

자바 프로그래밍

제1장 기초 사항

학습 내용

학습목차

- 01 자바란 무엇인가?
- 02 자바의 특징
- 03 자바 가상 기계
- 04 자바의 종류
- 05 자바로 만들 수 있는 것
- 06 자바 프로그램 개발 단계
- 07 JDK 사용하기
- 08 자바 문서 참조하기
- 09 이클립스 소개와 설치
 - LAB JDK1.8 데모 프로그램 실행하기
- 10 이클립스로 첫 번째 프로그램 작성
- 11 컴파일 오류
- 12 이클립스로 프로젝트 내보내기 & 읽기
 - LAB 이클립스를 이용하여 프로그램 작성하기

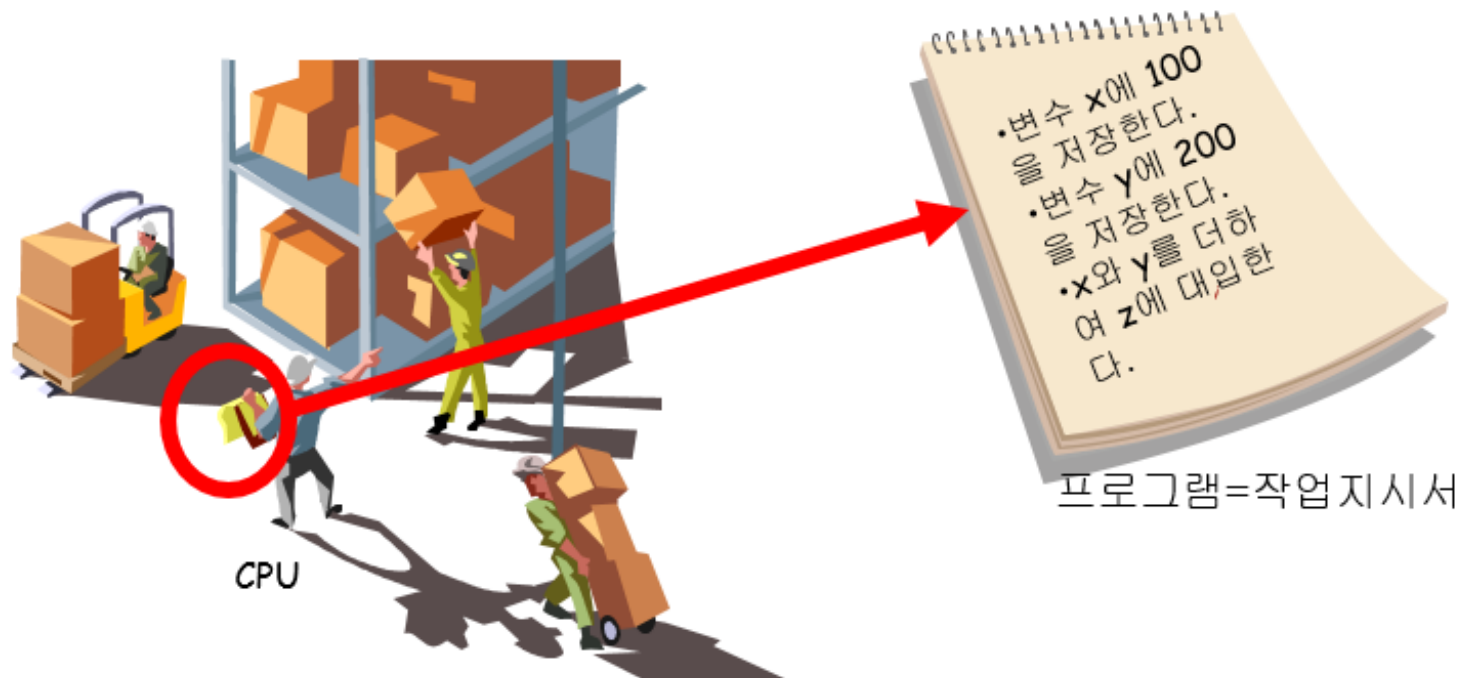
자바는 실제 현장에서 많이
사용되나요? 제가 취직하는데
도움이 될까요?

네, 자바는 스마트폰 중에서도
안드로이드 운영체제에서 개발용
언어로 사용되고 있습니다. 자바
는 또 서버에서도 JSP와 함께
활발하게 사용되지요. 자바는
감히 모든 언어 중에서 가장 많이
사용된다고 할 수 있습니다.



프로그램

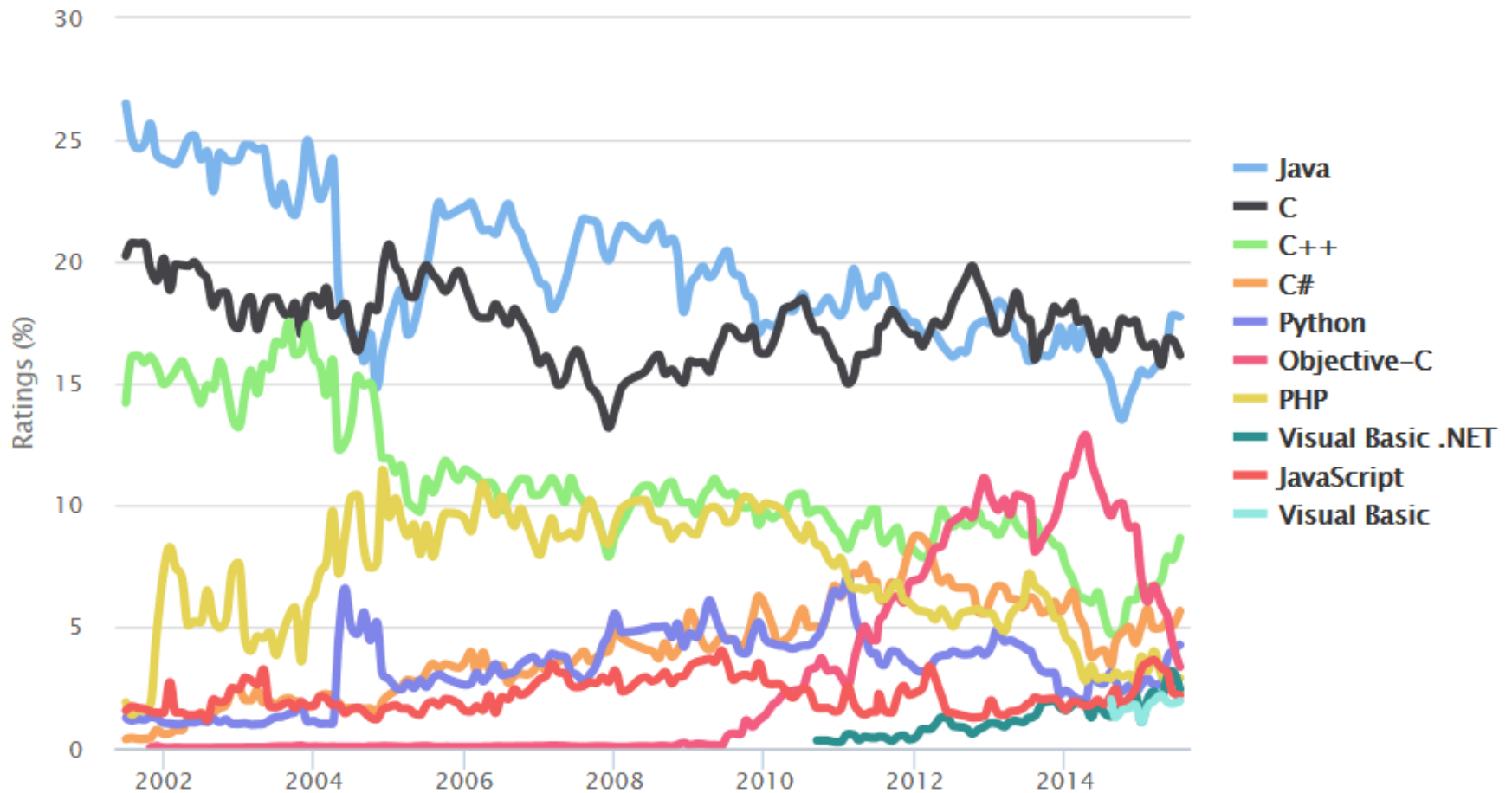
- 프로그램은 컴퓨터를 위한 작업 지시서로서, 컴퓨터가 특정한 작업을 하기 위한 명령어들의 리스트이다.



가장 많이 사용되는 언어는?

TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com



자바는 누가 만들었을까?



James Gosling

Computer scientist

James Arthur Gosling, OC is a Canadian computer scientist, best known as the father of the Java programming language. [Wikipedia](#)

Born: May 19, 1955 (age 60), [Calgary, Canada](#)

Known for: [Java](#)

Residence: [San Francisco Bay Area, California, United States](#)

Doctoral advisor: [Robert F. Sproull](#)

Education: [Carnegie Mellon University \(1983\)](#), [University of Calgary \(1977\)](#)

자바의 역사

- 1991년에 Sun에서는 제임스 고슬링(James Gosling)을 비롯한 Green 연구팀에서는 가정용 전자 제품에 사용할 수 있는 작은 컴퓨터 언어를 설계
- 처음에 C++를 사용하여 운영 체제를 만들려고 시도하였는데 C++의 복잡도로 인하여 실패
- Green 프로젝트를 위한 더 나은 언어를 직접 만들게 되는데 이것이 바로 자바
- Green 프로젝트는 Time Warner의 주문형 비디오 시스템을 개발하다가 Time Warner가 경쟁사인 실리콘 그래픽스사를 선택하는 바람에 결국 실패
- 1993년, 그래픽 기반의 월드 와이드 웹(World Wide Web)이 발표되고 자바의 개발자들은 곧 이러한 웹 기반의 응용 프로그램에는 자바와 같은 기계 중립적인 언어가 이상적이라는 것을 발견

자바 버전



Java 1.0

- 1996년
- 211개의 클래스
- 속도는 느림
- 애플릿이 가장 주목받음

Java 1.1-1.4

- 1997-2004년
- 2000여개의 클래스
- 3가지 버전 존재(ME, SE, EE)
- 웹과 모바일 기반의 엔터프라이즈 프로그래밍 언어로서 부각

Java 1.5-1.6

- 2004-2006년
- 3000여개의 클래스
- 제네릭 클래스, “for each” 반복 루프, 가변 인수, 오토 박싱, 메타 데이터, 열거형, 정적 import

Java 1.7-1.8

- 2011-2014년
- 4000개 이상의 클래스
- 람다 표현식(Lambda expressions), 새로운 날짜, 시간 API(Date & Time API), 강화된 패스 워드기반 암호화

JDK8

- 2014년에 출시된 JDK8에 추가된 주요 특징
 - 람다식(Lambda expressions)
 - 함수도 객체로 취급
 - 자바 코드가 보다 간결해짐
 - 작은 가상기계(VM)
 - 병렬 배열 정렬(Parallel Array Sorting)
 - 컬렉션을 위한 대용량 데이터 처리
 - Base64 인코딩과 디코딩을 위한 표준 API
 - 새로운 날짜, 시간 API(Date & Time API)
 - 강화된 비밀번호기반 암호화>Password-Based-Encryption (PBE))

자바의 특징



자바의 특징

- 단순하지만 강력
 - C++의 영향을 받아 설계되었으나 C++의 복잡한 요소(포인터, 다중상속 등)를 제외
 - 자동 메모리 관리 기능, 멀티스레드, 방대한 라이브러리 제공
- 객체지향적
 - 기본 데이터 타입을 제외한 거의 모든 것이 객체로 표현
- 분산 환경 지원
 - 네트워크상에서 동작되는 것을 기본으로 설계
 - 분산 처리를 위한 다양한 클래스 제공
- 멀티스레드 지원
 - 자바는 언어 수준에서 멀티스레드 지원

자바의 특징

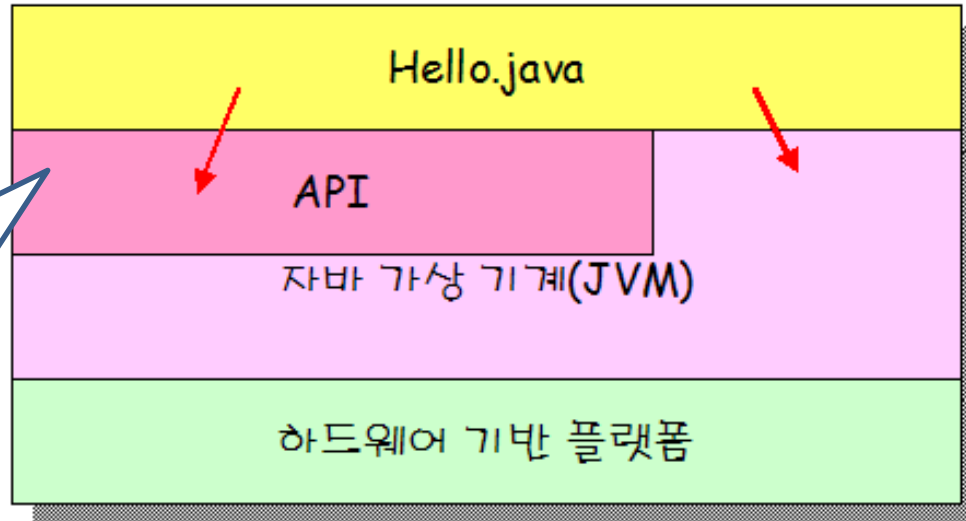
- 견고
 - 오류를 만들 수 있는 원인들을 제거. 예) 포인터 개념 삭제, 컴파일 시 강력하게 데이터 타입 검사
- 안전
 - 바이러스, 파일의 삭제나 수정, 데이터 파괴 작업이나 컴퓨터 오류 연산 등을 방지하면서 실행되도록 설계
- 동적(Dynamic)
 - 종속된 개체에 영향 없이 라이브러리 개체의 수정/추가
- 컴퓨터 구조에 독립적
 - 컴퓨터 구조에 독립적인 바이트코드로 번역
 - 이러한 바이트코드 특성 때문에 인터넷에 연결된 서로 다른 기종의 컴퓨터에서도 자바는 실행될 수 있다.

자바 Technology

1. 자바 언어

2. 자바 플랫폼(platform)

- 자바 가상 기계(Java Virtual Machine)
- 자바 API(Application Programming Interface)



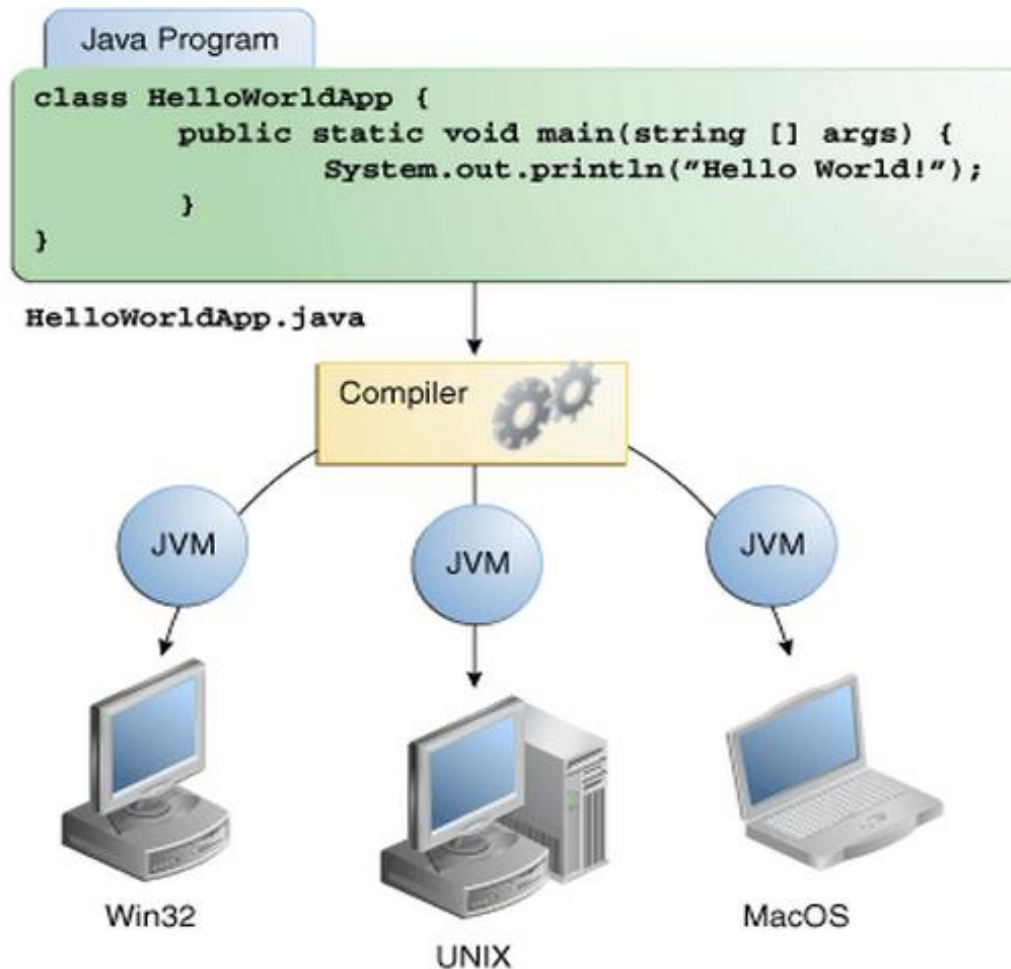
API란 많은
유용한 기능
을 제공하는
라이브러리들
의 모임

자바 플랫폼

플랫폼이란 프로
그램이 실행되는
하드웨어나 소프
트웨어 환경

자바의 가장 큰 장점

- Write once, Run everywhere!



기존의 언어들의 실행방식

윈도우에서 개발된 C 프로그램

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    printf("Hello World! \n");
}
```



윈도우



컴파일러



윈도우



리눅스



MacOS

자바의 실행 방식

자바 프로그램

```
class Hello {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello World!");  
    }  
}
```

Write Once!



컴파일러



윈도우 XP



리눅스



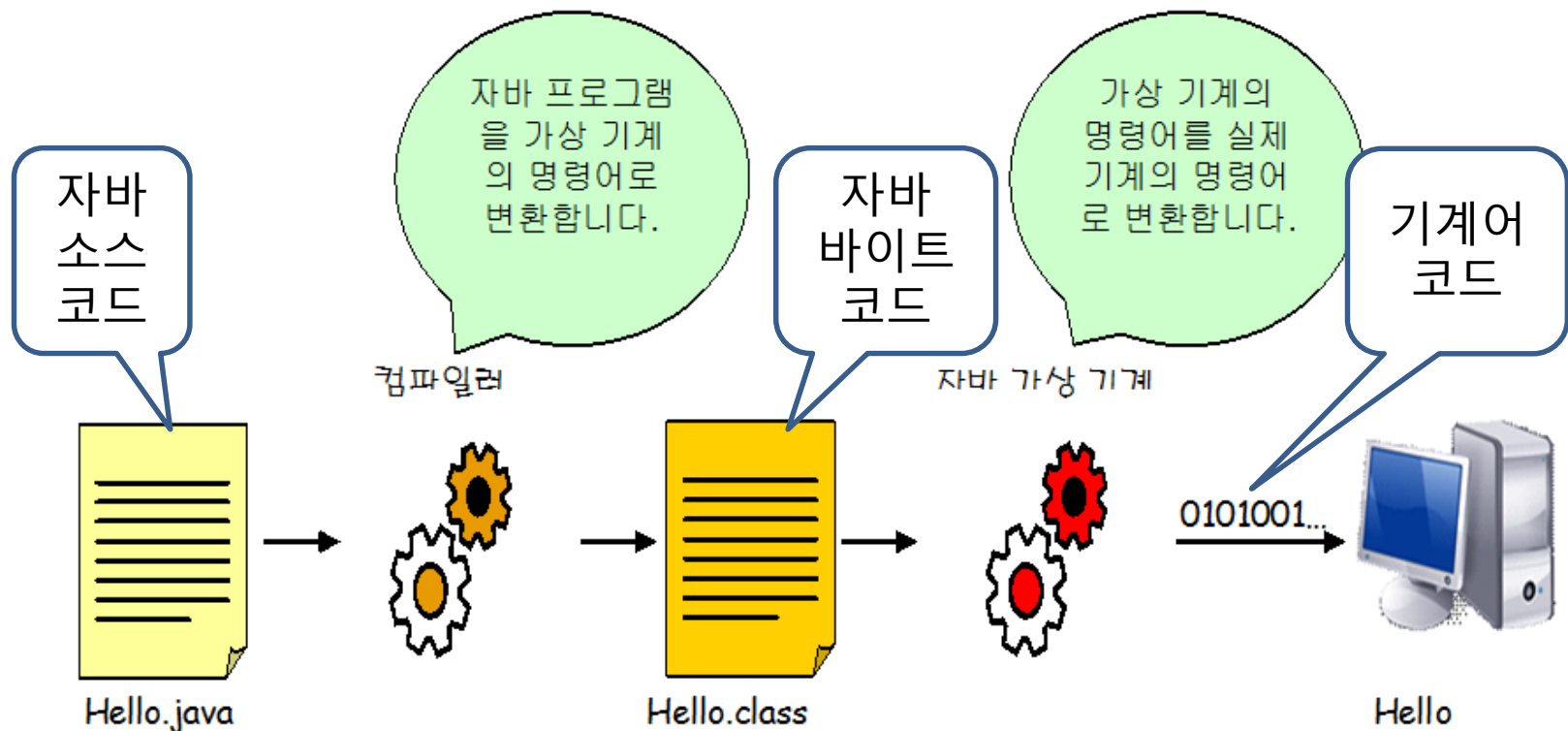
MacOS

자바 가상 기계
(Java Virtual Machine)

Run Everywhere!

자바 가상 기계(Java Virtual Machine)

- 자바 컴파일러는 특정한 컴퓨터가 아닌 가상 기계를 위한 중간코드인 **자바 바이트코드(Java bytecode)**를 생성
- 인터프리터라고 불리는 소프트웨어 툴이 Java bytecode를 기계어로 번역하여 실행




```
public class Hello {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello");  
    }  
}
```

자바 소스코드

소스코드를 컴파일하여 생성된 클래스 파일을 디어셈블하면 바이트 코드 얻을 수 있음
% javap -c Hello > Hello.m

Compiled from "Hello.java"

```
public class Hello extends java.lang.Object{  
    public Hello();
```

Code:

```
0:      aload_0
```

```
1:      invokespecial      #1; //Method java/lang/Object."<init>":()V
```

```
4:      return
```

```
public static void main(java.lang.String[]);
```

Code:

```
0:      getstatic  #2; //Field java/lang/System.out:Ljava/io/PrintStream;
```

```
3:      ldc      #3; //String Hello World!
```

```
5:      invokevirtual      #4; //Method java/io/PrintStream.println:(Ljava/lang/String;)V
```

```
8:      return
```

```
}
```

자바 바이트코드

```

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        int a = 11;
        int b = 22;
        int s = a + b;
        System.out.println(s);
    }
}

```

자바 소스코드

Compiled from "Hello.java"

```

public class Hello extends java.lang.Object{
    public Hello();

```

Code:

```

0:      aload_0
1:      invokespecial    #1; //Method java/lang/Object."<init>":()V
4:      return

```

```

public static void main(java.lang.String[]);

```

Code:

```

0:      bipush    11
2:      istore_1
3:      bipush    22
5:      istore_2
6:      iload_1
7:      iload_2
8:      iadd
9:      istore_3
10:     getstatic  #2; //Field java/lang/System.out:Ljava/io/PrintStream;
13:     iload_3
14:     invokevirtual    #3; //Method java/io/PrintStream.println:(I)V
17:     return

```

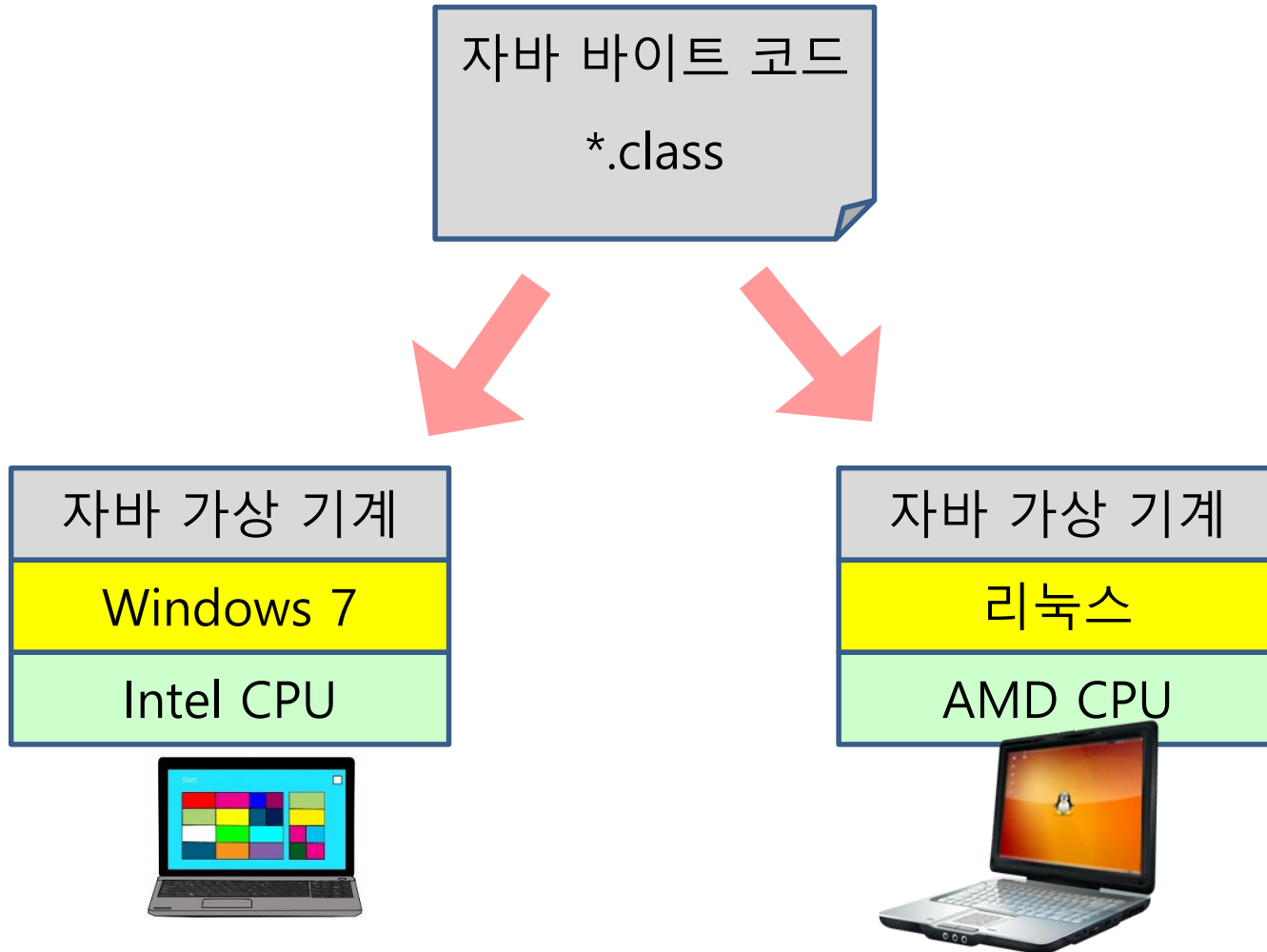
자바 바이트코드

```

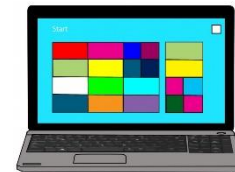
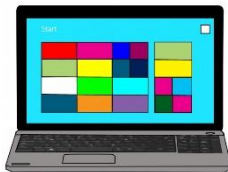
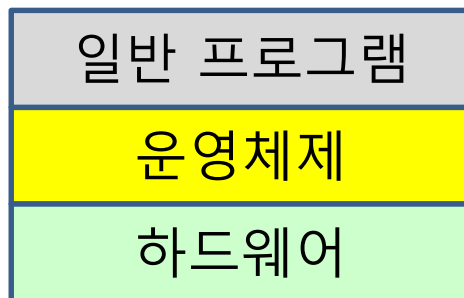
}

```

자바 가상 기계(JVM)

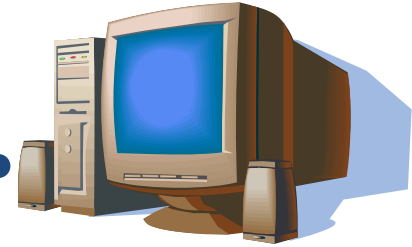


자바 가상 기계(JVM)



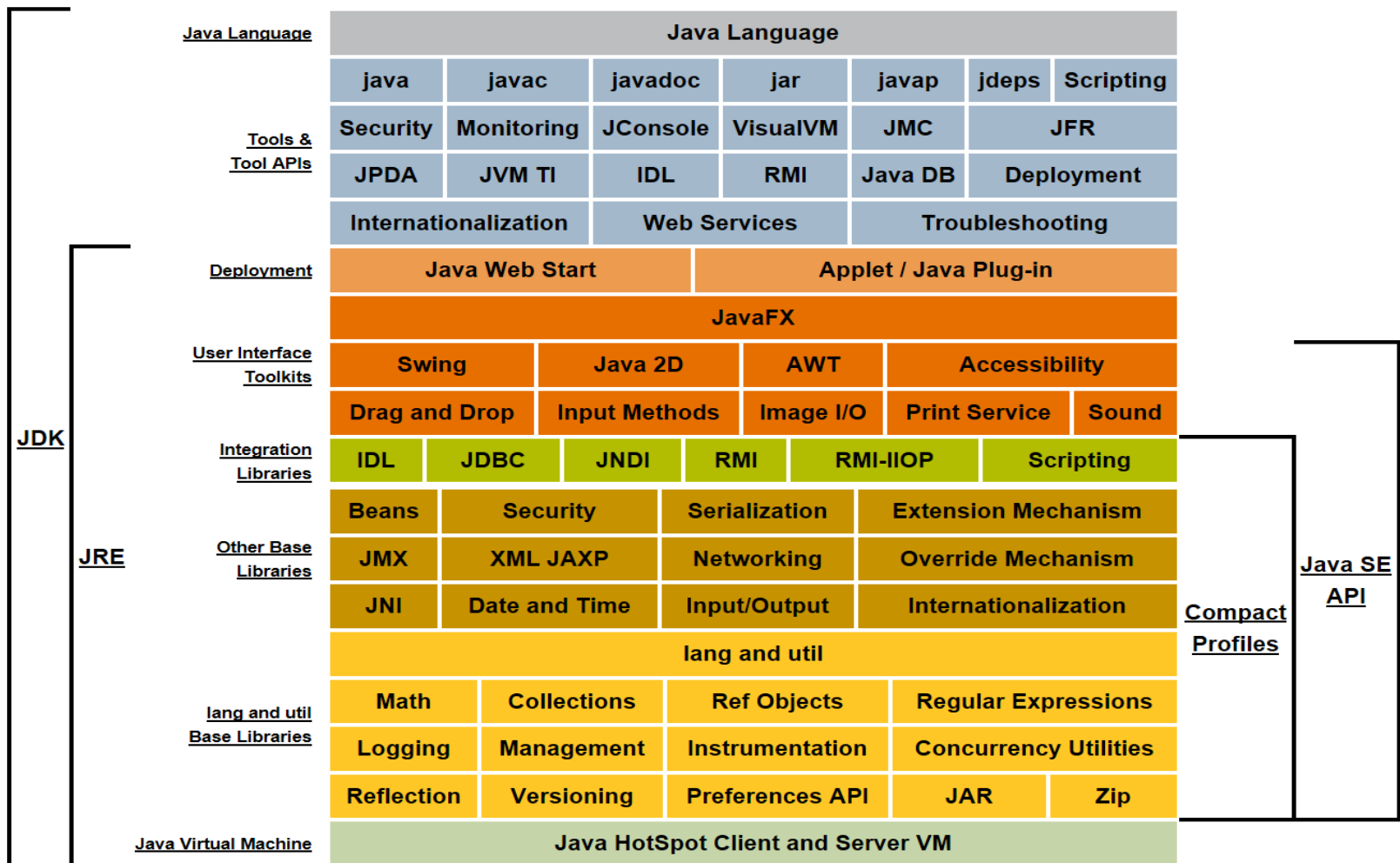
자바의 버전

- Java SE(Standard Edition)
- Java EE(Enterprise Edition)
- Java ME(Micro Edition)



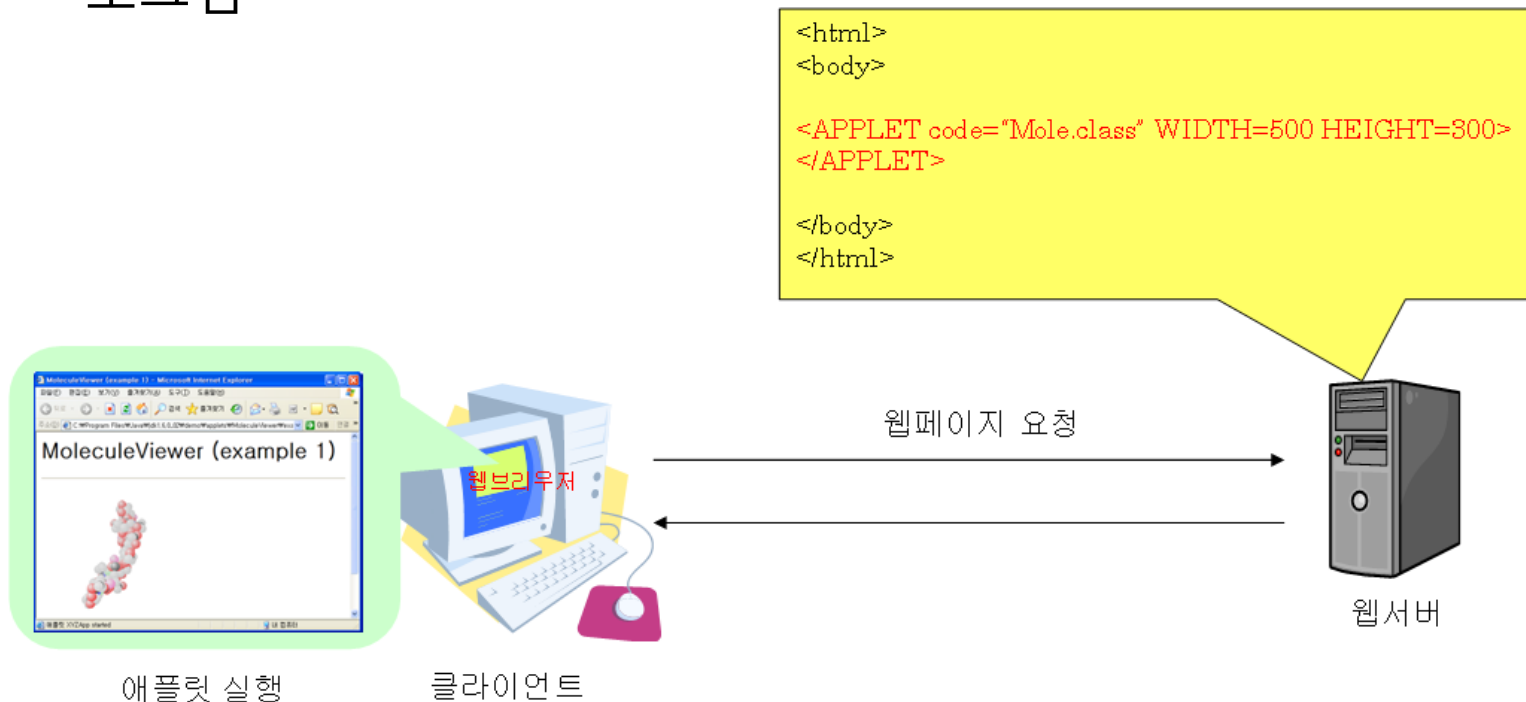
Java SE

- 데스크탑과 서버에서 자바 애플리케이션을 개발하고 실행할 수 있게 해주며, 임베디드 환경과 실시간 환경도 지원



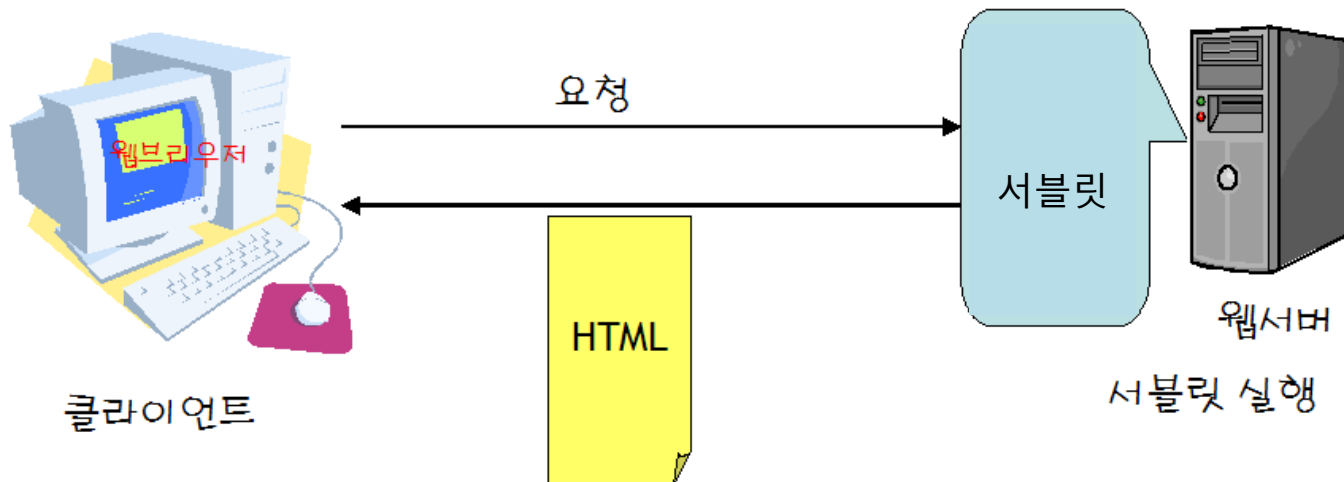
자바로 만들 수 있는 것

- 자바 애플리케이션(Java application)
 - 독립적으로 실행될 수 있는 일반 응용 프로그램
- 자바 애플릿(Java applet)
 - 서버에서 다운로드 되어 웹 브라우저 안에서 실행되는 작은 프로그램



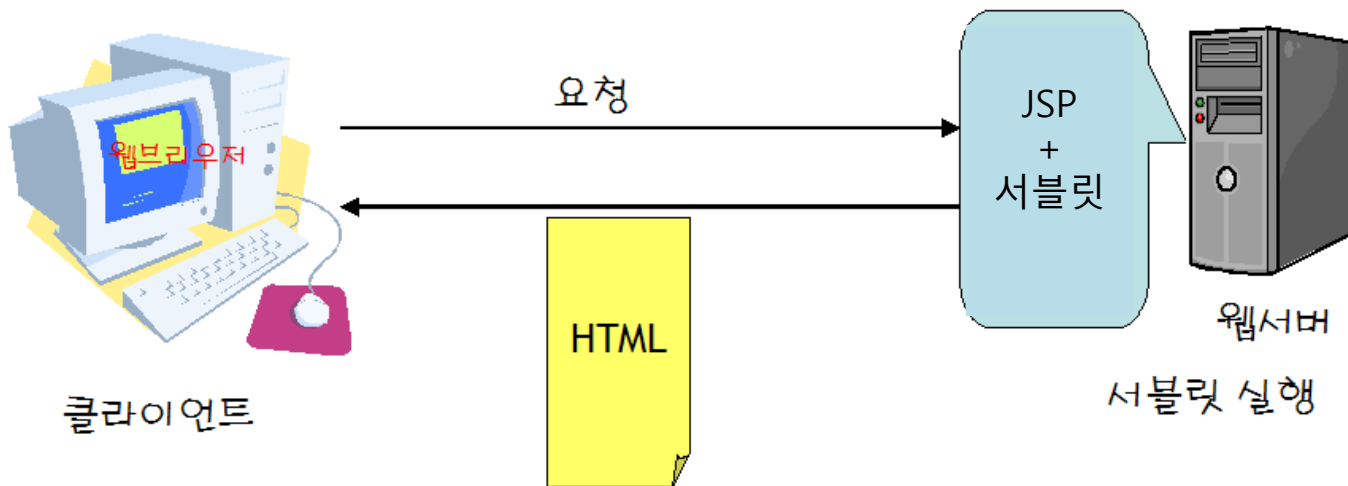
자바로 만들 수 있는 것

- 자바 서블릿(Java servlet)
 - 웹 서버에서 동작하는 서버 모듈로서 클라이언트의 요구를 받아서 서버 안에서 처리한 후에, 실행 결과를 HTML 문서 형태로 클라이언트 컴퓨터로 전송



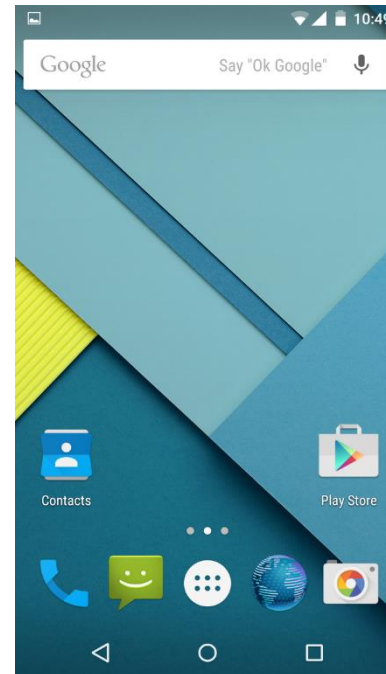
자바로 만들 수 있는 것

- JSP(Java Server Page)
 - HTML안에 자바 코드를 넣으면 웹페이지를 사용자와 상호작용하도록 만들 수 있다.
 - JSP는 서버에서 실행되고 결과는 HTML로 사용자에게 보내진다.
 - JSP는 서블릿으로 변환되어 실행된다.



자바로 만들 수 있는 것

- 안드로이드 애플리케이션
 - 안드로이드 애플리케이션은 자바로 작성
 - 안드로이드 개발자들은 자바의 SE 버전 중에서 AWT와 스윙(swing)을 제외한 거의 모든 패키지를 사용
 - 자바의 표준 JVM을 사용하지 않고, 효율성을 높이기 위해 자체적인 달빅(Dalvik) 가상 머신을 사용



자바 프로그래밍을 위한 설치

- 자바 프로그램을 개발하고 실행하기 위해서 다음 두가지를 설치하고자 한다.
 - JDK : 자바 개발 도구(필수)
 - Eclipse : 통합 개발 환경
- 이 장에서는
 - 우선 JDK만 설치하고 자바 프로그래밍을 해 본 후,
 - Eclipse를 설치하여 자바 프로그래밍을 한다.

JDK의 설치

- 자바 프로그램을 개발하고 실행하기 위해서는 JDK(Java Development Kit)가 반드시 필요하다.
 - 자바 개발 도구
 - 다운로드 위치: java.sun.com
 - 비용: 무료

JDK와 JRE

- JRE(Java Runtime Environment)
 - JRE는 자바 프로그램을 실행하기 위한 라이브러리, 자바 가상 기계, 기타 컴포넌트들을 제공한다.
- JDK(Java Development Kit)
 - JDK는 JRE에 추가로 자바 프로그램을 개발하는 데 필요한 컴파일러, 디버거와 같은 command-line 개발 도구를 추가한 것이다.



JDK = JRE + 컴파일러 + 디버거 + ...

따라서 자바 프로그램 개발을 위해서
JDK만 설치하면 됨

JDK 설치 방법

java.sun.com

ORACLE®

Sign In/Register Help Country ▾ Communities ▾ I am a... ▾ I want to... ▾ Search

Products Solutions Downloads Store Support Training Partners About OTN

Oracle Technology Network > Java

1 2 3

Software Downloads View All Downloads

Top Downloads

- Java SE
- Java EE and GlassFish
- JavaFX
- Java ME
- JDeveloper 11g and ADF
- Enterprise Pack for Eclipse
- NetBeans IDE
- Pre-Built VM for Java Devs

New Downloads

- Java SE 8 Update 51
Released 2015/07/14
- Java SE Embedded 8 Update 51
Released 2015/07/14
- *Java CPU and PSU
Releases Explained

JavaOne San Francisco

Attend the Premier Java Conference in San Francisco, October 25 - 29, 2015. Register now and Save US \$400 with the early bird rate

Posted 07/01/15 // Tags: java, JavaOne Headlines Archive

What's New

Java in the Cloud: Rapidly develop and deploy Java business applications in the cloud. Try it FREE for 30 days.

JDK 설치 방법

The screenshot shows the Oracle Java SE Downloads page. On the left is a navigation menu with links like Java SE, Java EE, Java ME, Java SE Support, Java SE Advanced & Suite, Java Embedded, Java DB, Web Tier, Java Card, Java TV, New to Java, Community, and Java Magazine. The main content area has tabs for Overview, Downloads, Documentation, Community, Technologies, and Training. The 'Downloads' tab is active, showing 'Java SE Downloads'. There are two large download buttons: 'Java Platform (JDK) 8u51' and 'NetBeans with JDK 8'. Below these, a section titled 'Java Platform, Standard Edition' highlights 'Java SE 8u51' with a note about security fixes and a 'Learn more' link. A list of links includes Installation Instructions, Release Notes, License, Java SE Products, Third Party Licenses, Certified System Configurations, and Readme Files. On the right side of the page, there are buttons for 'JDK DOWNLOAD', 'Server JRE DOWNLOAD', and 'JRE'. A red box highlights the 'JDK DOWNLOAD' button, and a yellow mouse cursor icon points to it. A green callout box on the left contains the text: '가장 최근 버전은 java SE 8 업데이트 51이다.'

가장 최근 버전은 java SE 8 업데이트 51이다.

JDK 설치 방법

[Web Tier](#)
[Java Card](#)
[Java TV](#)
[New to Java](#)
[Community](#)
[Java Magazine](#)

See also:

- Java Developer Newsletter (tick the checkbox under Subscription Center > Oracle Technology News)
- Java Developer Day hands-on workshops (free) and other events
- Java Magazine

JDK 8u51 Checksum

Looking for JDK 8 on ARM?
JDK 8 for ARM downloads have moved to the [JDK 8 for ARM download page](#).

Java SE Development Kit 8u51

You must accept the [Oracle Binary Code License Agreement for Java SE](#) to download this software.

☐ Accept License Agreement ☐ Decline License Agreement

Product / File Description	File Size	Download
Linux x86	146.9 MB	jdk-8u51-linux-i586.rpm
Linux x86	166.95 MB	jdk-8u51-linux-i586.tar.gz
Linux x64	145.19 MB	jdk-8u51-linux-x64.rpm
Linux x64	165.25 MB	jdk-8u51-linux-x64.tar.gz
Mac OS X x64	222.09 MB	jdk-8u51-macosx-x64.pkg
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.36 MB	jdk-8u51-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris SPARC 64-bit	98.8 MB	jdk-8u51-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64 (SVR4 package)	139.79 MB	jdk-8u51-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	96.45 MB	jdk-8u51-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	176.02 MB	jdk-8u51-windows-i586.exe
Windows x64	180.51 MB	jdk-8u51-windows-x64.exe

Java SE Development Kit 8u51 Demos and Samples Downloads

You must accept the [Oracle BSD License](#) to download this software.

Java Resources

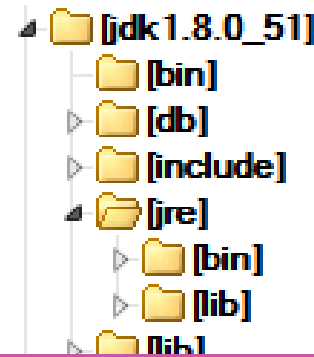
- [Java APIs](#)
- [Technical Articles](#)
- [Demos and Videos](#)
- [Forums](#)
- [Java Magazine](#)
- [Java.net](#)
- [Developer Training](#)
- [Tutorials](#)
- [Java.com](#)

라이선스에 동의한다는 체크를 한다.

자신의 윈도우 버전이 32비트 버전인지 64비트 버전인지에 따라서 적절한 실행 파일을 클릭한다.

JDK의 폴더 구조

- JDK의 기본 설치 폴더는 C:\Program Files\Java



폴더	설명
bin	자바 언어를 이용하여 프로그램을 개발하고 실행하며 디버깅, 주석 작업을 도와주는 도구.
db	Java DB , 아파치 Derby 데이터베이스 기술의 선 마이크로 시스템의 배포판 포함.
include	네이티브 코드 프로그래밍을 지원하는 헤더 파일들이다. 이들 파일들은 자바와 C 를 동시에 사용하는 프로그램 개발시에 쓰인다.
jre	자바 실행 환경. 자바 가상 기계, 클래스 라이브러리들, 기타 자바 프로그램의 실행을 지원하는 파일들로 이루어져 있다.
lib	개발 도구들이 필요로 하는 추가적인 클래스 라이브러리와 지원 파일들이다.

데모와 샘플 파일

Linux x64	143.15 MB	jdk-8u51-linux-x64.rpm
Linux x64	165.25 MB	jdk-8u51-linux-x64.tar.gz
Mac OS X x64	222.09 MB	jdk-8u51-macosx-x64.dmg
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.36 MB	jdk-8u51-solaris-sparcv9.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	98.8 MB	jdk-8u51-solaris-sparcv9.tar.gz
Solaris x64 (SVR4 package)	139.79 MB	jdk-8u51-solaris-x64.tar.Z
Solaris x64	96.45 MB	jdk-8u51-solaris-x64.tar.gz
Windows x86	176.02 MB	jdk-8u51-windows-i586.exe
Windows x64	180.51 MB	jdk-8u51-windows-x64.exe

Java SE Development Kit 8u51 Demos and Samples Downloads

You must accept the [Oracle BSD License](#) to download this software.

☐ Accept License Agreement ☒ Decline License Agreement

Product / File Description	File Size	Download
Linux x86	52.4 MB	jdk-8u51-linux-i586-demos.jar
Linux x86	52.26 MB	jdk-8u51-linux-i586-demos.tar.gz
Linux x64	52.45 MB	jdk-8u51-linux-x64-demos.jar
Linux x64	52.31 MB	jdk-8u51-linux-x64-demos.tar.gz
Mac OS X	52.8 MB	jdk-8u51-macosx-x86_64-demos.jar
Solaris SPARC 64-bit	13.56 MB	jdk-8u51-solaris-sparcv9-demos.tar.Z
Solaris SPARC 64-bit	9.33 MB	jdk-8u51-solaris-sparcv9-demos.tar.gz
Solaris x64	13.59 MB	jdk-8u51-solaris-x64-demos.tar.Z
Solaris x64	9.34 MB	jdk-8u51-solaris-x64-demos.tar.gz
Windows x86	53.9 MB	jdk-8u51-windows-i586-demos.zip
Windows x64	54 MB	jdk-8u51-windows-x64-demos.zip

데모와 샘플 파일도 다운로드받아서 설치한다.

데모와 샘플 파일

폴더	설명
demo	데모 애플릿과 애플리케이션이 소스와 함께 제공, Swing, Java Foundation Classes, Java Platform Debugger Architecture 등이 포함되어 있다.
sample	특정한 자바 API를 사용하는 프로그램 소스 샘플

자바 프로그램 개발 단계

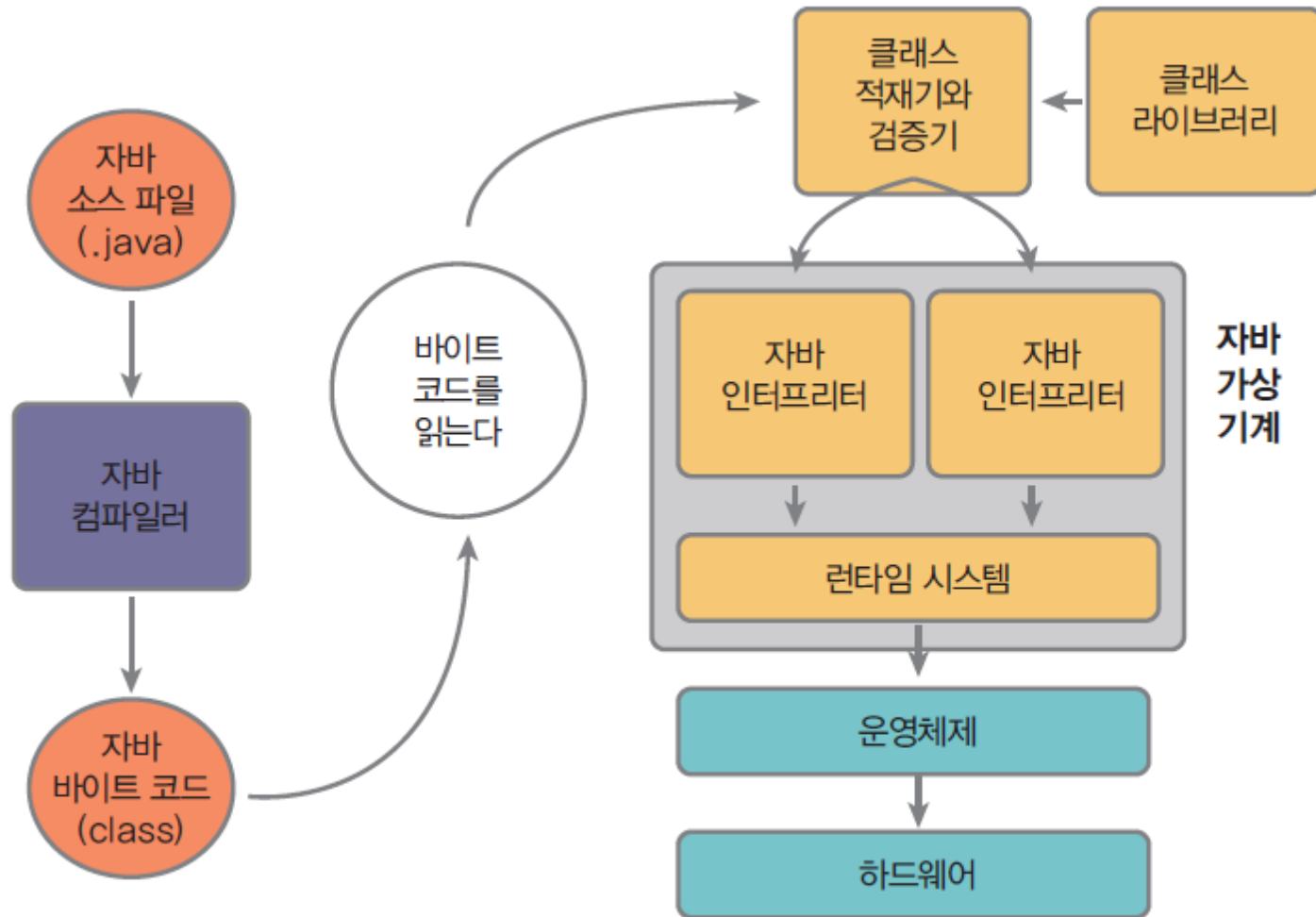


그림 1-12 • 자바 프로그램 개발 단계

자바 프로그램 개발 단계

- 소스 파일의 생성
 - 에디터를 사용 – 소스 파일 확장자는 .java
 - 메모장, 이클립스(www.eclipse.org), 넷빈(www.netbeans.org) 등
- 컴파일
 - 컴파일러는 자바 소스 코드를 바이트 코드로 변환
 - 바이트 코드는 확장자가 .class로 끝나는 파일에 저장됨
- 클래스 적재
 - 바이트 코드 파일을 메모리로 적재
- 바이트 코드 검증
 - 바이트 코드가 이상 없고 자바 보안 규칙을 위배하지 않는지 검사
- 실행
 - 자바 가상 기계가 바이트 코드를 실행
 - 가장 빈번하게 실행되는 부분(HotSpot)에서는 JIT 컴파일러가 바이트 코드를 실제 컴퓨터의 기계어로 직접 변환하여 빠르게 실행

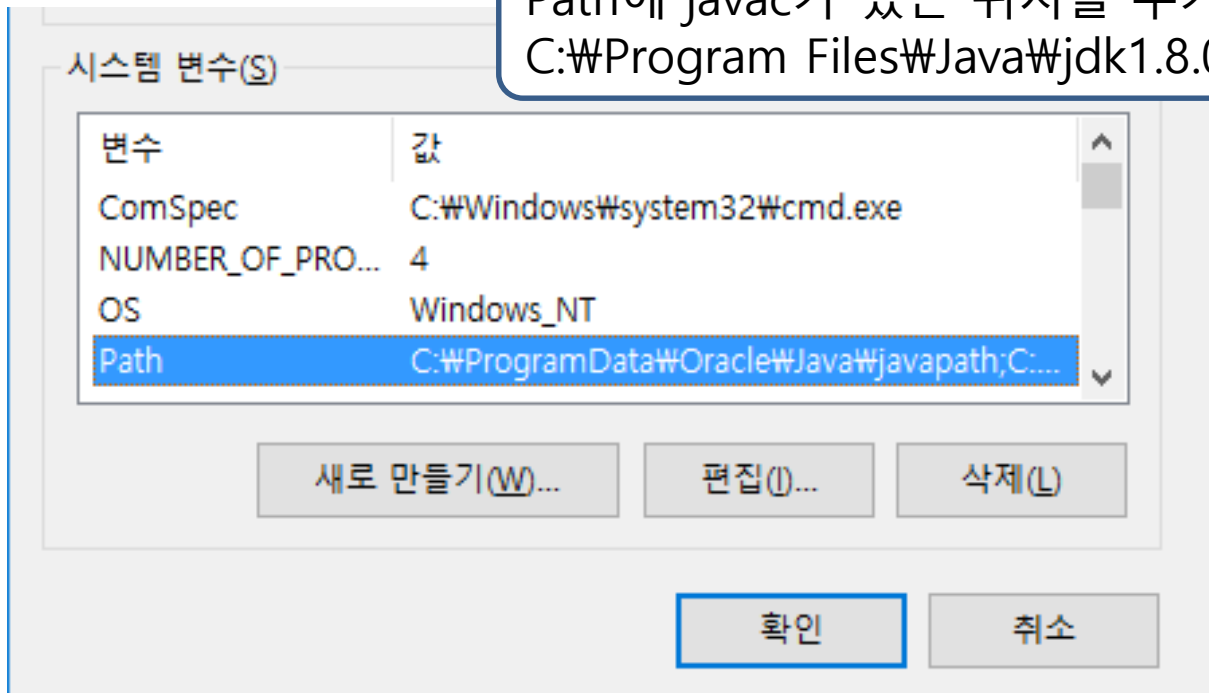
JDK 사용하기

- JDK를 사용하여 자바 프로그래밍을 해보자.
 - 1) 소스 파일 작성
 - .java 파일 작성
 - 필요한 도구: 메모장
 - 2) 소스 코드 컴파일
 - 소스코드 → 바이트 코드
 - 필요한 도구: javac
 - 3) 프로그램 실행
 - 필요한 도구: java
- 체크 리스트
 - JDK 설치했나 → 앞에서 설치 마쳤다.
 - 사용할 에디터 정했나 → 메모장으로 하자.
 - 경로 설정했나 → 다음 슬라이드 참고하여 설정하자.

JDK 사용하기

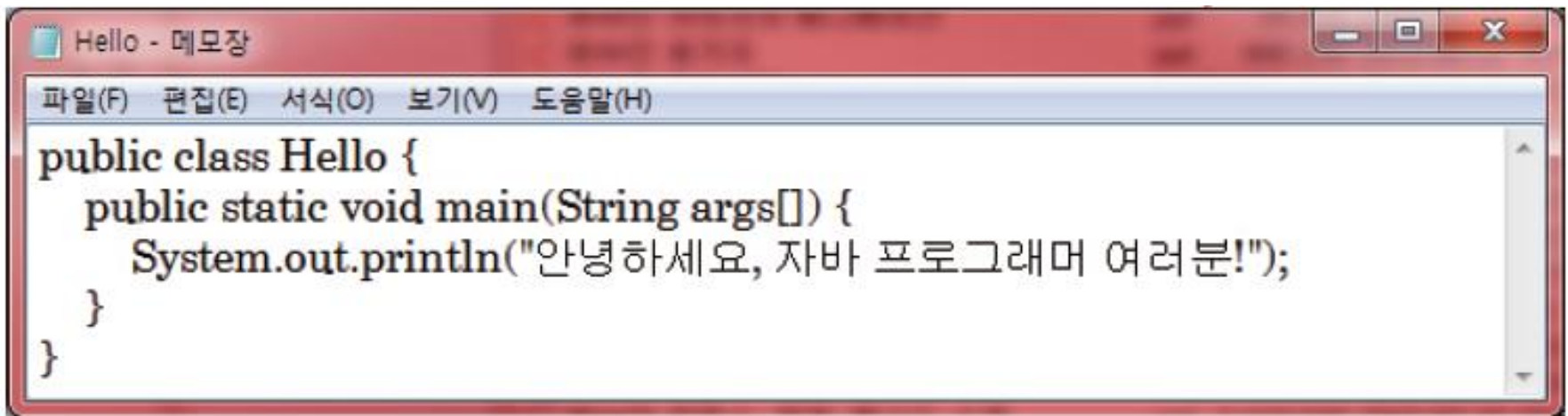
- 어디에서나 컴파일러를 실행할 수 있도록 시스템 변수 Path에 자바 컴파일러 경로를 추가한다.
 - 내 PC → 오른쪽 마우스 클릭하여 [속성] 선택 → 고급 시스템설정 → 환경변수 → 시스템 변수 Path 편집 → 확인

Path에 javac가 있는 위치를 추가. 예를 들어
C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_121\bin



소스 파일 작성

- 윈도우 보조 프로그램의 메모장 사용해보자.
- 아래와 같은 내용의 파일을 Hello.java 라는 이름으로 저장한다.
 - 각자 저장한 위치를 기억해 둘 것.
 - D 드라이브의 루트에 저장했다고 하자.



A screenshot of a Windows Notepad window titled "Hello - 메모장". The window has a menu bar with "파일(F)", "편집(E)", "서식(O)", "보기(V)", and "도움말(H)". The text area contains the following Java code:

```
public class Hello {  
    public static void main(String args[]) {  
        System.out.println("안녕하세요, 자바 프로그래머 여러분!");  
    }  
}
```


컴파일과 실행

- cmd 를 실행한다.
- 컴파일

```
D:\> javac Hello.java  
D:\>
```

소스 파일을 컴파일하여 클래스 파일로 변환한다.

- 생성된 파일 확인

```
D:\> dir  
...  
Hello.class  
Hello.java
```

가상기계상에서 클래스 파일을 실행한다. -- java 명령어가 바로 "자바가상기계"를 구현한 것임

- 프로그램 실행

```
D:\> java Hello  
안녕하세요. 자바 프로그래머 여러분!  
D:\>
```

명령어 도구

도구	설명
appletviewer	웹 브라우저 없이 애플릿을 실행하고 디버그하는 도구
apt	어노테이션 처리 도구이다.
extcheck	jar 파일을 체크하는 도구
jar	자바 압축 파일(Java Archive)을 생성하고 관리하는 도구
java	가상 기계 프로그램
javac	자바 컴파일러
javadoc	도큐먼트 생성기, 자바 소스 파일 안에 /** */로 주석을 만들면 이 주석을 추출하여서 문서로 만들어 준다.
javah	C언어로 된 네이티브 메소드를 작성할 때 사용되는 C 헤더 파일과 스텀브 생성기
javap	클래스 파일 디어셈블러
jdb	자바 디버거

자바 문서 참조하기

- 자바 API 문서
 - 자바 라이브러리에 대하여 설명하는 문서
 - <http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/index.html>
- 자바 튜토리얼
 - 자바 언어에 대한 강좌
 - <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/index.html>

자바 API 문서

The screenshot shows the Oracle Java SE 8 API documentation page for the `String` class. The browser address bar shows `http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/index.html`. The left sidebar contains a tree view of the Java API packages and classes. The main content area displays the details for the `String` class, including its inheritance hierarchy, implemented interfaces, and source code.

1 패키지룰 선택한다.

2 패키지에 속하는 클래스 이름들.

3 클래스에 대한 설명.

String (Java Platform SE 8) x

OVERVIEW PACKAGE CLASS USE TREE DEPRECATED INDEX HELP

compact1, compact2, compact3
java.lang

Class String

java.lang.Object
java.lang.String

All Implemented Interfaces:
Serializable, CharSequence, Comparable<String>

public final class String
extends Object
implements Serializable, Comparable<String>, CharSequence

The `String` class represents character strings. All string literals in Java programs, such as "abc", are instances of this class.

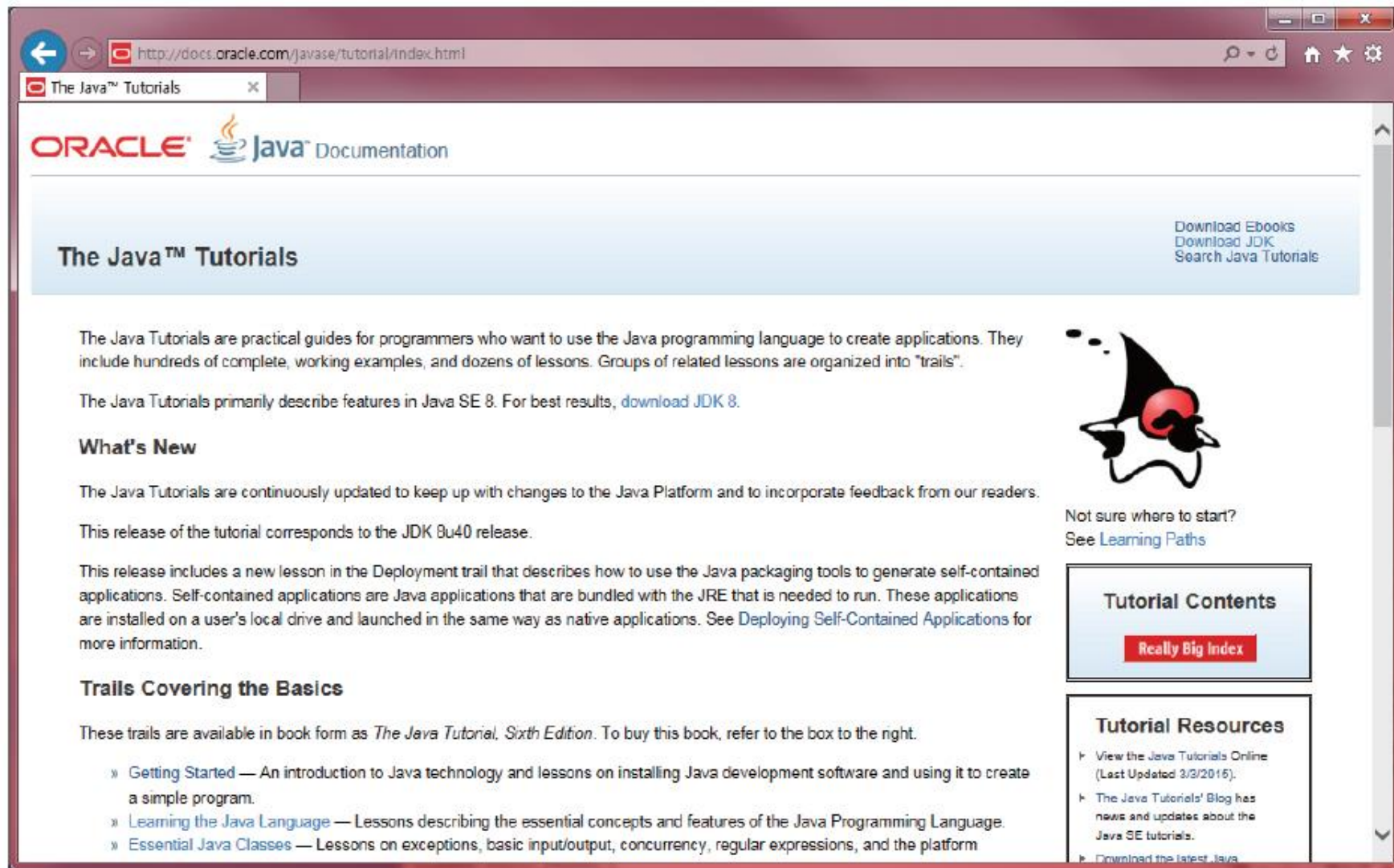
Strings are constant; their values cannot be changed after they are created. String buffers support mutable strings. Because String objects are immutable they can be shared. For example:

```
String str = "abc";
```

is equivalent to:

```
char data[] = {'a', 'b', 'c'};
```

자바 튜토리얼



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `http://docs.oracle.com/javase/tutorial/index.html`. The page title is "The Java™ Tutorials". The Oracle logo and "Java Documentation" are at the top. The main heading is "The Java™ Tutorials". On the right, there are links for "Download Ebooks", "Download JDK", and "Search Java Tutorials". The main content area starts with a paragraph about the Java Tutorials being practical guides for programmers. It then mentions that the tutorials primarily describe features in Java SE 8 and provides a link to "download JDK 8". Below this is a section titled "What's New" which states that the tutorials are continuously updated and that this release corresponds to the JDK 9u40 release. It also mentions a new lesson in the Deployment trail. The next section is "Trails Covering the Basics", which lists three trails: "Getting Started", "Learning the Java Language", and "Essential Java Classes". On the right side of the page, there is a cartoon character of a red devil with horns and a pitchfork. Below the character, it says "Not sure where to start? See [Learning Paths](#)". There are two boxes on the right: "Tutorial Contents" with a "Really Big Index" link, and "Tutorial Resources" with links to view the tutorials online, the Java Tutorials' Blog, and download the latest Java.

http://docs.oracle.com/javase/tutorial/index.html

The Java™ Tutorials

ORACLE Java Documentation

Download Ebooks
Download JDK
Search Java Tutorials

The Java™ Tutorials

The Java Tutorials are practical guides for programmers who want to use the Java programming language to create applications. They include hundreds of complete, working examples, and dozens of lessons. Groups of related lessons are organized into "trails".

The Java Tutorials primarily describe features in Java SE 8. For best results, [download JDK 8](#).

What's New

The Java Tutorials are continuously updated to keep up with changes to the Java Platform and to incorporate feedback from our readers.

This release of the tutorial corresponds to the JDK 9u40 release.

This release includes a new lesson in the Deployment trail that describes how to use the Java packaging tools to generate self-contained applications. Self-contained applications are Java applications that are bundled with the JRE that is needed to run. These applications are installed on a user's local drive and launched in the same way as native applications. See [Deploying Self-Contained Applications](#) for more information.

Trails Covering the Basics

These trails are available in book form as *The Java Tutorial, Sixth Edition*. To buy this book, refer to the box to the right.

- » [Getting Started](#) — An introduction to Java technology and lessons on installing Java development software and using it to create a simple program.
- » [Learning the Java Language](#) — Lessons describing the essential concepts and features of the Java Programming Language.
- » [Essential Java Classes](#) — Lessons on exceptions, basic input/output, concurrency, regular expressions, and the platform

Not sure where to start?
See [Learning Paths](#)

Tutorial Contents

[Really Big Index](#)

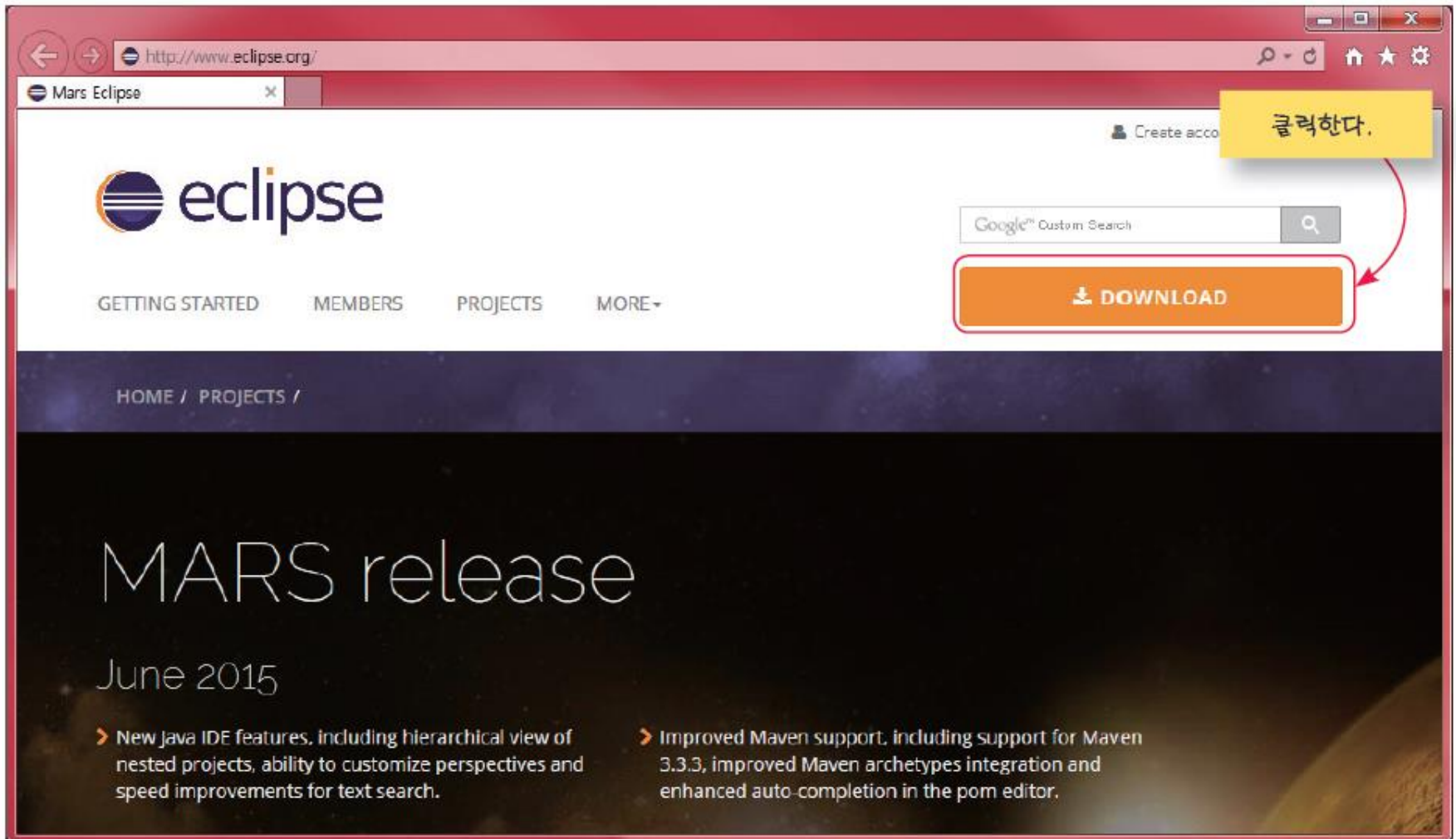
Tutorial Resources

- » [View the Java Tutorials Online](#) (Last Updated 3/3/2016).
- » [The Java Tutorials' Blog](#) has news and updates about the Java SE tutorials.
- » [Download the latest Java](#)

이클립스 설치

- 이클립스(eclipse)란?
 - 자바 프로그램 개발을 위해 사용할 수 있는 통합 개발 환경(IDE: Integrated Development Environment)
 - 명령어 기반의 JDK만으로도 자바 프로그램을 개발할 수 있지만 생산성이 떨어짐
 - 무료로 제공
 - www.eclipse.org에서 다운로드
 - 빠르면서 강력한 기능을 가짐

이클립스 설치 방법



이클립스 설치 방법

The screenshot shows the Eclipse Downloads page in a web browser. The browser's address bar displays <http://www.eclipse.org/downloads/>. The page title is "Eclipse Downloads".

Under the "Packages" section, there are three main package solutions:

- Eclipse IDE for Java EE Developers**: 269 MB, 1,262,788 DOWNLOADS. Windows 32 bit | 64 bit.
- Eclipse IDE for Java Developers**: 163 MB, 730,098 DOWNLOADS. Windows 32 bit | 64 bit. This package is highlighted with a red box.
- Eclipse Plugin for IBM Bluemix**: Promoted Download.

On the right side, there is a section for the **ORACLE Enterprise Pack for Eclipse (OEPE)** with a "Download" button. Below this, a yellow callout box contains the text: "이것을 다운로드받아서 압축을 풀면 설치가 완료된다." (Download this and unzip it to complete installation). A red arrow points from this text to the "Eclipse IDE for Java Developers" package.

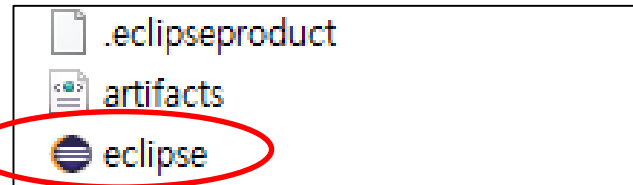
At the bottom right, there is a "RELATED LINKS" section with the following links:

- Compare & Combine Packages
- New and

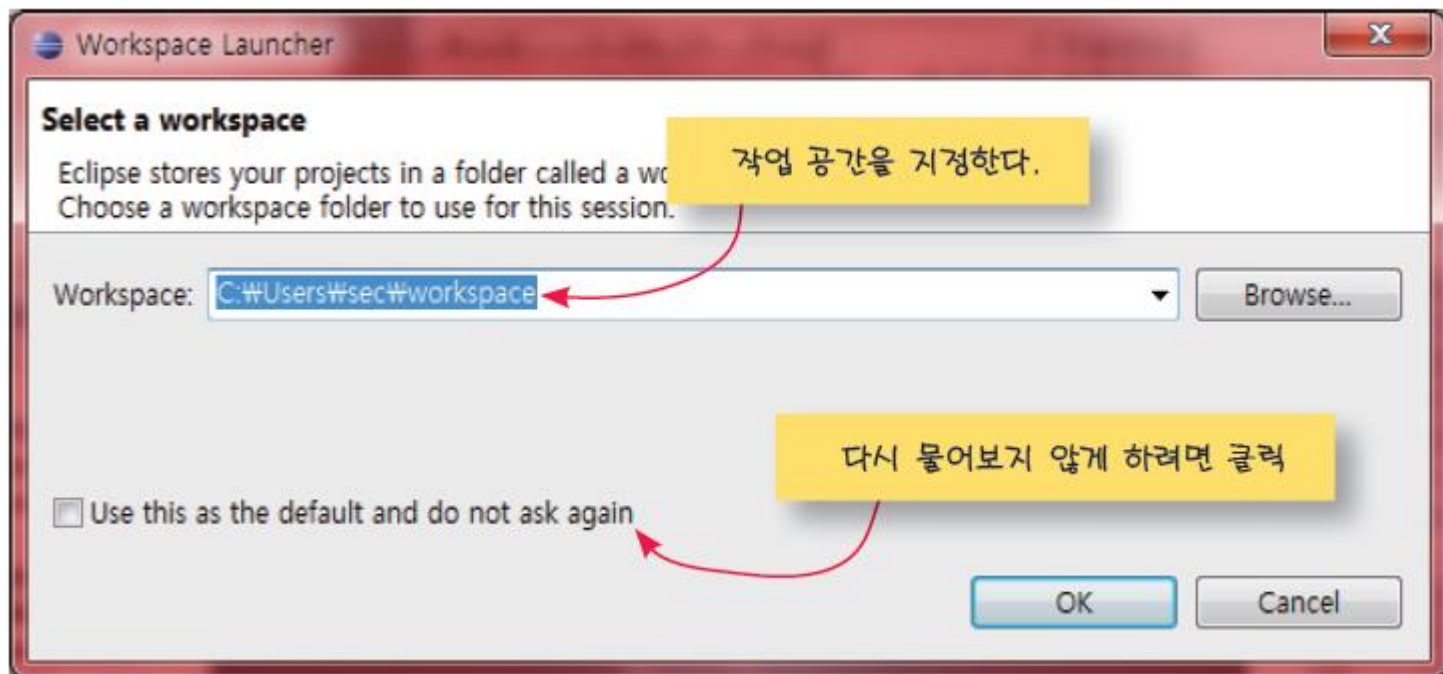
The browser's address bar at the bottom shows the URL <http://www.eclipse.org/downloads/installer.php>.

이클립스 실행

- 이클립스를 실행한다.



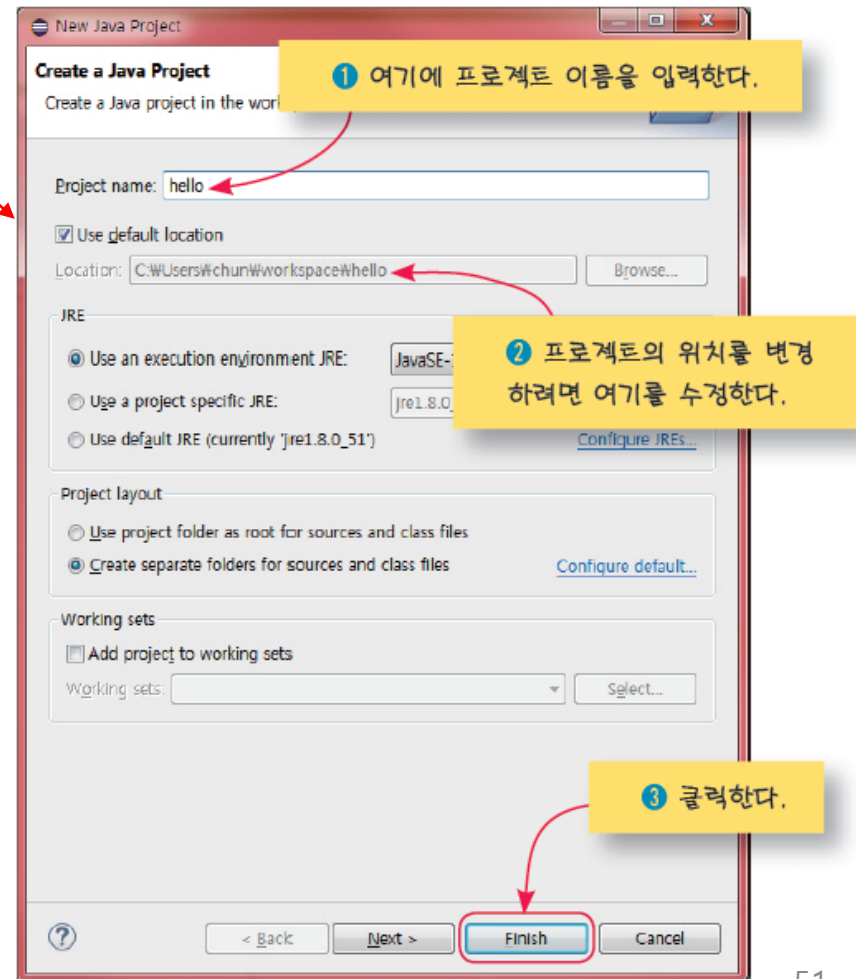
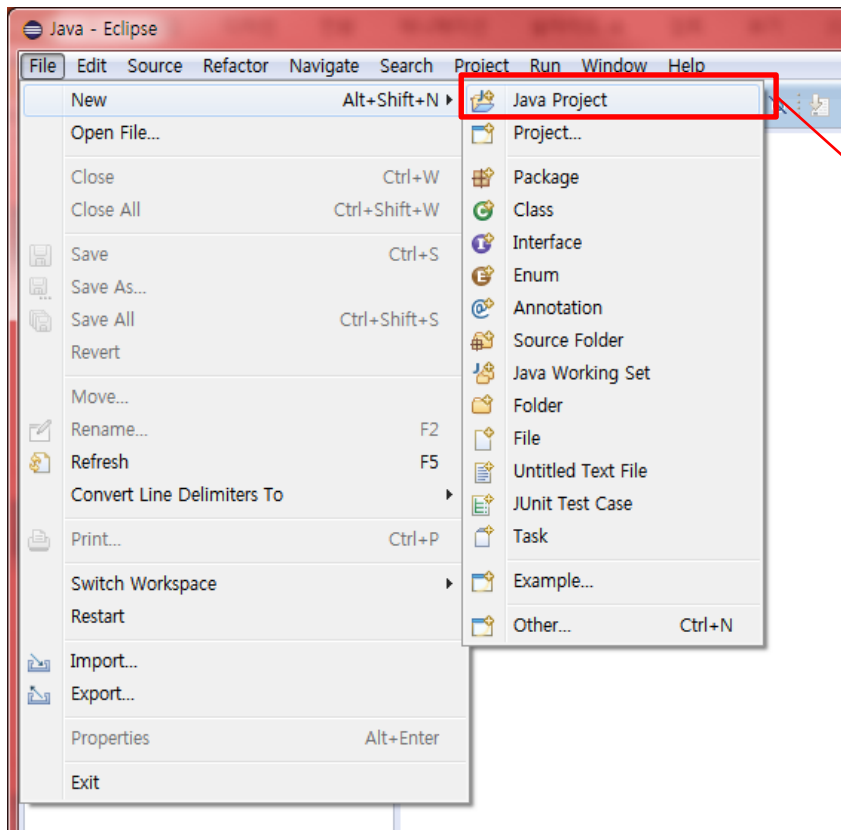
- 작업 공간을 물어본다.
 - 자신이 사용하는 디렉토리로 변경



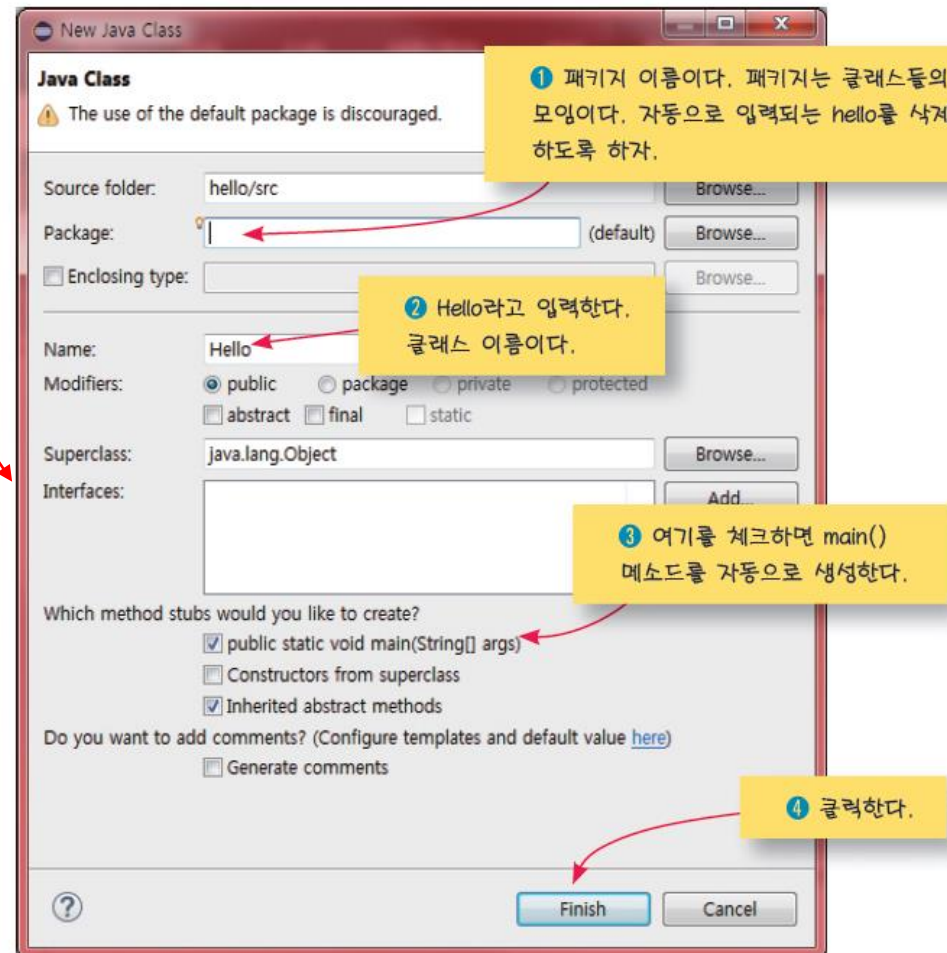
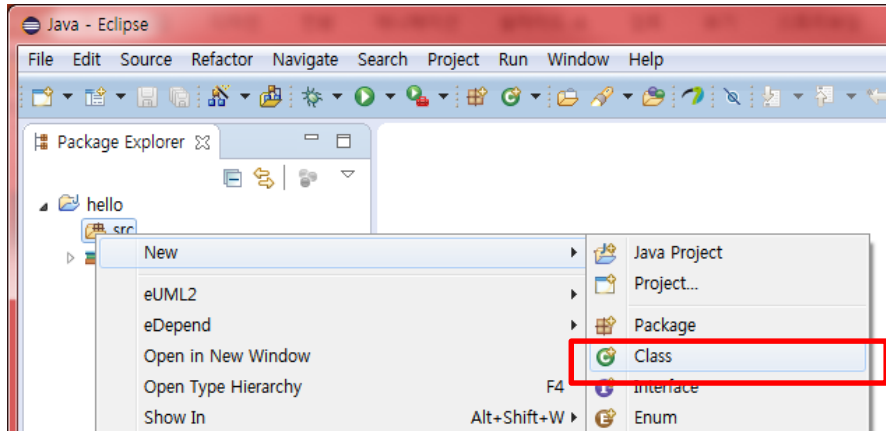
이클립스: 첫화면



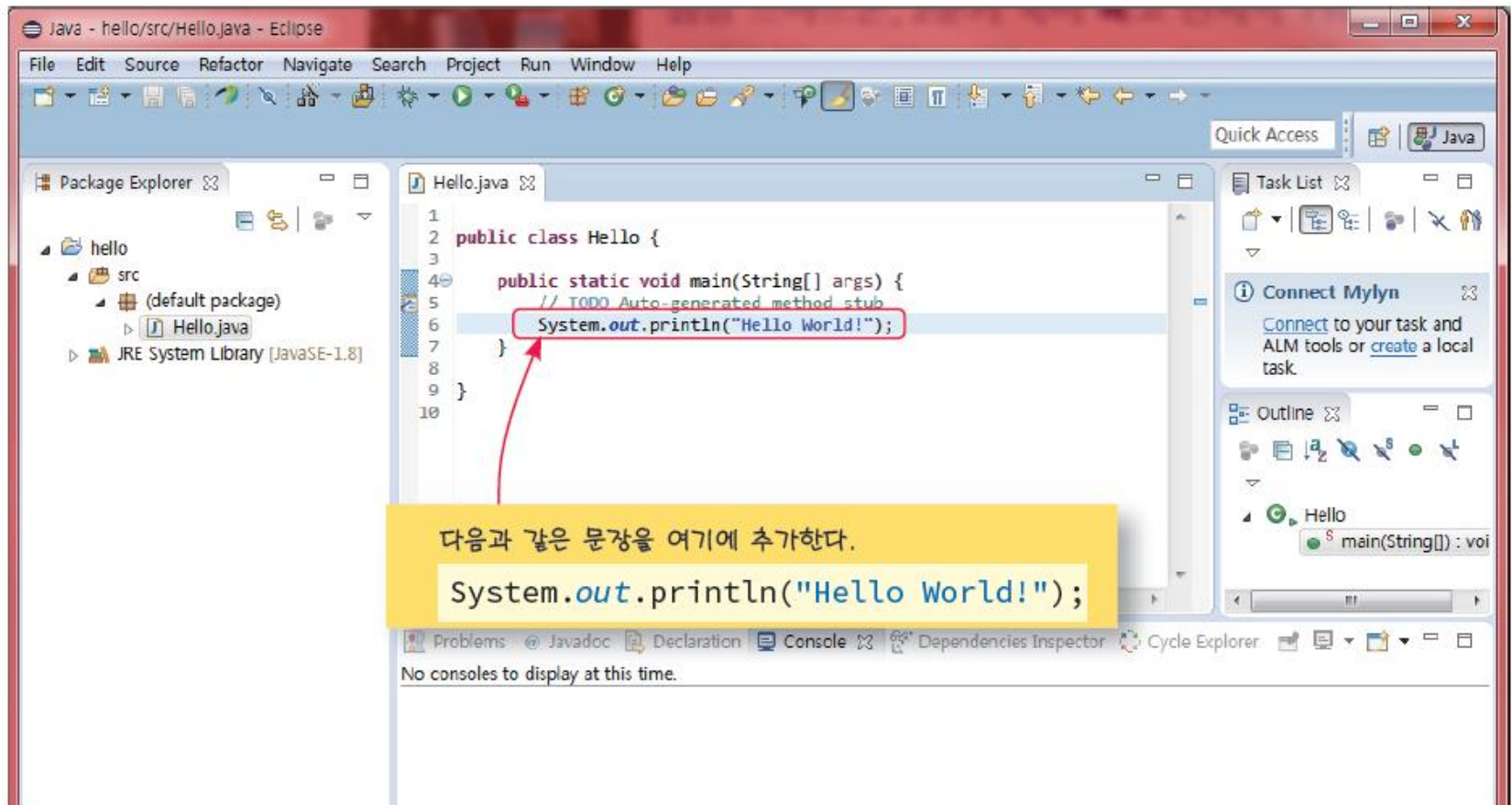
이클립스: 프로젝트 생성



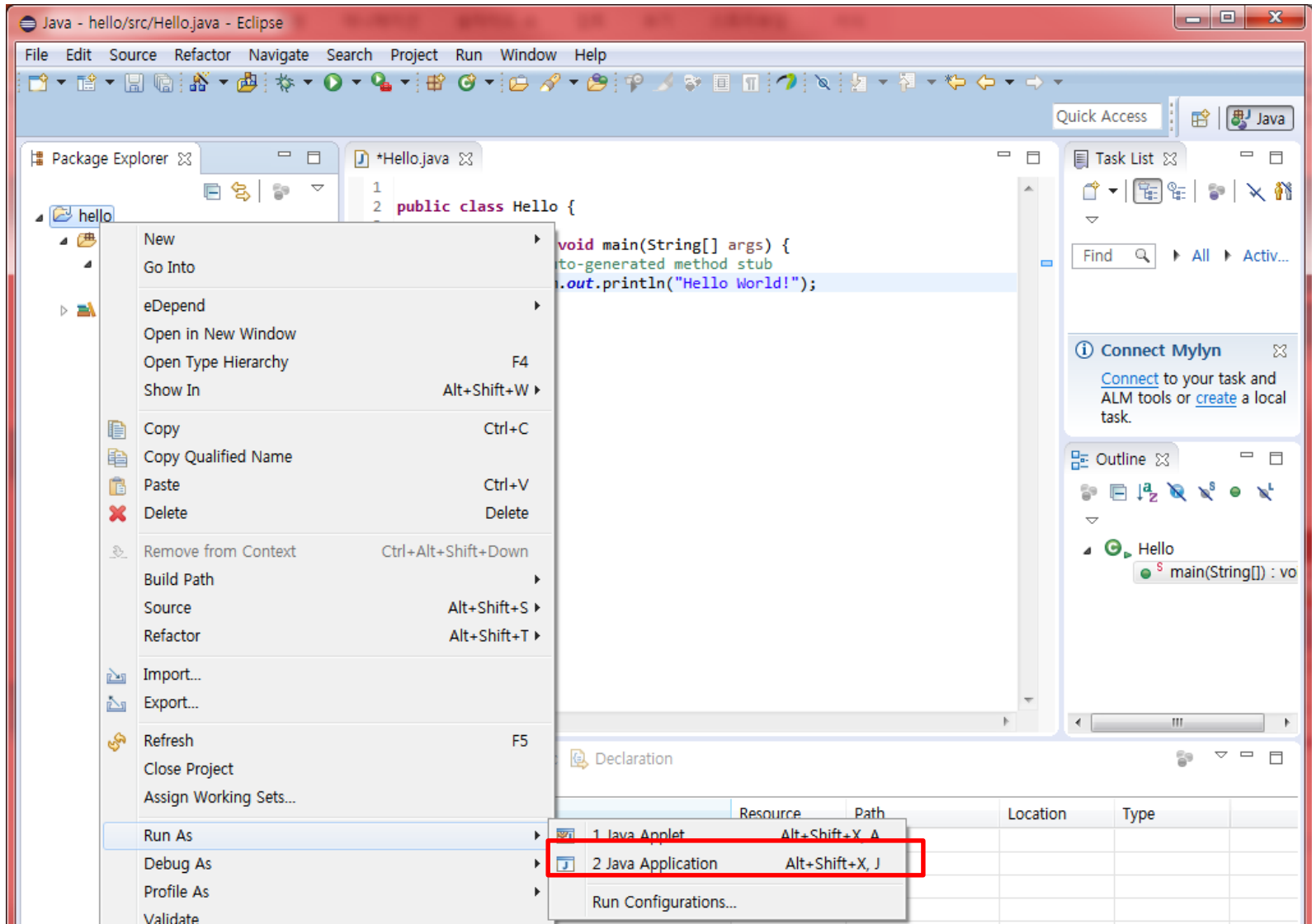
이클립스: 클래스 생성



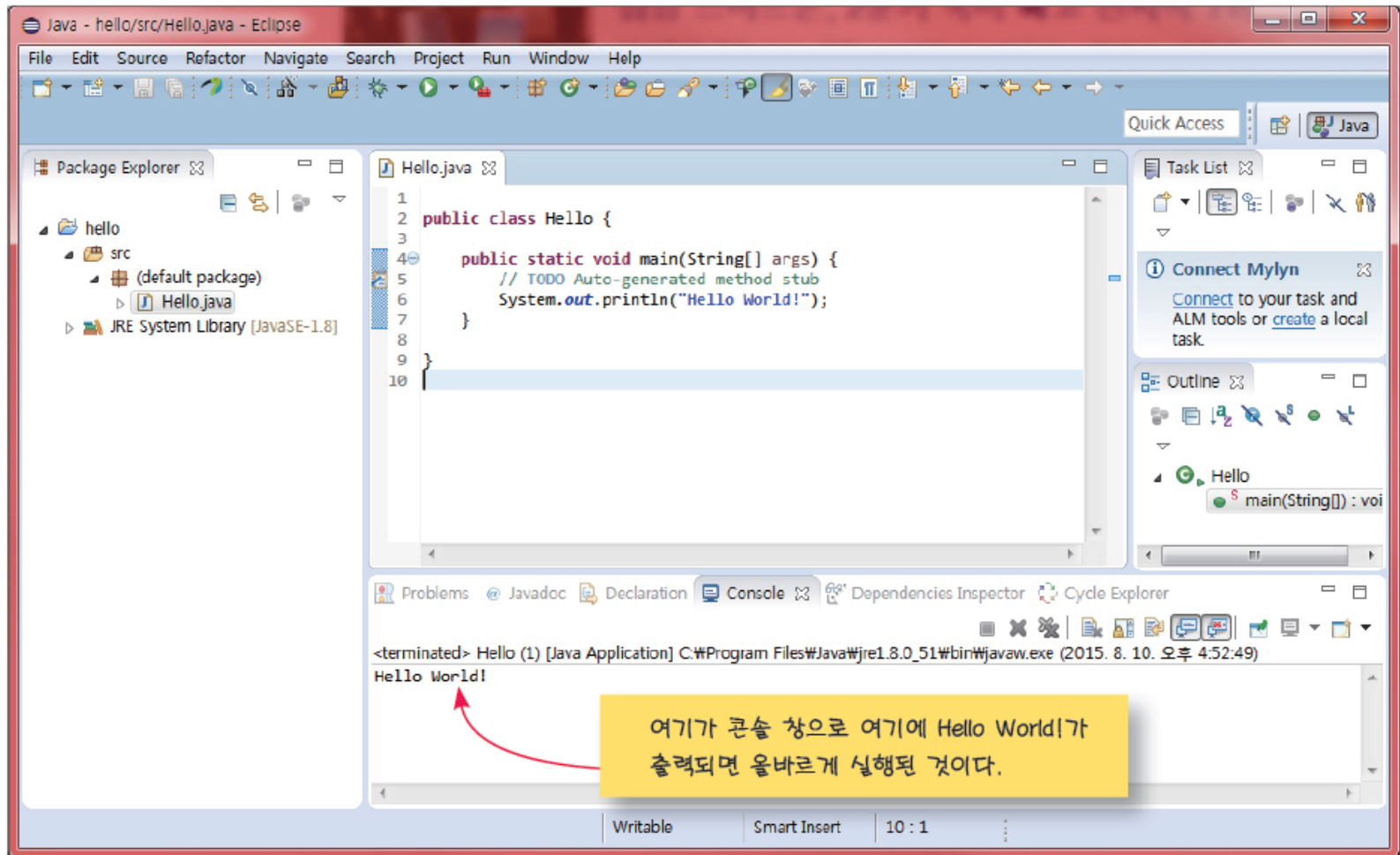
이클립스: 소스 코드 입력



이클립스: 프로그램 실행



이클립스: 프로그램 실행



이클립스: 컴파일 오류

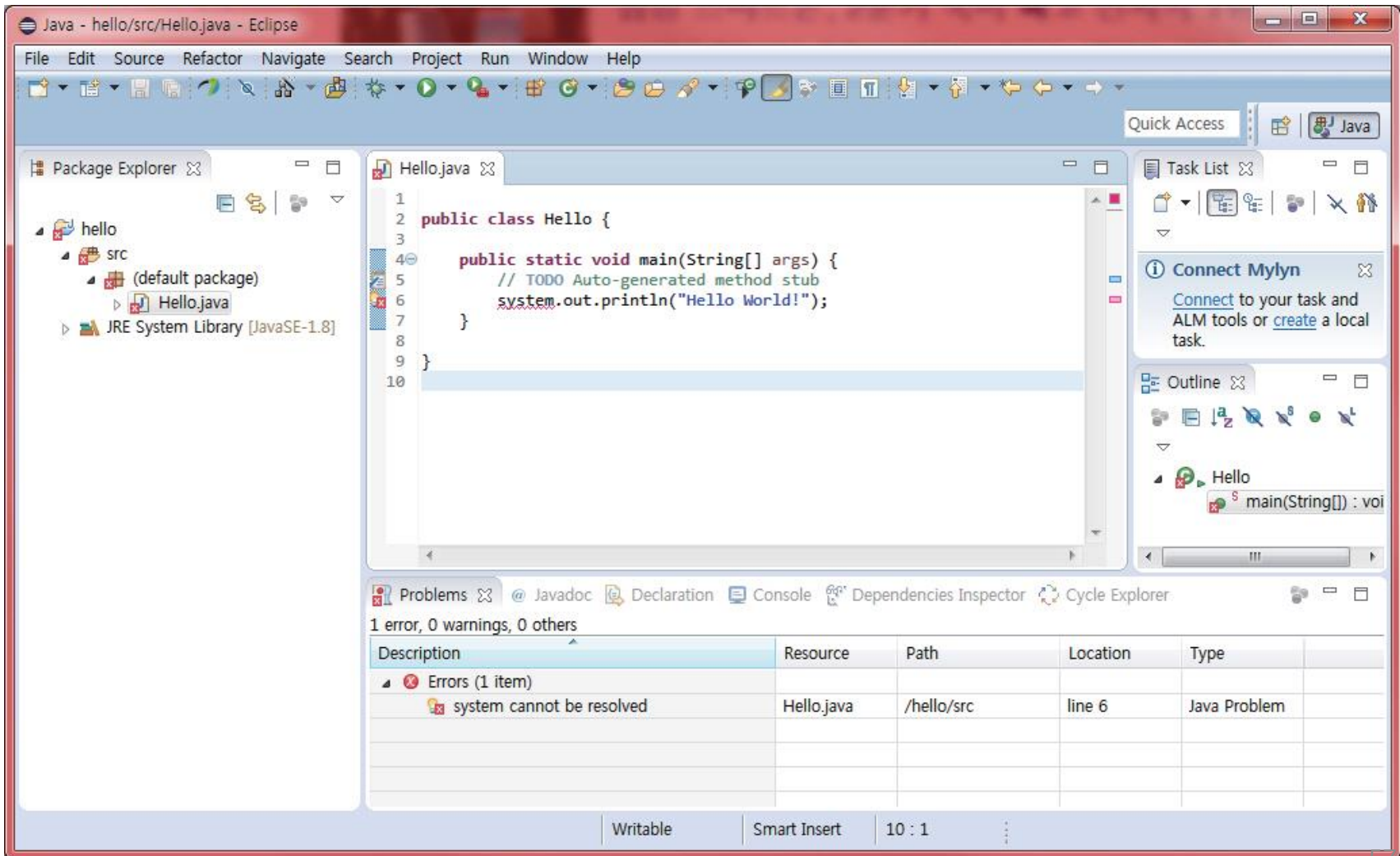
- 소스를 입력하는 과정에서 다음과 같이 System으로 하여야 할 것을 system으로 잘못 입력하였다고 가정.

```
System.out.println("Hello World!");
```

System이 system을 잘못 표기되었다.

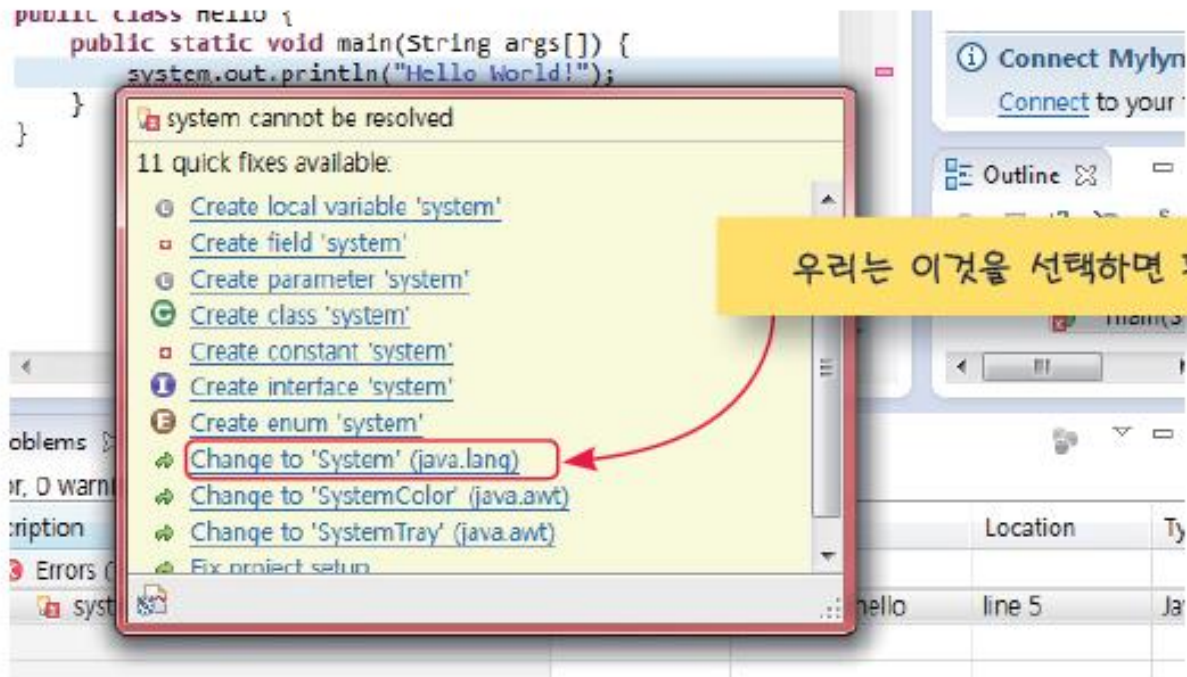
```
system.out.println("Hello World!");
```


이클립스: 컴파일 오류



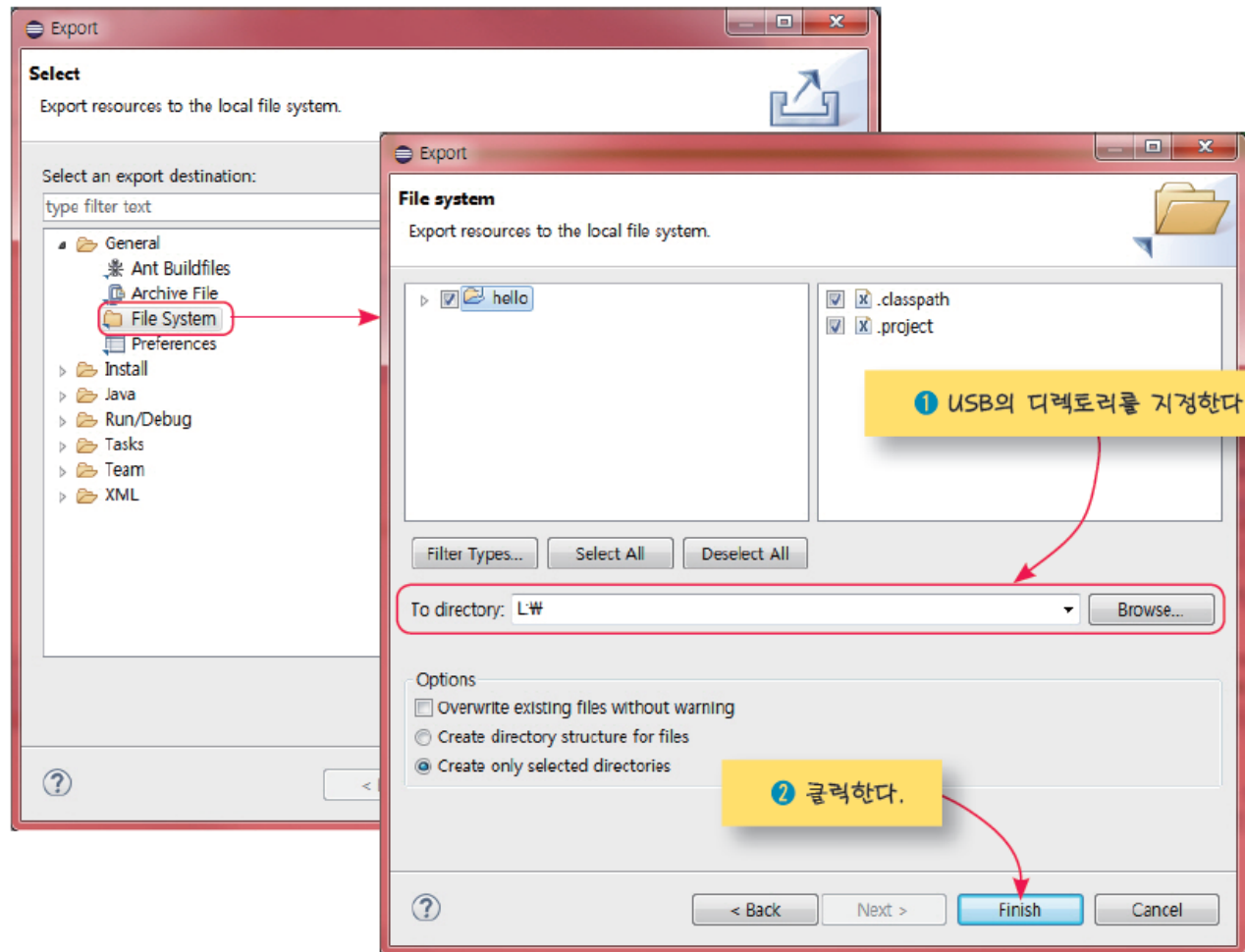
이클립스: Quick Fix

- 해결 방법을 제시



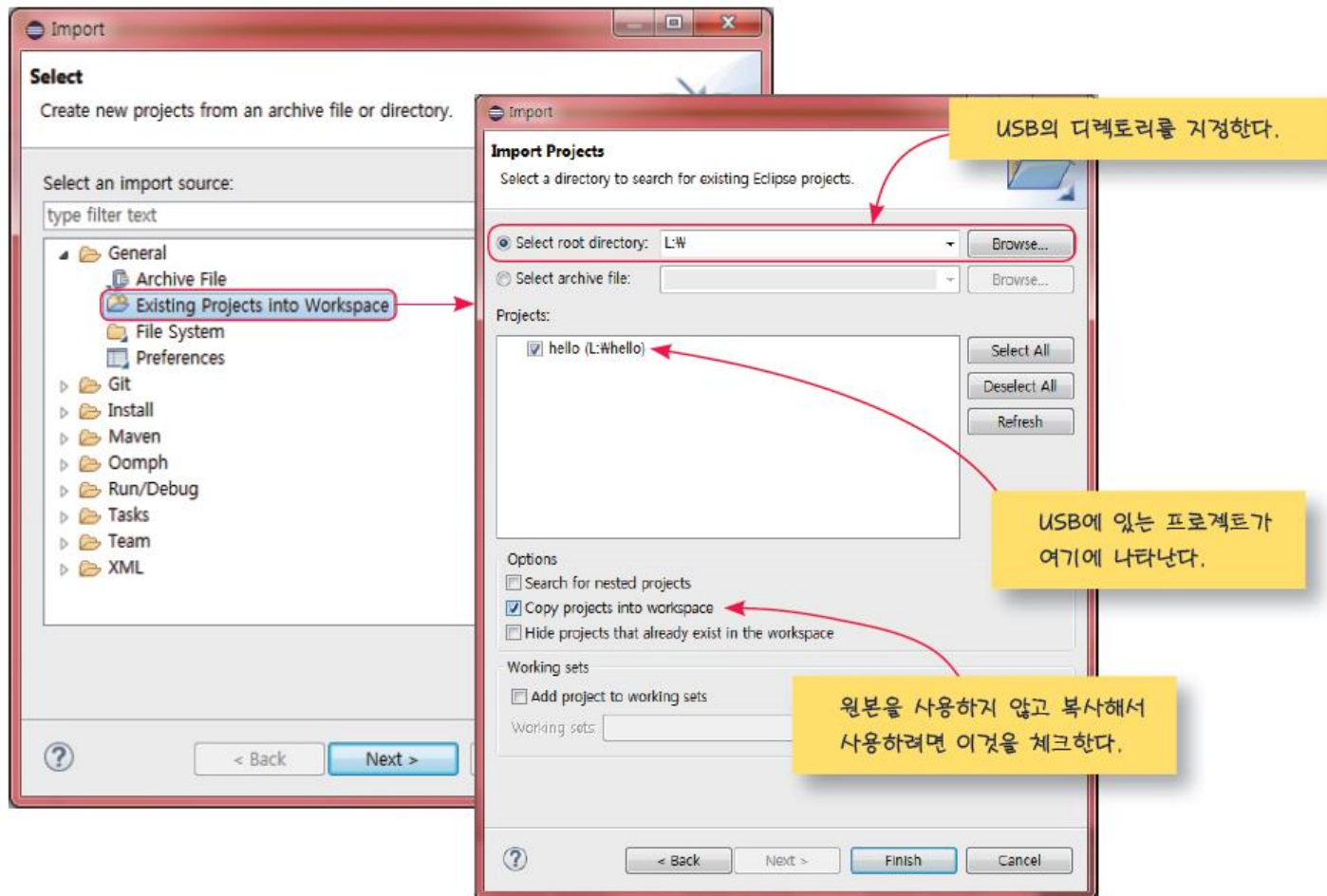
이클립스: 프로젝트 내보내기

- 앞에서 작성한 hello 프로젝트를 USB에 저장하려면 hello 프로젝트를 선택한 상태에서 [File] -> [Export] 메뉴를 선택한다.



이클립스: 프로젝트 읽어들이기

- [File] -> [Import] 메뉴를 선택한다.



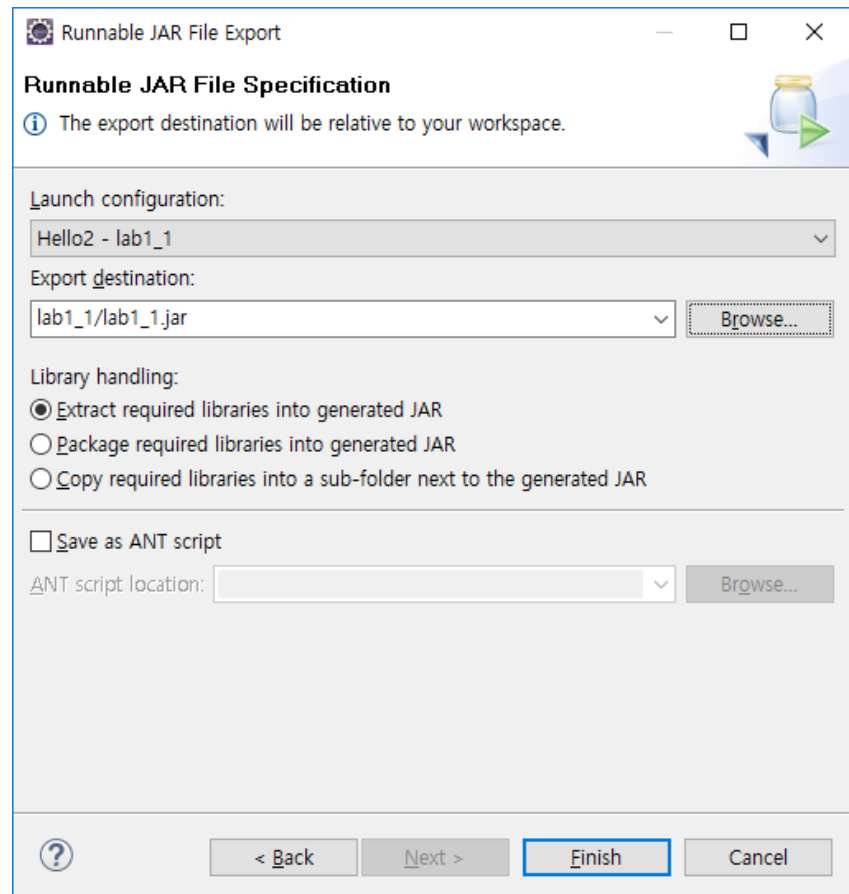
lab1_1: 이클립스를 이용하여 프로그램 작성

- 다음 프로그램을 이클립스를 이용하여 작성하고 실행해보자.
 - 프로젝트 이름은 lab1_1

```
public class Hello2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("lab1_1: 홍길동");  
        System.out.println("안녕하세요?");  
        System.out.println("자바를 처음 공부합니다.");  
        System.out.println("자바는 재미있나요?");  
    }  
}
```

lab1_1: 과제 제출하기

- 다음 두 가지 파일을 제출해야 한다.
 - Hello2.java
 - lab1_1.jar
- Hello2.java 파일
 - 이클립스로 이미 작성함
- lab1_1.jar 파일 만들기
 - File > Export > Java
 - > Runnable JAR file



lab1_1: 과제 제출하기

- .jar 파일 실행 확인하기

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

```
C:\Users\WPC1\workspace3\lab1_1>dir
C 드라이브의 볼륨에는 이름이 없습니다.
볼륨 일련 번호: E6C5-67E3
```

C:\Users\WPC1\workspace3\lab1_1 디렉터리

```
2018-03-07 오후 02:45 <DIR> .
2018-03-07 오후 02:45 <DIR> ..
2018-03-07 오후 02:34          301 .classpath
2018-03-07 오후 02:34          382 .project
2018-03-07 오후 02:34 <DIR> .settings
2018-03-07 오후 02:34 <DIR> bin
2018-03-07 오후 02:45          915 lab1_1.jar
2018-03-07 오후 02:34 <DIR> src
                3개 파일                1,598 바이트
                5개 디렉터리 163,592,335,360 바이트 남음
```

```
C:\Users\WPC1\workspace3\lab1_1>java -jar lab1_1.jar
lab1_1: 홍길동
안녕하세요?
자바를 처음 공부합니다.
자바는 재미있나요?
```

C:\Users\WPC1\workspace3\lab1_1>

lab1_1.jar 파일을 export하여 저장한 디렉터리로 찾아간 후, dir 명령을 실행하여 디렉터리 내용을 확인해보자.

lab1_1.jar 파일이 있는 것을 확인

lab1_1.jar 파일을 실행