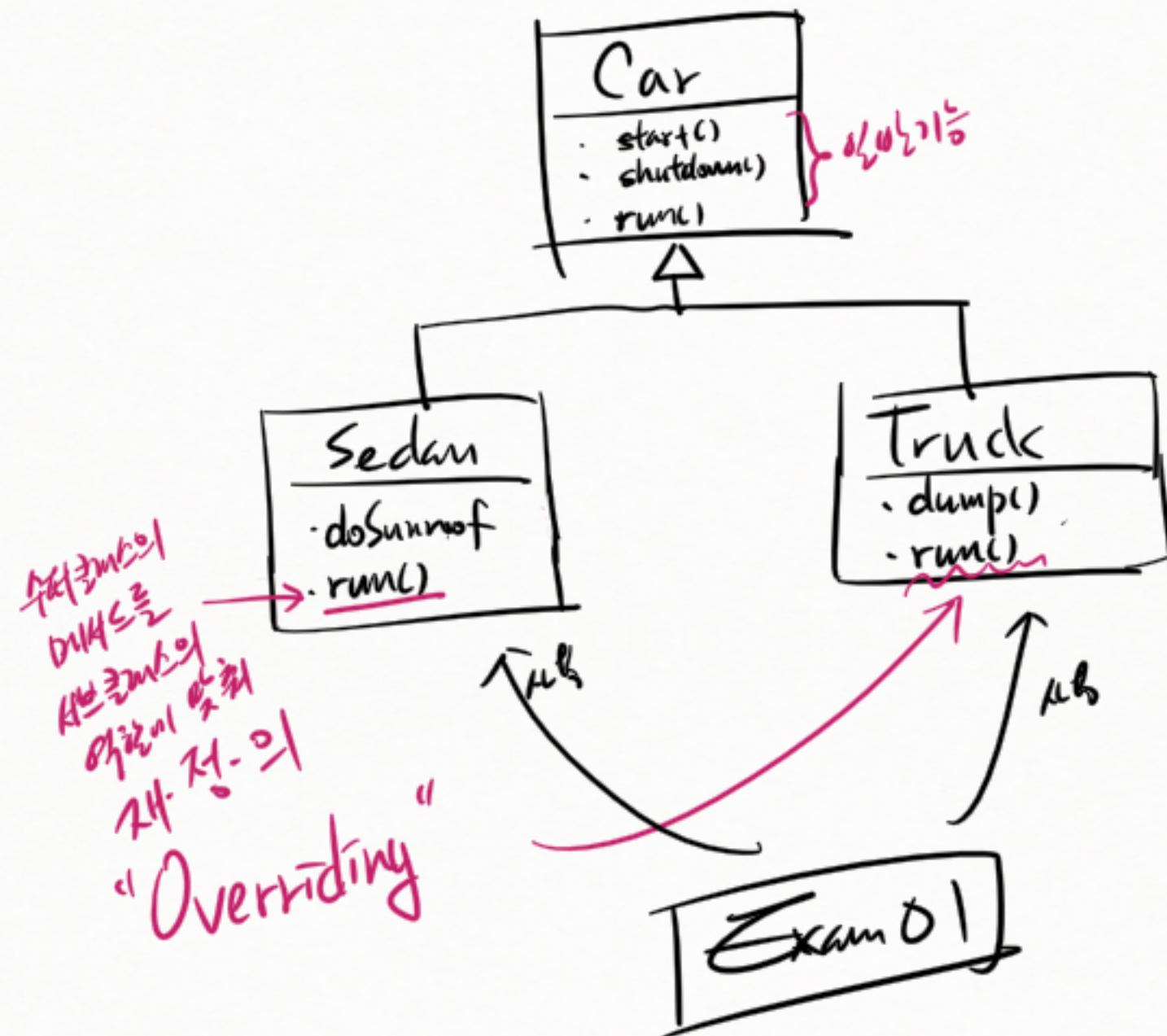
↑
↑
↓
↓
↓



* generalization

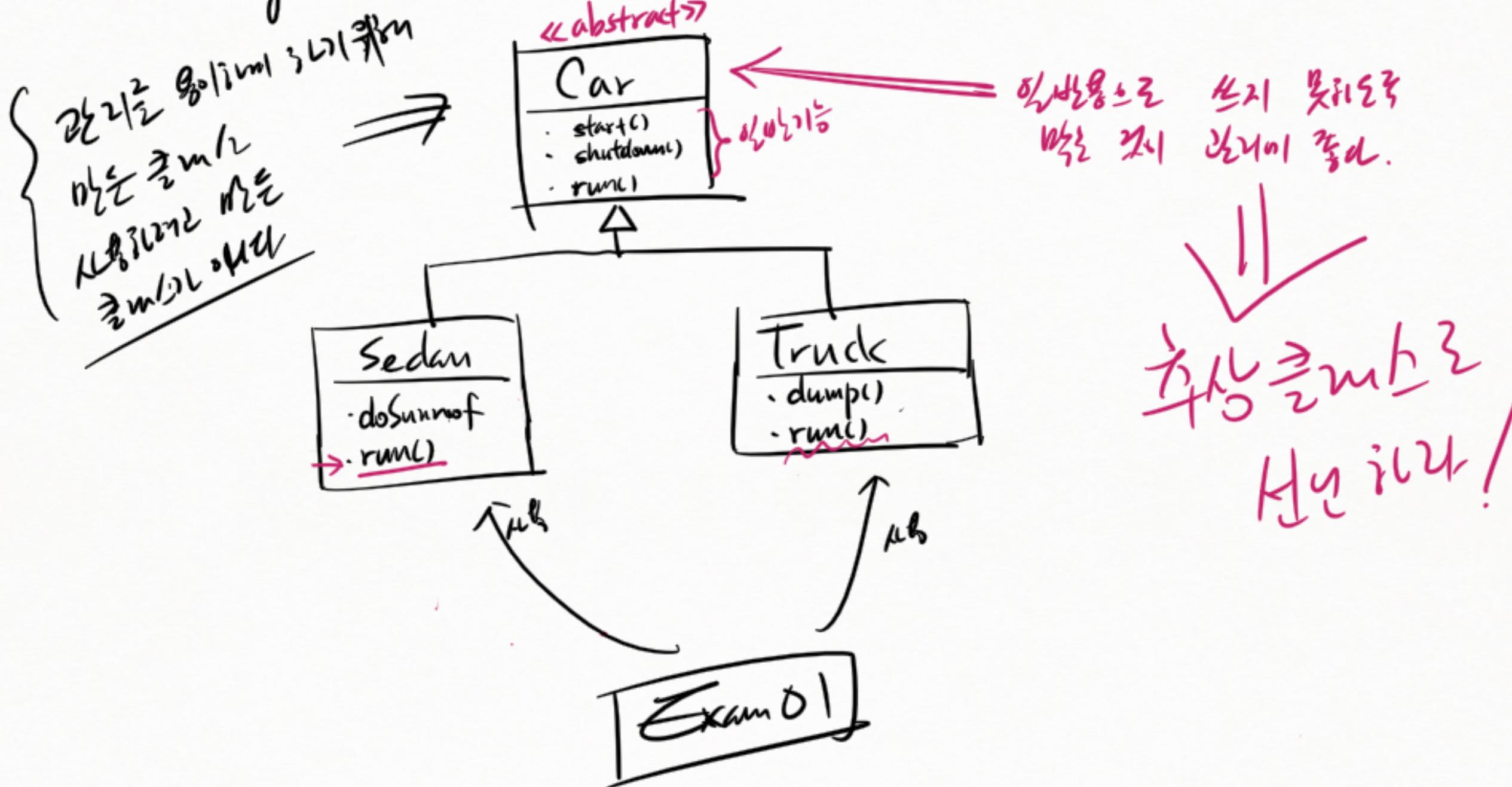


* generalization

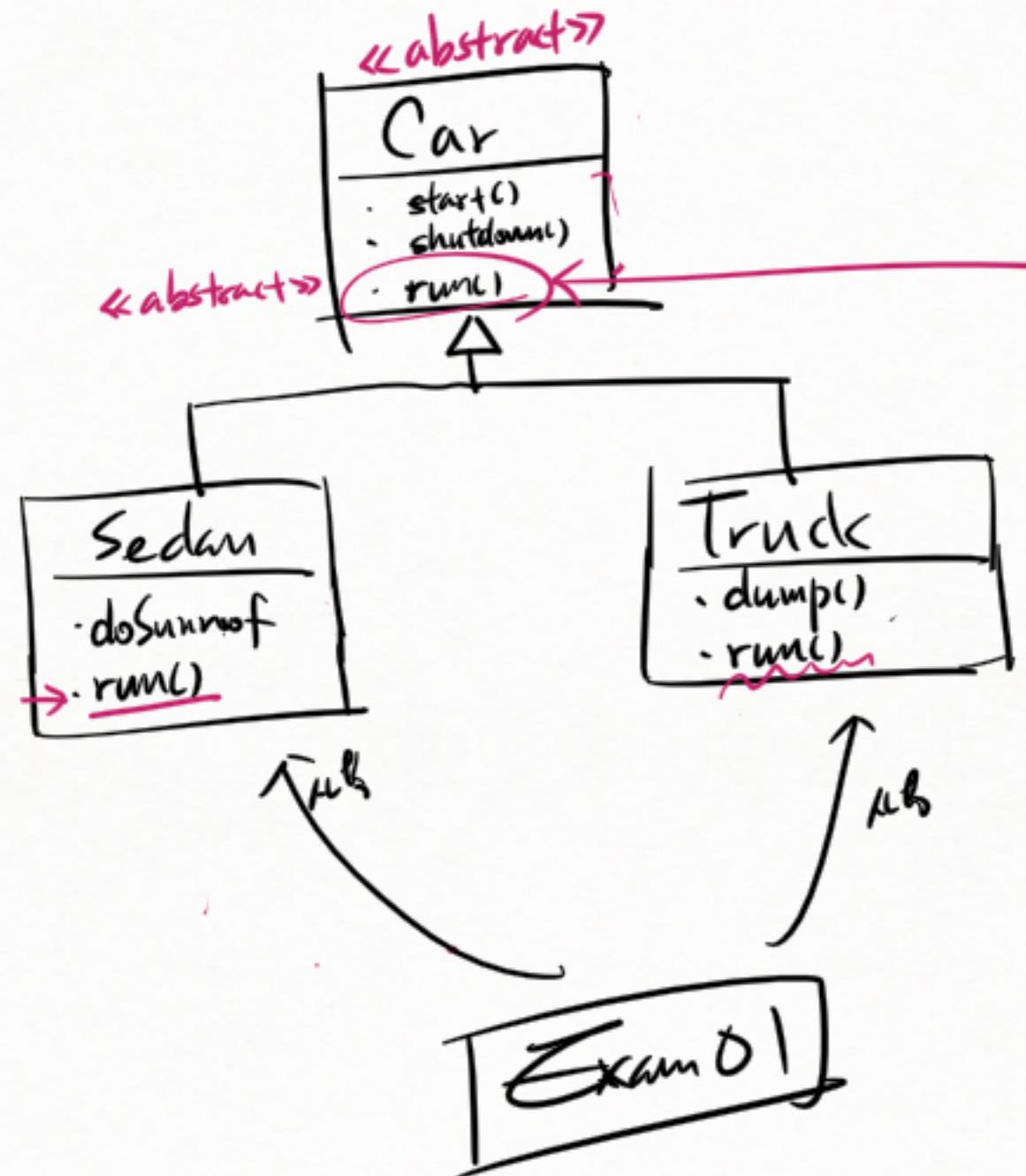


↑
서로 다른 멤버의
공통 기능 / 멤버는
같은
부기
부기 멤버
부기 멤버
"generalization"

* generalization : 추상 클래스



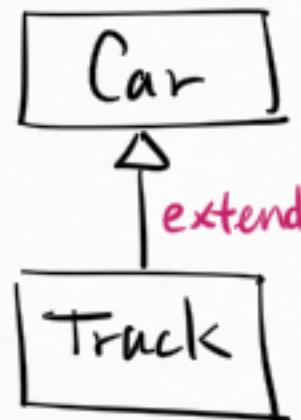
* generalization : 추상 클래스



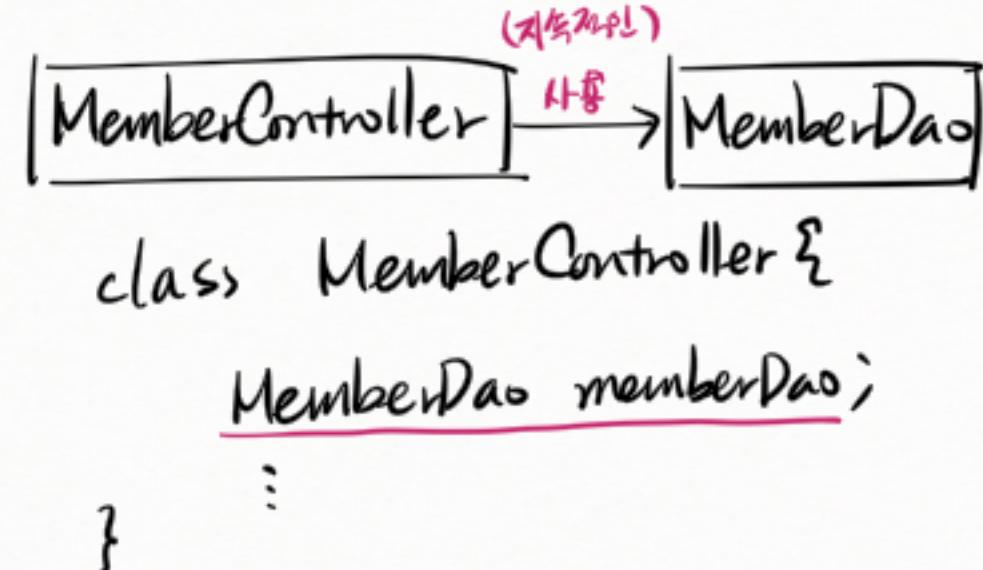
Abstraction
Generalization
Specialization
Generalization
Abstraction
Generalization
Generalization
Generalization
Generalization

* 여기서 잊기 쉬운 것들 - 클래스 간의 관계와 UML

① 상속 (inheritance)

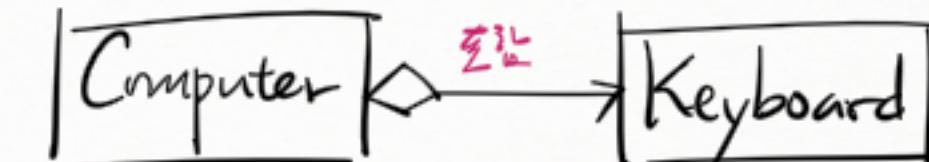


② 연관 (association)



(자주 사용)

③ 집합 (aggregation) 약관

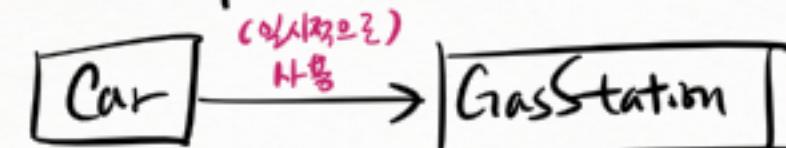


포함

class Truck
extends Car {



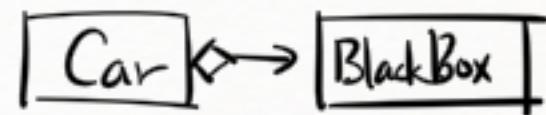
④ 의존 (dependency) : 특정 객체에서 의존으로 사용



(의존으로)
사용

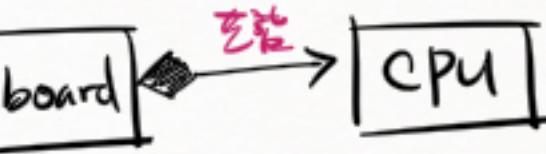
Container
lifecycle

||
Containee
lifecycle



Container ≠ Containee
Lifecycle

⑤ 의존 (dependency) : 특정 객체에서 의존으로 사용

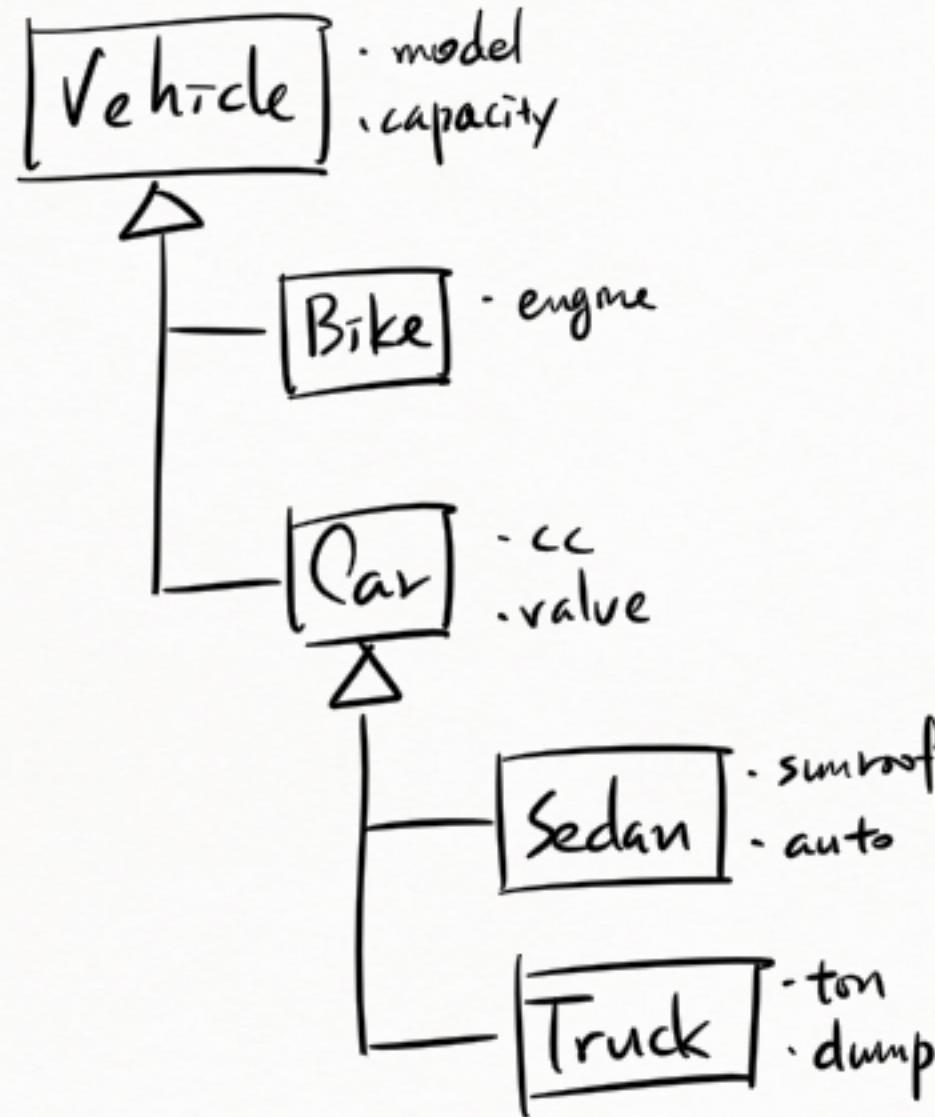


class Mainboard {
CPU cpu;
}

다형성 (polymorphism)

- polymorphic variable (다형적 변수)
- overloading (오버로딩)
- overriding (오버라이딩; 메소드 재정의)

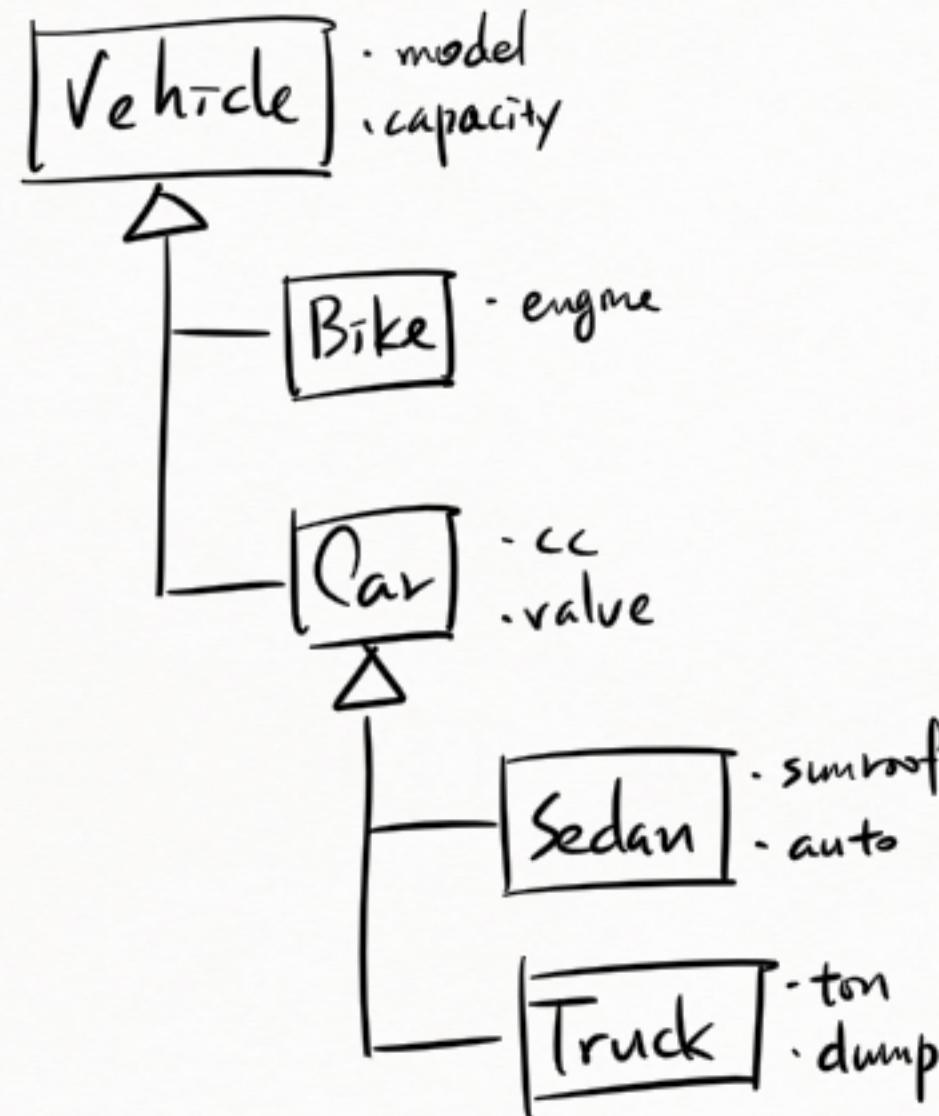
* polymorphic variables



sub class of
이스 퍼스 차/자
차량은 차/자

Vehicle v;
v = new Vehicle();
v = new Bike();
v = new Car();
v = new Sedan();
v = new Truck();

* 다형성 예제 퀴즈



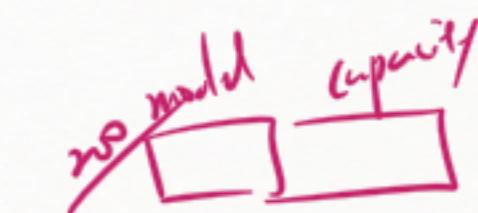
Vehicle obj;

obj = new Car();

Car c = (Car) obj;

obj = new Vehicle();

Car c = (Car) obj; // 컴파일러는
// 주소를
// 주소를



// 주소를
// 주소를
// 주소를
// JVM에서
// JVM에서

* cigion wylhel