

Biên soạn: **VŨ DUY LINH**  
**NGUYỄN NHỊ GIA VINH**

**GIÁO TRÌNH**  
**LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG**  
**JAVA**



**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**2016**

**BIÊN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN THỰC HIỆN BỞI  
TRUNG TÂM HỌC LIỆU TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

---

Vũ, Duy Linh

Lập trình hướng đối tượng Java / Vũ Duy Linh, Nguyễn Nhị Gia Vinh.– Cần Thơ : Nxb. Đại học Cần Thơ, 2016.

256 tr. : minh họa ; 24 cm

Sách có danh mục tài liệu tham khảo

ISBN: 9786049195969

1. Java (computer program language)
2. Object-oriented programming (computer science)
3. Lập trình hướng đối tượng Java

I. Nhan đề. II. Nguyễn, Nhị Gia Vinh

005.133 – DDC 23

MFN 211668

L312

# LỜI GIỚI THIỆU

Nhằm góp phần làm phong phú nguồn tư liệu phục vụ nghiên cứu, học tập cho bạn đọc và sinh viên Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ, Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ ấn hành và giới thiệu cùng bạn đọc giáo trình “Lập trình hướng đối tượng Java” do Tiến sĩ Nguyễn Nhị Gia Vinh và Thạc sĩ Vũ Duy Linh biên soạn.

Giáo trình gồm 12 chương, nội dung khái quát về ngôn ngữ lập trình Java, lập trình hướng đối tượng; lập trình Java cơ bản; Lớp, đối tượng, truyền thông điệp và gói; Lớp bao gói kiểu nguyên thủy, và các lớp chuỗi ký tự. Thêm vào đó, cuối mỗi chương còn có nhiều bài tập hữu ích cho bạn đọc. Giáo trình là tài liệu học tập có giá trị cho sinh viên các ngành có liên quan đến Công nghệ thông tin.

Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ chân thành cảm ơn các tác giả và sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô trong Hội đồng thẩm định Trường Đại học Cần Thơ để giáo trình “Lập trình hướng đối tượng Java” được ra mắt bạn đọc.

Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ trân trọng giới thiệu đến sinh viên, giảng viên và bạn đọc giáo trình này.

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

# LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình **Lập trình hướng đối tượng Java** được biên soạn nhằm phục vụ cho người học, nhất là cho sinh viên ngành Công nghệ thông tin, có được một tài liệu học tập chính thức và hiệu quả trong môi trường đào tạo, giảng dạy ở bậc đại học của trường Đại học Cần Thơ.

Học phần được phân bố với số lượng là 03 tín chỉ, dành cho những đối tượng người học mà đa phần chỉ mới tiếp cận được với ngôn ngữ lập trình căn bản C. Do vậy, việc cấu trúc và sắp xếp kiến thức trong các chương cho giáo trình cũng được xem xét cẩn thận. Sau nhiều năm học phần này được giảng dạy, với thời lượng 02 tín chỉ lý thuyết và 01 tín chỉ thực hành, giáo trình đã xác định được cấu trúc hợp lý và chặt chẽ với kỳ vọng hướng người học, từ mới bắt đầu cũng như đã biết ngôn ngữ Java, đều có thể tiếp thu và đạt được mục tiêu của học phần hướng đối tượng này. Trong đó, phần đầu giáo trình được đề cập đến những kiến thức cơ bản của ngôn ngữ Java, sau đó sẽ được đưa từng phần kiến thức về đối tượng cũng như hướng đối tượng vào những phần tiếp theo, và cuối cùng là các kiến thức lập trình về giao diện người dùng cũng như về cơ sở dữ liệu. Như vậy, mục tiêu của học phần này là người học sẽ được trang bị đầy đủ về các kiến thức như lập trình có cấu trúc, phân tích và thiết kế mô hình đối tượng cũng như hướng đối tượng, để từ đó có thể cài đặt chúng bằng ngôn ngữ Java, và quan trọng nhất là người học có thể đọc hiểu được các sơ đồ trong các frameworks đã và đang phát triển rất mạnh gần đây của những công nghệ như: Java, .Net hoặc .PHP,...

Giáo trình bao gồm 12 chương, mỗi chương đều có ví dụ minh họa với mã nguồn chạy trên môi trường Java SE 5 trở lên và các bài tập yêu cầu, nhằm giúp sinh viên có các bài thực hành trong phòng máy và tự rèn luyện thêm ở nhà. Số ví dụ và bài tập này được đề cập từ đơn giản đến nâng cao mà đích đến là các bài tập lớn theo dạng case study cho các chương chính của lập trình hướng đối tượng, điều hữu ích cần được trải nghiệm bởi sinh viên học học phần này.

Với mong muốn có một tài liệu hữu ích cho sinh viên học tập và để tham khảo cho cộng đồng Java ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long cũng như Việt Nam, giáo trình đã được biên soạn dựa vào kiến thức và các ví dụ minh họa từ nhiều nguồn ở trong và ngoài nước, cũng như từ những kinh nghiệm giảng dạy của bản thân người viết. Tuy nhiên, sự hiểu biết là hữu hạn nên những thiếu sót chắc hẳn sẽ khó tránh khỏi. Giáo trình rất mong nhận được sự chia sẻ và góp ý của người đọc cũng như của sinh viên qua địa chỉ email: [vdlinh@ctu.edu.vn](mailto:vdlinh@ctu.edu.vn), để hoàn thiện và phục vụ cho việc học và giảng dạy tốt hơn.

*Người biên soạn,*

**VŨ DUY LINH**

# MỤC LỤC

<b>Chương 1. TỔNG QUAN VỀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH JAVA</b>	<b>1</b>
1.1 GIỚI THIỆU	1
1.1.1 Môi trường phát triển ứng dụng Java	1
1.1.2 Cài đặt môi trường phát triển ứng dụng Java	3
1.2 NHỮNG ĐẶC TÍNH VÀ PHẠM VI ỨNG DỤNG CỦA JAVA	6
1.2.1 Đặc tính Java	6
1.2.2 Phạm vi ứng dụng Java	6
BÀI TẬP CHƯƠNG 1	7
<b>Chương 2. LẬP TRÌNH JAVA CƠ BẢN</b>	<b>8</b>
2.1 CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH JAVA ĐƠN GIẢN	8
2.2 CÁC THÀNH PHẦN CƠ BẢN	9
2.2.1 Từ khóa	9
2.2.2 Kiểu dữ liệu nguyên thủy	10
2.2.3 Danh hiệu	10
2.2.4 Biến	11
2.2.5 Biến hằng	12
2.2.6 Chú thích	13
2.3 CÁC CẤU TRÚC ĐIỀU KHIỂN DÒNG LỆNH	13
2.3.1 Lệnh rẽ nhánh if	13
2.3.2 Lệnh rẽ nhánh switch	14
2.3.3 Lệnh lặp có số lần xác định trước	16
2.3.3.1 Dạng 1: for	16
2.3.3.2 Dạng 2: for-each	16
2.3.4 Lệnh lặp có số lần chưa xác định trước	17
2.3.4.1 Dạng 1: while .. do	17
2.3.4.2 Dạng 2: do .. while	17
2.4 PHƯƠNG THỨC TỰ ĐỊNH NGHĨA	17
2.4.1 Định nghĩa phương thức	18
2.4.2 Lời gọi phương thức	18
BÀI TẬP CHƯƠNG 2	22
<b>Chương 3. KHÁI NIỆM VỀ LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG</b>	<b>23</b>
3.1 GIỚI THIỆU	23
3.1.1 Đối tượng	24
3.1.2 Lớp	26
3.2 CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG	27
3.2.1 Phân tích hệ thống hướng đối tượng	28
3.2.2 Thiết kế hệ thống	29

3.2.3	Thiết kế đối tượng	29
3.2.3.1	Trừu tượng hóa	29
3.2.3.2	Thừa kế	32
3.2.4	Giai đoạn cài đặt	32
3.3	<b>QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CHƯƠNG TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG</b>	35
3.4	<b>CÁC ĐẶC TÍNH CỦA LẬP HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG JAVA</b>	37
3.4.1	Tính trừu tượng	37
3.4.2	Tính bao đóng	37
3.4.3	Tính thừa kế	38
3.4.4	Tính đa hình	39
3.4.5	Tính bền vững	39
3.4.6	Tính đồng bộ hóa	40
3.4.7	Tính ủy quyền	40
3.4.8	Tính tổng quát	40
	<b>BÀI TẬP CHƯƠNG 3</b>	41
	<b>Chương 4. LỚP, ĐỐI TƯỢNG, TRUYỀN THÔNG ĐIỆP VÀ GÓI</b>	<b>42</b>
4.1	<b>LỚP</b>	42
4.1.1	Khái niệm	42
4.1.2	Lớp tự định nghĩa	43
4.1.2.1	Cú pháp khai báo tổng quát	43
4.1.2.2	Kiểm soát truy cập đến các thành viên của lớp	44
4.1.2.3	Lớp tận cùng	45
4.2	<b>ĐỐI TƯỢNG</b>	45
4.2.1	Khái niệm	45
4.2.2	Tạo đối tượng	46
4.3	<b>THÀNH VIÊN THỂ HIỆN VÀ THÀNH VIÊN LỚP</b>	48
4.3.1	Thành viên thể hiện	49
4.3.2	Thành viên lớp	49
4.4	<b>PHƯƠNG THỨC DỰNG</b>	51
4.5	<b>PHƯƠNG THỨC GHI VÀ ĐỌC</b>	52
4.6	<b>PHƯƠNG THỨC HỦY</b>	54
4.7	<b>TRUYỀN THAM SỐ</b>	56
4.8	<b>TRUYỀN THÔNG ĐIỆP GIỮA CÁC ĐỐI TƯỢNG</b>	63
4.9	<b>GÓI</b>	68
	<b>BÀI TẬP CHƯƠNG 4</b>	72
	<b>Chương 5. MẢNG CHUẨN, LỚP ARRAYS VÀ KHUNG NỀN TẬP HỢP JAVA</b>	<b>74</b>
5.1	<b>MẢNG CHUẨN</b>	74
5.1.1	Mảng một chiều	74
5.1.2	Mảng nhiều chiều	76

5.1.3	Truyền tham số bằng mảng	78
5.1.4	Lớp mảng Arrays	80
5.2	<b>KHUNG NỀN TẬP HỢP JAVA</b>	81
5.2.1	Giới thiệu	81
5.2.2	Danh sách mảng	82
5.2.3	Tập HashMap	84
5.2.4	LinkedHashMap và LinkedHashMap	86
	<b>BÀI TẬP CHƯƠNG 5</b>	88
	<b>Chương 6. LỚP BAO GÓI KIỂU NGUYÊN THỦY, VÀ CÁC LỚP CHUỖI KÝ TỰ</b>	<b>89</b>
6.1	LỚP BAO KIỂU NGUYÊN THỦY	89
6.2	LỚP CHUỖI KÝ TỰ STRING	91
6.2.1	Khai báo và khởi tạo	91
6.2.2	Truyền tham số bằng chuỗi String	93
6.3	CHUỖI STRINGBUFFER	95
6.4	LỚP STRINGTOKENIZER	96
	<b>BÀI TẬP CHƯƠNG 6</b>	97
	<b>Chương 7. BAO ĐÓNG, MỐI KẾT HỢP VÀ THỪA KẾ</b>	<b>98</b>
7.1	TÍNH BAO ĐÓNG	98
7.2	CÁC MỐI KẾT HỢP	99
7.2.1	Mối kết hợp phụ thuộc	101
7.2.2	Mối kết hợp	103
7.2.2.1	Mối kết hợp có hướng/một chiều	103
7.2.2.2	Mối kết hợp hai chiều	105
7.2.3	Mối kết hợp hạn định	110
7.2.4	Lớp liên kết	111
7.2.5	Kết tập chặt	111
7.2.6	Kết tập lỏng	113
7.2.7	Mối kết hợp phản thân/đệ quy (self association)	114
7.2.8	Mối kết hợp thực thi	115
7.3	THỪA KẾ	117
7.3.1	Các cơ chế trừu tượng	118
7.3.1.1	Cơ chế phân lớp	118
7.3.1.2	Tổng quát hóa	119
7.3.1.3	Chuyên biệt hóa	119
7.3.2	Phương pháp thiết kế	120
	<b>BÀI TẬP CHƯƠNG 7</b>	127
	<b>Chương 8. ĐA HÌNH</b>	<b>136</b>
8.1	KHÁI NIỆM ĐA HÌNH	136
8.2	ĐA HÌNH TĨNH	137

8.3	CHUYÊN ĐỔI (ÉP) KIỂU	139
8.4	ĐA HÌNH ĐỘNG	142
	BÀI TẬP CHƯƠNG 8	150
	<b>Chương 9. LỚP TRỪU TƯỢNG VÀ GIAO DIỆN</b>	<b>151</b>
9.1	KHÁI NIỆM VỀ LỚP TRỪU TƯỢNG	151
9.2	CÁCH KHAI BÁO LỚP TRỪU TƯỢNG	151
9.3	KHÁI NIỆM GIAO DIỆN	159
9.3.1	Cú pháp khai báo	159
9.3.2	Sự cài đặt giao diện	160
9.3.3	Thừa kế bội bằng giao diện	166
	BÀI TẬP CHƯƠNG 9	185
	<b>Chương 10. NGOẠI LỆ VÀ XỬ LÝ NGOẠI LỆ</b>	<b>189</b>
10.1	GIỚI THIỆU	189
10.2	NGOẠI LỆ	190
10.2.1	Lớp chuẩn ngoại lệ Error	191
10.2.2	Lớp chuẩn Exception	192
10.3	XỬ LÝ NGOẠI LỆ	194
10.3.1	Thả ngoại lệ	195
10.3.2	Xử lý ngoại lệ	196
10.3.2.1	Câu lệnh try .. catch .. finally	196
10.3.2.2	Lan truyền ngoại lệ	199
10.3.3	Câu lệnh kiểm chứng biểu thức	200
	BÀI TẬP CHƯƠNG 10	205
	<b>Chương 11. LUỒNG VÀ TẬP TIN</b>	<b>206</b>
11.1	TẬP TIN	206
11.2	LUỒNG	210
11.2.1	Khái niệm	210
11.2.2	Các luồng xuất nhập chuẩn	211
	BÀI TẬP CHƯƠNG 11	221
	<b>Chương 12. GIAO DIỆN NGƯỜI DÙNG VÀ KẾT NỐI CƠ SỞ DỮ LIỆU</b>	<b>222</b>
12.1	LẬP TRÌNH GIAO DIỆN JAVA VỚI SWT	222
12.2	LẬP TRÌNH GIAO DIỆN JAVA VỚI SWING	226
12.3	KẾT NỐI CƠ SỞ DỮ LIỆU	232
	BÀI TẬP CHƯƠNG 12	243
	<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>244</b>



# Chương 1

## TỔNG QUAN VỀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH JAVA

Chương này sẽ cung cấp cho người học các kiến thức cần thiết về môi trường lập trình, công nghệ và các lĩnh vực ứng dụng của Java. Kiến thức này giúp cho người mới học đủ thông tin để bắt tay vào việc học lập trình, đồng thời, có cái nhìn tổng thể về công nghệ Java đã và đang phát triển cũng như được ứng dụng trên thế giới.

### 1.1 GIỚI THIỆU

Java là ngôn ngữ lập trình máy tính cấp cao được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay trên thế giới. Nó được phát triển bởi hãng Sun Microsystems vào năm 1991, và phiên bản đầu tiên gọi là Oak do James Gosling phát triển, đến năm 1995 tên chính thức được gọi là Java. Các nhà phát triển Java đầu tiên được kể đến là: James, Arthur Van, Karl Jacob cũng như các nhân vật nổi bật khác. Phương pháp lập trình hướng đối tượng Java hỗ trợ mạnh và lập trình viên được cung cấp một thư viện rất phong phú và đồ sộ để có thể triển khai các dự án ở nhiều cấp độ khác nhau. Ngôn ngữ Java thường được ưu tiên chọn lựa để phát triển các ứng dụng ở tầm doanh nghiệp.

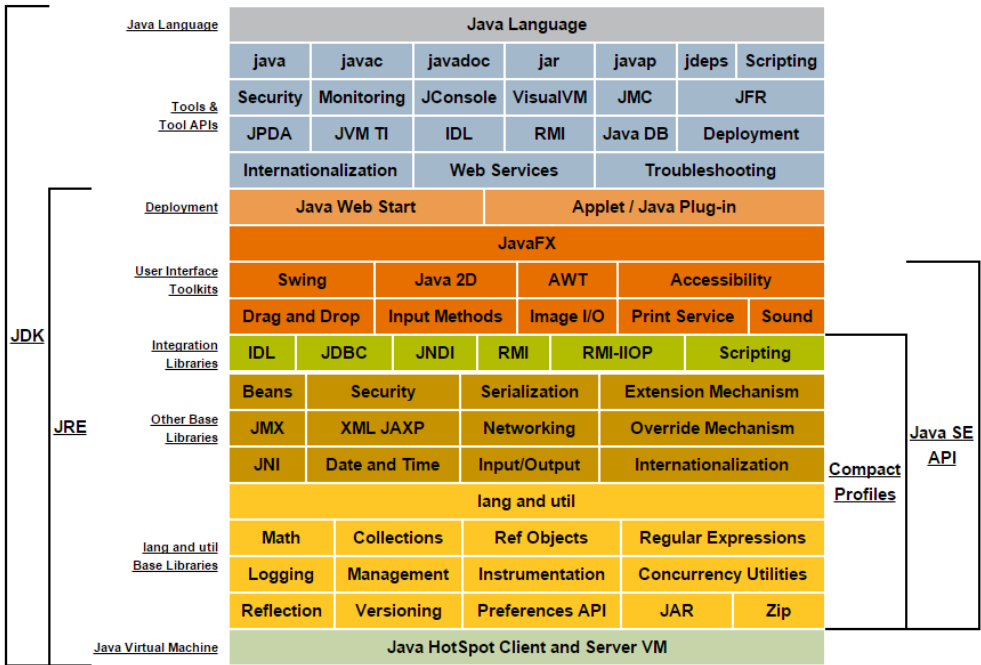
Trong các lĩnh vực IT hiện nay, ngôn ngữ Java có thể phát triển được hầu hết các loại ứng dụng mà điển hình có thể kể ra là: lập trình ứng dụng nền web, lập trình di động, lập trình trò chơi, lập trình mạng, phân tán và lập trình trên công nghệ đám mây (Cloud).

#### 1.1.1 Môi trường phát triển ứng dụng Java

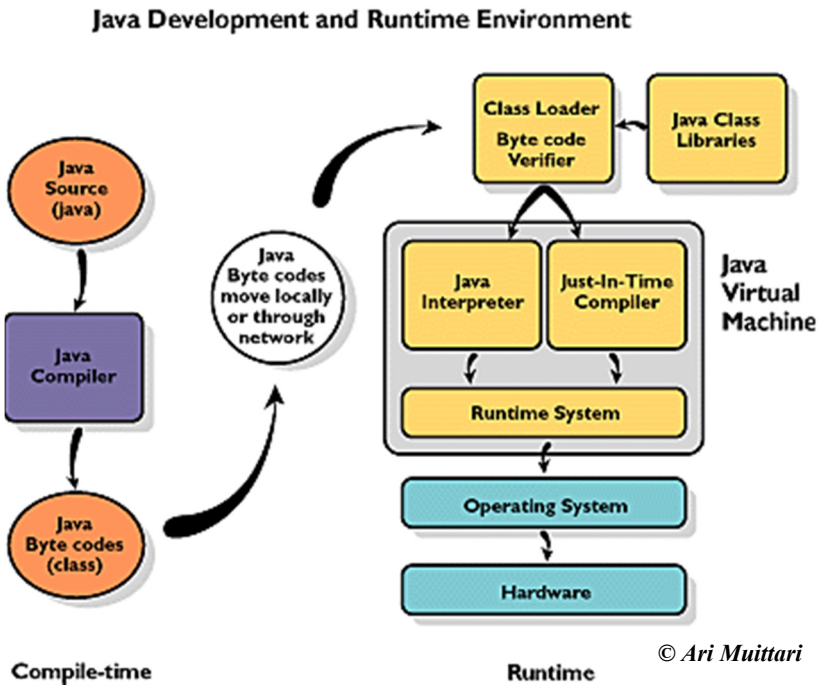
Ở thời điểm hiện nay, phiên bản Java SE 8 (Java platform standard edition) đang được sử dụng rộng rãi. Nó bao gồm bộ công cụ phát triển JDK 8 (Java SE Development Kit) và môi trường thực thi JRE 8 (Java SE Runtime Environment) như hình 1.1.

Môi trường JRE cung cấp các lớp thư viện API (Application Programming Interface) và máy tính ảo Java (Java Virtual Machine). Máy tính ảo là công cụ thực thi mã (Java bytecode) trong tập tin .class dựa vào cách thông dịch (interpreter).

Như vậy, môi trường phát triển và thực thi Java được bộ JDK thực hiện qua hai giai đoạn: Biên dịch và thông dịch. Dựa vào các lệnh như `java`, `javac` mà mã nguồn Java được biên dịch thành các tập tin bytecode. Tiếp đến chúng được chuyển vào máy tính ảo Java để thông dịch thành mã máy (machine code) tương ứng cho mỗi hệ điều hành mà JVM được cài vào đó như hình 1.2.

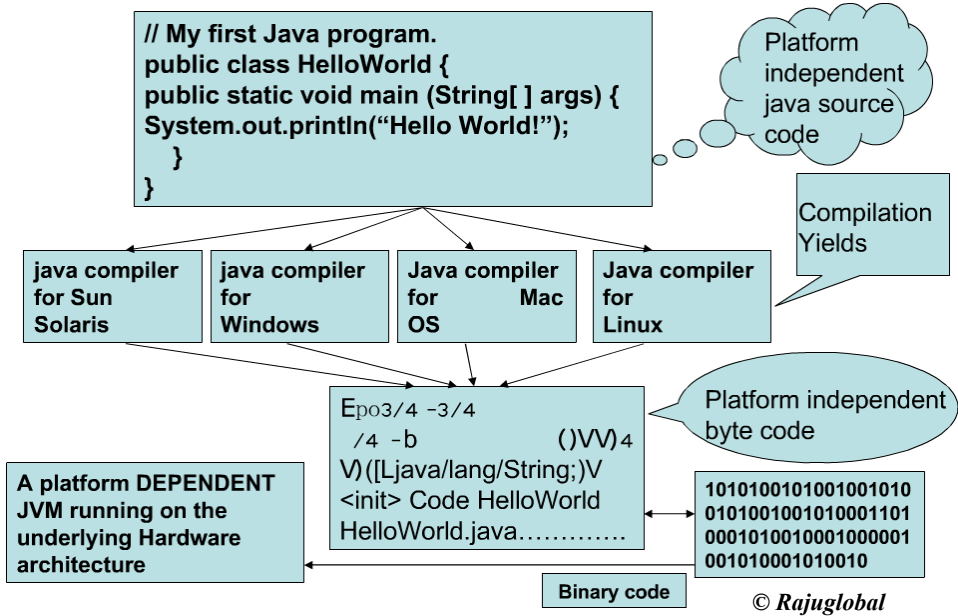


**Hình 1.1** Java SE Platform  
 (Source: www.oracle.com)



**Hình 1.2** Môi trường phát triển và thực thi chương trình

Do vậy, khác với ngôn ngữ C/C++ hoặc Delphi, Java sử dụng kiến trúc độc lập với mọi hệ điều hành (architecture independent) dựa trên mã trung gian (chính là tập tin byte code) để tạo nên một cuộc cách mạng mới cho lập trình: Viết một lần, chạy mọi nơi – write one, run anywhere như hình 1.3.



Hình 1.3 Kiến trúc mã trung gian của Java

### 1.1.2 Cài đặt môi trường phát triển ứng dụng Java

Trước hết, chúng ta download bộ JDK được hỗ trợ miễn phí cho nhiều hệ điều hành như Windows, Linux, Mac OS,... Chúng ta có thể lên địa chỉ website: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> để tải về và cài đặt vào hệ thống máy tính. Sau khi cài đặt xong, cần thiết lập biến môi trường để Java có thể biên dịch và thực thi từ bất kỳ nơi nào trên hệ điều hành hỗ trợ nó.

Tiếp theo, chúng ta cũng cần tải và cài đặt các phần mềm hỗ trợ soạn thảo mã nguồn. Ở giai đoạn mới học tập, người học có thể sử dụng các trình soạn thảo văn bản đơn giản như: NotePad++, jEdit, EditPlus, KompoZer,... hoặc các phần mềm có hỗ trợ môi trường phát triển tích hợp (Integrated Development Environment) như: NetBeans IDE, Eclipse IDE, JCreator IDE,... để soạn thảo các ứng dụng đơn giản cũng như phát triển các ứng dụng dựa trên các khung làm việc (Frameworks) phải cấu hình phức tạp. Một số links hữu ích cho các phần mềm này như: <https://netbeans.org/>, <http://www.eclipse.org/>, <http://www.jcreator.com/>,...

Một số lệnh ở chế độ command line sau khi đã cài đặt JDK:

- javac:** Trình biên dịch java
- java:** Chạy ứng dụng độc lập
- jdb:** Gỡ rối (Java Debugger)
- appletviewer:** Chạy ứng dụng applets
- javap:** Để in mã trung gian Java (bytecodes)
- javah:** Tạo ra header files cho ngôn ngữ C.

**Ví dụ 1.1:** Sử dụng trình soạn thảo như NotePad++, EditPlus, hoặc Wordpad rồi nhập vào mã lệnh java (source code) như chương trình đơn giản sau:

**//Filename: HelloJavaApp.java**

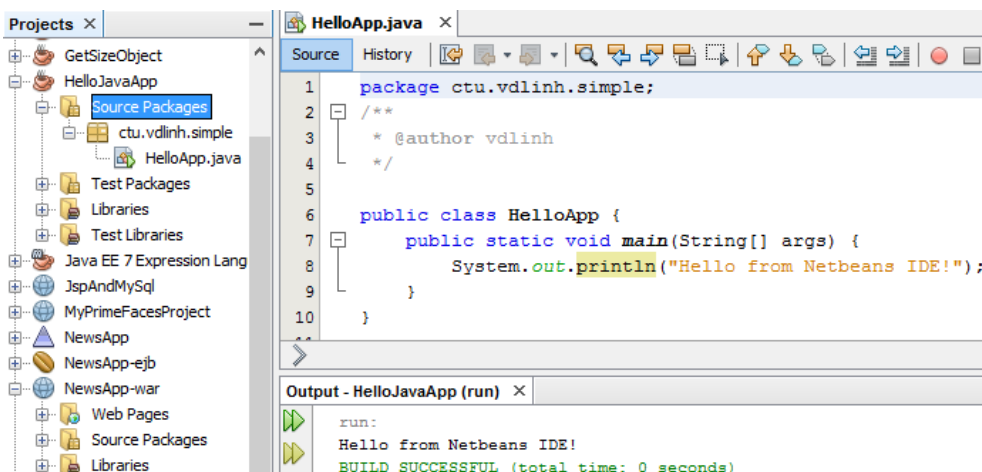
```
public class HelloJavaApp {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello! This is a Java application...");
    }
}
```

Biên dịch mã nguồn: **javac** HelloJavaApp.java ↴  
(Tạo file: HelloJavaApp.class)

Thực thi chương trình: **java** HelloJavaApp

**Kết quả chạy chương trình:** Hello! This is a Java application...

**Ví dụ 1.2:** Viết ứng dụng Java bằng Netbean IDE



**Hình 1.4** Cấu trúc dự án đơn giản trên Netbean IDE

**Ví dụ 1.3:** Viết chương trình tính cộng 2 số a và b, với a, b là 2 số bất kỳ được nhập từ bàn phím theo cách nhập từ đối số dòng lệnh (command line)

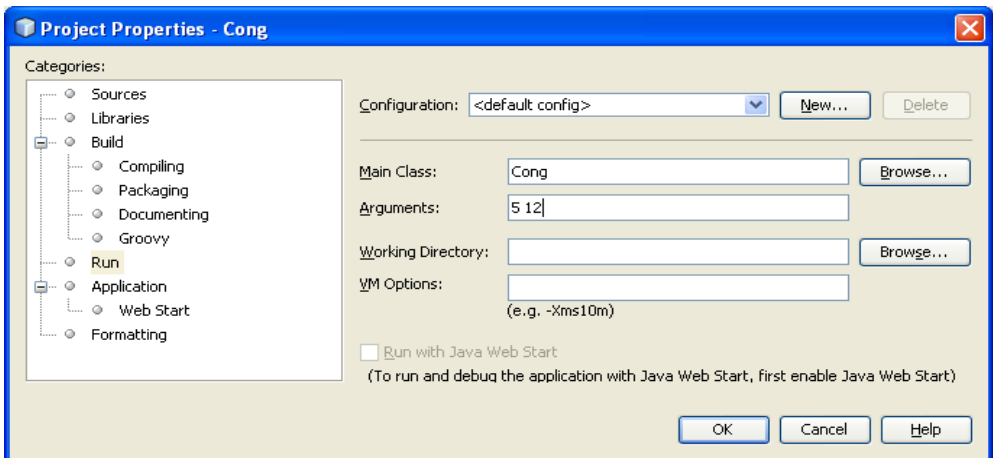
```
package ctu.vdlinh.chapter1;

/**
 * @author Vũ Duy Linh
 */
public class Cong {
    public static void main(String[] args) {
        double a, b;
        a = Double.parseDouble(args[0]);
        b = Double.parseDouble(args[1]);
        System.out.printf("a + b= %.2f\n", a+b);
    }
}
```

\* Từ dấu nhắc lệnh của MS-DOS hoặc Linux gõ lệnh:

```
java ctu.vdlinh.chapter1 Cong 5.5 12.7 ↵
```

\* Từ Netbean IDE 7.4: Vào chức năng Run/Set Project Configuration/Customize... để thiết lập các đối số:



**Hình 1.5** Xác định giá trị cho các đối số của phương thức main trong Netbean

\* Từ Eclipse Mars IDE: Vào chức năng Run/Run Configurations... để thiết lập các đối số đầu vào của chương trình: