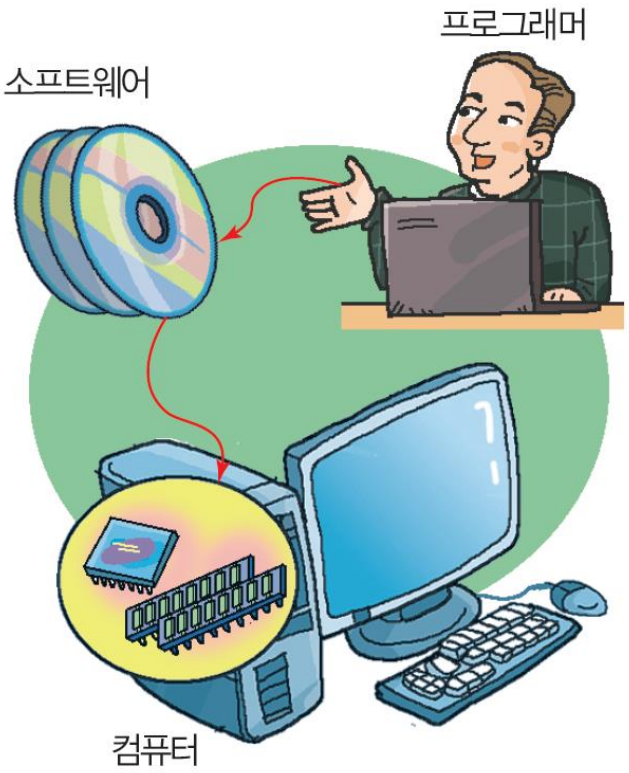
01

자바 시작

학습 목표

1. 컴퓨터가 소프트웨어를 실행하는 범용 계산기 임을 이해
2. 자바의 출현 배경과 플랫폼 독립성, WORA의 개념 이해
3. 자바 가상 기계와 자바의 실행 환경 이해
4. JDK와 JRE 등 자바 개발 환경 이해
5. 이클립스를 이용한 자바 프로그램 작성
6. 자바 응용프로그램의 종류와 특징 이해
7. 자바 언어와 자바 플랫폼의 특징 이해

컴퓨터와 소프트웨어



컴퓨터와 프로그래머, 소프트웨어의 관계는
만능 요리 기계, 요리설계사와, 요리순서와 같다.

프로그래밍 언어

- 프로그래밍 언어
  - 프로그램 작성 언어
  - 기계어(machine language)
    - 0, 1의 이진수로 구성된 언어
    - 컴퓨터의 CPU는 기계어만 이해하고 처리가능
  - 어셈블리어
    - 기계어 명령을 ADD, SUB, MOVE 등과 같은 표현하기 쉬운 상징적인 단어인 니모닉 기호(mnemonic symbol)로 일대일 대응시킨 언어
  - 고급언어
    - 사람이 이해하기 쉽고, 복잡한 작업, 자료 구조,알고리즘을 표현하기 위해 고안된 언어
    - Pascal, Basic, C/C++, Java, C#
    - 절차 지향 언어와 객체 지향 언어로 나눌 수 있음

프로그래밍과 컴파일

- 소스 : 프로그래밍 언어로 작성된 텍스트 파일
- 컴파일 : 소스 파일을 컴퓨터가 이해할 수 있는 기계어로 만드는 과정
  - 자바 : .java -> .class
  - C : .c -> .obj-> .exe
  - C++ : .cpp -> .obj -> .exe

소스 프로그램
편집 및 개발

프로그램
실행

```
if (i>0) {
        i = i*10;
}
i = i – j;
System.out.println(i);
```

소스 프로그램

컴파일러

컴파일

```
01010000010001
01010011110101
10101010010111
01010101010000
10001110000000
```

기계어

자바의 태동

- 1991년 그린 프로젝트(Green Project)
  - 선마이크로시스템즈의 제임스 고슬링(James Gosling)에 의해 시작
    - 가전 제품에 들어갈 소프트웨어를 위해 개발
  - 1995년에 자바 발표
- 목적
  - 플랫폼 호환성 문제 해결
    - 기존 언어로 작성된 프로그램은 PC, 유닉스, 메인 프레임 등 플랫폼 간에 호환성 없음
    - 소스를 다시 컴파일하거나 프로그램을 재 작성해야 하는 단점
  - 플랫폼 독립적인 언어 개발
    - 모든 플랫폼에서 호환성을 갖는 프로그래밍 언어 필요
    - 네트워크, 특히 웹에 최적화된 프로그래밍 언어의 필요성 대두
  - 메모리 사용량이 적고 다양한 플랫폼을 가지는 가전 제품에 적용
    - 가전 제품 : 적은 양의 메모리를 가지는 제어 장치
    - 내장형 시스템 요구 충족
- 초기 이름 : 오크(OAK)
  - 인터넷과 웹의 엄청난 발전에 힘입어 퍼지게 됨
  - 웹 브라우저 Netscape에서 실행
- 2009년에 선마이크로시스템즈를 오라클이 인수

기존 언어의 플랫폼 종속성

인텔 CPU를 가진
리눅스 환경에서
개발

C/C++
응용 프로그램

실행

실행되지
않음

실행되지
않음

Intel CPU + 리눅스

Apple 사의 MAC PC

Intel CPU + 윈도우 노트북

플랫폼 = 하드웨어 플랫폼 + 운영체제 플랫폼

프로그램의 플랫폼 호환성 없는 이유
- 기계어가 CPU마다 다름
- 운영체제마다 API 다름
- 운영체제마다 실행파일 형식 다름

자바의 플랫폼 독립성, WORA

- WORA(Write Once Run Anywhere)
  - 한번 작성된 코드는 모든 플랫폼에서 바로 실행되는 자바의 특징
  - C/C++ 등 기존 언어가 가진 플랫폼 종속성 극복
    - OS, H/W에 상관없이 자바 프로그램이 동일하게 실행
  - 네트워크에 연결된 어느 클라이언트에서나 실행
    - 웹 브라우저, 분산 환경 지원

- WORA를 가능하게 하는 자바의 특징
  - 바이트 코드(byte code)
    - 자바 소스를 컴파일한 목적 코드
    - CPU에 종속적이지 않은 중립적인 코드
    - JVM에 의해 해석되고 실행됨
  - JVM(Java Virtual Machine)
    - 자바 바이트 코드를 실행하는 자바 가상 기계(소프트웨어)

자바의 플랫폼 독립성

Write Once !!

자바
응용 프로그램

Run Anywhere!!

실행

실행

실행

자바 가상 기계

Intel CPU + 리눅스

자바 가상 기계

Apple 사의 MAC PC

자바 가상 기계

Intel CPU + 윈도우 노트북

자바 가상 기계와 자바 실행 환경

- 바이트 코드
  - 자바 가상 기계에서 실행 가능한 바이너리 코드
    - 바이트 코드는 컴퓨터 CPU에 의해 직접 실행되지 않음
    - 자바 가상 기계가 작동 중인 플랫폼에서 실행
    - 자바 가상 기계가 인터프리터 방식으로 바이트 코드 해석
  - 클래스 파일(.class)에 저장

- 자바 가상 기계(JVM : Java Virtual Machine)
  - 각기 다른 플랫폼에 설치
  - 동일한 자바 실행 환경 제공
  - 자바 가상 기계 자체는 플랫폼에 종속적
    - 자바 가상 기계는 플랫폼마다 각각 작성됨
    - 예) 리눅스에서 작동하는 자바 가상 기계는 윈도우에서 작동하지 않음
  - 자바 가상 기계 개발 및 공급
    - 자바 개발사인 오라클 외 IBM, MS 등 다양한 회사에서 제작 공급
- 자바의 실행
  - 자바 가상 기계가 클래스 파일(.class)의 바이트 코드 실행

자바 응용프로그램의 실행

* 자바는 링크 과정 없음

자바 프로그래밍

Draw.java

Hello.java

Shape.java

(소스 코드)

자바 컴파일러

Draw.class

Hello.class

Shape.class

(바이트 코드)

실행에 필요한 자바 클래스 라이브러리(JDK APIs)

.....

Object.class

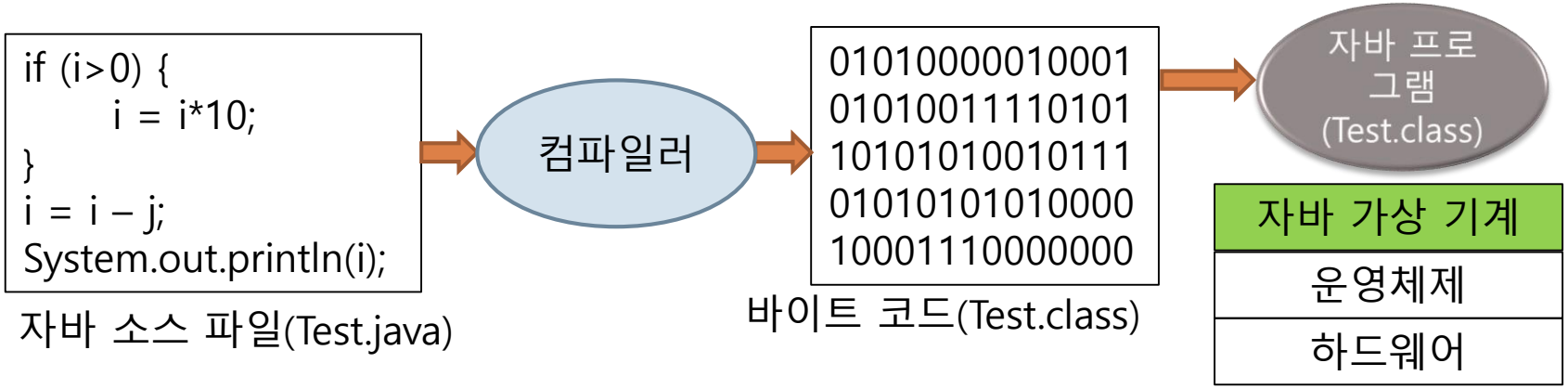
String.class

클래스 로딩

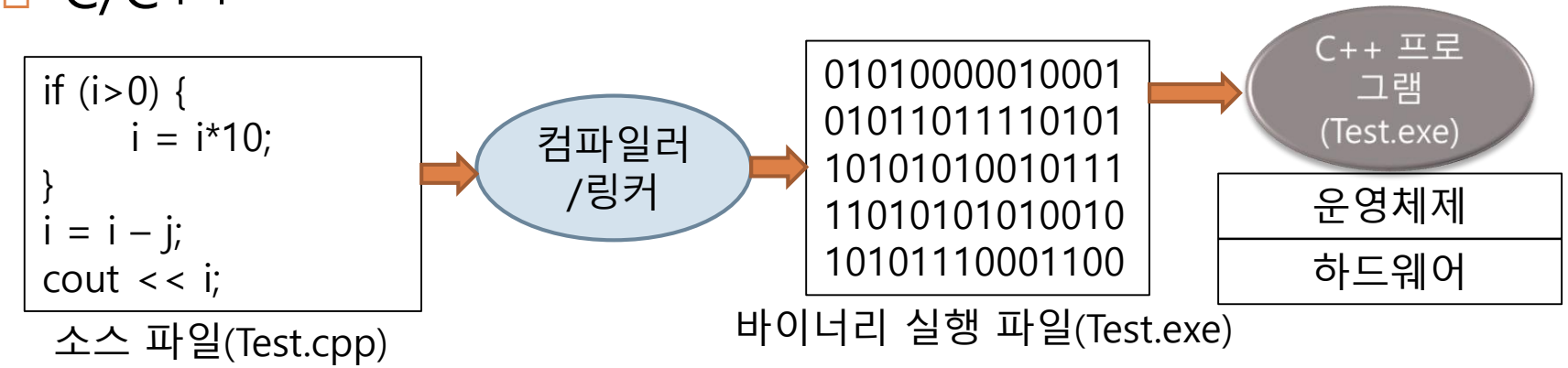
자바 가상 기계	자바 가상 기계	자바 가상 기계
윈도우 운영체제	Apple 맥 운영체제	휴대폰 운영체제
인텔 PC H/W	Apple H/W	휴대폰 H/W

자바와 타언어(C/C++)의 실행 차이

자바



C/C++



자바의 배포판

- 오라클은 개발 환경에 따라 다양한 자바 개발 배포판 제공

- Java SE
  - 자바 표준 배포판(Standard Edition)
    - 데스크탑과 서버 응용 개발 플랫폼

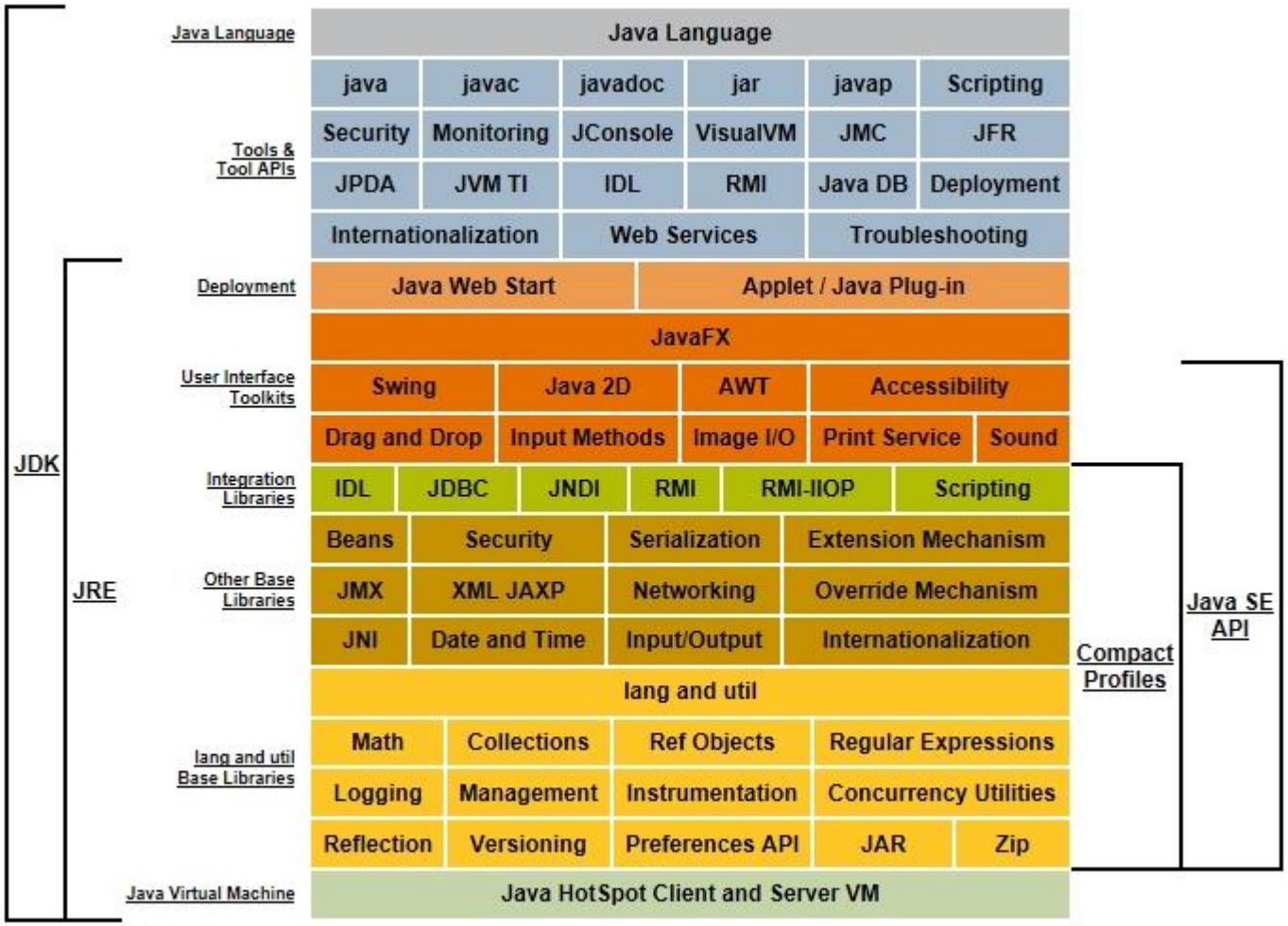
- Java ME
  - 자바 마이크로 배포판
    - 휴대 전화나 PDA, 셋톱박스 등 제한된 리소스를 갖는 하드웨어에서 응용 개발을 위한 플랫폼
    - 가장 작은 메모리 풋프린트
  - Java SE의 서브셋 + 임베디드 및 가전 제품을 위한 API 정의

- Java EE
  - 자바 기업용 배포판
    - 자바를 이용한 다중 사용자, 기업용 응용 개발을 위한 플랫폼
  - Java SE + 인터넷 기반의 서버사이드 컴퓨팅 관련 API 추가

자바와 오픈 소스

- 오픈 소스란?
  - 소프트웨어 제작자의 권리를 보존
  - 누구나 액세스할 수 있도록 소스 코드를 무상 공개한 소프트웨어
- 오픈 소스의 장점
  - 공개된 소스 코드를 참조함으로써 개발 시간 및 비용 단축
  - 공개된 소프트웨어를 다수의 인원이 참여 개량, 우수한 품질의 소프트웨어 개발
- 오픈 소스의 단점
  - 무단으로 상용 소프트웨어에 사용할 경우 저작권 침해 발생
  - 다양한 개량 버전의 소프트웨어로 인한 호환성 문제
- 오프 소스 소프트웨어 사례
  - Linux, OpenOffice, Open Solaris, Mozilla, Apache, GNU, WebKit 등
  - 2006년 11월, 선마이크로시스템즈는 자바를 GPL 라이선스로 소스 오픈
  - http://sourceforge.net : 오픈 소스 사이트

Java SE 구성



출처: http://download.oracle.com/javase/8/docs/

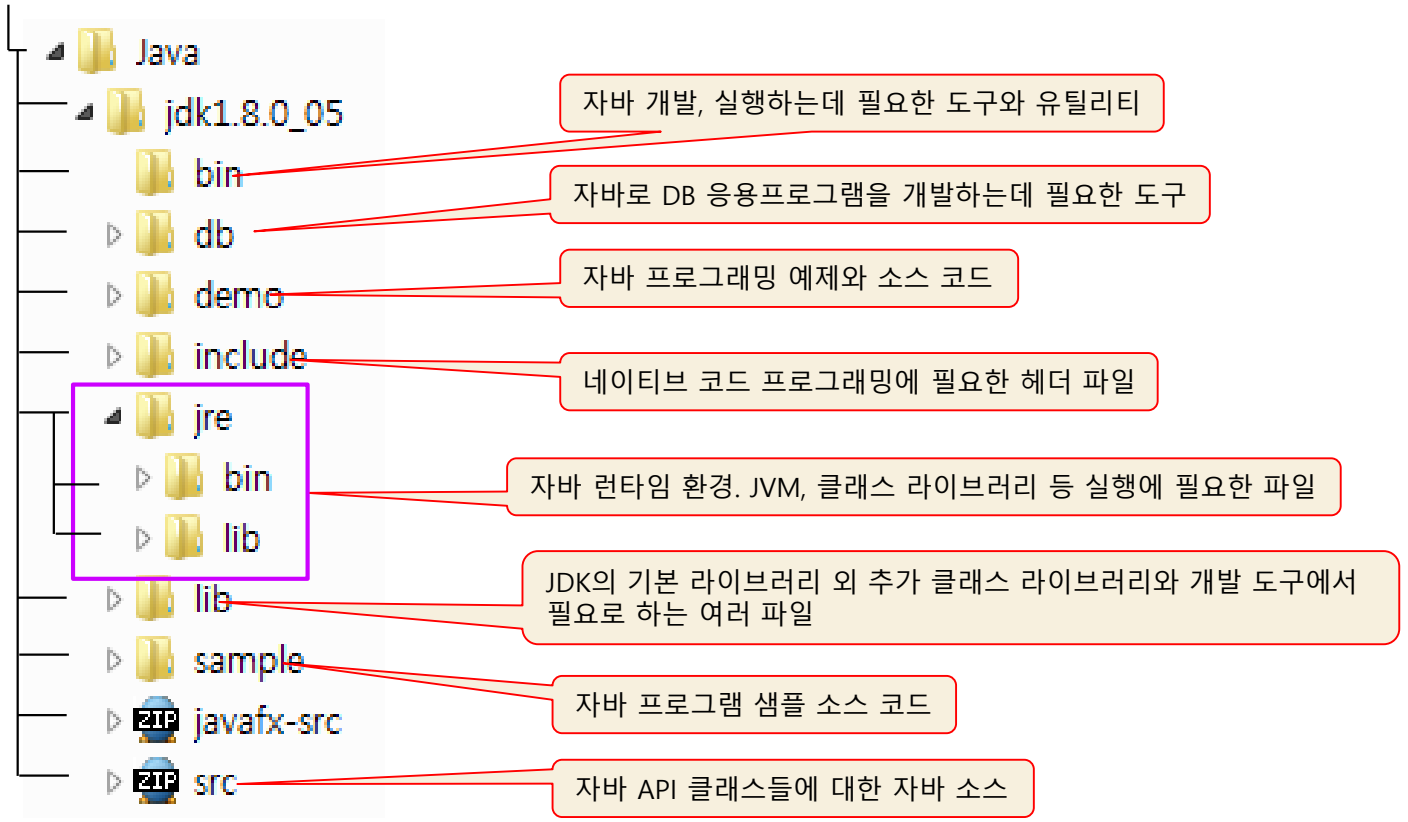
JDK와 JRE

- JDK(Java Development Kit)
  - 자바 응용 개발 환경
  - 개발에 필요한 도구 포함
    - 컴파일러, JRE (Java Runtime Environment), 클래스 라이브러리, 샘플 등 포함
- JRE(Java Runtime Environment)
  - 자바 실행 환경. JVM 포함
  - 자바 실행 환경만 필요한 경우 JRE만 따로 다운 가능

- JDK와 JRE의 개발 및 배포
  - 오라클의 Technology Network의 자바 사이트에서 다운로드
    - http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html

- JDK의 bin 디렉터리에 포함된 주요 개발 도구
  - javac - 자바 소스를 바이트 코드로 변환하는 컴파일러
  - java - jre의 bin 디렉터리에도 있는 자바 응용프로그램 실행기
  - jar - 자바 아카이브 파일 (JAR)을 생성 및 관리하는 유틸리티
  - jdb - 자바 디버거
  - appletviewer - 웹 브라우저 없이 애플릿을 실행하는 유틸리티

JDK 설치 후 디렉터리 구조



나는 누구?

(사진 출처 : 위키 백과)

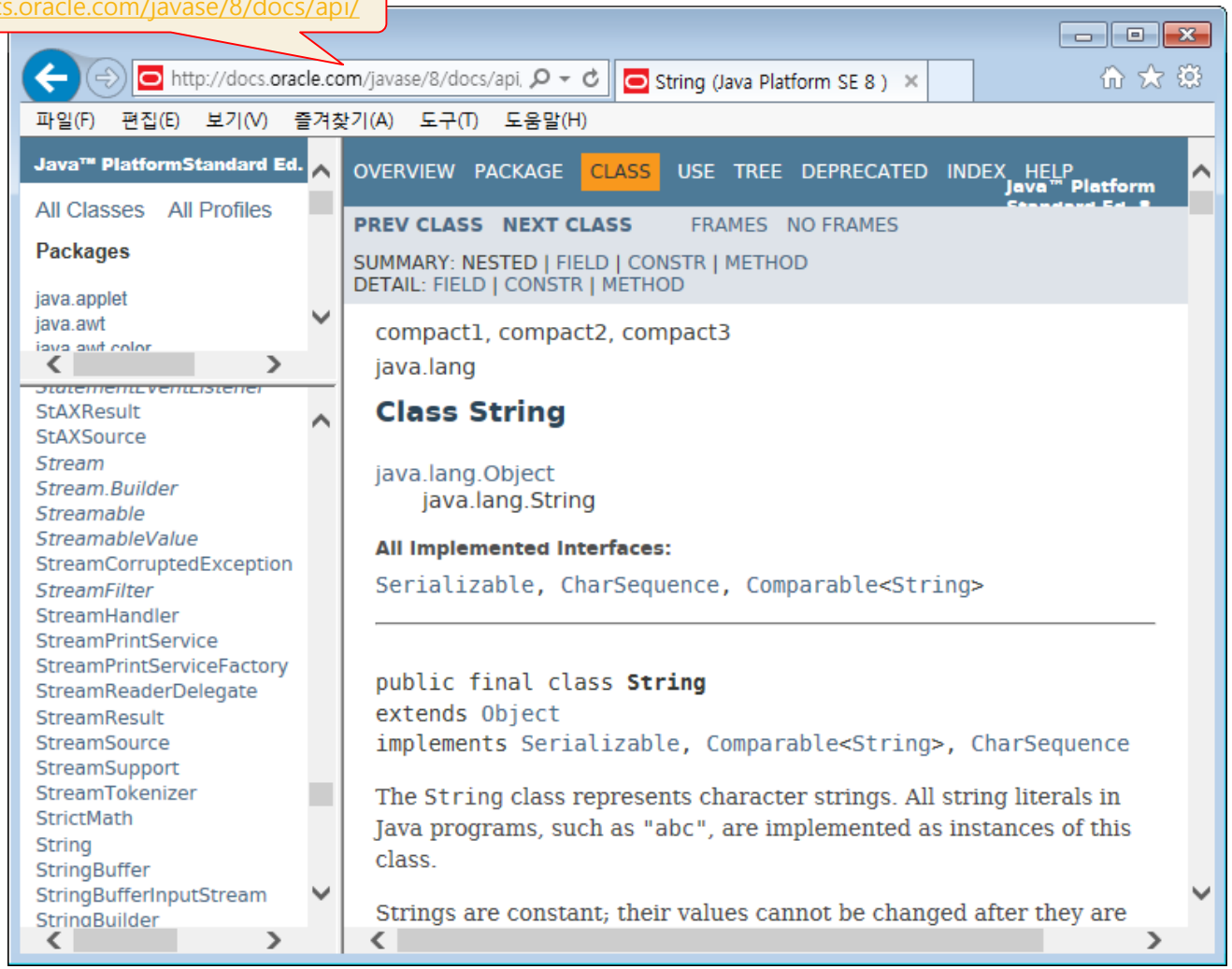
자바 API

- 자바 패키지(package)
  - 서로 관련된 클래스들을 분류하여 묶어 놓은 것
  - 계층구조로 되어 있음
  - 개발자 자신의 패키지 생성 가능

- 자바 API(Application Programming Interface)
  - 개발자가 이용하여 쉽고 빠르게 자바 프로그램을 개발할 수 있는 자바 라이브러리
    - JDK에 클래스 라이브러리로 제공
    - 패키지 형태로 제공

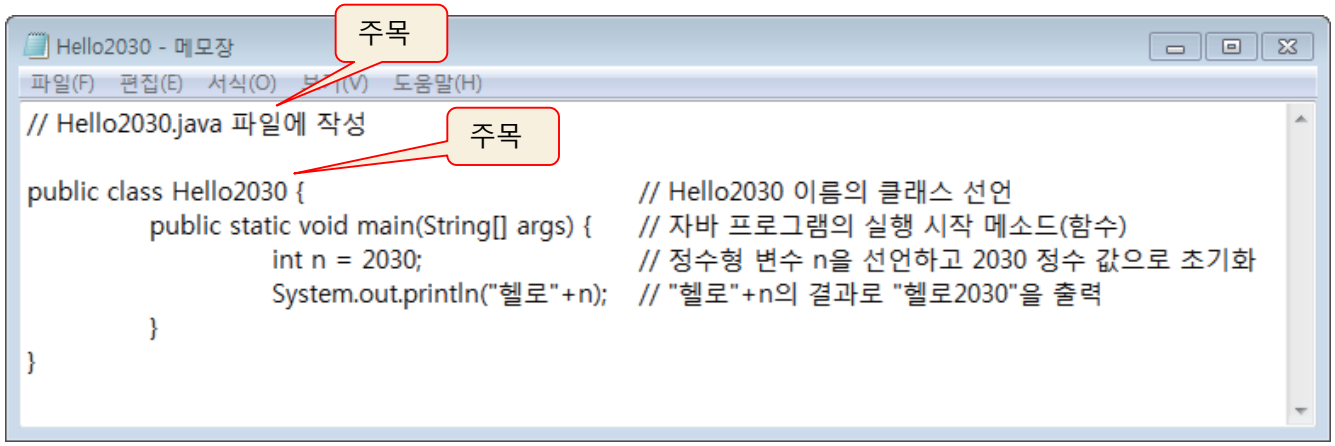
자바 온라인 API 문서

http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/

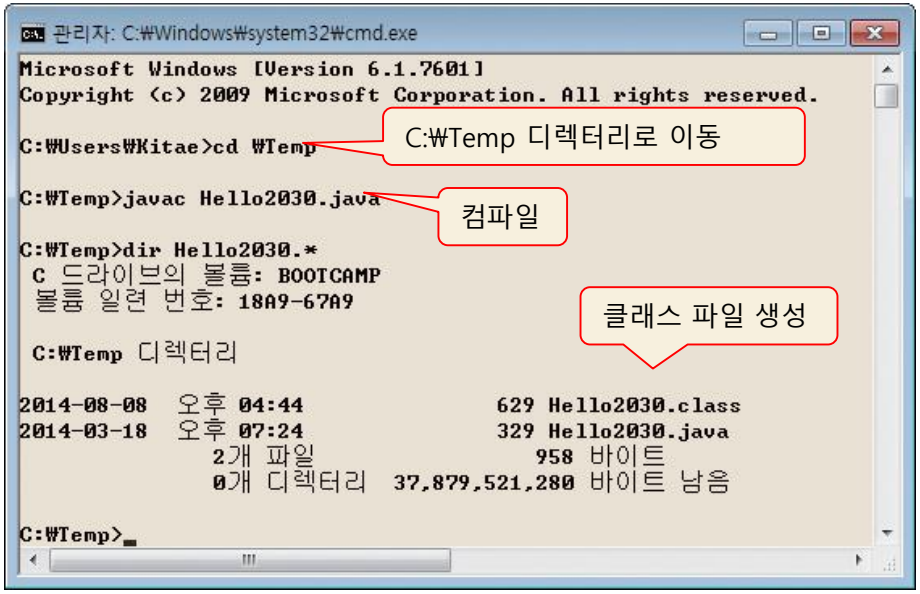


자바 프로그램 개발

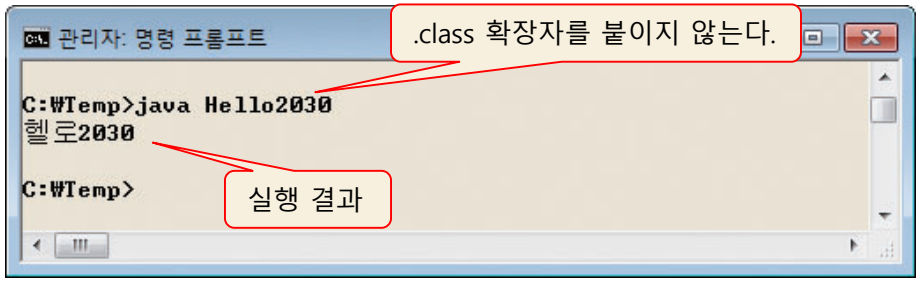
1. 자바 소스 편집



2. 자바 소스 컴파일



3. 자바 응용프로그램 실행

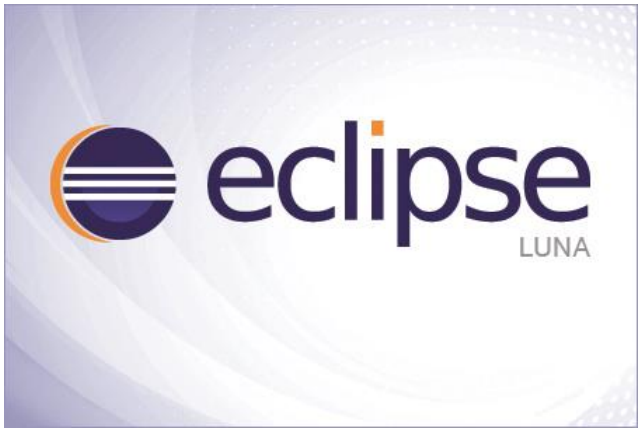


자바 통합 개발 환경–이클립스(Eclipse)

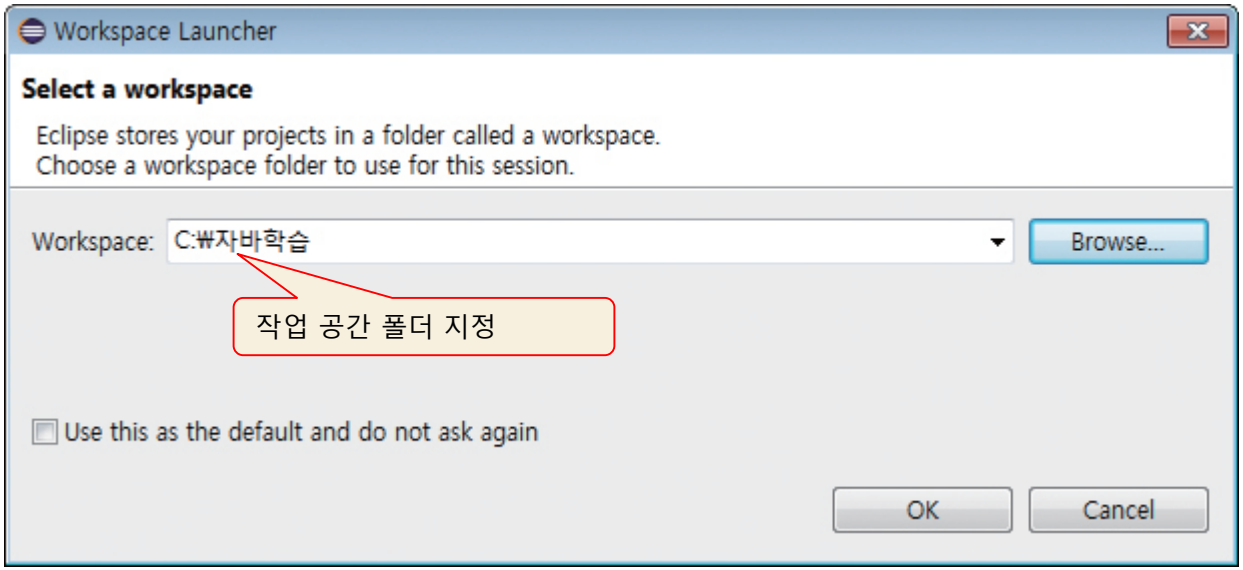
- IDE(Integrated Development Environment)란?
  - 통합 개발 환경
  - 편집, 컴파일, 디버깅을 한번에 할 수 있는 통합된 개발 환경

- 이클립스(Eclipse)
  - 자바 응용 프로그램 개발을 위한 통합 개발 환경
  - IBM에 의해 개발된 오픈 소스 프로젝트
  - http://www.eclipse.org/downloads/ 에서 다운로드

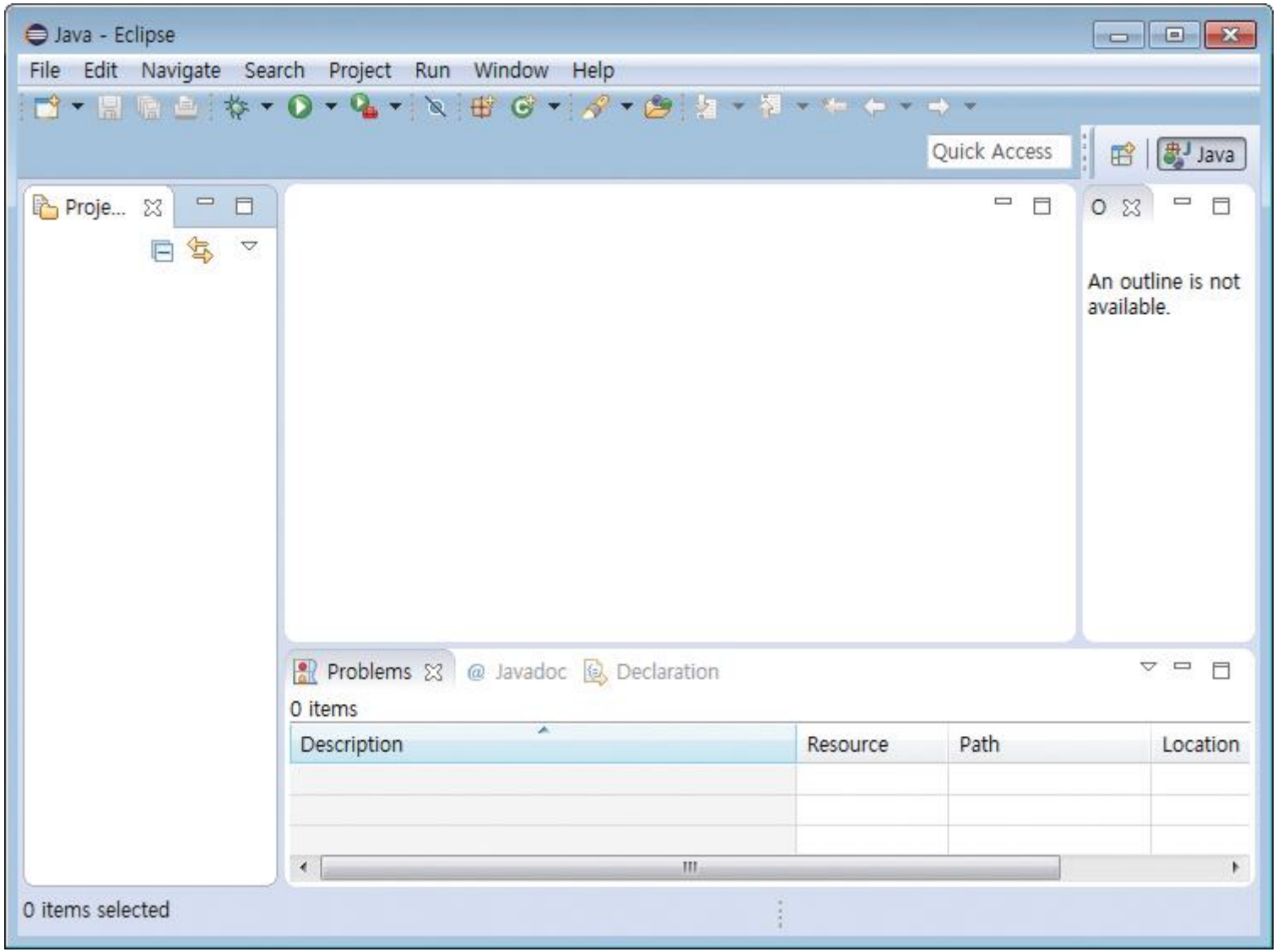
이클립스 실행



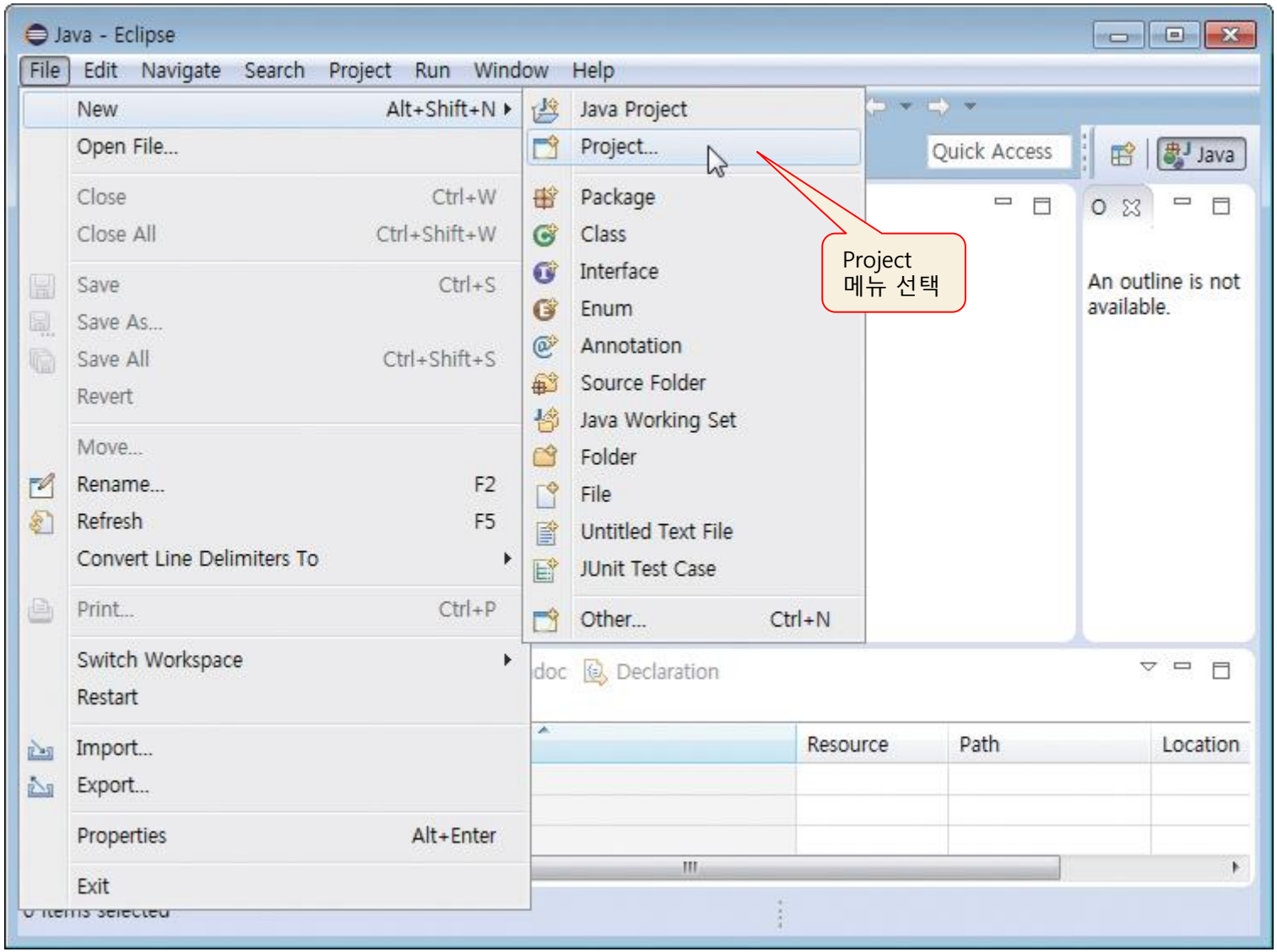
이클립스 Luna 배포판



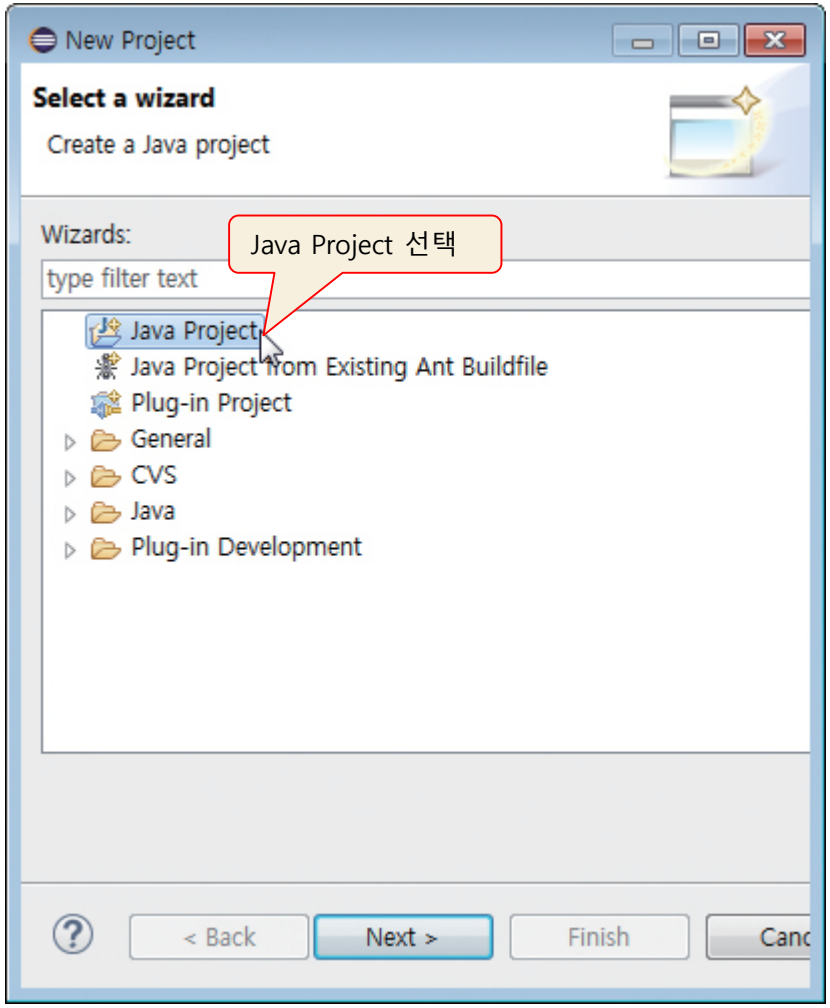
이클립스의 사용자 인터페이스

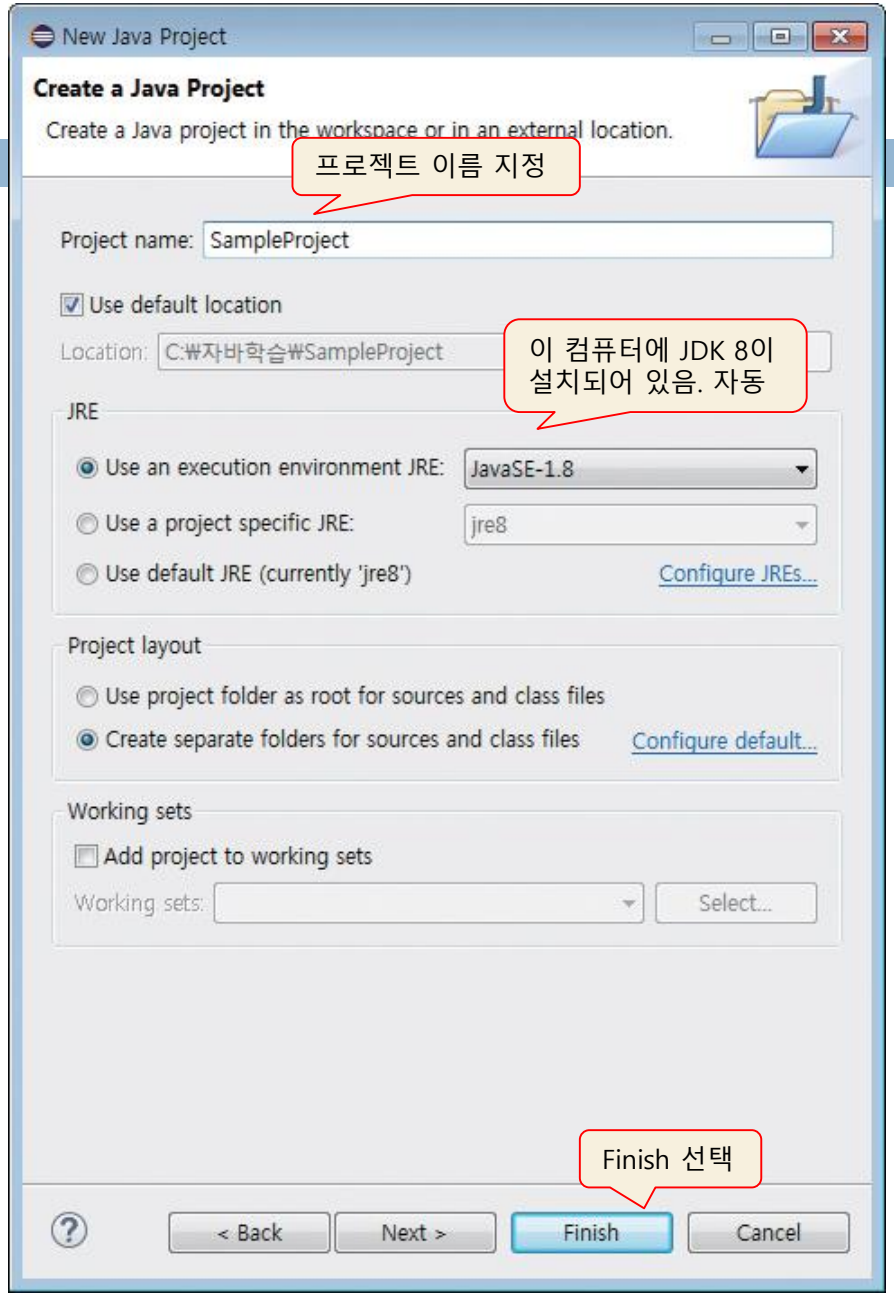


프로젝트 생성


Java - Eclipse
File Edit Navigate Search Project Run Window Help
New Alt+Shift+N
Open File...
Close Ctrl+W
Close All Ctrl+Shift+W
Save Ctrl+S
Save As...
Save All Ctrl+Shift+S
Revert
Move...
Rename... F2
Refresh F5
Convert Line Delimiters To
Print... Ctrl+P
Switch Workspace
Restart
Import...
Export...
Properties Alt+Enter
Exit
Java Project
Project...
Package
Class
Interface
Enum
Annotation
Source Folder
Java Working Set
Folder
File
Untitled Text File
JUnit Test Case
Other... Ctrl+N
Project
메뉴 선택
Quick Access
Java
An outline is not available.
doc
Declaration
Resource
Path
Location

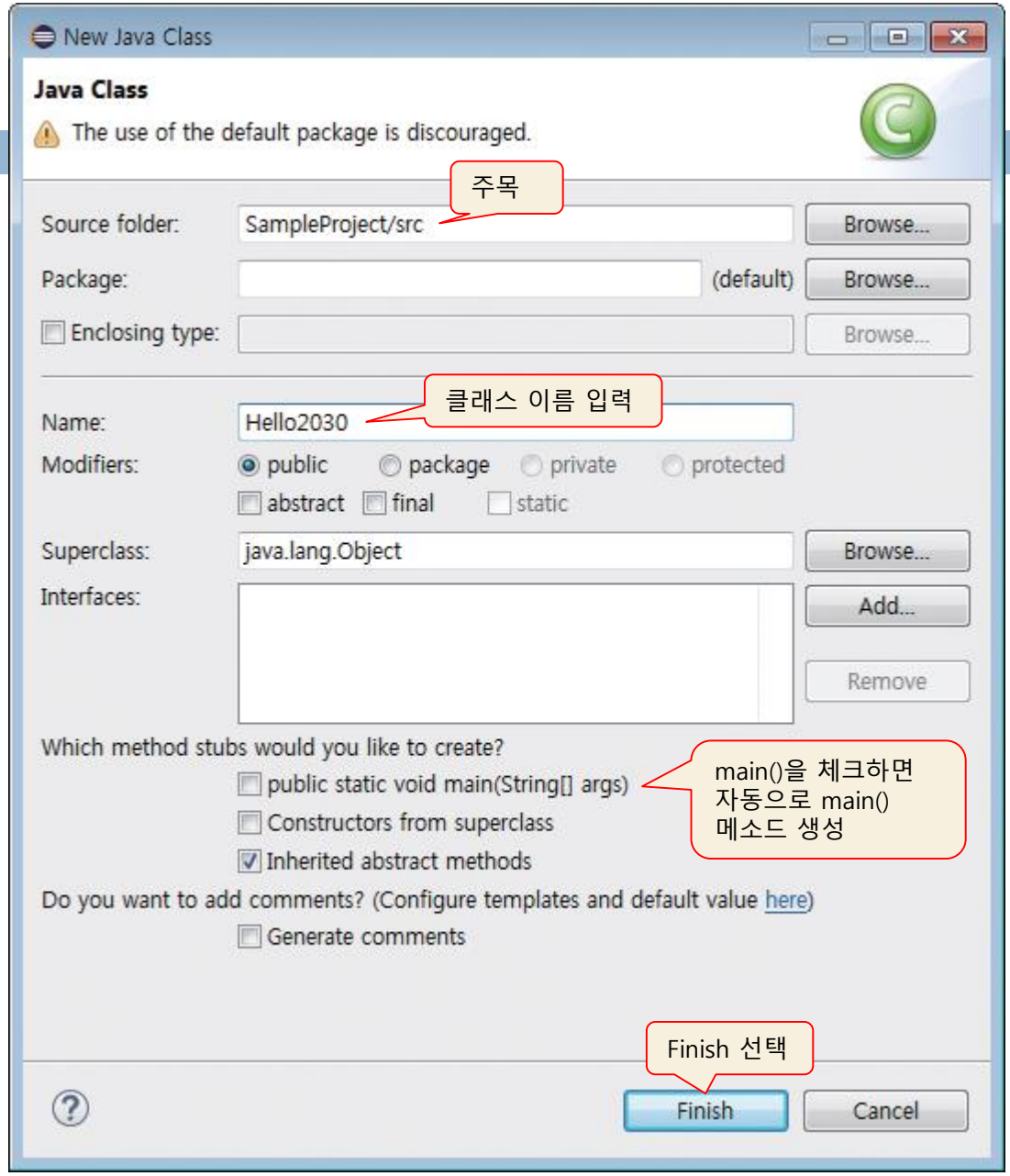
프로젝트 생성


New Project
Select a wizard
Create a Java project
Wizards:
type filter text
Java Project 선택
Java Project
Java Project from Existing Ant Buildfile
Plug-in Project
General
CVS
Java
Plug-in Development
< Back
Next >
Finish
Canc

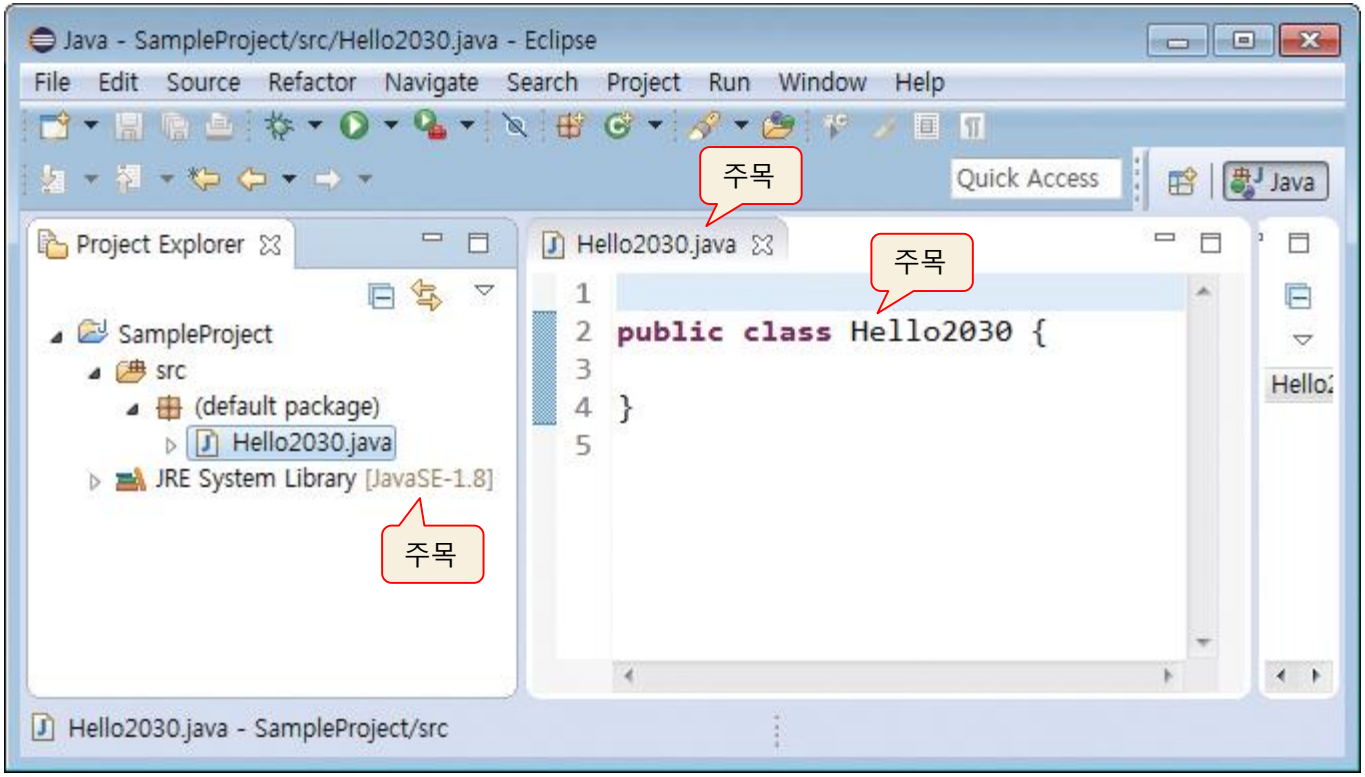

New Java Project
Create a Java Project
Create a Java project in the workspace or in an external location.
프로젝트 이름 지정
Project name: SampleProject
Use default location
Location: C:₩자바학습₩SampleProject
이 컴퓨터에 JDK 8이 설치되어 있음. 자동
JRE
Use an execution environment JRE: JavaSE-1.8
Use a project specific JRE: jre8
Use default JRE (currently 'jre8')
Configure JREs...
Project layout
Use project folder as root for sources and class files
Create separate folders for sources and class files
Configure default...
Working sets
Add project to working sets
Working sets:
Select...
Finish 선택
< Back
Next >
Finish
Cancel

클래스 생성

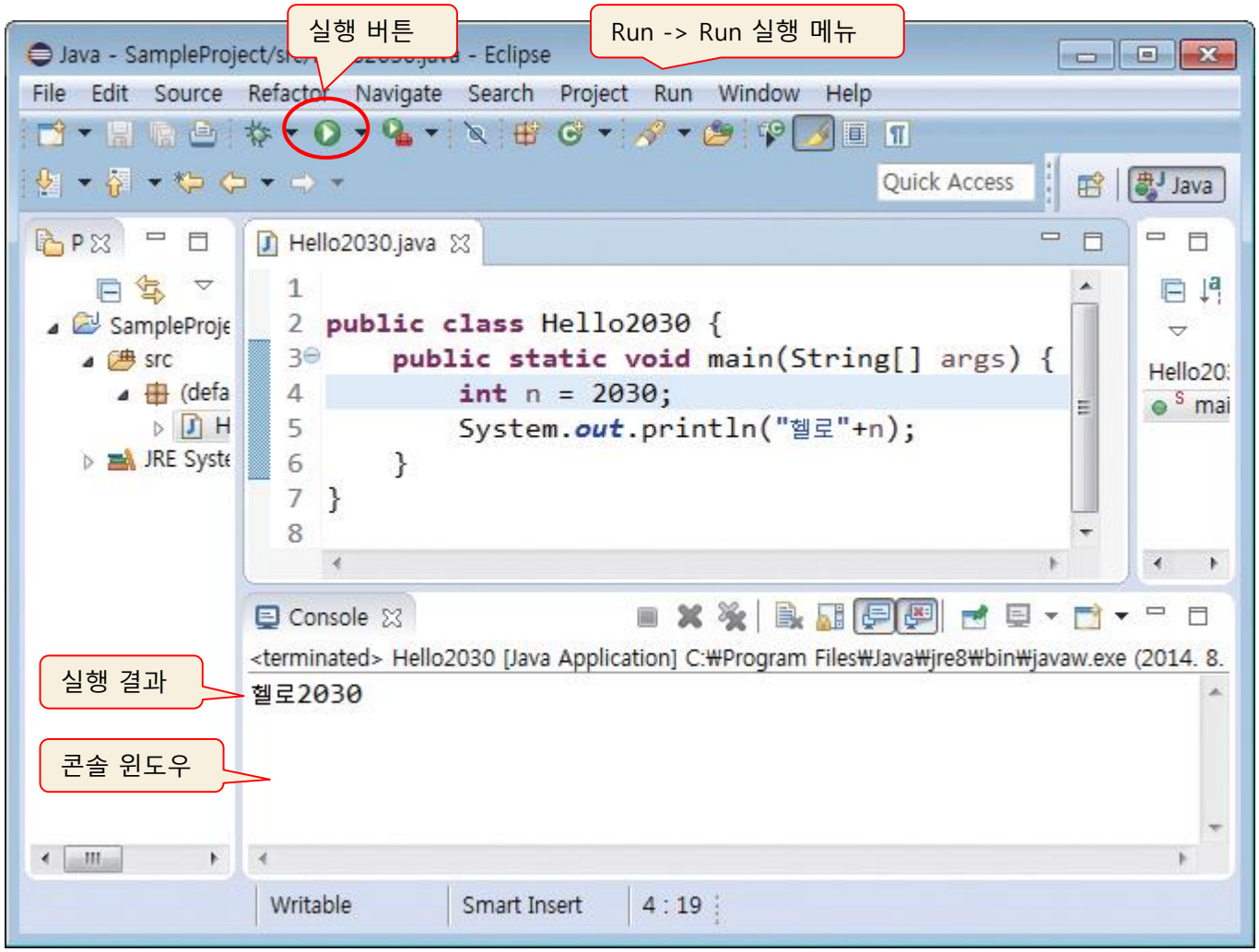
File->New->Class 메뉴 선택



생성된 자바 소스


Java - SampleProject/src/Hello2030.java - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Quick Access
Java
주목
Project Explorer
Hello2030.java
주목
SampleProject
src
(default package)
Hello2030.java
JRE System Library [JavaSE-1.8]
주목
1
2 public class Hello2030 {
3
4 }
5
Hello2030.java - SampleProject/src

소스 편집과 컴파일 및 실행

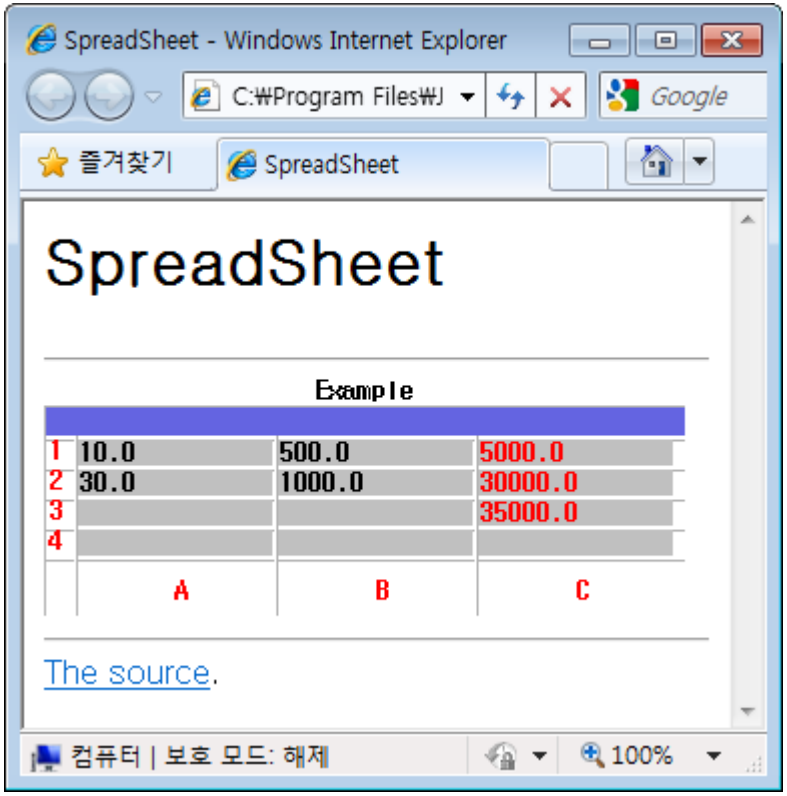


자바 응용의 종류 : 데스크톱 응용프로그램

- 가장 전형적인 자바 응용프로그램
  - PC 등의 데스크톱 컴퓨터에 설치되어 실행
  - JRE가 설치된 어떤 환경에서도 실행
    - 다른 응용프로그램의 도움이 필요 없이 단독으로 실행

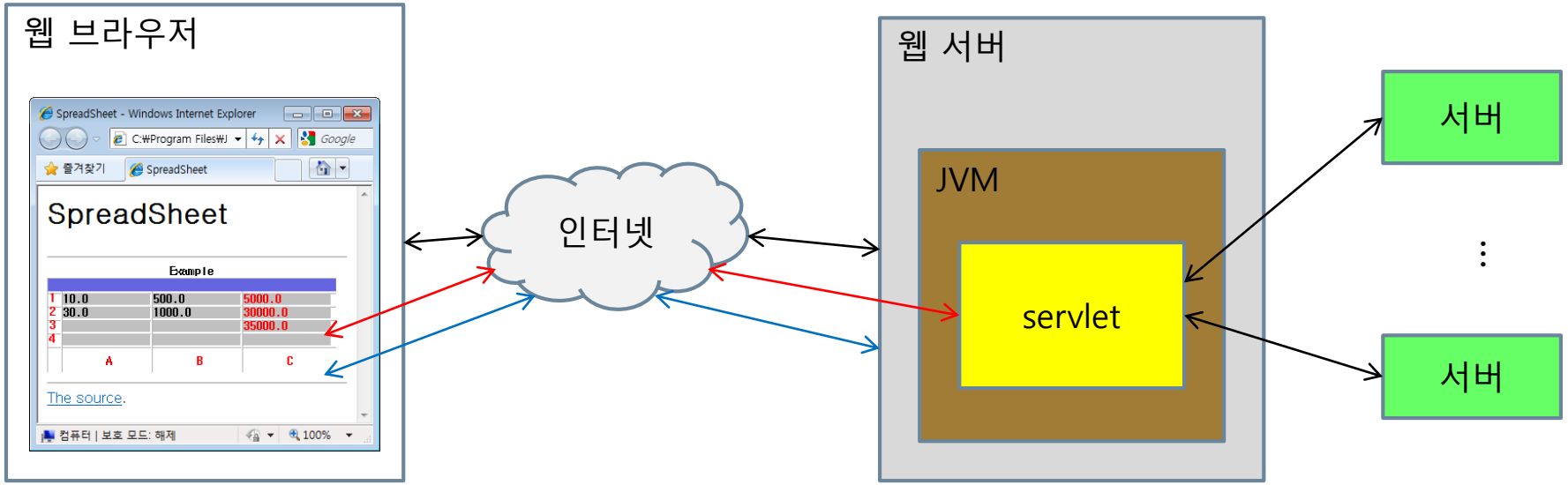
자바 응용의 종류 : 애플릿 응용프로그램

- 애플릿(applet)
  - 웹 브라우저에 의해 구동되고 실행이 제어되는 자바 프로그램
  - 애플릿은 사용할 수 있는 자원 접근에 제약 있음



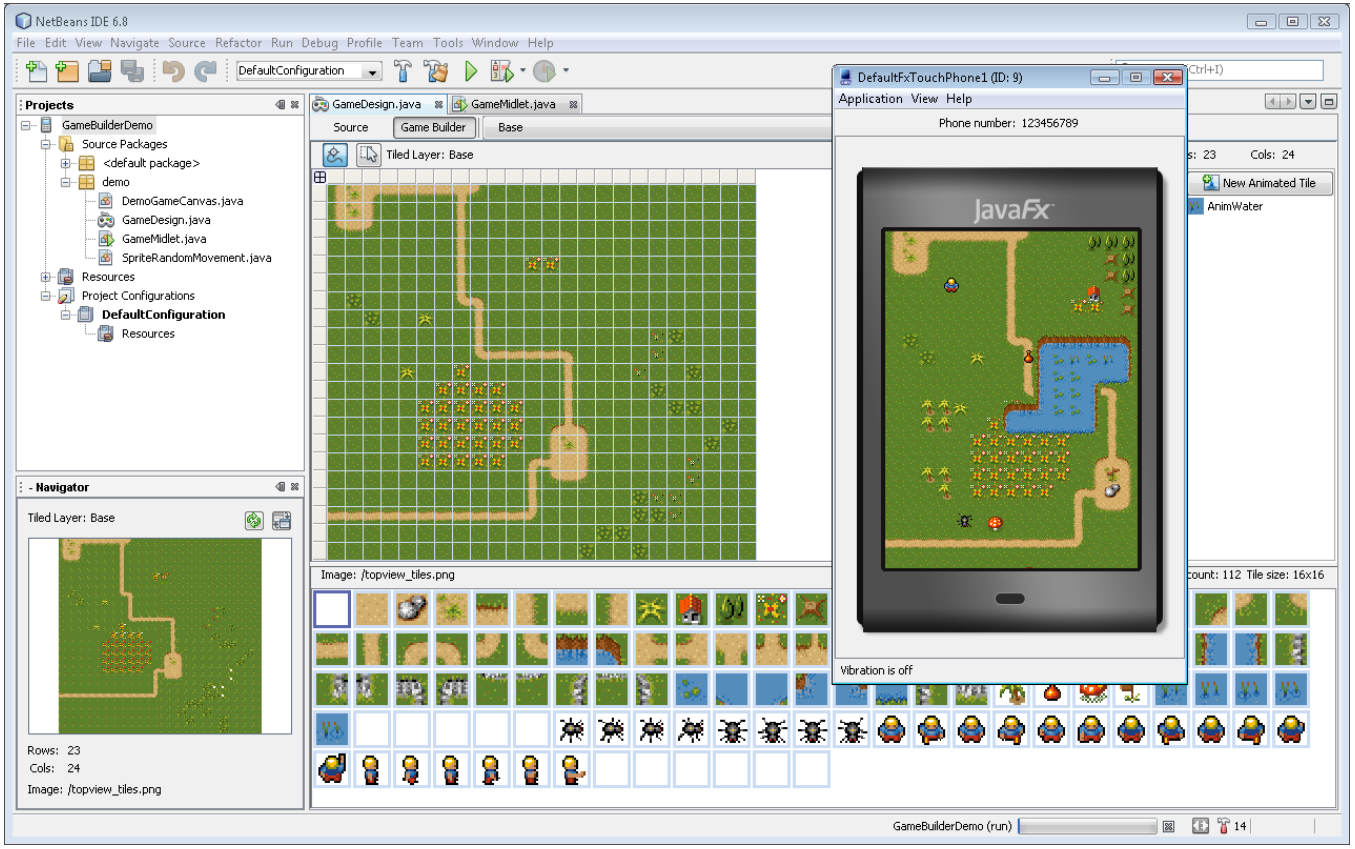
자바 응용의 종류 : 서블릿 응용프로그램

- 서블릿(servlet)
  - 애플릿과 반대로 서버에서 실행되는 자바 프로그램
    - 서버 클라이언트 모델에서 서블릿과 애플릿이 각각 통신하면서 실행
  - 데이터베이스 서버 및 기타 서버와 연동하는 복잡한 기능 구현 시 사용
  - 사용자 인터페이스가 필요 없는 응용
  - 웹 서버에 의해 실행 통제 받음



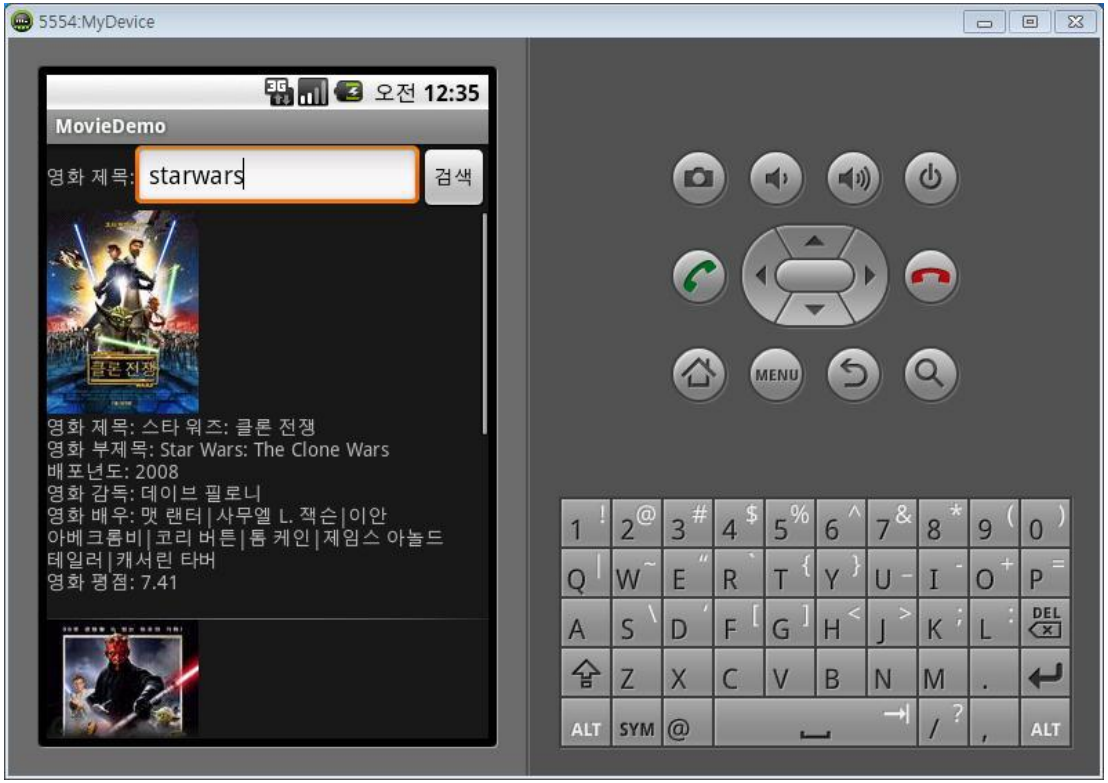
자바 응용의 종류 : 모바일 응용프로그램

- Java ME
  - 모바일 기기를 위한 자바 배포판
    - 유럽, 미국 시장에 출시되는 대부분의 모바일 단말기에 탑재
    - 노키아, 삼성, LG, 소니 에릭슨, 모토롤러 등 단말기 제조사



자바 모바일 응용 : 안드로이드 앱

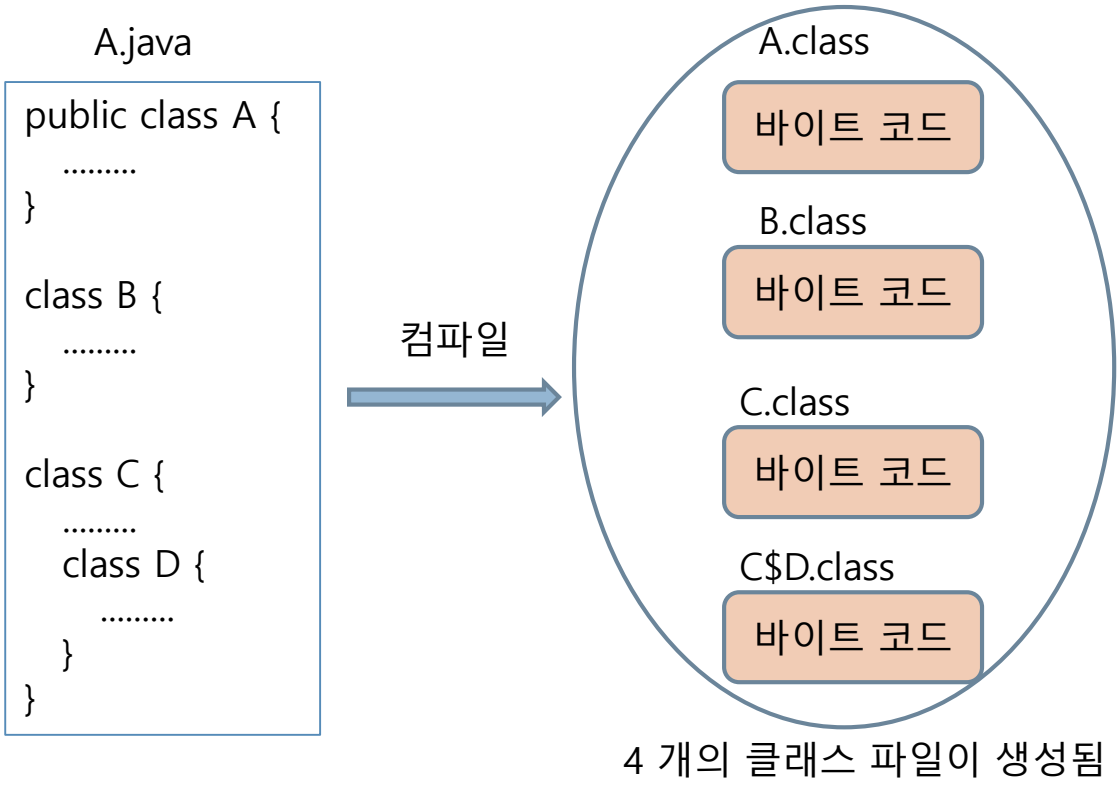
- 안드로이드
  - 구글의 주도로 여러 모바일 회사가 모여 구성한 OHA(Open Handset Alliance)에서 만든 무료 모바일 플랫폼
  - 개발 언어는 자바를 사용하나 JVM에 해당하는 Dalvik은 기존 바이트 코드와 호환성이 없어 변환 필요



자바의 특성(1)

- 플랫폼 독립성
  - 하드웨어, 운영체제에 종속되지 않는 바이트 코드로 플랫폼 독립성
- 객체지향
  - 캡슐화(Encapsulation), 추상화(Abstraction), 상속(Inheritance), 다형성(Polymorphism)
- 클래스로 캡슐화
  - 자바의 모든 변수나 함수는 클래스 내에 선언
  - 클래스 안에서 클래스(내부 클래스) 작성 가능
- 소스(.java)와 클래스(.class) 파일
  - 하나의 소스 파일에 여러 클래스를 작성 가능
    - public 클래스는 하나만 가능
  - 소스 파일의 이름과 public으로 선언된 클래스 이름은 같아야 함
  - 클래스 파일에는 하나의 클래스만 존재
    - 다수의 클래스를 가진 자바 소스를 컴파일하면 클래스마다 별도 클래스 파일 생성

소스 파일과 클래스, 클래스 파일의 관계



자바의 특징(2)

- 실행 모듈
  - 구성
    - 한 개의 class 파일 또는 다수의 class 파일로 구성
    - 여러 폴더에 걸쳐 다수의 클래스 파일로 구성된 경우 : jar 압축 파일로 배포
  - 자바 응용프로그램의 실행은 main() 메소드에서 시작
    - 하나의 클래스 파일에 두 개 이상의 main() 메소드가 있을 수 없음
      - 각 클래스 파일이 main() 메소드를 포함하는 것은 상관없음
- 패키지
  - 서로 관련 있는 여러 클래스를 패키지로 묶어 관리
  - 패키지는 폴더 개념
    - 예) java.lang.System은 java₩lang 디렉터리의 System.class 파일
- 멀티스레드
  - 여러 스레드의 동시 수행 환경 지원
    - 자바는 운영체제의 도움 없이 자체적으로 멀티스레드 지원
    - C/C++ 프로그램은 멀티스레드를 위해 운영체제 API를 호출
- 가비지 컬렉션
  - 자바 언어는 메모리 할당 기능은 있어도 메모리 반환 기능 없음
    - 사용하지 않는 메모리는 자바 가상 기계에 의해 자동 반환 – 가비지 컬렉션

자바의 특징(3)

- 실시간 응용프로그램에 부적합
  - 실행 도중 예측할 수 없는 시점에 가비지 컬렉션 실행 때문
    - 응용프로그램의 일시적 중단 발생
- 자바 프로그램은 안전
  - 타입 체크 엄격
  - 물리적 주소를 사용하는 포인터 개념 없음
- 프로그램 작성 쉬움
  - 포인터 개념이 없음
  - 동적 메모리 반환 하지 않음
  - 다양한 라이브러리 지원
- 실행 속도 개선을 위한 JIT 컴파일러 사용
  - 자바는 바이트 코드를 인터프리터 방식으로 실행
    - 기계어가 실행되는 것보다 느림
  - JIT 컴파일 기법으로 실행 속도 개선
    - JIT 컴파일 – 실행 중에 바이트 코드를 기계어 코드로 컴파일하여 기계어를 실행하는 기법