

به نام خدا

## مبانی کامپیوتر و برنامه سازی

### کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر وسیله ای است برای پردازش داده ها. داده (Data) خام به صورت ورودی به کامپیوتر داده می شود و پس از تجزیه و تحلیل آنها، نتیجه به صورت اطلاعات در اختیار کاربر قرار می گیرد.



### داده (Data):

داده به صورت حرف، عدد، تصویر و یا صدا می تواند باشد.

### پردازش (Process):

به تجزیه و تحلیل داده ها پردازش گفته می شود.

\*\*\*\*\*

**کامپیوتر** از سخت افزار و نرم افزار تشکیل شده است. **سخت افزار (Hardware)** به کلیه دستگاه های الکتریکی، الکترونیکی و مکانیکی تشکیل دهنده یک کامپیوتر گفته می شود.

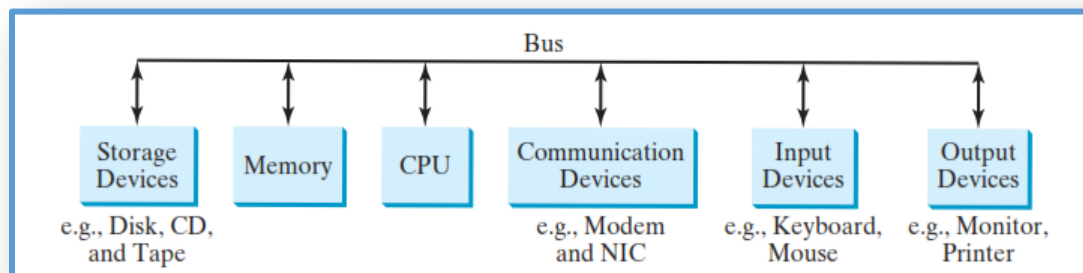
**نرم افزار (Software):** مجموعه برنامه ها و دستوالعمل هایی هستند که برای یک کاربرد نوشته می شوند و بدون آنها سخت افزار قادر به انجام کاری نیست.

\*\*\*\*\*

## ➤ **سخت افزار**

اجزای تشکیل دهنده سخت افزار کامپیوتر عبارتند از: واحد پردازشگر مرکزی، حافظه اصلی، حافظه های جانبی، دستگاه های ورودی، دستگاه های خروجی و دستگاه های ارتباطی.

- A central processing unit (CPU)
- Memory (main memory)
- Storage devices (such as disks and CDs)
- Input devices (such as the mouse and keyboard)
- Output devices (such as monitors and printers)
- Communication devices (such as modems and network interface cards)



## ❖ دستگاه های ورودی:

وظیفه این بخش دریافت داده ها و انتقال آن ها و تبدیل آنها به داده های قابل فهم برای کامپیوتر می باشد. دستگاه های ورودی مهم عبارتند از: صفحه کلید، قلم نوری، Mouse ، Touch screen ، Scanner.

## ❖ دستگاه های خروجی:

این بخش وظیفه انتقال اطلاعات از کامپیوتر به محیط خارج را به عهده دارد. مهم ترین دستگاه های عبارتند از: صفحه نمایش، بلندگو، رسام، چاپگر

## ❖ واحد پردازشگر مرکزی:

واحد کنترل به همراه واحد محاسبه و منطق بخش مهم تشکیل دهنده واحد پردازش مرکزی هستند و حافظه نهان (Cache) و ثبات ها دیگر اجزا تشکیل دهنده CPU هستند.

### ➤ واحد محاسبه و منطق (ALU)

واحد محاسبه و منطق، عملیات محاسباتی مثل جمع و تفریق و عملیات منطقی مانند مقایسه دو مقدار در آن انجام می گیرد.

### ➤ واحد کنترل (CU)

این بخش نقش نظارت و کنترل بر ورودی ها از طریق ورودی، ذخیره آنها در حافظه، انتقال از حافظه به واحد محاسبه و منطق و خروج آنها از طریق واحد خروجی را دارد. به طور کلی، وظیفه کنترل سایر بخش ها را به عهده دارد و تصمیم می گیرد کدام عمل در چه زمانی صورت پذیرد و چه مداراتی فعال و یا غیر فعال گردند.

## ثبت (Register)

ثبت ها حافظه هایی با حجم بسیار کمی هستند. داده ها برای پردازش و بعد از پردازش در آنها قرار می گیرند.

## حافظه Cache

حافظه Cache یک نوع حافظه با ظرفیت کم ولی بسیار سریع که بین CPU و حافظه اصلی قرار می گیرد. سرعت دستیابی اطلاعات از حافظه Cache نسبت به حافظه اصلی بیشتر و نسبت به حافظه های جانبی (دستگاه های ذخیره سازی) خیلی بیشتر است. بدین گونه که داده هایی را که CPU از حافظه اصلی فراخوانی می کند پیش از ارسال در Cache قرار می گیرند که در فراخوانی های بعدی، آن داده ها با سرعت بیشتری به CPU ارسال شوند.

## ❖ واحد حافظه اصلی (Random-Access Memory (RAM

این واحد وظیفه نگهداری اطلاعات شامل داده ها و برنامه ها را به صورت موقت بر عهده دارد. در واقع هر برنامه ای برای اجرا، ابتدا باید به همراه داده های مورد نیاز وارد حافظه اصلی گردد. ویژگی حافظه اصلی آن است که از سرعت بسیار بالایی برخوردار است.

**بیت:** کوچک ترین واحد حافظه است که محتویات آن یا یک است و یا صفر.

**بایت:** هر ۸ بیتی یک بایت است.

**کیلو بایت:**  $2^{10}$  بایت یا ۱۰۲۴ بایت

**1 MegaByte or 1M = 1024 KiloByte**

**1 GigaByte or 1G = 1024 MegaByte**

**1 TeraByte or 1T = 1024 GigaByte**

- A kilobyte (KB) is about 1,000 bytes.
- A megabyte (MB) is about 1 million bytes.
- A gigabyte (GB) is about 1 billion bytes.
- A terabyte (TB) is about 1 trillion bytes.

داده ها به صورت صفر و یک در حافظه قرار می گیرند. هر بایت داده در یک ردیف حافظه قرار می گیرد که دارای آدرس است. داده ها تبدیل به کد صفر و یک می شوند و در حافظه قرار می گیرند. اعداد به مبنای دو تبدیل می شوند در حافظه قرار می گیرند و برای نمایش در خروجی دوباره از مبنای دو به مبنای ده برمی گردند. کاراکترها با استفاده از **Unicode** و **ASCII Code (American Standard Code for Information Interchange)** یا به مبنای دو می گردند.

Memory address	Memory content	
.	.	
.	.	
.	.	
2000	01000011	Encoding for character 'C'
2001	01110010	Encoding for character 'r'
2002	01100101	Encoding for character 'e'
2003	01110111	Encoding for character 'w'
2004	00000011	Encoding for number 3
.	.	

## ▪ تبدیل مبنای:

برای تبدیل یک عدد از مبنای ده به هر مبنای دلخواه، از روش تقسیمات متوالی استفاده می‌گردد. بدین ترتیب که عدد مورد نظر بر  $b$  تقسیم می‌گردد و باقیمانده ذخیره می‌گردد. سپس همین عمل بر روی خارج قسمت تقسیم انجام می‌شود و عملیات تا زمانی که خارج قسمت به صفر برسد ادامه پیدا می‌کند. در پایان باقیمانده‌های ذخیره شده به ترتیب از آخرین باقیمانده تا اولین باقیمانده به ترتیب از چپ به راست نوشته می‌شوند و عدد حاصل از این فرایند عدد مورد نظر در مبنای  $b$  است.

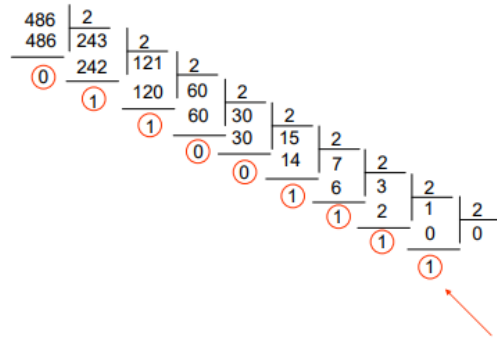
مثال:

$$\begin{array}{r|l}
 897 & 7 \\
 \hline
 896 & 128 \\
 \hline
 \textcircled{1} & 126 \\
 \hline
 & \textcircled{2} \\
 & 14 \\
 \hline
 & \textcircled{4} \\
 & 0 \\
 \hline
 & \textcircled{2} \\
 & 0 \\
 \hline
 & 0
 \end{array}$$

(897)<sub>10</sub> = (2421)<sub>7</sub>

برای تبدیل از مبنای دیگر به مبنای ۱۰ باید اعداد را در ارزش مکانی خود ضرب کنیم و حاصل ضرب‌ها را با هم جمع کنیم. عدد حاصل آن عدد در مبنای ۱۰ است. برای مثال بالا داریم:

$$(2421)_7 = 2 \times 7^3 + 4 \times 7^2 + 2 \times 7^1 + 1 \times 7^0 = 686 + 196 + 14 + 1 = 897$$



$$(486)_{10} = (111100110)_2$$

■ برای تبدیل عدد  $(111100110)_2$  به مبنای ۱۰

$$(111100110)_2 = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^8 = 0 + 2 + 4 + 0 + 0 + 32 + 64 + 128 + 256 = 486$$

### ❖ حافظه جانبی (دستگاه های ذخیره سازی):

این حافظه نسبت به حافظه اصلی سرعت کم تری دارد ولی اطلاعات ذخیره شده در آن با قطع برق از بین نمی رود و حجم ذخیره سازی داده در آنها زیاد است. حافظه جانبی انواع گوناگونی دارند که می توان به CD، DVD، دیسک سخت، Memory Flash ها اشاره کرد.

### ❖ دستگاه های ارتباطی: کامپیوترها می توانند از طریق دستگاه های ارتباطی مانند مودم و

کارت شبکه، شبکه شوند و با سایر کامپیوترها در ارتباط باشند.



## ➤ نرم افزار

سخت افزار به تنهایی توانایی انجام خواسته های کاربر و اجرای برنامه ها را ندارد از این رو برای به کارگیری سخت افزار از نرم افزار ها استفاده می کنیم. به طور کلی نرم افزار کامپیوتر به دو دسته اصلی تقسیم می گردد:

### نرم افزارهای کاربردی (Application Software):

نرم افزارهایی هستند که برای یک کاربرد خاص و رفع یک نیاز مشخص کاربران نوشته شده اند. مانند نرم افزار Word، ویرایش عکس، برنامه های نوشته شده در درس برنامه نویسی و غیره.

### نرم افزارهای سیستمی:

نرم افزارهایی هستند که برای ایجاد و یا اجرای برنامه های کاربردی نوشته می شوند و به سه گروه تقسیم می شوند:

#### سیستم عامل (Operating System):

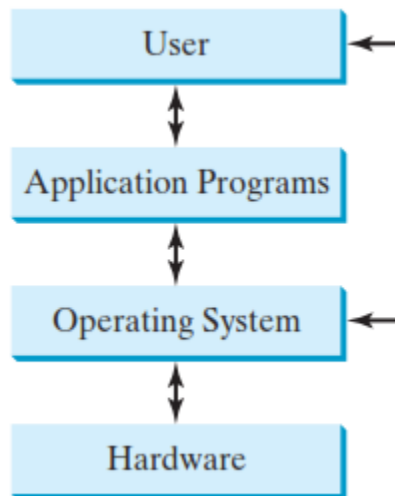
سیستم عامل نرم افزاری است که ارتباط بین سخت افزار و کاربران یا برنامه های کاربردی کاربران را فراهم می سازد. در حقیقت سیستم عامل مدیریت منابع سخت افزاری یک کامپیوتر را به عهده دارد. اگر سیستم عامل نبود، کاربران مجبور بودند مستقیماً و به زبان ماشین با سخت افزار برنامه نویسی کنند که کار مشکلی بود. بهمین دلیل کلیه کاربران مجبورند با یکی از سیستم عامل های موجود آشنا باشند. در حال حاضر سیستم عامل معروف عبارتند از: سیستم عامل Windows که بیشتر در منازل و محیط های اداری مورد استفاده قرار می گیرد و سیستم عامل Linux که بیشتر در محیط های دانشگاهی و به عنوان سرویس دهنده استفاده می شود. سیستم عامل Unix نیز بیشتر در کامپیوترهای بزرگ نصب می شود.



سیستم عامل **Android** نیز که امروزه به طور گسترده ای در موبایل ها و تبلت ها مورد استفاده قرار می گیرند.

\*وظایف سیستم عامل:

- Controlling and monitoring system activities
- Allocating and assigning system resources
- Scheduling operations



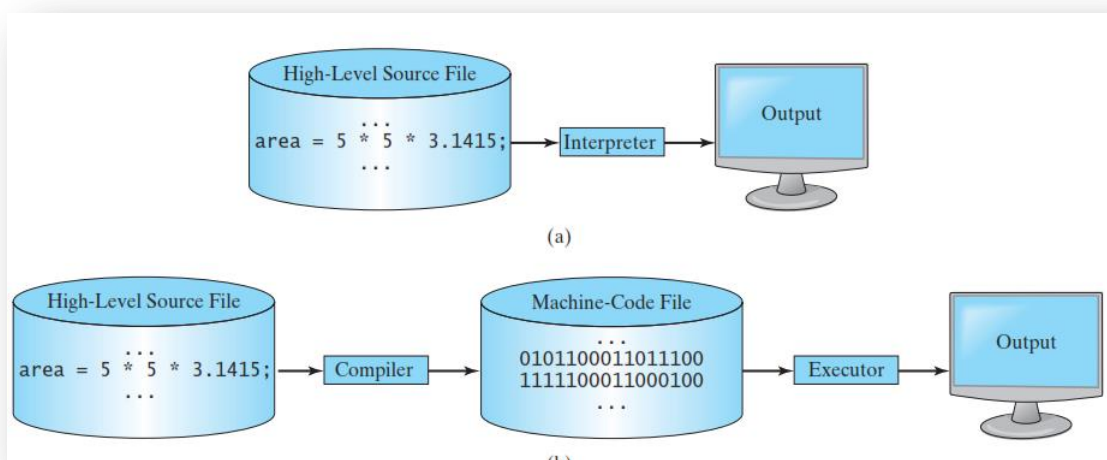
برنامه های کمکی: این برنامه ها استفاده از کامپیوتر را آسان تر می کند. از طریق این برنامه ها ارتباط کاربر با سخت افزار و برنامه های دیگر آسان تر می شود. از جمله این برنامه ها می توان به برنامه های مدیریت فضای دیسک و ویروس یاب ها اشاره کرد.

مترجم ها: زبان کامپیوتر زبان ماشین (۱ و ۰) است ولی برنامه نویسی به این زبان برای برنامه نویسان مشکل می باشد. برای این که کامپیوتر بتواند برنامه های نوشته شده به زبان سطح بالا را درک کند باید از مترجم استفاده کند. از این رو وظیفه مترجم تبدیل

دستورات زبان سطح بالا به زبان قابل فهم برای کامپیوتر است. دو نوع اصلی مترجم داریم که عبارتند از:

- **کامپایلر (Compiler) :** ابتدا کل برنامه زبان سطح بالا را بررسی کرده و در صورت نبود خطا کل آن را به زبان ماشین تبدیل می کند و برنامه آماده اجرا است.

- **مفسر (Interpreter):** برنامه زبان سطح بالا را دستور به دستور به زبان ماشین تبدیل و همزمان آن را اجرا می کند.



## ♦ زبان های برنامه نویسی (Programming Languages)

*Computer programs, known as software, are instructions that tell a computer what to do.*

- Machine Language
- Assembly Language
- High-Level Language

### ● زبان ماشین

مستقیماً به زبان خود کامپیوتر یعنی زبان صفر و یک نوشته می شود و توسط کامپیوتر قابل اجرا می باشد. هر کامپیوتری زبان ماشین مخصوص به خود را دارد که وابسته به سخت افزار خود آن کامپیوتر است.

1101101010011010

### ● زبان اسمبلی

زبان اسمبلی یک زبان برنامه نویسی سطح پایین (Low-level Programming

Language) است که دستوراتش معادل کدهای ماشین (Machine Code) هستند.

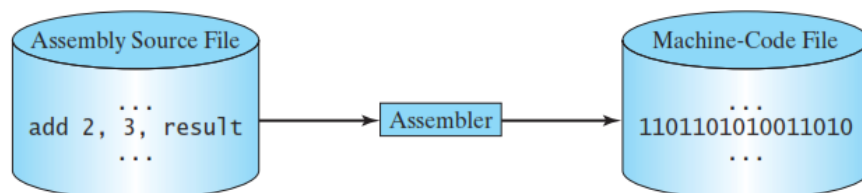
برخلاف اکثر زبان های برنامه نویسی سطح بالا که (به واسطه کامپایلرها یا مفسرها) روی معماری های کامپیوتری مختلف قابل استفاده می باشند، هر زبان اسمبلی، به صورت ویژه برای یک نوع معماری کامپیوتر طراحی می شود. بنابراین برنامه هایی که به این زبان ها نوشته می شوند اصطلاحاً "قابل حمل نیستند و برای اجرا شدن روی ماشینی با معماری متفاوت لازم است برای

همان معماری مجددا نوشته شوند. به ازای هر دستورالعمل ماشین، ثبات و معادل‌هایی سمبولیک

**add 2, 3, result**

در زبان اسمبلی وجود دارد.

دستورات اسمبلی به منظور آماده شدن برای اجرا، با کمک برنامه‌ای به نام اسمبلر (Assembler) به کد ماشین تبدیل می‌شوند.



• زبان سطح بالا

**area = 5 \* 5 \* 3.14159;**

به زبان طبیعی انسان نزدیک هستند.

#### Popular High-Level Programming Languages

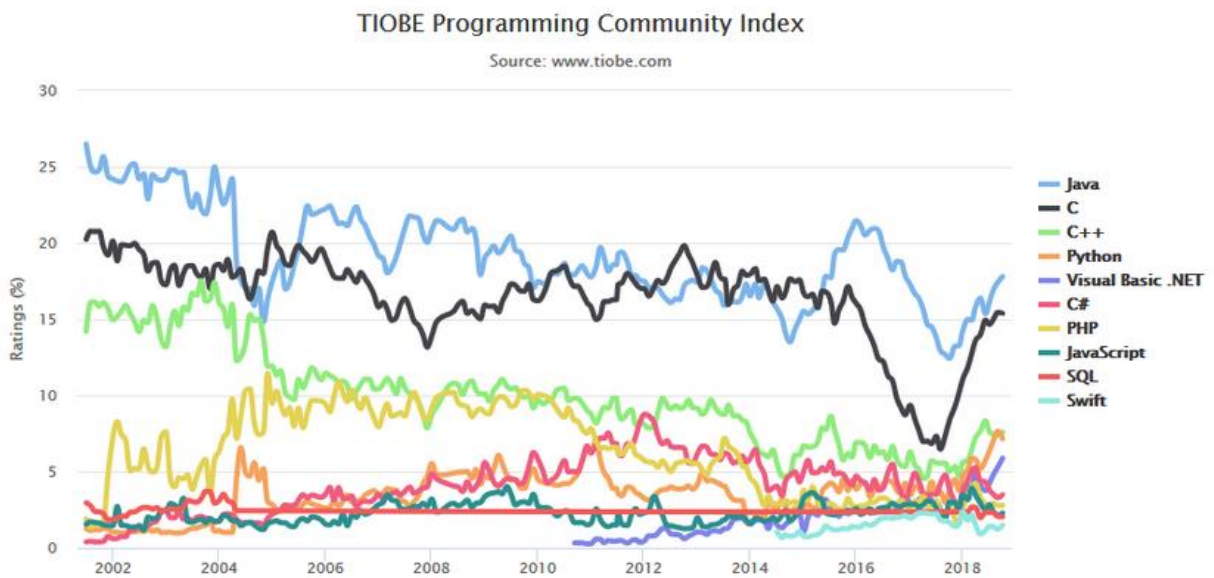
Language	Description
Ada	Named for Ada Lovelace, who worked on mechanical general-purpose computers. The Ada language was developed for the Department of Defense and is used mainly in defense projects.
BASIC	Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code. It was designed to be learned and used easily by beginners.
C	Developed at Bell Laboratories. C combines the power of an assembly language with the ease of use and portability of a high-level language.
C++	C++ is an object-oriented language, based on C.
C#	Pronounced "C Sharp." It is a hybrid of Java and C++ and was developed by Microsoft.
COBOL	COmmon Business Oriented Language. Used for business applications.
FORTRAN	FORmula TRANslation. Popular for scientific and mathematical applications.
Java	Developed by Sun Microsystems, now part of Oracle. It is widely used for developing platform-independent Internet applications.
Pascal	Named for Blaise Pascal, who pioneered calculating machines in the seventeenth century. It is a simple, structured, general-purpose language primarily for teaching programming.
Python	A simple general-purpose scripting language good for writing short programs.
Visual Basic	Visual Basic was developed by Microsoft and it enables the programmers to rapidly develop graphical user interfaces.

\*\*\*\*\*

## زبان جاوا Java Language:

*Java is a powerful and versatile programming language for developing software running on mobile devices, desktop computers, and servers.*

جاوا به گواهی سایت معتبر [Tiobe](http://Tiobe) از سال ۲۰۰۱ همواره به عنوان اولین یا دومین زبان برنامه‌نویسی دنیا مطرح بوده است.



جاوا از اوایل دهه ۱۹۹۰ آغاز شد، یعنی زمانی که شرکت سان مایکروسیستمز (Sun Microsystems) شروع به توسعه نسخه بهتری از C++ کرد که بتواند به آسانی قابل حمل شود، برای افراد مبتدی مطلوب باشد و به مدیریت خودکار حافظه به پردازد. جاوا یک زبان برنامه‌نویسی چندمنظوره و شی‌گرا است که تا حدودی زیادی به C و C++ شباهت دارد.

\*\*\*\*\*

## خصوصیات زبان جاوا

- جاوا یک زبان شی گرا است.
- جاوا یک زبان مبتنی بر شبکه است.
- جاوا یک زبان امن است.
- جاوا یک زبان فارغ از معماری است.
- جاوا یک زبان قابل حمل است.
- جاوا یک زبان با عملکرد بالا است.

*Java syntax is defined in the Java language specification, and the Java library is defined in the Java API. The JDK is the software for developing and running Java programs. An IDE is an integrated development environment for rapidly developing programs.*

## انواع جاوا

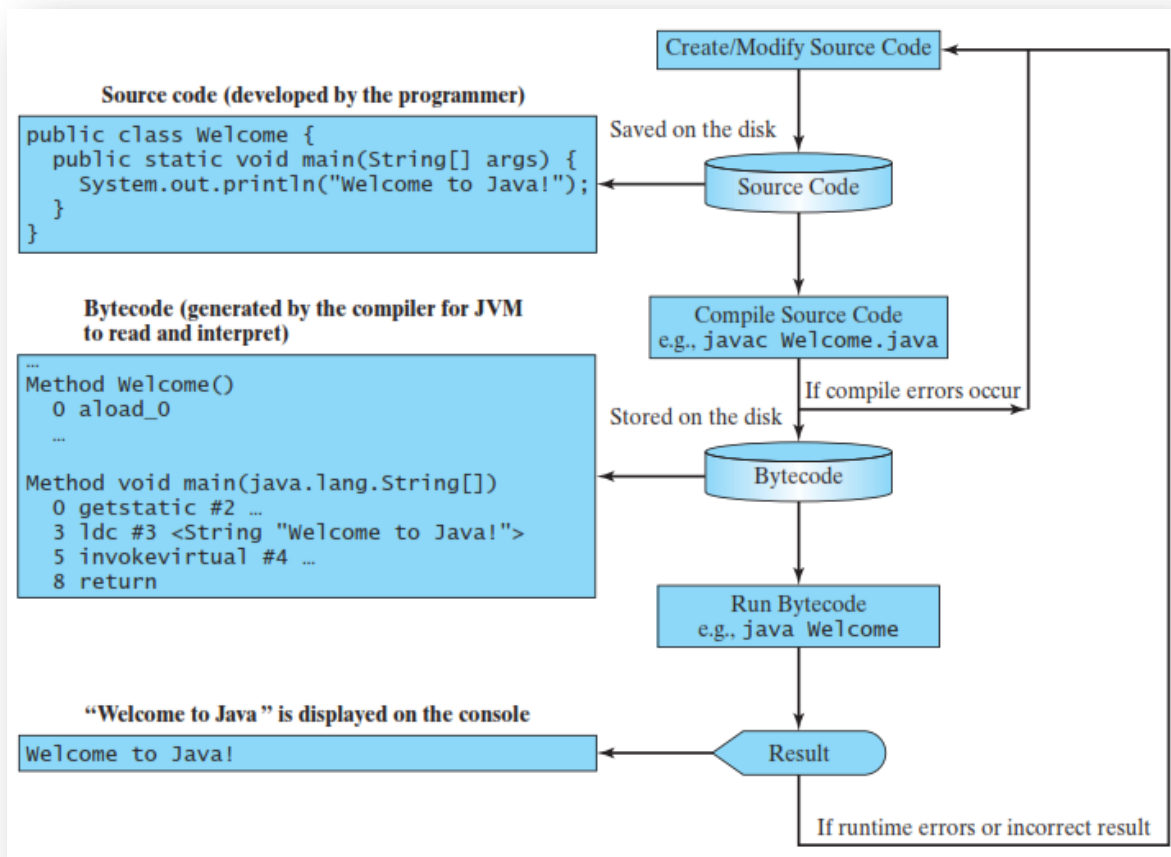
- **Java Standard Edition (Java SE)** to develop client-side applications. The applications can run standalone or as applets running from a Web browser.
- **Java Enterprise Edition (Java EE)** to develop server-side applications, such as Java servlets, JavaServer Pages (JSP), and JavaServer Faces (JSF).
- **Java Micro Edition (Java ME)** to develop applications for mobile devices, such as cell phones.

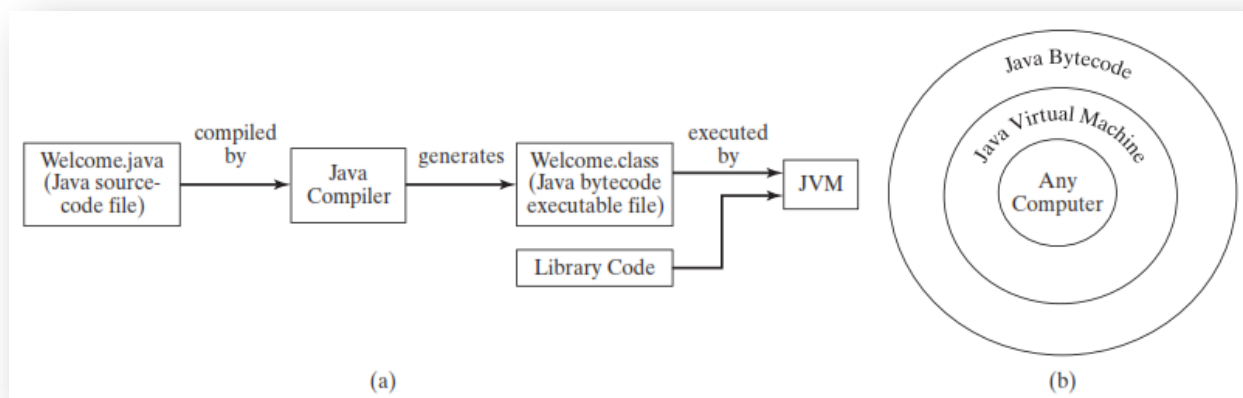
\*\*\*\*\*

# اجرای یک برنامه جاوا

```
1 public class Welcome {
2     public static void main(String[] args) {
3         // Display message Welcome to Java! on the console
4         System.out.println("Welcome to Java!");
5     }
6 }
```

Welcome to Java!





زبان جاوا یک زبان سطح بالا است ، اما **bytecode** جاوا یک زبان سطح پایین است. بایت کد مشابه دستورالعمل های ماشین است اما از نظر معماری خنثی است و می تواند همان طور بر روی هر پلتفرمی که دارای ماشین مجازی جاوا (**JVM**) است اجرا شود. به جای یک ماشین فیزیکی، ماشین مجازی برنامه ای است که بایت کد جاوا را تفسیر می کند. این یکی از مزایای اصلی جاوا است: کد بایت جاوا می تواند در انواع سیستم عامل ها و سیستم عامل ها اجرا شود. کد منبع جاوا به **bytecode** جاوا وارد شده و **bytecode** جاوا با **JVM** تفسیر می شود. جاوا ممکن است از کد موجود در کتابخانه جاوا استفاده کند، **JVM** این کد را همراه با کد موجود در کتابخانه اجرا می کند. با **JVM** که یک مفسر است می توان بایت کد را در هر پلتفرمی اجرا کرد.