BÀI 3.
CƠ BẢN VỀ LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG TRONG JAVA

Các khái niệm cơ bản của lập trình hướng đối tượng
Khai báo và sử dụng class trong Java

1

1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

2

Lập trình hướng đối tượng là gì?

- Mô hình hóa các đối tượng trong thế giới thực thành đối tượng phần mềm
- Chương trình = Đối tượng + Thông điệp
- Chương trình được cấu thành bởi các đối tượng và tương tác giữa các đối tượng (qua thông điệp)
- Thuộc tính: các đặc điểm, trạng thái của đối tượng
- Hành vi: các hành vi của đối tượng

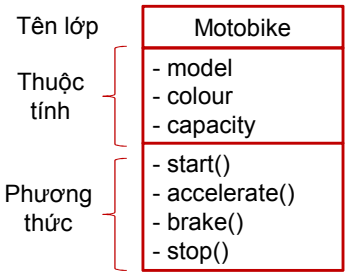
3

Lớp vs đối tượng

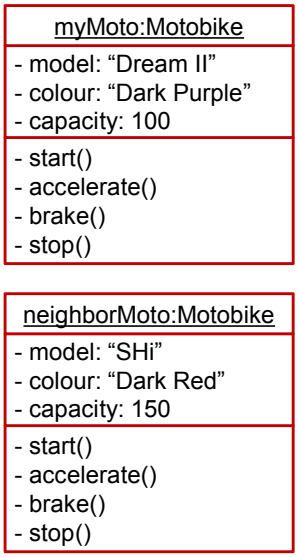
- Lớp (Class): định nghĩa các thuộc tính và các phương thức chung của một nhóm đối tượng nào đó
  - Lớp là trừu tượng, thuộc tính không mang giá trị cụ thể
  - Có thể liên tưởng đến kiểu dữ liệu
- Đối tượng (Object): là một thể hiện cụ thể của lớp, các thuộc tính có giá trị xác định
  - Có thể liên tưởng đến biến
- Lớp là mô hình hóa rút gọn của thực thể trên thực tế
  - Chỉ mô tả những thuộc tính, phương thức quan tâm

4

Lớp vs đối tượng



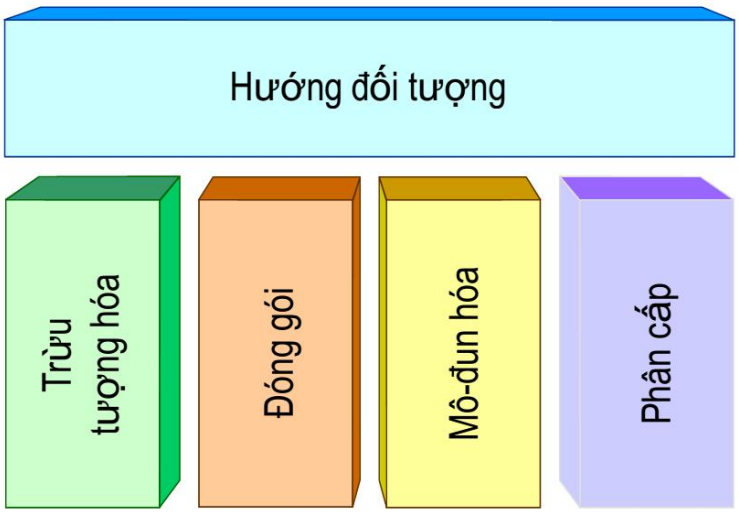
Lớp



Đối tượng

5

Các nguyên lý cơ bản của HĐT



6

Trừu tượng hóa

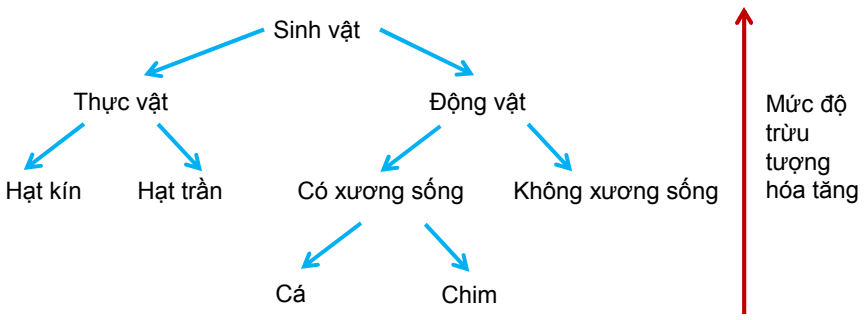
- Loại bỏ đi các thông tin cụ thể, giữ lại các thông tin chung
- Tập trung vào các đặc điểm của thực thể, làm cho nó khác biệt với những thực thể khác
- Phụ thuộc góc nhìn

7

Phân cấp

- Một nhóm đối tượng mang những đặc điểm khác biệt với những đối tượng khác có thể tách thành nhóm con

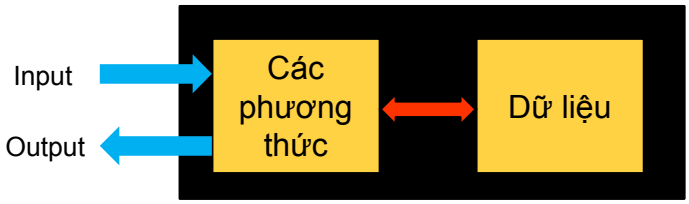
→ Lặp lại bước trên ta có cây phân cấp



8

Mô-đun hóa và Đóng gói

- Mô-đun hóa: Chia nhỏ hệ thống phức tạp thành các đối tượng nhỏ hơn
- Đóng gói: Che giấu, ẩn chi tiết thực hiện bên trong một đối tượng
  - Một đối tượng có 2 khung nhìn: từ bên trong, từ bên ngoài
  - Cung cấp cho các đối tượng khác (client) một giao diện
  - Tính trong suốt: Thay đổi việc thực thi bên trong không làm ảnh hưởng tới các đối tượng khác



9

2. ĐÓNG GÓI VÀ XÂY DỰNG LỚP

10

Đóng gói

- Lớp đóng gói các thành viên và chỉ định điều khiển truy cập tới các thành viên đó:
  - Thuộc tính
  - Phương thức
- Tập hợp các lớp được nhóm lại thành gói (package). Mỗi lớp trong gói cũng được chỉ định điều khiển truy cập
- Các từ khóa chỉ định điều khiển truy cập trong Java:
  - **`public`**: có thể truy cập từ mọi nơi
  - **`protected`**: có thể truy cập từ trong gói hoặc từ các lớp con
  - Không chỉ định: có thể truy cập từ trong gói
  - **`private`**: chỉ có thể truy cập từ chính lớp đó

11

Các bước xây dựng lớp

- Bước 1: Mô hình hóa lớp đối tượng
  - Phát hiện các thuộc tính và hành vi
- Bước 2: Mô tả phần tiêu đề của lớp
- Bước 3: Định nghĩa thuộc tính
- Bước 4: Định nghĩa phương thức khởi tạo (Constructor)
- Bước 5: Định nghĩa phương thức

12

Mô hình hóa lớp đối tượng

- Bước này thực hiện trừu tượng hóa các đối tượng thực
- Định nghĩa một lớp cần có:
  - Tên lớp
  - Danh sách các thuộc tính
  - (Có thể cần) Phương thức khởi tạo
  - Danh sách các phương thức

13

Mô tả phần tiêu đề của lớp

- Cú pháp

```
package pack.name;
/**Javadoc*/
Modifier class ClassName{
      //class's body
}
```

Tiêu đề của lớp (class header)

- Trong đó:

`pack.name` : tên gói

`/**Javadoc*/`: chú thích để tạo tài liệu Javadoc (không bắt buộc)

`Modifier` : chỉ định truy cập (chỉ có thể là `public` hoặc không chỉ định)

`ClassName` : tên lớp, theo quy tắc định danh của Java

14

Khai báo thuộc tính

- Cú pháp

```
/**Javadoc*/
Modifier DataType attributeName;
```

- Trong đó:

`/**Javadoc*/`: chú thích để tạo tài liệu Javadoc (không bắt buộc)
`Modifier` : chỉ định truy cập
`Datatype` : kiểu dữ liệu, có thể là một lớp lồng (nested class)
`attributeName` : tên thuộc tính, theo quy tắc định danh

15

Khai báo thành viên hằng số

- Cú pháp:

```
Modifier final DataType CONST_NAME = value;
```

- Trong đó:

`Modifier` : chỉ định truy cập
`Datatype` : kiểu dữ liệu
`CONST_NAME` : tên hằng
`value` : giá trị gán cho hằng

- Ví dụ

```
public final int MAX_STUDENT = 100;
```

16

Khai báo phương thức

- Cú pháp

```
/**Javadoc*/
Modifier DataType methodName(parameterList){
      // method's body
}
```

- Trong đó:
  - `/**Javadoc*/`: chú thích để tạo tài liệu Javadoc (không bắt buộc)
  - `Modifier` : chỉ định truy cập
  - `Datatype` : kiểu dữ liệu trả về của phương thức
  - `methodName` : tên phương thức
  - `parameterList` : danh sách các tham số, bao gồm kiểu dữ liệu và tên của tham số

17

Lệnh `return`

- Nếu `DataType` là `void`: phương thức không trả về giá trị
- Ngược lại, trong nội dung của phương thức cần sử dụng lệnh `return` để trả về giá trị có kiểu dữ liệu tương ứng
- Khi câu lệnh `return` được thực hiện, phương thức sẽ kết thúc
- Lưu ý:
  - Việc sử dụng `return` nhiều lần trong 1 phương thức có thể khiến chương trình mất cấu trúc
  - Nên sử dụng 1 biến cục bộ lưu và tính giá trị trả về trước khi sử dụng `return`
  - Cố gắng 1 phương thức chỉ có một câu lệnh `return`

18

Các phương pháp truyền tham số

- Khi xây dựng các phương thức có nhận tham số, Java luôn sử dụng cách thức truyền theo kiểu tham trị(pass-by-value), tức là chỉ truyền vào bản sao/giá trị của tham số:
  - Tham số có kiểu dữ liệu nguyên thủy: truyền vào giá trị của tham số. Do đó mọi thay đổi trên giá trị này của phương thức không ảnh hưởng tới bản gốc.
  - Tham số có kiểu dữ liệu tham chiếu: truyền bản sao của tham chiếu gốc
- Chúng ta sẽ phân tích kỹ hơn vấn đề này sau

19

Phương thức khởi tạo (constructor)

- Khi một đối tượng tạo ra, một phương thức đặc biệt được gọi là phương thức khởi tạo được tự động gọi:
  - Gán giá trị ban đầu cho các thuộc tính
  - Có thể thực hiện một số thao tác xử lý
  - Một lớp có thể có nhiều phương thức khởi tạo
- Cú pháp

```
/**Javadoc*/
Modifier ClassName(parameterList){
      // method's body
}
```

- Phương thức khởi tạo mặc định (nên có)

```
/**Javadoc*/
Modifier ClassName(){
      // method's body
}
```

20

Thành viên lớp

- Khi định nghĩa lớp, ta có thể khai báo một số thành viên với tư cách là thành viên của lớp:
  - Thành viên lớp: các thành viên có thể được truy cập mà không cần qua một đối tượng (thể hiện của lớp)
- Cách thức: khai báo thành viên với từ khóa `static`

```
Modifier static DataType attributeName;
```

```
Modifier static DataType methodName(parameterList){
      // method's body
}
```

```
Modifier static final DataType CONST_NAME =
                                    value;
```

21

Thành viên đối tượng vs Thành viên lớp

- Chỉ được truy cập thông qua một đối tượng (thể hiện của lớp)
- Thuộc tính của các đối tượng có giá trị khác nhau
- Sự thay đổi giá trị thuộc tính của một đối tượng này là độc lập với các đối tượng khác

- Có thể truy cập thông qua tên lớp hoặc qua đối tượng
- Thuộc tính của đối tượng khác nhau có giá trị giống nhau
- Sự thay đổi giá trị thuộc tính của đối tượng này kéo theo sự thay đổi tương ứng trên các đối tượng khác

22

Thành viên lớp

- Thay đổi giá trị một thuộc tính `static` trong một đối tượng này sẽ thay đổi giá trị thuộc tính đó của các đối tượng khác cùng lớp
- Một phương thức `static` chỉ có thể truy cập vào các thuộc tính static và chỉ có thể gọi các phương thức `static` cùng lớp

23

Thành viên lớp – Ví dụ 1

```
/** The StaticMethodTest class illustrates using static
method */
public class StaticMethodTest {
    /** The main method begins execution of Java
    application
    *@param args: input parameter
    */
    public static void main (String[] args){
       char[] inputStr = {'S','o','I','C','T'};
       String data = String.copyValueOf(inputStr);
    }
```

24

Thành viên lớp – Ví dụ 2

```
package samsung.java.oop.example
/** The StaticAttribute class illustrates declaring static
attribute */
public class StaticAttribute {
    private static int staticAttr;
    /** Set a new value to staticAttr field
    *@param newValue: new value
    */
    public void setStaticAttr (int initValue){
       staticAttr = initValue;
    }
    /** Gets the value of staticAttr*/
    public int getStaticAttr (){
       return staticAttr;
    }
}
```

25

Thành viên lớp – Ví dụ 2

```
package samsung.java.oop.example.static
Import samsung.java.oop.example.StaticAttribute
/** The  StaticAttributeTest class illustrates accessing
static attribute */
public class StaticAttributeTest {

    public static void main (String[] args) {
       StaticAttribute attr1 = new StaticAttribute();
       attr1.setStaticAttr(1);
       StaticAttribute attr2 = new StaticAttribute ();
       attr1.setStaticAttr(-1);
       System.out.println("Static attribute in attr1: " +
                          attr1.getStaticAttr());
       System.out.println("Static attribute in attr2: " +
                          attr2.getStaticAttr());
    }
}
```

26

Bảo vệ dữ liệu của đối tượng

- Thuộc tính của lớp thường được đặt chỉ định truy cập là `private`
- Truy cập vào thuộc tính của đối tượng thông qua các hàm setter (thay đổi giá trị của thuộc tính) và hàm getter (lấy giá trị của thuộc tính)
- Mục đích: che giấu và kiểm soát giá trị truyền cho thuộc tính

```
private int intAttr;

//Setter method
public void setIntAttr (int initValue){
    this.intAttr = initValue;
}
//Getter method
public int getIntAttr (){
   return this.intAttr;
}
```

Từ khóa **`this`** cho phép tự tham chiếu đến chính đối tượng đó

27

Ví dụ về xây dựng lớp

- Tạo và thử một đối tượng "học phần" có
  - Tên môn, tên giáo viên, định mức và số lượng đăng ký hiện tại
  - Cho phép người dùng đăng ký một SV vào lớp, hủy đăng ký một SV và hiển thị thông tin môn học
- Yêu cầu :
  - Không thể đăng ký nữa nếu số đăng ký đã bằng định mức
  - Không thể hủy đăng ký nếu không có sinh viên

28

Lớp Subject

- Phát hiện thuộc tính:
  - `subjectID`: Mã học phần – Xâu ký tự
  - `subjectName`: Tên học phần – Xâu ký tự
  - `quota`: Số lượng sinh viên tối đa được đăng ký
  - `currentEnrolment`: Số SV đăng ký hiện tại
- Phát hiện phương thức
  - `elrolStudent()`: Đăng ký một sinh viên
  - `unElrolStudent()`: Hủy đăng ký
  - `displaySubjectInfo()`: Hiển thị thông tin đăng ký
  - Các phương thức setter và getter
  - Phương thức khởi tạo

29

Định nghĩa lớp Subject

```
package samsung.java.oop.subject
/** The  Subject class illustrates a subject in HUST */
public class Subject {
   private String subjectID;
   private String subjectName;
   private int quota;
   private int currentEnrolment;

   /** The default constructor
   public Subject(){
       this.quota = 0;
   }
   //Declare other methods...
}
```

chỉ định truy cập lớp

chỉ định truy cập thành viên

30

Constructor

```
/** Constructs a newly created Subject object by
    assigning initial values for attributes
 *@param initID : the ID of subject
 *@param initName : the name of subject
 *@param initQuota : the quota of subject
 *@param initCurrentEnrolment :  the initial number of
    students enrolling
 */
public Subject(String initID, String initName, int
                    initQuota, int initCurrentEnrolment){
    this.subjectID = new String(initID);
    this.subjectName = new String (initName);
    this.quota = initQuota;
    this.currentEnrolment = initCurrentEnrolment;
}
```

chỉ định truy cập thành viên

31

enrolStudent()

```
/** Enrols a student into course*/

public void enrolStudent(){
    System.out.print("Enrolling student… ");
    if (currentEnrolment < quota){
        ++currentEnrolment;
        System.out.println("Student enrolled in " +
                                subjectName);
    }
    else
        System.out.println("Quota reached, enrolment
                                failed");
}
```

32

unEnrolStudent()

```
/** Cancels an enrolment*/

public void unEnrolStudent(){
    System.out.print("Un-enrolling student… ");
    if (currentEnrolment <= 0)
       System.out.println("No students to un-enrol");
    else{
       --currentEnrolment;
       System.out.println("Student un-enrolled from " +
                                  subjectName);
    }
}
```

33

displaySubjectInfo()

```
/** Displays the information of the course*/

public void displaySubjectInfo(){
    System.out.println("Subject ID: " + subjectID);
    System.out.println("Subject name: " + subjectName);
    System.out.println("Quota: " + quota);
    System.out.println("Currently enrolled: " +
                                  currentEnrolment);

    int availablePlaces = quota - currentEnrolment;
    System.out.println("Can accept " + availablePlaces +
                                   " more students");
}
```

34

3. KHAI BÁO VÀ SỬ DỤNG ĐỐI TƯỢNG

35

Khai báo và sử dụng đối tượng

```
package samsung.java.oop.example.static
import samsung.java.oop.example.StaticAttribute
/** The  StaticAttributeTest class illustrates accessing
static attribute */
public class StaticAttributeTest {

    public static void main (String[] args) {
       StaticAttribute attr1 = new StaticAttribute ();
       attr1.setStaticAttr(1);
       StaticAttribute attr2 = new StaticAttribute ();
       attr1.setStaticAttr(-1);
       System.out.println("Static attribute in attr1: " +
                          attr1.getStaticAttr());
       System.out.println("Static attribute in attr2: " +
                          attr2.getStaticAttr());
    }
}
```

36

Khai báo và sử dụng đối tượng

- Cú pháp

```
ClassName objectName = new Constructor();
```

- Trong đó:
  - `ClassName` : Tên lớp mà đối tượng tạo ra từ lớp đó
  - `objectName` : Tên đối tượng
  - `Constructor()` : Phương thức khởi tạo
- Truy cập tới các thành viên của đối tượng qua toán tử '.'
- Lưu ý tới chỉ định điều khiển truy cập
- Các đối tượng được khai báo mà không khởi tạo sẽ mang giá trị `null`

37

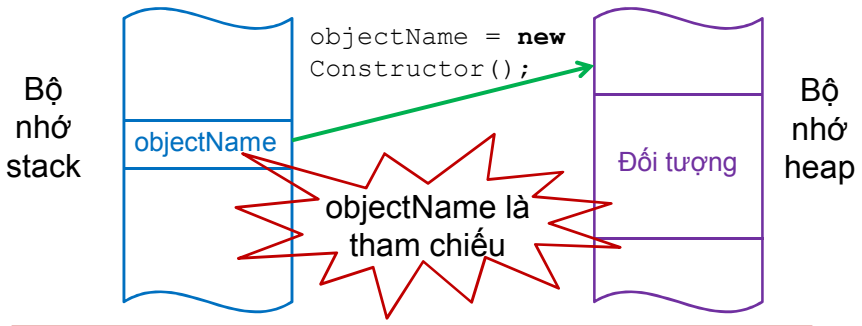
Khai báo và sử dụng đối tượng (tiếp)

- Có thể tách thành 2 câu lệnh:

```
ClassName objectName;
objectName = new Constructor();
```

- Điều gì xảy ra khi hai câu lệnh này được thực thi:

`ClassName objectName;` `new Constructor();`



Giá trị của objectName là địa chỉ vùng nhớ chứa thông tin của đối tượng trong bộ nhớ heap

38

Truyền tham số cho phương thức

- Nhắc lại: Java sử dụng các thức truyền theo tham trị (pass-by-value)
- Khi truyền tham số có kiểu tham chiếu, một bản sao sẽ được tạo ra:
  - Giá trị tham chiếu gốc không bị thay đổi sau khi kết thúc phương thức
  - Giá trị của đối tượng giữ lại mọi thay đổi mà phương thức đã tạo ra

→ hiệu quả tương tự như truyền tham biến

39

Ví dụ - Truyền tham số cho phương thức

```
package samsung.java.oop.example;
/** The AnyValue class contains a integer */
public class AnyValue {
	private int data;

	/** Construcs a new object with initial value*/
	public AnyValue (int initData){
		this.data = initData;
	}
	/** Setter method*/
	public void setData (int newData){
		this.data = newData;
	}
	 /** Getter method*/
	public int getData(){
		return this.data;
	}
}
```

40

Truyền tham số cho phương thức

```
package samsung.java.oop.example.passing;
import samsung.java.oop.example.AnyValue
/**This class illutrates passing parameter when calling
a method */
public class PassingParameter {
      /** Method has a primitive value*/
      private static void changeNumber(int a){
            a = a + 1;
      }
      /** Method has a reference value*/
      private static void changeValue(AnyValue value){
            value.setData(10);
      }
```

41

Truyền tham số cho phương thức (tiếp)

```
   public static void main(String[] args){
       //pass primitive parameter
       int number = 1;
       System.out.println("Before changing: number = "
                          + number);
       changeNumber(number);
       System.out.println("After changing: number = "
                          + number);
       //pass reference parameter
       AnyValue value = new AnyValue(1);
       System.out.println("Before changing: value has " +
                                 value.getData());
       changeValue(value);
       System.out.println("After changing: value has " +
                                 value.getData());
      }
}
```

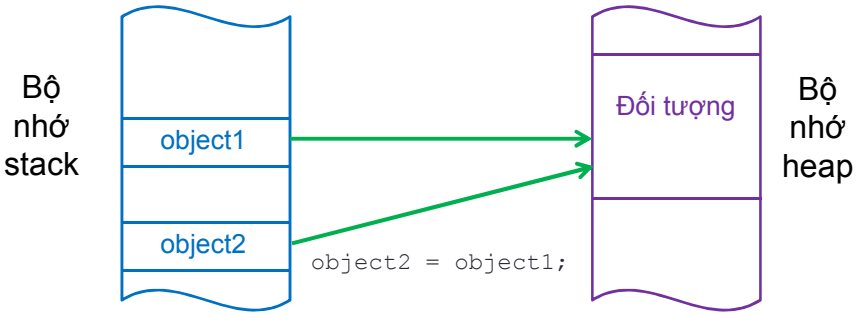
42

Phép gán đối tượng

- Java cho phép gán hai đối tượng cho nhau:

```
object2 = object1;
```

- Hãy nhớ rằng `object1` và `object2` chỉ là các tham chiếu. Do đó câu lệnh gán trên chỉ là gán giá trị tham chiếu. Hay nói cách khác, một thể hiện sẽ có hai tham chiếu `object1` và `object2`



43

So sánh hai đối tượng

- So sánh hai giá trị có kiểu nguyên thủy: ==
- So sánh hai đối tượng : `object1 == object2` ?
  - Luôn nhớ rằng `object1` và `object2` chỉ là tham chiếu. Vì vậy toán tử == chỉ so sánh giá trị của 2 tham chiếu
  - Kiểm tra 2 tham chiếu có cùng trỏ đến một đối tượng không
- Phương thức `equals(Object)`
  - Các lớp của Java:
    - Trả về `true` nếu mọi thành viên của 2 đối tượng có giá trị bằng nhau
    - Trả về `false` nếu ngược lại
  - Các lớp định nghĩa mới: Cần sử dụng nguyên lý chồng phương thức để viết lại. Chúng ta sẽ đề cập đến sau.

44

Ví dụ - Gán và so sánh hai đối tượng

```
package samsung.java.oop.example.comparison;
import samsung.java.oop.example.AnyValue
/** The ObjectComparision class illutrates comparing two
object*/
public class ObjectComparison {
   public static void main(String[] args) {
       AnyValue value1 = new AnyValue(1);
       AnyValue value2 = new AnyValue(1);
       System.out.println("***Compare two object:");
       System.out.println("value1 == value2: " +
                                  (value1==value2));
       System.out.println("value1.equals(value2): " +
                                  value1.equals(value2));
```

45

Ví dụ - Gán và so sánh hai đối tượng (tiếp)

```
       System.out.println("***After assigning value2 to
                                  value1:");
       value1 = value2;
       System.out.println("value1 == value2: " +
                                  (value1==value2));
       value1.setData(100);
       System.out.println("The data of value1: " +
                                  value1.getData());
       System.out.println("The data of value2: " +
                                  value2.getData());
   }
}
```

46

Mảng đối tượng

- Cú pháp khai báo và khởi tạo

```
ClassName[] arrayName = new ClassName[size];
```

- Trong đó:
  - `ClassName` : Tên lớp mà đối tượng tạo ra từ lớp đó
  - `arrayName` : Tên mảng đối tượng
  - `size` : Kích thước
- Các phần tử sẽ mang giá trị `null`

47

Mảng đối tượng

- Cú pháp

```
ClassName[] arrayName = {new Constructor(),...,
                         new Constructor()};
```

- Trong đó:
  - `ClassName` : Tên lớp mà đối tượng tạo ra từ lớp đó
  - `arrayName` : Tên mảng đối tượng
- Số lần gọi phương thức khởi tạo là kích thước của mảng

48

Tạo và sử dụng đối tượng `Subject`

```
package samsung.java.oop.subject;
/** The SubjectManagement class manages subjects*/
public class SubjectManagement {
   public static void main(String[] args) {
       Subject javaPrograming = new Subject("IT3650",
                                   "Java Programing", 40,0);
       javaPrograming.unEnrolStudent();
       javaPrograming.displayInfor();

       for (int i = 1; i <= 40; i++)
              javaPrograming.enrolStudent();
       javaPrograming.displayInfor();

       javaPrograming.enrolStudent();
       javaPrograming.displayInfor();
   }
}
```

49

Bài tập trên lớp

- Viết thêm các phương thức setter và getter cho lớp `Subject`
- Viết lại lớp `SubjectManagement` cho phép thực hiện những công việc sau:
  - Nhập thông tin môn học từ bàn phím
  - Tạo một môn học mới theo thông tin người dùng nhập từ bàn phím
  - Cho phép đăng ký thêm một sinh viên. Mỗi lần đăng ký xong, hỏi lại người dùng có tiếp tục không. Hiển thị thông tin môn học nếu người dùng không muốn tiếp tục.
  - Cho phép hủy đăng ký một sinh viên. Mỗi lần đăng ký xong, hỏi lại người dùng có tiếp tục không. Hiển thị thông tin môn học nếu người dùng không muốn tiếp tục.

50

3. MỘT SỐ LỚP TIỆN ÍCH TRONG JAVA

3.1. Các lớp bao (Wrapped class)

- Các kiểu dữ liệu nguyên thủy không có các phương thức kèm theo
- Java xây dựng lớp bao tương ứng cho các kiểu dữ liệu nguyên thủy:
  - Mỗi đối tượng của lớp bao sẽ chứa giá trị và các phương thức để xử lý
- Các lớp bao trong Java

Lớp bao	Kiểu nguyên thủy
Boolean	boolean
Byte	byte
Char	char
Short	short
Int	int
Long	long
Float	float
Double	double

Một số phương thức điển hình

- String toString(): Chuyển giá trị thành xâu
- <type>Value: Chuyển từ đối tượng lớp bao thành giá trị nguyên thủy tương ứng

```
Float fObject = 3.14;
float fValue = fObject.floatValue; //fValue = 3.14f
int iValue = fObject.intValue; //iValue = 3
```

- int compareTo(Wrapped): so sánh giá trị với đối tượng khác cùng lớp bao

53

Một số phương thức static

- parse<type>(String): chuyển xâu thành giá trị tương ứng
- toString<value>: chuyển giá trị thành xâu tương ứng
- max(value1, value2): giá trị lớn hơn trong hai giá trị
- min(value1, value2): giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị

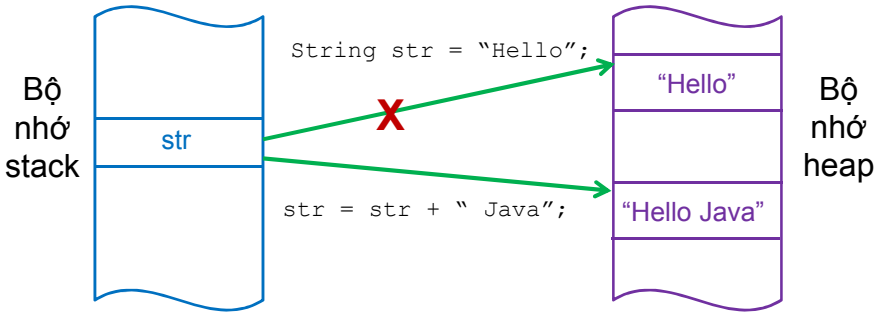
```
float fValue = Float.parseFloat("3.14"); //fValue = 3.14f
String str = Float.toString(fValue); //str = "3.14"
```

54

3.2. Lớp `StringBuffer` và `StringBuilder`

- Đối tượng `String` không thay đổi được giá trị. Xét ví dụ:

```
String str = "Hello";
str = str + " Java"; //str = "Hello Java"
```



Vùng nhớ chứa nội dung cũ không bị thu hồi ngay → vùng nhớ rác

55

Lớp `StringBuffer` và `StringBuilder`

- Lớp `StringBuffer` và `StringBuilder` cho phép làm việc với xâu linh hoạt hơn, hiệu quả hơn về mặt cấp phát tài nguyên
- Dùng `StringBuffer` khi có nhiều tiến trình cùng truy cập tới một xâu
- Dùng `StringBuilder` khi có 1 tiến trình truy cập tới xâu
  - Trường hợp này nếu dùng `StringBuffer` sẽ cho hiệu năng kém hơn
- Các phương thức của 2 lớp giống nhau

56

Các phương thức khởi tạo

- `StringBuffer()`: Khởi tạo 1 đối tượng với kích thước ban đầu 16 ký tự, không chứa ký tự nào
- `StringBuffer(String str)`: Khởi tạo đối tượng với nội dung ban đầu là `str`
- `StringBuffer(char ch)`: Khởi tạo 1 đối tượng với nội dung là ký tự `ch`
- `StringBuffer(int size)`: Khởi tạo đối tượng với kích thước ban đầu là `size`
  - Lưu ý: khi xử lý đối tượng, kích thước có thể thay đổi tùy ý
- Tương tự với `StringBuilder`

57

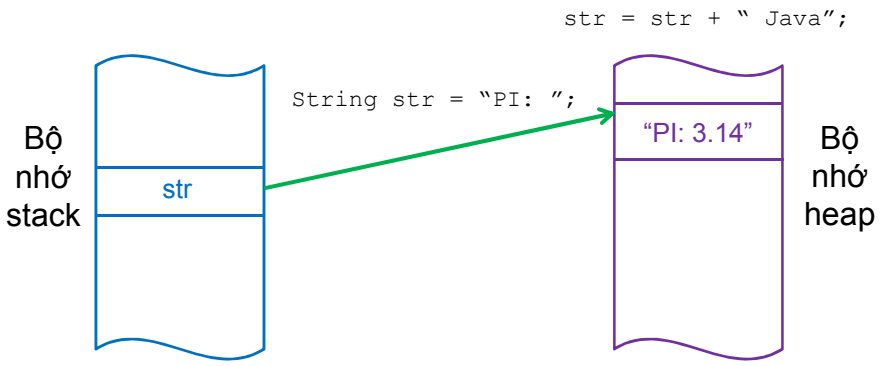
Một số phương thức điển hình

- `toString()`: trả lại xâu nội dung có trong đối tượng `StringBuffer` hay `StringBuilder`
- `append(value)`: thêm giá trị (có kiểu bất kỳ) vào nội dung của đối tượng
- `insert(int position, value)`: chèn giá trị vào sau vị trí `position`
- `capacity()`: Kích thước để chứa xâu nội dung
- `length()`: độ dài của xâu nội dung
- `charAt (int index)`: trả lại ký tự có chỉ số `index`
- `delete(int start, int end)`: xóa xâu con từ vị trí `start` đến vị trí `end`

58

StringBuffer – Ví dụ

```
StringBuffer strBuff = "PI: ";
strBuff.append(3.14);
```



59