



Bộ môn Công nghệ Phần mềm
Viện CNTT & TT
Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

Bài 05. Các kỹ thuật xây dựng lớp và sử dụng đối tượng



Nội dung

1. Chồng phương thức
2. Thành viên ĐT và thành viên lớp
3. Truyền tham số cho phương thức
4. Một số lớp tiện ích trong Java
5. Ví dụ và bài tập



Nội dung

1. **Chương phương thức**
2. Thành viên ĐT và thành viên lớp
3. Truyền tham số cho phương thức
4. Một số lớp tiện ích trong Java
5. Ví dụ và bài tập

Nhắc lại về phương thức

- Mỗi phương thức phải có một chữ ký riêng
- Chữ ký của phương thức bao gồm:
 - Tên phương thức
 - Số lượng các đối số và kiểu của chúng

The diagram illustrates the components of a method signature in Java. It shows the code snippet: `public void credit(double amount) { ... }`. A brown rectangular box highlights the `credit(double amount)` portion. Three blue labels with arrows point to specific parts of this signature:
- **method name**: points to `credit`
- **argument type**: points to `double`
- **signature**: points to the entire `credit(double amount)` sequence.



1.1. Chồng phương thức

- Chồng phương thức (Method Overloading): Các phương thức trong cùng một lớp có thể trùng tên nhưng chữ ký phải khác nhau:
 - Số lượng tham số khác nhau
 - Nếu cùng số lượng tham số thì kiểu dữ liệu các tham số phải khác nhau
- Mục đích:
 - Tên trùng nhau để mô tả bản chất công việc
 - Thuận tiện cho lập trình vì không cần phải nhớ quá nhiều tên phương thức mà chỉ cần nhớ một tên và lựa chọn các tham số cho phù hợp.



1.1. Chồng phương thức (2)

■ Ví dụ 1:

- Phương thức `println()` trong `System.out.println()` có 10 khai báo với các tham số khác nhau: `boolean`, `char[]`, `char`, `double`, `float`, `int`, `long`, `Object`, `String`, và một không có tham số.
- Không cần sử dụng các tên khác nhau (chẳng hạn `"printString"` hoặc `"printDouble"`) cho mỗi kiểu dữ liệu muốn hiển thị.



1.1. Chồng phương thức (3)

■ Ví dụ 2:

```
class MyDate {  
    int year, month, day;  
    public boolean setMonth(int m) { ...}  
    public boolean setMonth(String s) { ...}  
}
```

```
public class Test{  
    public static void main(String args[]){  
        MyDate d = new MyDate();  
        d.setMonth(9);  
        d.setMonth("September");  
    }  
}
```



Một số chú ý với chồng phương thức

- Các phương thức chỉ được xem xét là chồng khi chúng thuộc cùng một lớp
- Chỉ nên sử dụng kỹ thuật này với các phương thức có cùng mục đích, chức năng; tránh lạm dụng
- Khi dịch, trình dịch căn cứ vào số lượng hoặc kiểu dữ liệu của tham số để quyết định gọi phương thức nào phù hợp.
 - Nếu không chọn được hoặc chọn được nhiều hơn 1 phương thức thì sẽ báo lỗi.



Thảo luận

- Cho phương thức sau đây:

```
public double test(String a, int b)
```

- Hãy chọn ra các phương thức chồng cho phương thức trên:

1. `void test(String b, int a)`
2. `public double test(String a)`
3. `private int test(int b, String a)`
4. `private int test(String a, int b)`
5. `double test(double a, int b)`
6. `double test(int b)`
7. `public double test(String a, long b)`

Thảo luận

```
void prt(String s) { System.out.println(s); }  
void f1(char x) { prt("f1(char)"); }  
void f1(byte x) { prt("f1(byte)"); }  
void f1(short x) { prt("f1(short)"); }  
void f1(int x) { prt("f1(int)"); }  
void f1(long x) { prt("f1(long)"); }  
void f1(float x) { prt("f1(float)"); }  
void f1(double x) { prt("f1(double)"); }
```

■ Điều gì xảy ra nếu thực hiện

5 → int

- `f1(5);`
- `char x='a'; f1(x);`
- `byte y=0; f1(y);`
- `float z = 0; f1(z);...`

f1(int)
f1(char)
f1(byte)
f1(float)

Thảo luận

```
void prt(String s) { System.out.println(s); }
```

```
void f2(short x) { prt("f3(short)"); }
```

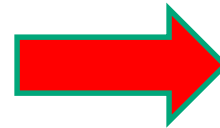
```
void f2(int x) { prt("f3(int)"); }
```

```
void f2(long x) { prt("f5(long)"); }
```

```
void f2(float x) { prt("f5(float)"); }
```

■ Điều gì xảy ra nếu thực hiện:

- `f2(5);`
- `char x='a'; f2(x);`
- `byte y=0; f2(y);`
- `float z = 0; f2(z);`



```
f3(int)  
f3(int)  
f3(short)  
f5(float)
```

Điều gì xảy ra nếu gọi `f2(5.5)`?

Error: cannot find symbol: method f2(double)



1.2. Chồng phương thức khởi tạo

- Trong nhiều tình huống khác nhau cần khởi tạo đối tượng theo nhiều cách khác nhau
- → Cần xây dựng các phương thức khởi tạo khác nhau cho đối tượng theo nguyên lý chồng phương thức (constructor overloading).



Ví dụ

```
public class BankAccount{
    private String owner;
    private double balance;
    public BankAccount(){owner = "noname";}
    public BankAccount(String o, double b){
        owner = o; balance = b;
    }
}

public class Test{
    public static void main(String args[]){
        BankAccount acc1 = new BankAccount();
        BankAccount acc2 = new BankAccount("Thuy", 100);
    }
}
```



1.3. Từ khóa this

- Nhắc lại: Tự tham chiếu đến đối tượng hiện tại, sử dụng bên trong lớp tương ứng với đối tượng muốn tham chiếu.
- Sử dụng thuộc tính hoặc phương thức của đối tượng thông qua toán tử ".", ví dụ:

```
public class BankAccount{  
    private String owner;  
    public void setOwner(String owner) {  
        this.owner = owner;  
    }  
    public BankAccount() { this.setOwner("noname"); }  
    ...  
}
```

- Gọi đến phương thức khởi tạo khác của lớp:
 - `this(danh_sach_tham_so); //neu co tham so`



Ví dụ

```
public class Ship {
    private double x=0.0, y=0.0
    private double speed=1.0, direction=0.0;
    public String name;

    public Ship(String name) {
        this.name = name;
    }
    public Ship(String name, double x, double y) {
        this(name); this.x = x; this.y = y;
    }
    public Ship(String name, double x, double y,
        double speed, double direction) {
        this(name, x, y);
        this.speed = speed;
        this.direction = direction;
    }
}
//continue...
```

```

// (cont.)
private double degreeToRadian(double degrees) {
    return(degrees * Math.PI / 180.0);
}

public void move() {
    move(1);
}

public void move(int steps) {
    double angle = degreesToRadians(direction);
    x = x + (double)steps*speed*Math.cos(angle);
    y = y + (double)steps*speed*Math.sin(angle);
}

public void printLocation() {
    System.out.println(name + " is at ("
                        + x + "," + y + ").");
}

} //end of Ship class

```




Nội dung

1. Chồng phương thức
2. **Thành viên ĐT và thành viên lớp**
3. Truyền tham số cho phương thức
4. Một số lớp tiện ích trong Java
5. Ví dụ và bài tập



2.1. Thành viên static

- Trong Java
 - Các thành viên bình thường là thành viên thuộc về đối tượng
 - Thành viên thuộc về lớp được khai báo là static
- Cú pháp khai báo thành viên static:
chi_dinh_truy_cap static kieu_du_lieu tenBien;
- Ví dụ:

```
public class MyDate {  
    public static long getMillisSinceEpoch() {  
        ...  
    }  
}  
...  
long millis = MyDate.getMillisSinceEpoch();
```

Ví dụ lớp JOptionPane trong javax.swing

■ Thuộc tính

Field Summary

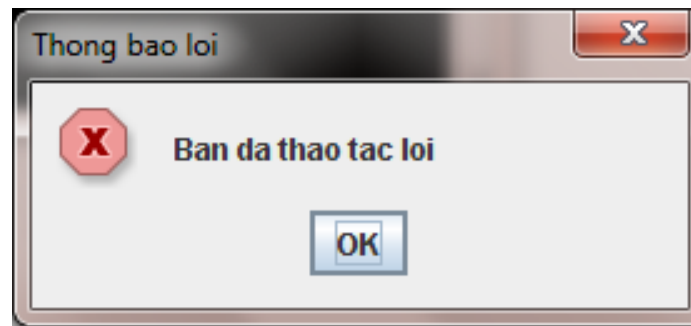
static int	CANCEL_OPTION Return value from class method if CANCEL is chosen.
static int	CLOSED_OPTION Return value from class method if user closes window CANCEL_OPTION or NO_OPTION.
static int	DEFAULT_OPTION Type used for showConfirmDialog.
static int	ERROR_MESSAGE Used for error messages.

static int	WARNING_MESSAGE Used for warning messages.
static int	YES_NO_CANCEL_OPTION Type used for showConfirmDialog.
static int	YES_NO_OPTION Type used for showConfirmDialog.
static int	YES_OPTION Return value from class method if YES is chosen.

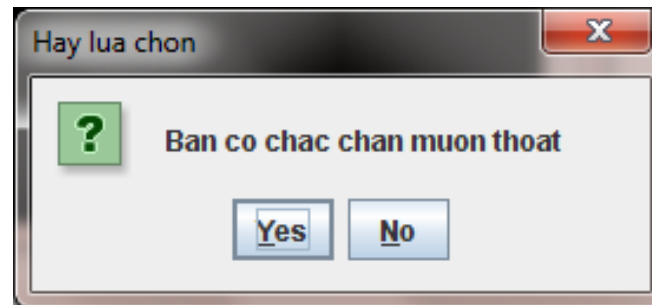
static void	showMessageDialog (Component parentComponent, Object message) Brings up an information-message dialog titled "Message".
static void	showMessageDialog (Component parentComponent, Object message, String title, int messageType) Brings up a dialog that displays a message using a default icon determined by the messageType parameter.
static void	showMessageDialog (Component parentComponent, Object message, String title, int messageType, Brings up a dialog displaying a message specifying all parameters.

Ví dụ - sử dụng thuộc tính và phương thức static lớp JOptionPane

```
JOptionPane.showMessageDialog(null, "Ban da thao tac loi", "Thong bao loi", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
```



```
JOptionPane.showConfirmDialog(null, "Ban co chac chan muon thoat?", "Hay lua chon", JOptionPane.YES_NO_OPTION);
```



Ví dụ - sử dụng thuộc tính và phương thức static lớp JOptionPane (2)

- `Object[] options = { "OK", "CANCEL" };`
- `JOptionPane.showOptionDialog(null, "Nhấn OK để tiếp tục", "Cảnh báo", JOptionPane.DEFAULT_OPTION, JOptionPane.WARNING_MESSAGE, null, options, options[0]);`





2.1. Thành viên static (2)

- Thay đổi giá trị của một thành viên **static** trong một đối tượng của lớp sẽ thay đổi giá trị của thành viên này của tất cả các đối tượng khác của lớp đó.
- Các phương thức **static** chỉ có thể truy cập vào các thuộc tính **static** và chỉ có thể gọi các phương thức **static** trong cùng lớp.

Ví dụ 1

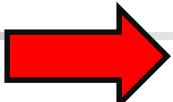
```
class TestStatic{
    public static int iStatic;
    public int iNonStatic;
}

public class TestS {
    public static void main(String[] args) {
        TestStatic obj1 = new TestStatic();

        obj1.iStatic = 10; obj1.iNonStatic = 11;
        System.out.println(obj1.iStatic + "," + obj1.iNonStatic);

        TestStatic obj2 = new TestStatic();
        System.out.println(obj2.iStatic + "," + obj2.iNonStatic);

        obj2.iStatic = 12;
        System.out.println(obj1.iStatic + "," + obj1.iNonStatic);
    }
}
```

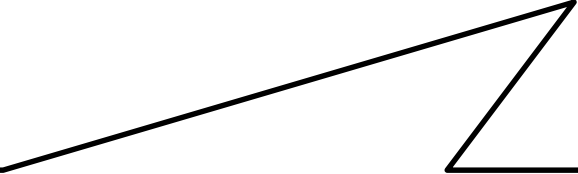


```
10,11
10,0
12,11
```



Ví dụ 2

```
public class Demo {  
    int i = 0;  
    void tang(){ i++; }  
    public static void main(String[] args) {  
        tang();  
        System.out.println("Gia tri cua i la" + i);  
    }  
}
```



non-static method tang() cannot be referenced from a static
context

non-static variable i cannot be referenced from a static context



2.2. Thành viên hằng

- Một thuộc tính/phương thức không thể thay đổi giá trị/nội dung trong quá trình sử dụng.
- Cú pháp khai báo:

```
chi_dinh_truy_cap final kieu_du_lieu  
TEN_HANG = gia_tri;
```

- Ví dụ:

```
final double PI = 3.141592653589793;  
public final int VAL_THREE = 39;  
private final int[] A = { 1, 2, 3, 4, 5, 6 };
```



2.2. Thành viên hằng (2)

- Thông thường các hằng số liên quan đến lớp được khai báo là **static final** nhằm giúp truy cập dễ dàng

```
public class MyDate {  
    public static final long SECONDS_PER_YEAR =  
        31536000;  
    ...  
}  
...  
long years = MyDate.getMillisSinceEpoch() /  
    (1000*MyDate.SECONDS_PER_YEAR);
```

javax.swing

Class JOptionPane

ERROR_MESSAGE

```
public static final int ERROR_MESSAGE
```



Instance member vs. Class member

Thành viên đối tượng

- Thuộc tính/phương thức chỉ được truy cập thông qua **đối tượng**
- Mỗi đối tượng có **1 bản sao riêng** của 1 **thuộc tính đối tượng**
- **Giá trị** của 1 thuộc tính đối tượng của các **đối tượng khác nhau** là **khác nhau**.

Thành viên lớp

- Thuộc tính/phương thức có thể được truy cập thông qua **lớp**
- Các đối tượng có **chung 1 bản sao** của 1 **thuộc tính lớp**
- **Giá trị** của 1 thuộc tính lớp của các **đối tượng khác nhau** là **giống nhau**.



Nội dung

1. Chồng phương thức
2. Thành viên ĐT và thành viên lớp
3. **Truyền tham số cho phương thức**
4. Một số lớp tiện ích trong Java
5. Ví dụ và bài tập



3. Truyền tham số cho phương thức

- Có thể sử dụng bất kỳ kiểu dữ liệu nào cho tham số của phương thức hoặc constructor
 - Kiểu dữ liệu nguyên thủy
 - Kiểu dữ liệu tham chiếu: mảng và đối tượng
- Ví dụ

```
public Polygon polygonFrom(Point[] corners) {  
    // method body goes here  
}
```



3. Truyền tham số cho phương thức (2)

- Java truyền mọi tham số cho phương thức dưới dạng giá trị (pass-by-value): Truyền giá trị/bản sao của tham số thực
 - Với tham số có kiểu dữ liệu tham trị (kiểu dữ liệu nguyên thủy): Truyền giá trị/bản sao của các biến nguyên thủy truyền vào
 - Với tham số có kiểu dữ liệu tham chiếu (mảng và đối tượng): Truyền giá trị/bản sao của tham chiếu gốc truyền vào
- Thay đổi tham số hình thức không làm ảnh hưởng đến tham số thực



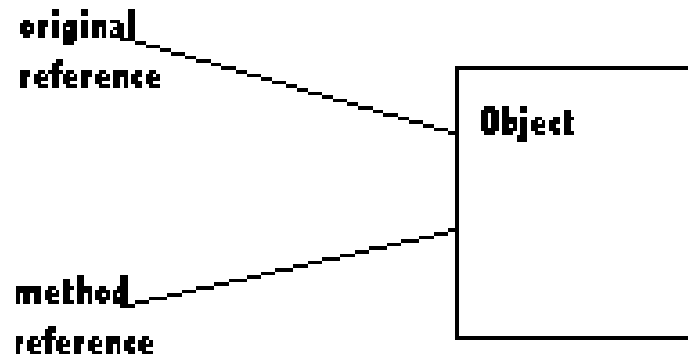
3.1. Với kiểu dữ liệu tham trị

- Các giá trị nguyên thủy không thể thay đổi khi truyền như một tham số
- Phương thức swap này có hoạt động đúng không?

```
public void swap(int var1, int var2) {  
    int temp = var1;  
    var1 = var2;  
    var2 = temp;  
}
```

3.2. Với kiểu dữ liệu tham chiếu

- Thực ra là truyền bản sao của tham chiếu gốc, chứ không phải truyền tham chiếu gốc hoặc truyền đối tượng (pass the references by value, not the original reference or the object)



- Sau khi truyền cho phương thức, đối tượng có ít nhất 2 tham chiếu



3.2. Với kiểu dữ liệu tham chiếu-ví dụ 1

```
public class Student {  
    private int year;  
    private String name;  
  
    public Student(String name, int year) {  
        this.year = year;  
        this.name = name;  
    }  
  
    public int getYear() {  
        return year;  
    }  
  
    public void setYear(int year) {  
        this.year = year;  
    }  
}
```



3.2. Với kiểu dữ liệu tham chiếu-ví dụ 1

```
public class Test {  
    public static void change(Student std){  
        std.setYear(2000);  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        Student std = new Student("Nam", 1990);  
        System.out.println(std.getYear());  
        change(std);  
        System.out.println(std.getYear());  
    }  
}
```



4.2. Với kiểu dữ liệu tham chiếu-ví dụ 2

```
public class Test {  
    public static void change(Student std){  
        std = new Student("Hung", 1995);  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        Student std = new Student("Nam", 1990);  
        System.out.println(std.getYear());  
        change(std);  
        System.out.println(std.getYear());  
    }  
}
```



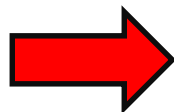
Ví dụ

```
public class Point {  
    private double x;  
    private double y;  
    public Point() { }  
    public Point(double x, double y) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
    }  
    public void setX(double x) {  
        this.x = x;  
    }  
    public void setY(double y) {  
        this.y = y;  
    }  
    public void printPoint() {  
        System.out.println("X: " + x + " Y: " + y);  
    }  
}
```

```

public class Test {
    public static void tricky(Point arg1, Point arg2) {
        arg1.setX(100); arg1.setY(100);
        Point temp = arg1;
        arg1 = arg2; arg2 = temp;
    }
    public static void main(String [] args) {
        Point pnt1 = new Point(0,0);
        Point pnt2 = new Point(0,0);
        pnt1.printPoint(); pnt2.printPoint();
        System.out.println(); tricky(pnt1, pnt2);
        pnt1.printPoint(); pnt2.printPoint();
    }
}

```

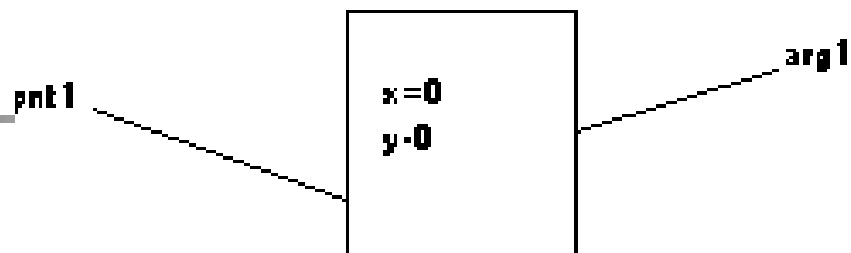


```

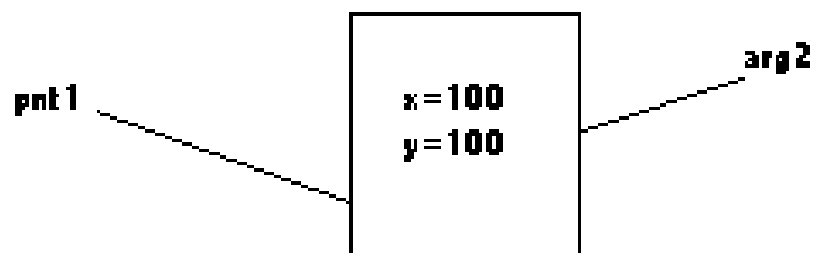
X: 0.0 Y: 0.0
X: 0.0 Y: 0.0
X: 100.0 Y: 100.0
X: 0.0 Y: 0.0
Press any key to continue . . .

```

- Chỉ có các tham chiếu của phương thức được tráo đổi, chứ không phải các tham chiếu gốc



**Before
Tricky**



**After
Tricky**



3.3. Truyền số lượng tham số tùy ý

- Được gọi là *varargs*. Cú pháp:

- `ten_phuong_thuc(Kieu_dl... ten_tham_so)`

- Ví dụ 1:

- Khai báo:

```
public PrintStream printf(String format,  
                           Object... args)
```

- Sử dụng

- `System.out.printf ("%s: %d, %s\n",
 name, idnum, address);`
 - `System.out.printf ("%s: %d, %s, %s, %s\n",
 name, idnum, address, phone, email);`

■ Ví dụ 2

```
public Polygon polygonFrom(Point... corners) {  
    int numberOfSides = corners.length;  
    double squareOfSide1, lengthOfSide1;  
    squareOfSide1 = (corners[1].x - corners[0].x)  
        *(corners[1].x - corners[0].x)  
        + (corners[1].y - corners[0].y)  
        *(corners[1].y - corners[0].y) ;  
    lengthOfSide1 = Math.sqrt(squareOfSide1);  
    //create & return a polygon connecting the Points  
}
```

■ Nhận xét

- `corners` được coi như một mảng
- Phương thức có thể được gọi bằng cách truyền một mảng hoặc một loạt các tham số truyền vào



Bài tập: Tính tổng số lượng các số nguyên bất kỳ

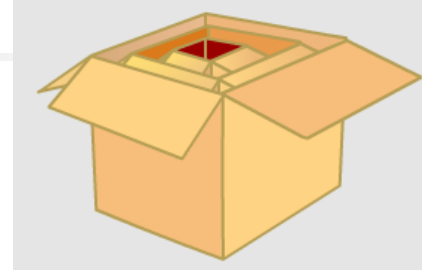
```
public class Test {  
    public static int plus(int... arr) {  
        int result = 0;  
        for (int i : arr) {  
            result += i;  
        }  
        return result;  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println(plus(1, 2, 3, 4, 5));  
    }  
}
```



Nội dung

1. Chồng phương thức
2. Thành viên ĐT và thành viên lớp
3. Truyền tham số cho phương thức
4. **Một số lớp tiện ích trong Java**
5. Ví dụ và bài tập

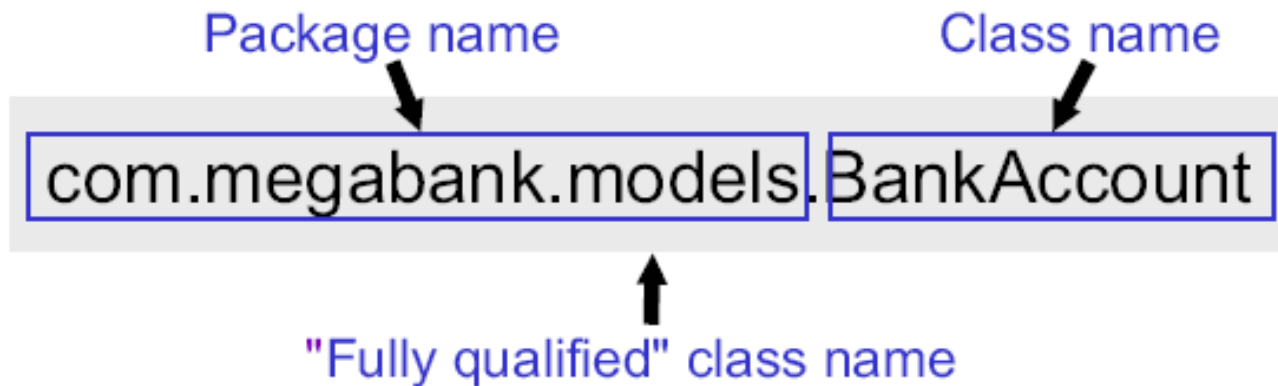
4.1. Package trong Java



- Package giống như thư mục giúp:
 - Tổ chức và xác định vị trí lớp dễ dàng và sử dụng các lớp một cách phù hợp.
 - Tránh cho việc đặt tên lớp bị xung đột (trùng tên)
 - Các package khác nhau có thể chứa các lớp có cùng tên
 - Bảo vệ các lớp, dữ liệu và phương thức ở mức rộng hơn so với mối quan hệ giữa các lớp.
- Một package cũng có thể chứa các package khác

4.1. Package trong Java (2)

- Tên đầy đủ của lớp bao gồm tên gói và tên lớp:





a. Tham chiếu giữa các lớp

- Trong cùng 1 package: Sử dụng tên lớp
- Khác package: Phải cung cấp tên đầy đủ cho các lớp được định nghĩa trong package khác.
- Ví dụ:

```
public class HelloNameDialog {  
    public static void main(String[] args){  
        String result;  
        result = javax.swing.JOptionPane.  
            showInputDialog("Hay nhap ten ban:");  
        javax.swing.JOptionPane.showMessageDialog (null,  
            "Xin chao "+ result + "!");  
    }  
}
```



a. Tham chiếu giữa các lớp (2)

■ Lệnh `import`:

- Sử dụng lệnh `import` để khai báo các package hoặc các lớp để khi sử dụng không cần nêu tên đầy đủ.
- Ví dụ:

```
import javax.swing.JOptionPane;
public class HelloNameDialog {
    public static void main(String[] args){
        String result;
        result = JOptionPane.showInputDialog("Hay nhập ten ban:");
        JOptionPane.showMessageDialog (null, "Xin chào " + result + "!");
    }
}
```



b. Các package trong Java

- `java.applet`
- `java.awt`
- `java.beans`
- `java.io`
- `java.lang`
- `java.math`
- `java.net`
- `java.nio`
- `java.rmi`
- `java.security`
- `java.sql`
- `java.text`
- `java.util`
- `javax.accessibility`
- `javax.crypto`
- `javax.imageio`
- `javax.naming`
- `javax.net`
- `javax.print`
- `javax.rmi`
- `javax.security`
- `javax.sound`
- `javax.sql`
- `javax.swing`
- `javax.transaction`
- `javax.xml`
- `org.ietf.jgss`
- `org.omg.CORBA`
- `org.omg.CosNaming`
- `org.omg.Dynamic`
- `org.omg.IOP`
- `org.omg.Messaging`
- `org.omg.PortableInterceptor`
- `org.omg.PortableServer`
- `org.omg.SendingContext`
- `org.omg.stub.java.rmi`
- `org.w3c.dom`
- `org.xml`



b. Các package trong Java (2)

■ Các package cơ bản trong Java

■ **java.lang**

- Cung cấp các lớp cơ bản cho thiết kế ngôn ngữ lập trình Java
- Bao gồm wrapper classes, String và StringBuffer, Object, ...
- Import ngầm định vào tất cả các lớp

■ **java.util**

- Bao gồm tập hợp framework, mô hình sự kiện, date time, và nhiều tiện ích khác.

■ **java.io**

- Cung cấp khả năng vào/ra hệ thống với các luồng dữ liệu và hệ thống file.



b. Các package trong Java (3)

- Các package cơ bản trong Java
 - **java.math**
 - Cung cấp các lớp thực thi các phép toán với số nguyên và các phép toán thập phân
 - **java.sql**
 - Cung cấp các API cho phép truy nhập và xử lý dữ liệu được lưu trữ trong một nguồn dữ liệu (thường sử dụng cơ sở dữ liệu quan hệ)
 - **javax.swing**
 - Cung cấp các lớp và giao diện cho phép tạo ra các ứng dụng đồ họa.
 - ...



4.2. Các lớp bao (Wrapper class)

- Các kiểu dữ liệu nguyên thủy không có các phương thức liên quan đến nó.
- Mỗi kiểu dữ liệu nguyên thủy có một lớp tương ứng gọi là lớp bao:
 - Các lớp bao sẽ “gói” dữ liệu nguyên thủy và cung cấp các phương thức thích hợp cho dữ liệu đó.
 - Mỗi đối tượng của lớp bao đơn giản là lưu trữ một biến đơn và đưa ra các phương thức để xử lý nó.
 - Các lớp bao là một phần của Java API



4.2. Các lớp bao (2)

Primitive Type	Wrapper Class
boolean	Boolean
byte	Byte
char	Character
double	Double
float	Float
int	Integer
long	Long
short	Short



a. Chuyển đổi kiểu dữ liệu

- Sử dụng `toString()` để chuyển các giá trị số thành chuỗi.
- Sử dụng `<type>Value()` để chuyển từ đối tượng của lớp bao thành giá trị nguyên thủy của đối tượng tương ứng

```
Float objF = new Float("4.67");
```

```
float f = objF.floatValue(); // f=4.67F
```

```
int i = objF.intValue(); //i=4
```

- Sử dụng `parse<type>()` và `valueOf()` để chuyển chuỗi thành các giá trị số.

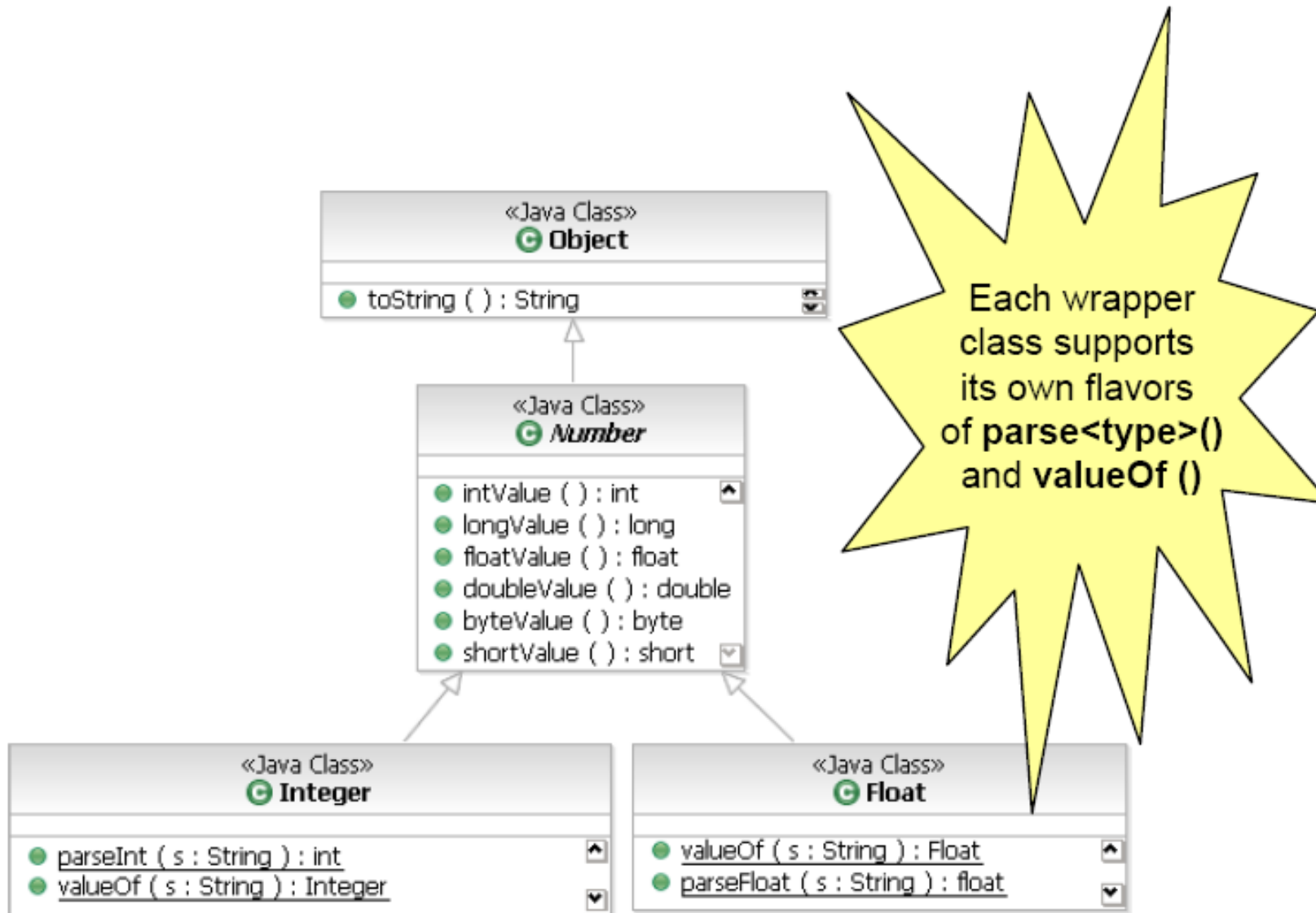
```
int i = Integer.parseInt("123"); //i=123
```

```
double d = Double.parseDouble("1.5"); // d=1.5
```

```
Double objF2 = Double.valueOf("-36.12");
```

```
long l = objF2.longValue(); // l=-36L
```

a. Chuyển đổi kiểu dữ liệu (2)





b. Các hằng số

■ Boolean

- Boolean FALSE
- Boolean TRUE

■ Byte

- byte MIN_VALUE
- byte MAX_VALUE

■ Character

- int MAX_RADIX
- char MAX_VALUE
- int MIN_RADIX
- char MIN_VALUE
- Unicode classification constants

■ Double

- double MAX_VALUE
- double MIN_VALUE
- double NaN
- double NEGATIVE_INFINITY
- double POSITIVE_INFINITY

■ Float

- float MAX_VALUE
- float MIN_VALUE
- float NaN
- float NEGATIVE_INFINITY
- float POSITIVE_INFINITY

■ Integer

- int MIN_VALUE
- int MAX_VALUE

■ Long

- long MIN_VALUE
- long MAX_VALUE

■ Short

- short MIN_VALUE
- short MAX_VALUE



Ví dụ

```
double d = (new Integer(Integer.MAX_VALUE)).  
           doubleValue();  
System.out.println(d); // 2.147483647E9
```

```
String input = "test 1-2-3";  
int output = 0;  
for (int index=0;index<input.length();index++) {  
    char c = input.charAt(index);  
    if (Character.isDigit(c))  
        output = output * 10 + Character.digit(c, 10);  
}  
System.out.println(output);           // 123
```



4.3. Xâu (String)

- Kiểu String là một lớp và không phải là kiểu dữ liệu nguyên thủy
- Một String được tạo thành từ một dãy các ký tự nằm trong dấu nháy kép:

```
String a = "A String";
```

```
String b = "";
```

- Đối tượng String có thể khởi tạo theo nhiều cách:

```
String c = new String();
```

```
String d = new String("Another String");
```

```
String e = String.valueOf(1.23);
```

```
String f = null;
```




a. Ghép xâu

- Toán tử + có thể nối các String:

```
String a = "This" + " is a " + "String";  
//a = "This is a String"
```

- Các kiểu dữ liệu cơ bản sử dụng trong lời gọi println() được chuyển đổi tự động sang kiểu String

```
System.out.println("answer = " + 1 + 2 + 3);  
System.out.println("answer = " + (1+2+3));
```

→ Hai câu lệnh trên có in ra cùng một kết quả?



b. Các phương thức của chuỗi

```
String name = "Joe Smith";  
name.toLowerCase();           // "joe smith"  
name.toUpperCase();           // "JOE SMITH"  
"Joe Smith ".trim();           // "Joe Smith"  
"Joe Smith".indexOf('e');       // 2  
"Joe Smith".length();           // 9  
"Joe Smith".charAt(5);           // 'm'  
"Joe Smith".substring(5);       // "mith"  
"Joe Smith".substring(2,5);     // "e S"
```



c. So sánh hai chuỗi

- `oneString.equals(anotherString)`

- Kiểm tra tính tương đương
- Trả về `true` hoặc `false`

```
String name = "Joe";  
if ("Joe".equals(name))  
    name += " Smith";
```

- `oneString.equalsIgnoreCase(anotherString)`

- Kiểm tra KHÔNG xét đến ký tự hoa, thường

```
boolean same = "Joe".equalsIgnoreCase("joe");
```

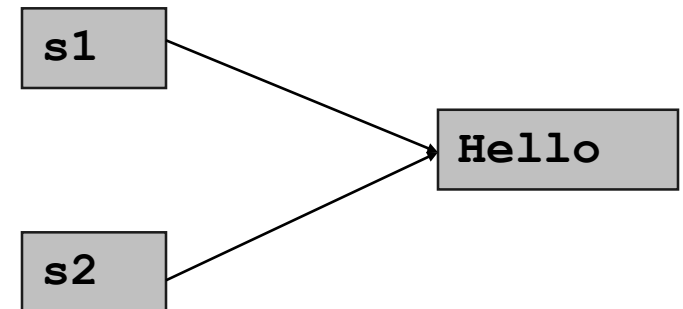
- So sánh `oneString == anotherString` sẽ gây nhập nhằng
 - So sánh 2 đối tượng

c. So sánh hai chuỗi (2)

```
String s1 = new String("Hello");
```

```
String s2 = s1;
```

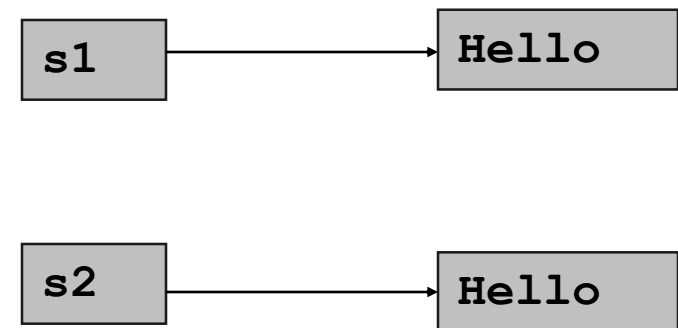
(s1==s2) trả về true



```
String s1 = new String("Hello");
```

```
String s2 = new String("Hello");
```

(s1==s2) trả về false



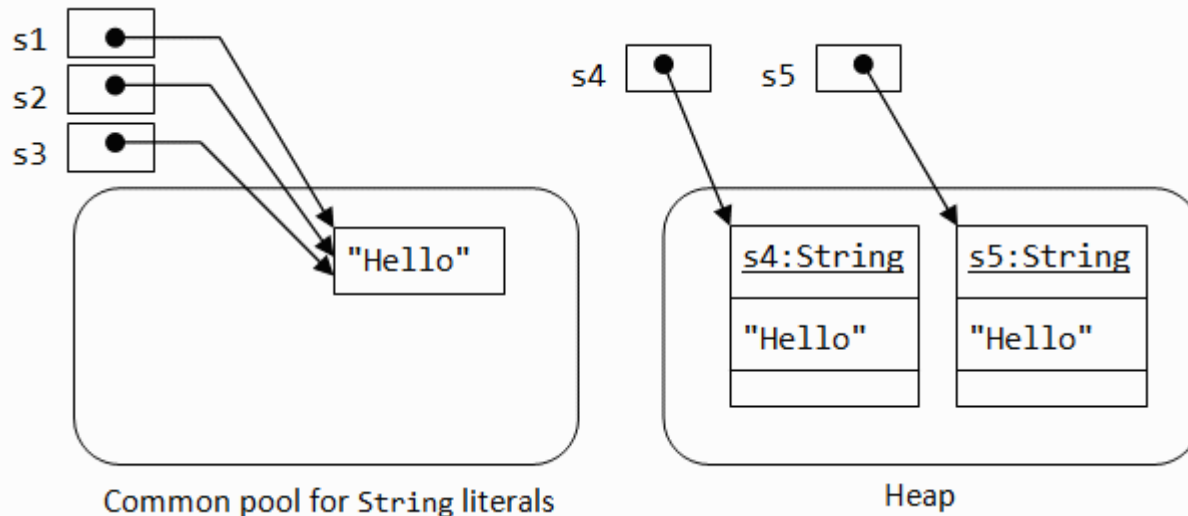


d. Điểm đặc biệt của String

- Khởi tạo String theo 2 cách:
 - Gán 1 giá trị literal
 - Dùng toán tử new (Không khuyến khích dùng)
- Ví dụ:
 - `String str1 = "Java is Hot"; // Implicit construction qua string literal`
 - str1 is được khai báo là 1 String reference và được khởi tạo 1 giá trị String literal "Java is Hot"
 - `String str2 = new String("I'm cool"); // Explicit construction qua toán tử new`
 - str2 được khai báo là 1 String reference và được khởi tạo qua toán tử new.
- String literals được chứa trong *1 common pool*.
 - → Cho phép chia sẻ lưu trữ các String với cùng nội dung để tiết kiệm bộ nhớ.
- String objects lưu trữ giá trị trong heap, không tiết kiệm được bộ nhớ

String Literal vs. String Object

- `String s1 = "Hello";` // String literal
- `String s2 = "Hello";` // String literal
- `String s3 = s1;` // same reference
- `String s4 = new String("Hello");` // String object
- `String s5 = new String("Hello");` // String object





d. Điểm đặc biệt của String (2)

```
String s1 = new String("test");  
String s2 = "test";  
String s3 = String.valueOf("test");  
System.out.println(s1==s2);  
System.out.println(s1==s3);  
System.out.println(s2==s3);
```



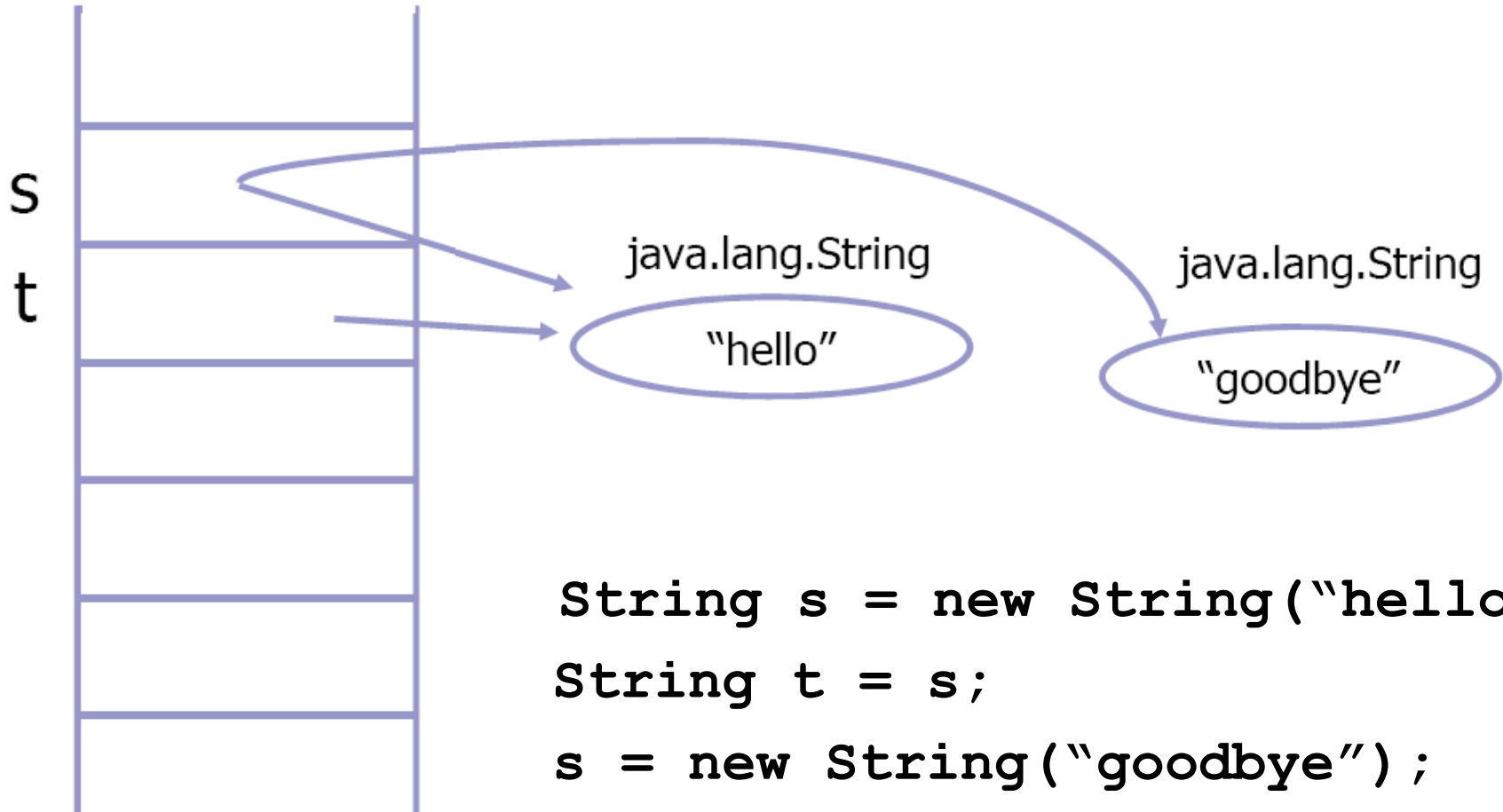
```
String s4 = new String("test");  
String s5 = "test";  
String s6 = String.valueOf("test");  
System.out.println(s1==s4);  
System.out.println(s2==s5);  
System.out.println(s3==s6);
```



4.4. StringBuffer

- String là kiểu bất biến:
 - Đối tượng không thay đổi giá trị sau khi được tạo ra → Các xâu của lớp String được thiết kế để không thay đổi giá trị.
 - Khi các xâu được ghép nối với nhau một đối tượng mới được tạo ra để lưu trữ kết quả → Ghép nối xâu thông thường rất tốn kém về bộ nhớ.
- StringBuffer là kiểu biến đổi:
 - Đối tượng có thể thay đổi giá trị sau khi được tạo ra

4.4. StringBuffer (2)





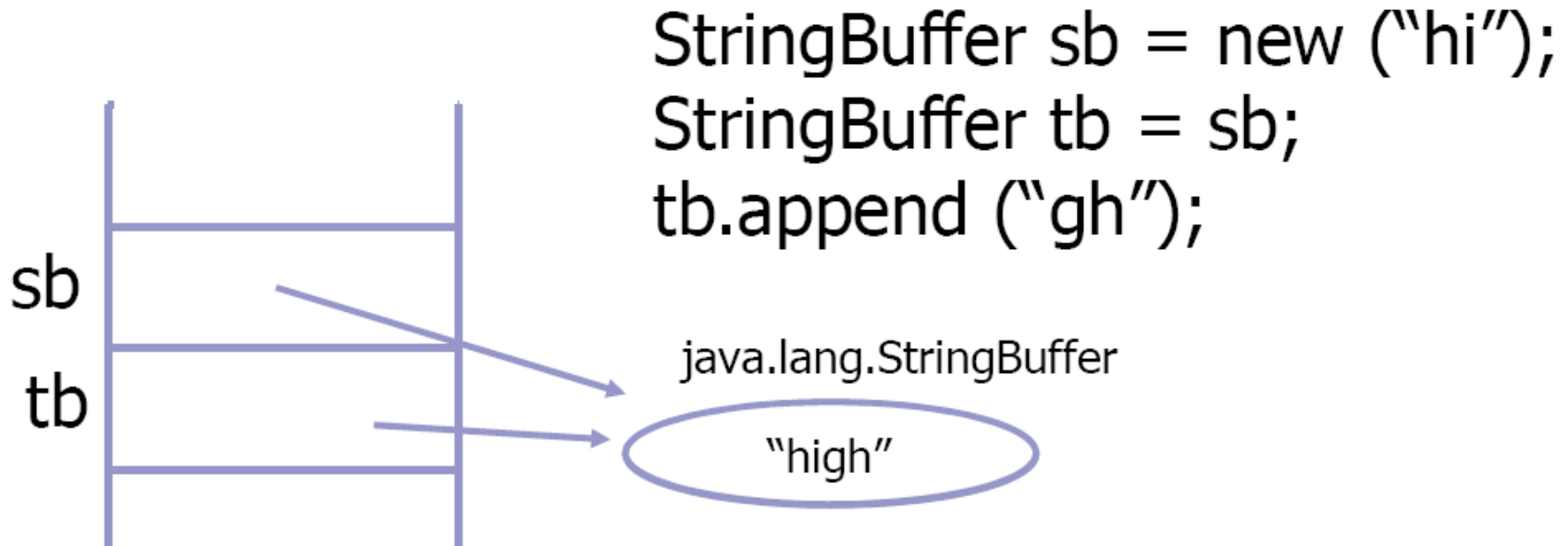
4.4. StringBuffer (3)

■ **StringBuffer:**

- Cung cấp các đối tượng xâu có thể thay đổi giá trị → Sử dụng `StringBuffer` khi:
 - Dự đoán các ký tự trong xâu có thể thay đổi.
 - Khi xử lý các xâu một cách linh động, ví dụ như đọc dữ liệu text từ một tệp tin.
- Cung cấp các cơ chế hiệu quả hơn cho việc xây dựng, ghép nối các xâu:
 - Việc ghép nối xâu thường được các trình biên dịch chuyển sang thực thi trong lớp `StringBuffer`

4.4. StringBuffer (4)

- Tính biến đổi: Nếu một đối tượng bị biến đổi, thì tất cả các quan hệ với đối tượng sẽ nhận giá trị mới.





4.4. StringBuffer (5)

- Nếu tạo xâu thông qua vòng lặp thì sử dụng **StringBuffer**

```
StringBuffer buffer = new StringBuffer(15);  
buffer.append("This is ") ;  
buffer.append("String") ;  
buffer.insert(7," a") ;  
buffer.append(' . ');  
System.out.println(buffer.length());           // 17  
System.out.println(buffer.capacity());          // 32  
String output = buffer.toString() ;  
System.out.println(output); // "This is a String."
```

4.5. Lớp Math

- `java.lang.Math` cung cấp các thành phần static:
 - Các hằng toán học:
 - `Math.E`
 - `Math.PI`
 - Các hàm toán học:
 - `max`, `min`...
 - `abs`, `floor`, `ceil`...
 - `sqrt`, `pow`, `log`, `exp`...
 - `cos`, `sin`, `tan`, `acos`, `asin`, `atan`...
 - `random`

«Java Class» Math	
Math ()	
<u>sin ()</u>	
<u>cos ()</u>	
<u>tan ()</u>	
<u>asin ()</u>	
<u>acos ()</u>	
<u>atan ()</u>	
<u>toRadians ()</u>	
<u>toDegrees ()</u>	
<u>exp ()</u>	
<u>log ()</u>	
<u>sqrt ()</u>	
<u>IEEEremainder ()</u>	
<u>ceil ()</u>	
<u>floor ()</u>	
<u>rint ()</u>	
<u>atan2 ()</u>	
<u>pow ()</u>	
<u>round ()</u>	
<u>round ()</u>	
<u>initRNG ()</u>	
<u>random ()</u>	
<u>abs ()</u>	
<u>abs ()</u>	
<u>abs ()</u>	
<u>abs ()</u>	
<u>max ()</u>	
<u>max ()</u>	
<u>max ()</u>	
<u>max ()</u>	
<u>min ()</u>	
<u>min ()</u>	
<u>min ()</u>	
<u>min ()</u>	
<u><clinit> ()</u>	

4.5. Lớp Math (2)

- Hầu hết các hàm nhận tham số kiểu `double` và giá trị trả về cũng có kiểu `double`
 - Ví dụ :

$$e^{\sqrt{2\pi}}$$

```
Math.pow(Math.E,  
          Math.sqrt(2.0*Math.PI))
```

Hoặc:

```
Math.exp(Math.sqrt(2.0*Math.PI))
```

«Java Class»
G Math

- Math ()
- sin ()
- cos ()
- tan ()
- asin ()
- acos ()
- atan ()
- toRadians ()
- toDegrees ()
- exp ()
- log ()
- sqrt ()
- IEEEremainder ()
- ceil ()
- floor ()
- rint ()
- atan2 ()
- pow ()
- round ()
- round ()
- initRNG ()
- random ()
- abs ()
- abs ()
- abs ()
- abs ()
- max ()
- max ()
- max ()
- max ()
- min ()
- min ()
- min ()
- min ()
- <clinit> ()



4.6. Lớp System

- `java.lang.System` chứa nhiều hàm tiện ích hữu dụng
 - Kiểm soát vào ra (I/O) chuẩn
 - Các luồng `InputStream in`, `PrintStreams out` và `err` là các thuộc tính của lớp `System`.
 - Có thể thiết lập lại nhờ các hàm `setIn()`, `setOut()` và `setErr()`
 - **`arraycopy()`** : Sao chép mảng hoặc tập con với hiệu năng cao.



4.6. Lớp System (2)

- **currentTimeMillis()** : Trả về thời gian hiện tại theo millisecond
- **exit()** : Kết thúc hoạt động của Java Virtual Machine
- **gc()** : Yêu cầu bộ thu gom rác hoạt động
- Các phương thức liên quan đến thuộc tính của hệ thống: Lấy các thông tin thuộc tính như phiên bản của Java Runtime Environment version, thư mục cài đặt Java,...

```
System.out.println(System.currentTimeMillis());
```




4.6. Lớp System (3)

```
import java.util.Properties;
```

```
public class PropertiesTest {
```

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

```
        System.out.println(System.getProperty("path.separator"));
```

```
        System.out.println(System.getProperty("file.separator"));
```

```
        System.out.println(System.getProperty("java.class.path"));
```

```
        System.out.println(System.getProperty("os.name"));
```

```
        System.out.println(System.getProperty("os.version"));
```

```
        System.out.println(System.getProperty("user.dir"));
```

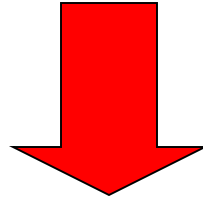
```
        System.out.println(System.getProperty("user.home"));
```

```
        System.out.println(System.getProperty("user.name"));
```

```
    }
```

```
}
```

4.6. Lớp System (4)



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\DatTT\Desktop\Java>java PropertiesTest
:
\
-
Windows 7
6.1
C:\Users\DatTT\Desktop\Java
C:\Users\DatTT
DatTT
C:\Users\DatTT\Desktop\Java>_
```



Nội dung

1. Chồng phương thức
2. Thành viên ĐT và thành viên lớp
3. Truyền tham số cho phương thức
4. Một số lớp tiện ích trong Java
5. **Ví dụ và bài tập**



Bài tập 1

- Tiếp bài tập 2 của bài học trước, sử dụng thành viên lớp để cài đặt đếm số đối tượng của lớp NhanVien được tạo ra tại bất kỳ thời điểm nào, ở bất kỳ đâu. Cài đặt minh họa cách thức sử dụng.



Bài tập 2

- Cài đặt phương thức, đầu vào là số lượng bất kỳ các đối tượng lớp NhanVien, đầu ra là tổng lương của các đối tượng này.



Bài tập 3

- Sử dụng lớp System để đo thời gian phép cộng xâu nhiều lần với String, và dùng phương thức append với StringBuffer để so sánh hiệu năng.