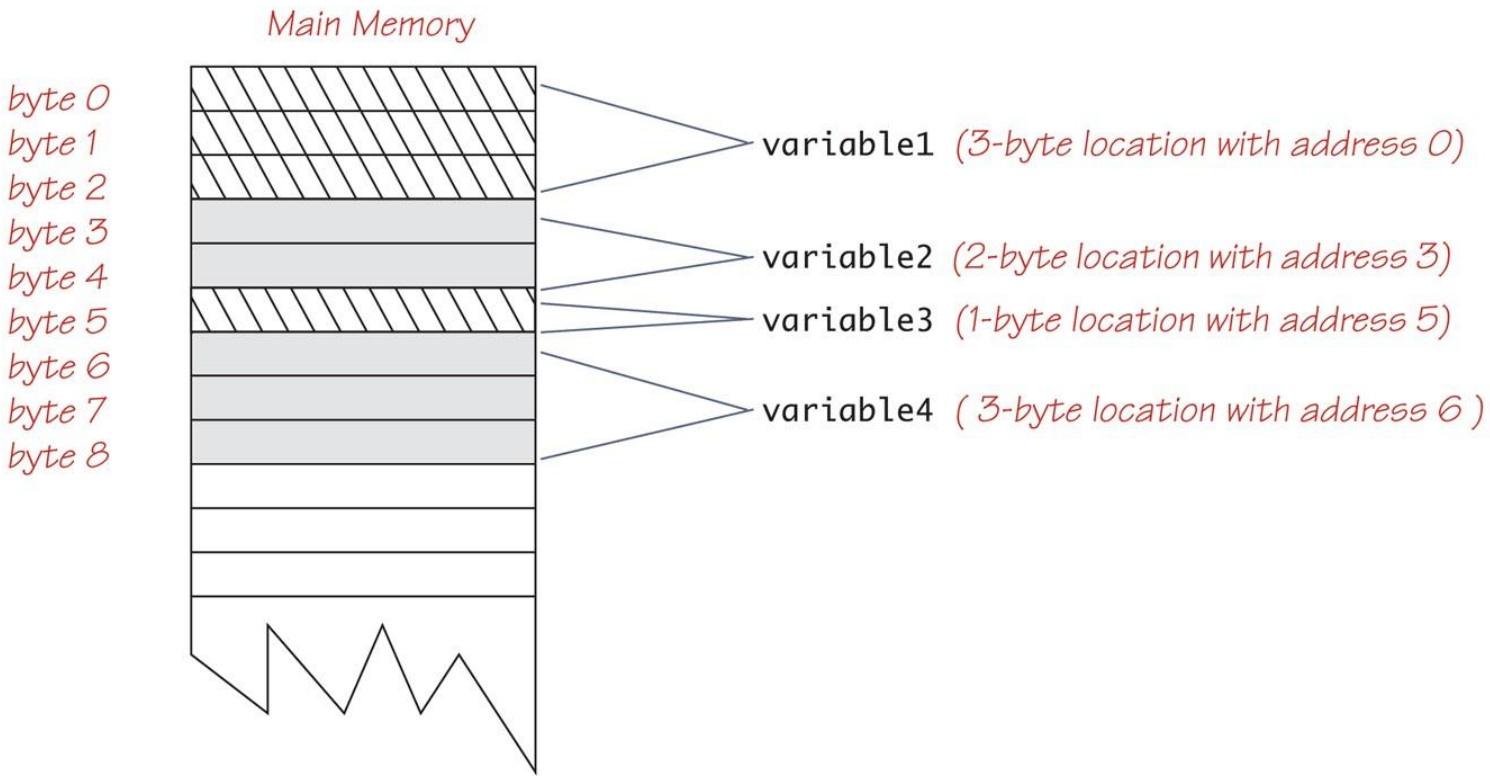
Object – Oriented Programming

LAB #5. CLASS 3

Variables and Memory

- 메인 메모리는 데이터를 byte 단위로 연속적으로 저장하는데 사용된다.
- 첫번째 byte의 주소는 데이터의 주소이다.

Display 5.10 Variables in Memory



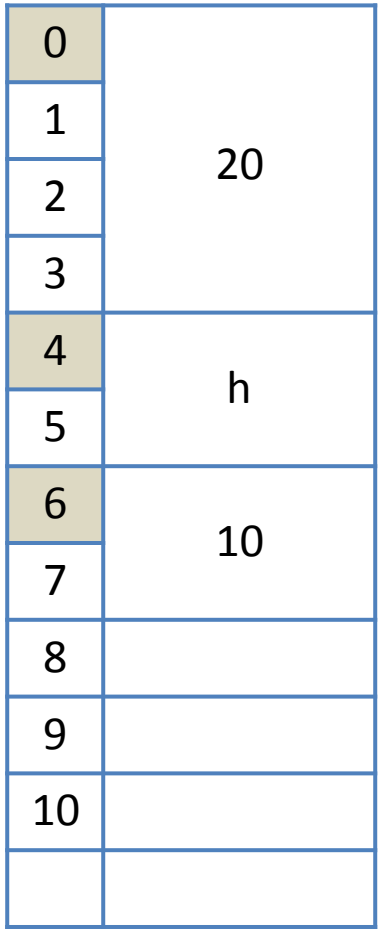
Variables and Memory

- 기본형 타입은 실제 값을 메모리에 저장한다.

int i = 20;

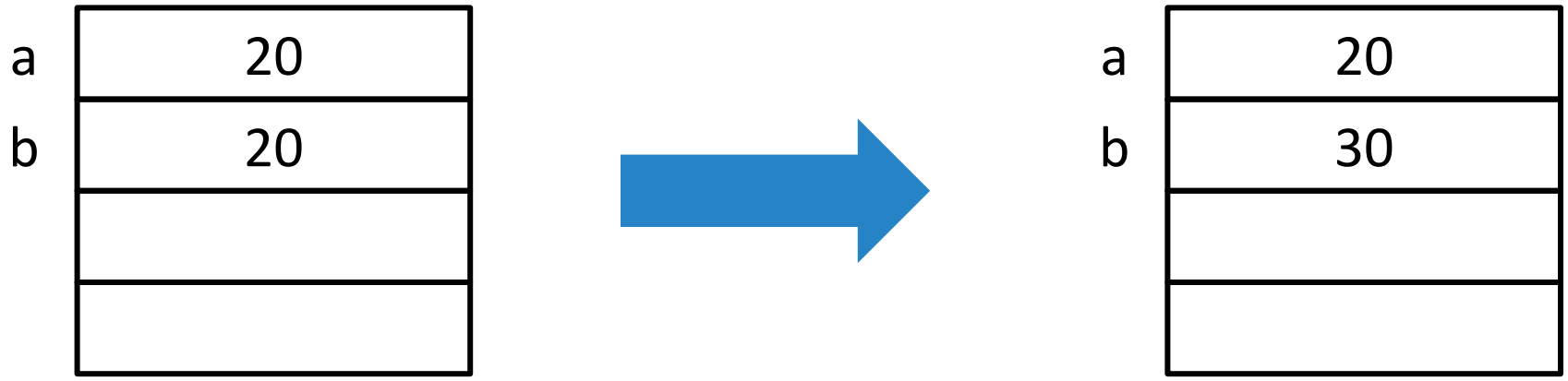
char c = ‘h’;

short sh = 10;



Variables and Memory

```
int a, b;
a = 20;
b = a;
System.out.println("a: " + a);
System.out.println("b: " + b);
b = 30;
System.out.println("a: " + a);
System.out.println("b: " + b);
```



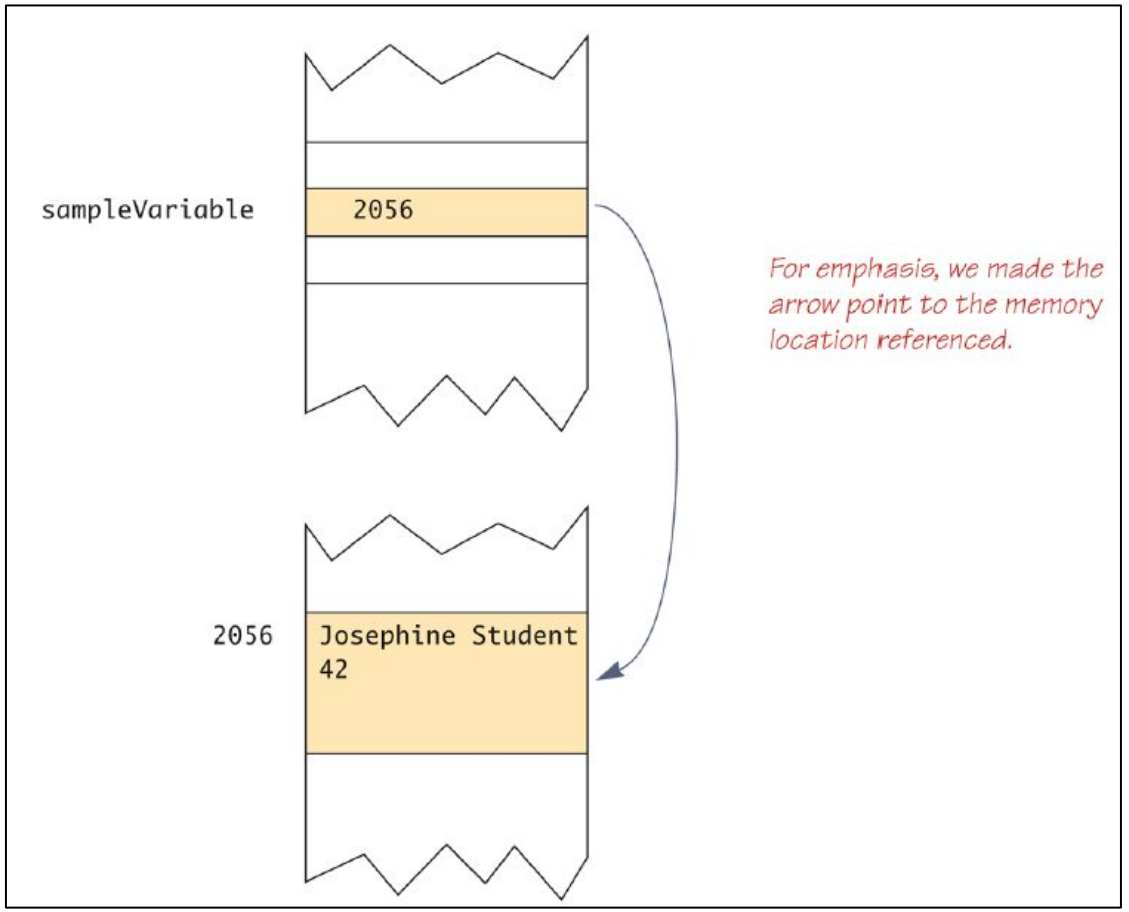
Variables and Memory

- 클래스 타입은 memory address를 메모리에 저장한다.
  https://blog.hexabrain.net/104

ToyClass sampleVariable;

sampleVariable =

  new ToyClass("Josephine Student", 42);

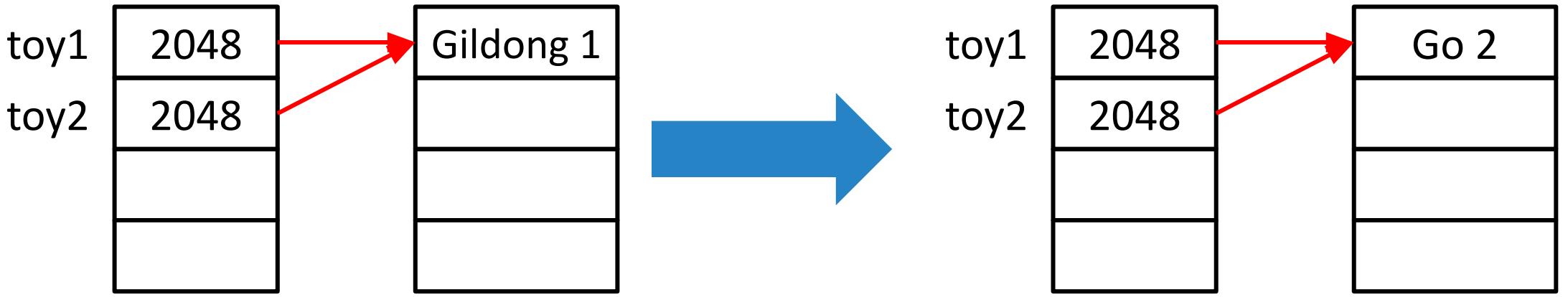


ToyClass

```
public class ToyClass {
      private String name;
      private int number;

      public ToyClass(String initialName, int initialNumber){
          name = initialName;       number = initialNumber;
      }
      public ToyClass(){
          name = "No name yet.";    number = 0;
      }
      public void set(String newName, int newNumber){
          name = newName;            number = newNumber;
      }
      public String toString(){
          return (name + " " + number);
      }

      public static void changer(ToyClass aParameter){
          aParameter.name = "Hot Shot";    aParameter.number = 42;
      }

      public boolean equals(ToyClass otherObject){
        return ((name.equals(otherObject.name)) && (number ==  otherObject.number) );
      }
}
```

Variables and Memory

```
ToyClass toy1, toy2;
toy1 = new ToyClass("Gildong", 1);
toy2 = toy1;
System.out.println("toy1: " + toy1);
System.out.println("toy2: " + toy2);
toy2.set("Go", 2);
System.out.println("toy1: " + toy1);
System.out.println("toy2: " + toy2);
```



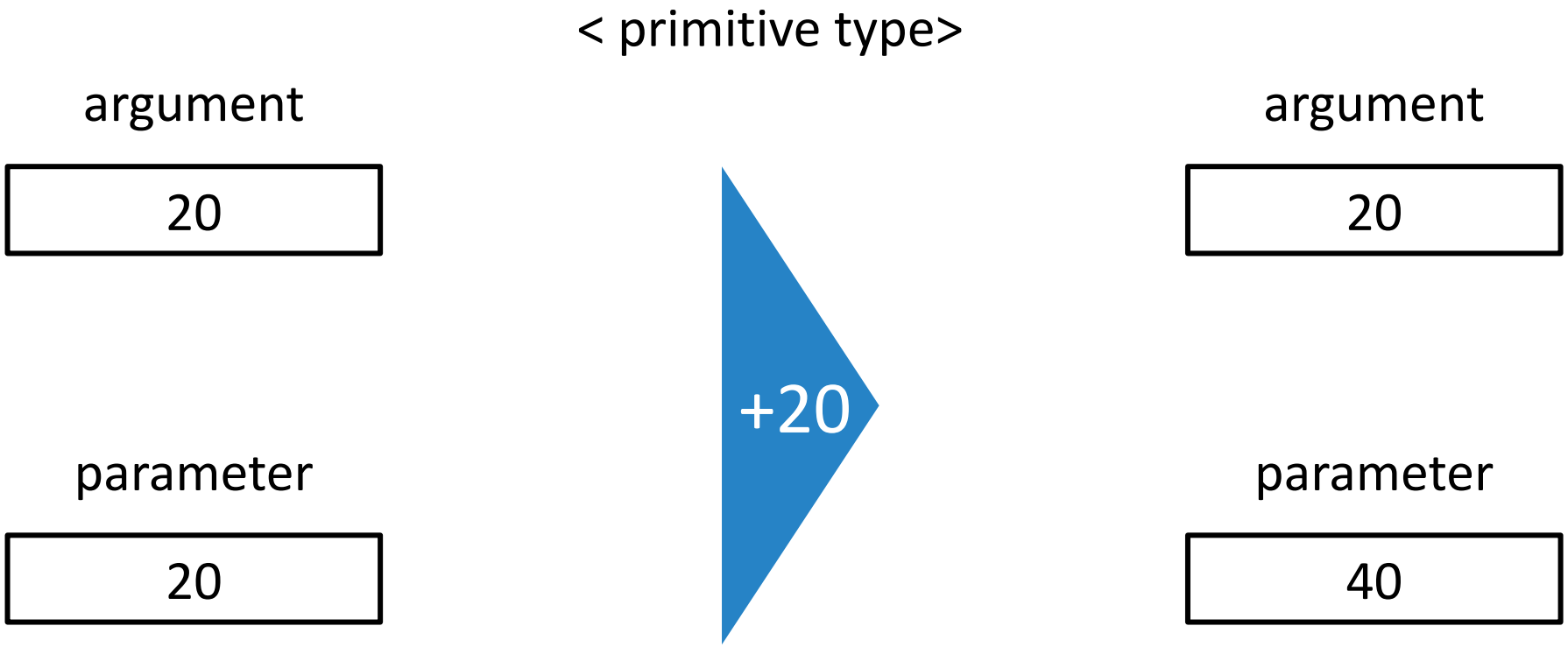
Parameters

- Java의 parameter는 모두 call-by-value parameter

- 때문에, primitive type의 parameter의 값 변화는 argument의 값에 영향을 주지 않음

- 반면에, class type의 parameter의 값 변화는 argument의 값에 영향을 미침

Parameters



primitive type의 parameter의 값 변화는 argument의 값에 영향을 주지 않음

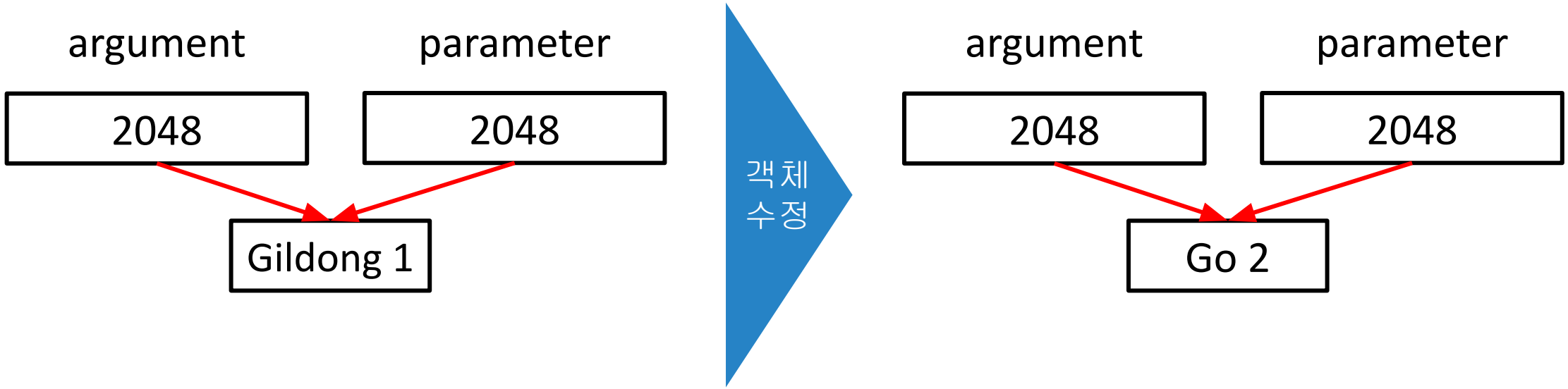
Parameters

```
public static void add20(int aParameter) {
    System.out.println("aParameter: " + aParameter);
    aParameter += 20;
    System.out.println("aParameter: " + aParameter);
}
```

```
int a = 20;
System.out.println("a: " + a);
add20(a);
System.out.println("a: " + a);
```

Parameters

< class type>



class type의 parameter의 값 변화는 argument의 값에 영향을 미침

Parameters

```
public static void changer(ToyClass aParameter) {
    aParameter.name = "Hot Shot";
    aParameter.number = 42;
}
```

```
ToyClass toy1 = new ToyClass("Gildong", 1);
ToyClass.changer(toy1);
System.out.println("toy1: " + toy1);
```

‘==’ and ‘equals’

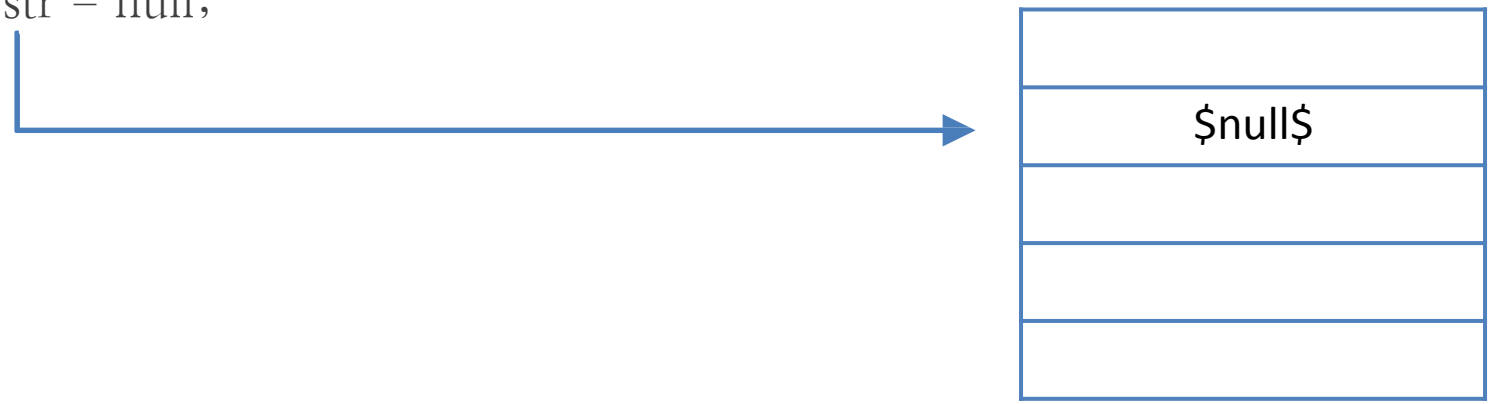
- Class type에서 ‘==‘는 단순히 객체의 address를 비교

- 객체를 비교하기 위해서는 equals 사용

```
ToyClass toy1, toy2, toy3;
toy1 = new ToyClass("Gildong", 1);
toy2 = toy1;
toy3 = new ToyClass("Gildong", 1);

System.out.println(toy1 == toy2);
System.out.println(toy2 == toy3);
System.out.println(toy1.equals(toy3));
```

null

- 클래스 유형의 변수에 할당될 수 있는 특수한 상수
  - String str = null;



- Null은 객체가 아니다.
- Null은 메모리 주소와 유사하며 변수에 null이 포함되어 있는지 테스트 하려면 ==, != 연산자를 사용해야 한다.
  - if (str == null)

new

- 객체를 초기화하는 생성자를 호출하고 생성된 객체의 메모리의 주소를 반환한다.
  - 이 메모리의 주소를 클래스 유형의 변수에 할당한다.

- Anonymous Object : new 객체로 생성하여 반환 받은 주소를 변수에 할당하지 않는 것

```
if (variable1.equals(new ToyClass("Joe", 42)))
    System.out.println("Equal");
else
    System.out.println("Not equal");
```

Date

```
public class Date {
     private String month;
     private int day;
     private int year;

     public Date(String month, int day, int year) {
          setDate(month, day, year);
     }

     public void setDate(String month, int day, int year) {
          this.month = month;
          this.day = day;
          this.year = year;
     }

     public String toString() {
          return (month + " " + day + ", " + year);
     }

     public boolean equals(Date otherDate) {
          return ((month.equals(otherDate.month)) && (day == otherDate.day) && (year == otherDate.year));
     }
}
```

Copy Constructors

- 기존의 생성한 객체를 복사하기 위한 생성자
- 클래스와 동일한 타입의 매개변수를 받는 생성자

```
public Date(Date aDate) {
    if(aDate == null) { //Not a real date.
        System.out.println("Fatal Error.");
        System.exit(0);
    }

    this.month = aDate.month;
    this.day = aDate.day;
    this.year = aDate.year;
}
```

Copy Constructors

```
Date date1 = new Date("April", 1, 2021);
Date date2 = date1;
Date date3 = new Date(date1);

System.out.println(date1);
System.out.println(date2);
System.out.println(date3);

date1.setDate("January", 1, 2022);

System.out.println(date1);
System.out.println(date2);
System.out.println(date3);
```

Person

```
public class Person {
     private String name;
     private Date born;
     private Date died;

     public Person(String name, Date born, Date died) {
          this.name = name;
          this.born = born;
          this.died = died;
     }

     public String toString() {
          String diedString;
          if (died == null)
               diedString = ""; // Empty string
          else
               diedString = died.toString();
          return (name + ", " + born + "-" + diedString);
     }
```

Person

```
    public boolean equals(Person otherPerson) {
        if (otherPerson == null)
            return false;
        else if (died == null)
            return (name.equals(otherPerson.name)
                    && born.equals(otherPerson.born)
                    && otherPerson.died == null);
        else
            return (name.equals(otherPerson.name)
                    && born.equals(otherPerson.born)
                    && died.equals(otherPerson.died));
    }

    public Date getBorn() {
        return born;
    }

}
```

Person – Copy Constructors(Dangerous)

```
public Person(Person aPerson){
  if (aPerson == null) { //Not a real date.
    System.out.println("Fatal Error.");
    System.exit(0);
  }

  name = aPerson.name;
  born = aPerson.born;
  if(died == null)
     died = null;
  else
     died = aPerson.died;
}
```

Person – Copy Constructors(Dangerous)

- Copy한 객체의 변화가 다른 객체에도 영향을 미침

```
Person person1, person2;
person1 = new Person("Go", new Date("January", 1, 2021), null);
person2 = new Person(person1);
System.out.println(person1);
System.out.println(person2);
person1.getBorn().setDate("April", 1, 2021);
System.out.println(person1);
System.out.println(person2);
```

Person – Copy Constructors(Safe)

```
public Person(Person aPerson){
  if (aPerson == null) { //Not a real date.
    System.out.println("Fatal Error.");
    System.exit(0);
  }

  name = aPerson.name;
  born = new Date(aPerson.born);
  if(died == null)
     died = null;
  else
     died = new Date(aPerson.died);
}
```

Person – getter(Dangerous)

- private 변수임에도 불구하고 수정 가능

```
Person person3;
person3 = new Person("Go", new Date("January", 1, 2021), null);
System.out.println(person3);
person3.getBorn().setDate("April", 1, 2021);
System.out.println(person3);
```

Person – getter(Safe)

```
public Date getBorn() {
   return new Date(born);
}
```

Deep Copy vs Shallow Copy

- Deep Copy : 원본과 공통되는 참조가 없는 복사

```
public Date getBorn() {
    return new Date(born);
}
```

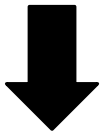
- Shallow Copy : 그 외의 복사
  이 경우의 두 변수가 같은 참조를 가질 수가 있어, 보안상의 위험이 있다.

```
public Date getBorn() {
    return born;
}
```

Package

- 서로 관련 있는 클래스들의 모음
- 프로젝트를 편리하게 관리하도록 함
- 다른 라이브러리들끼리 구분 가능
- import 키워드를 사용하여 클래스를 간단히 사용 가능

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

    }
}
```

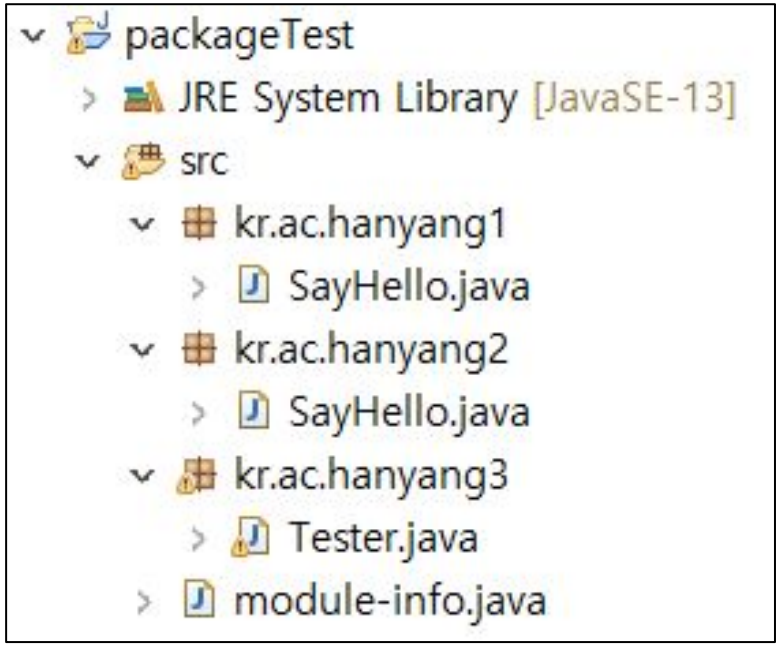


```
import java.util.Scanner;

public class Program {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scan = new Scanner(System.in);

    }
}
```

Package – Name Clash

```java
package kr.ac.hanyang1;

public class SayHello {

    public void sayPackage() {
        System.out.println("This is hanyang1.");
    }
}
```

```java
package kr.ac.hanyang2;

public class SayHello {

    public void sayPackage() {
        System.out.println("This is hanyang2.");
    }
}
```



Package – Name Clash

```java
package kr.ac.hanyang3;

import kr.ac.hanyang1.*;
import kr.ac.hanyang2.*;

public class Tester {

    public static void main(String[] args) {

        kr.ac.hanyang1.SayHello test1 = new kr.ac.hanyang1.SayHello();
        kr.ac.hanyang2.SayHello test2 = new kr.ac.hanyang2.SayHello();

        test1.sayPackage();
        test2.sayPackage();

    }
}
```

Date

- java.util 패키지에 있는 클래스

- 날짜와 시간에 관한 정보를
  표현하는 클래스

- 현재 JAVA 버전에서는 사용되지 않음
  - Calendar 클래스로 대체

```
Date today = new Date();
System.out.println(today);

int year = today.getYear()+1900;
System.out.println(year);

int month = today.getMonth()+1;
System.out.println(month);

int day = today.getDay()+10;
System.out.println(day);

int hours = today.getHours();
System.out.println(hours);

int minutes = today.getMinutes();
System.out.println(minutes);
```

Calendar

- java.util 패키지에 있는 클래스
- 날짜와 시간에 관한 정보를 표현하는 클래스
- Date 클래스의 대체물로 나온 클래스
- Month 는 1을 더해줘야 정상적인 값이 나옴
- Immutable하지 않음

```
Calendar cal = Calendar.getInstance();

int year = cal.get(Calendar.YEAR);
System.out.println(year);

int month = cal.get(Calendar.MONTH) + 1;
System.out.println(month);

int day = cal.get(Calendar.DAY_OF_MONTH);
System.out.println(day);

int hours = cal.get(Calendar.HOUR_OF_DAY);
System.out.println(hours);

int minutes = cal.get(Calendar.MINUTE);
System.out.println(minutes);
```

LocalDateTime

- jdk 1.8부터 지원
- java.time 패키지에 있는 클래스
- 날짜와 시간에 관한 정보를 표현하는 클래스

https://jeong-pro.tistory.com/163

```
LocalDateTime currentDateTime =
LocalDateTime.now();
LocalDateTime myDateTime
  = LocalDateTime.of(2021,  4, 1, 15, 00);

int year = myDateTime.getYear();
System.out.println(year);

Month month1 = myDateTime.getMonth();
System.out.println(month1);
int month2 = myDateTime.getMonthValue();
System.out.println(month2);

int day1 = myDateTime.getDayOfMonth();
System.out.println(day1);
DayOfWeek day2 = myDateTime.getDayOfWeek();
System.out.println(day2);
int day3 = myDateTime.getDayOfYear();
```

LocalDateTime

```
LocalDateTime currentDateTime = LocalDateTime.now();
LocalDateTime myDateTime = LocalDateTime.of(2021,  4, 1, 15, 00);

System.out.println(currentDateTime.isAfter(myDateTime));
System.out.println(currentDateTime.isBefore(myDateTime));
System.out.println(currentDateTime.isEqual(myDateTime));

LocalDateTime minusDateTime = myDateTime.minusDays(5);
System.out.println(myDateTime);
System.out.println(minusDateTime);
// minusDays, Weeks, Months, Years ...
// plusDays, Weeks, Months, Years ...
```

LocalDate

- jdk 1.8부터 지원
- java.time 패키지에 있는 클래스
- 날짜에 관한 정보를 표현하는 클래스
- 이 외에도 plusMonths, isBefore 등의 메소드가 있음.

```
LocalDate currentDate = LocalDate.now();
LocalDate myDate = LocalDate.of(2021, 4, 1);

int year = myDate.getYear();
System.out.println(year);

Month month1 = myDate.getMonth();
System.out.println(month1);
int month2 = myDate.getMonthValue();
System.out.println(month2);

int day1 = myDate.getDayOfMonth();
System.out.println(day1);
DayOfWeek day2 = myDate.getDayOfWeek();
System.out.println(day2);
int day3 = myDate.getDayOfYear();
System.out.println(day3);
```

LocalTime

- jdk 1.8부터 지원
- java.time 패키지에 있는 클래스
- 시간에 관한 정보를 표현하는 클래스

```
LocalTime currentTime = LocalTime.now();
LocalTime myTime = LocalTime.of(15, 0);
System.out.println(myTime);
LocalTime myTime2 = LocalTime.of(15, 0, 15,
28);
System.out.println(myTime2);

int hour = myTime.getHour();
System.out.println(hour);
int minute = myTime.getMinute();
System.out.println(minute);
int second = myTime2.getSecond();
System.out.println(second);
int nano = myTime2.getNano();
System.out.println(nano);
```

실습 과제

1. account 패키지를 추가하고 Account 클래스 생성
2. 다음 내용을 참고하여 Account 클래스를 구현

Account	
Private	- name : String - yearlyInterest : double - balance: double - created: LocalDate
Public	+ Account(name : String, yearlyInterest : double, created: LocalDate) + getBalance() : double + getCreated() : LocalDate + increaseYearlyInterest(byPercent : int) : void + receiveIncome (double income) : void + receiveInterest () : void + toString() : String

실습 과제

3. Account 클래스의 Method 설명

- Account 생성자에서는
  이름(name)과 연이자(yearlyInterest), 가입일(created)을 매개변수로 전달받고
  balance는 0으로 초기화한다.
- 잔고(balance)를 반환하는 getter 생성. (getBalance)
- 가입일을 반환하는 getter 생성.

- 연이자를 증가시켜주는 Method를 생성한다. (increaseYearlyInterest)
  - 매개변수로 받은 값을 퍼센트 포인트로 생각하고, 현재 yearlyInterest 값을 해당 값만큼 증가시킨다.
  - ex) 매개변수의 값이 1이고 연이자 4(%)일 경우, 1을 더하여 5로 만든다.

- 계좌에 수익을 받는 Method를 생성한다. (receiveIncome)
  - balance 에 파라미터로 받는 income 을 더한다.
- 복리 이자를 받는 Method를 생성한다. (receiveInterest)
  - 연이자율을 기준으로 받는 이자를 12로 나눠서 더한다. (잔고*이자율 / 12)

- toString Method를 생성한다.
  - return 값 예시 – 이름 : Lee 연이자 : 5 잔고 : 0.0 가입일: 2022-01-01

실습 과제

4. AccountManager Class 생성 (manager 패키지에 위치)
   해당 클래스는 Main Method를 구현한다.
   - 가입일(created)을 LocalDate.of()를 사용해서 생성한다. (가입일 : 2021-12-01)
   - 사용자 계좌를 생성한다. (이름 : 자신의 성 / 연이자 : 5 / 가입일: created)
   - 해당 계좌의 모든 정보를 출력한다. (ex_ 이름 : Kim, 연이자: 5, 잔고: 0, 가입일: 2021-12-01)
   - 잔고가 10000(1만)이 될 때까지 아래 활동을 반복하는 반복문을 생성한다.
     - 매달 지날수록 사용자는 이자와 소득을 받는다. (Account의 receiveIncome(100), receiveInterest() Method 사용)
   - 1년 이상 가입한 고객에 한해 매 1월 이벤트를 진행한다.
     - 당첨율 10퍼센트. 100만원 상당의 현금성 상품권 지급, 계좌로 입금.(receiveIncome(100))
     - 이벤트 당첨자의 경우, 당첨 정보를 출력한다. (ex_ 이벤트 당첨!)
     - 당첨율 구현 예시: 0~9까지의 난수를 생성한 후 0~9 중 하나의 숫자를 만족하면 실행
   - 가입한지 3년이 지났을 경우 이자율을 한번만 증가시킨다.(각자 원하는 숫자)
     - Account의 increaseYearlyInterest(bypercent : int) Method 사용
     - 메세지를 출력한다. (ex_ 가입 후 3년이 지나서 이자율이 2% 인상되었습니다.)
     - 한번만 증가시키는 방법: 힌트_ int flag 변수를 추가로 사용한다.
   - 잔고가 10000(1만)이상 일 때, 해당 계좌의 모든 정보를 출력한다.
     (ex_ 이름: Kim, 연이자: 7, 잔고: 10000, 가입일: 2021-12-01)

실습 과제

예시 구조

practices
- account
  - Account.java
- manager
  - AccountManager.java

실습 과제

예시 출력

```
이름: Kim, 연이자: 5.0, 잔고: 0.0, 가입일: 2021-12-01
이벤트 당첨! 2025-01-01
가입 후 3년이 지나서 이자율이 2% 인상되었습니다.
이벤트 당첨! 2028-01-01
이름: Kim, 연이자: 7.0, 잔고: 10109.705376423506, 가입일: 2021-12-01, 1억 모으기 끝: 2028-06-01
```