



Java应用技术 课程说明

浙江大学计算机学院

课程说明

- 课程名称：Java应用技术
- 主讲老师：鲁伟明（研究领域：人工智能、自然语言处理、大语言模型、知识图谱、智能体等）
- 联系方式
 - 办公室：玉泉校区数字图书馆教育部工程研究中心（图书馆220）
 - 邮箱：luwm@zju.edu.cn
 - 电话：13575464647
- 上课时间：每周二下午7,8节@教7-108；
- 实验课：周二第11,12节/双周@曹光彪西-503
- 助教：郑喆



教学目的

- Focus on Java application programming
 - desktop or server
- Able to implement a small software system in Java

通过本课程的学习，掌握Java语言的基础知识及语法，理解和掌握面向对象的设计思想、设计原则、设计模式，初步掌握Java面向对象程序设计的基本方法与技术，提高抽象思维能力，具备应用Java技术求解实际问题的能力。



□ (1) 知识方面:

- 了解Java语言的特点及应用领域;
- 理解面向对象程序设计的基本概念、基本思想, 掌握面向对象程序设计的基本方法、设计原则、重要模式等;
- 熟练掌握Java语言的基本语法, 包括: 数据类型、表达式、程序控制结构;
- 掌握Java面向对象程序设计的基本编程技术, 包括: 类的定义、对象、继承与多态、抽象类与抽象方法、异常处理等;
- 掌握正确、良好的编程规范及文档注释规范;
- 理解输入/输出流类的基本概念, 掌握输入输出与文件访问的编程方法;
- 理解图形用户界面(GUI)功能的实现机制(事件处理), 掌握简单GUI的编程方法;
- 掌握数据库编程、并发编程、网络编程等能力;
- 了解JVM内存管理。



□ （2）技能方面：

- 能够在JDK开发环境中，完成Java程序的上机过程；
- 初步掌握一种Java语言的集成开发平台的使用（如使用Eclipse, VSCode等）；
- 能够充分利用Java工具及环境所提供的功能，编写规范的程序代码，初步掌握基本的程序编写和调试方法。
- 学会查找Java类库，能够阅读类、构造函数、属性及方法的使用说明。



□ （3）能力方面：

- 具备基本的Java程序设计能力。
- 具备应用面向对象的思想和方法进行问题求解的能力。
- 具备利用Java语言提供的功能，编写应用型程序、GUI程序、数据库程序、网络程序的能力；



教学内容

- Java基础知识
- Java内存模型
- Java的类和对象
- 类库
- 容器
- 泛型
- 异常与RTTI
- 输入输出
- 数据库编程
- 网络编程
- 并发编程
- GUI
- MVC模型
- 设计模式
- 国际化
-

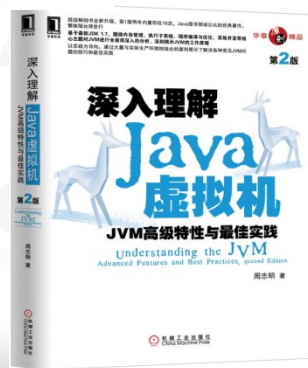
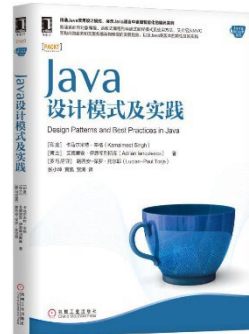
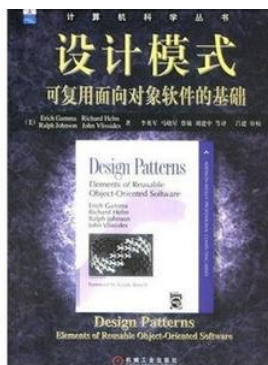
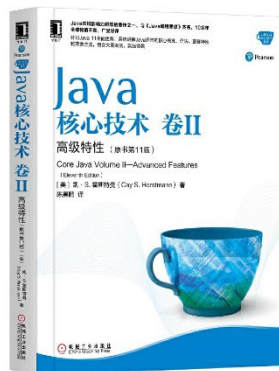
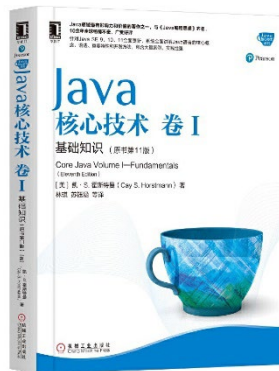
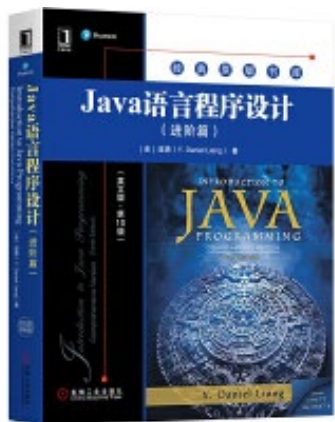


参考教材及相关资料

- 1. 《Java语言程序设计（进阶篇）（英文版·第10版）》，[美] 梁勇（Y. Daniel Liang）著，2017年，机械工业出版社，ISBN：9787111571681
- 2. 《Learn Java 12 Programming: A step-by-step guide to learning essential concepts in Java SE 10, 11, and 12 (English Edition)》，[美] Nick Samoylov著，2019年，Packt Publishing出版社，ISBN：1789957052



参考图书



交流

□ 浙大钉钉群

□ 学在浙大

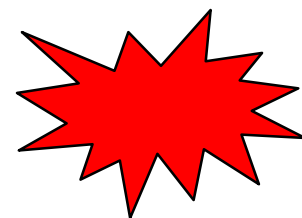


课程考核

□ 平时成绩（70%）+期末考试（30%）(PTA)

□ 平时成绩

- 出勤情况
- 平时作业 (PTA)
- 小程
- 大程
- 期中考试(PTA)
-



期末考试有**最低分数线**

PTA: <https://pintia.cn/>

课程FTP

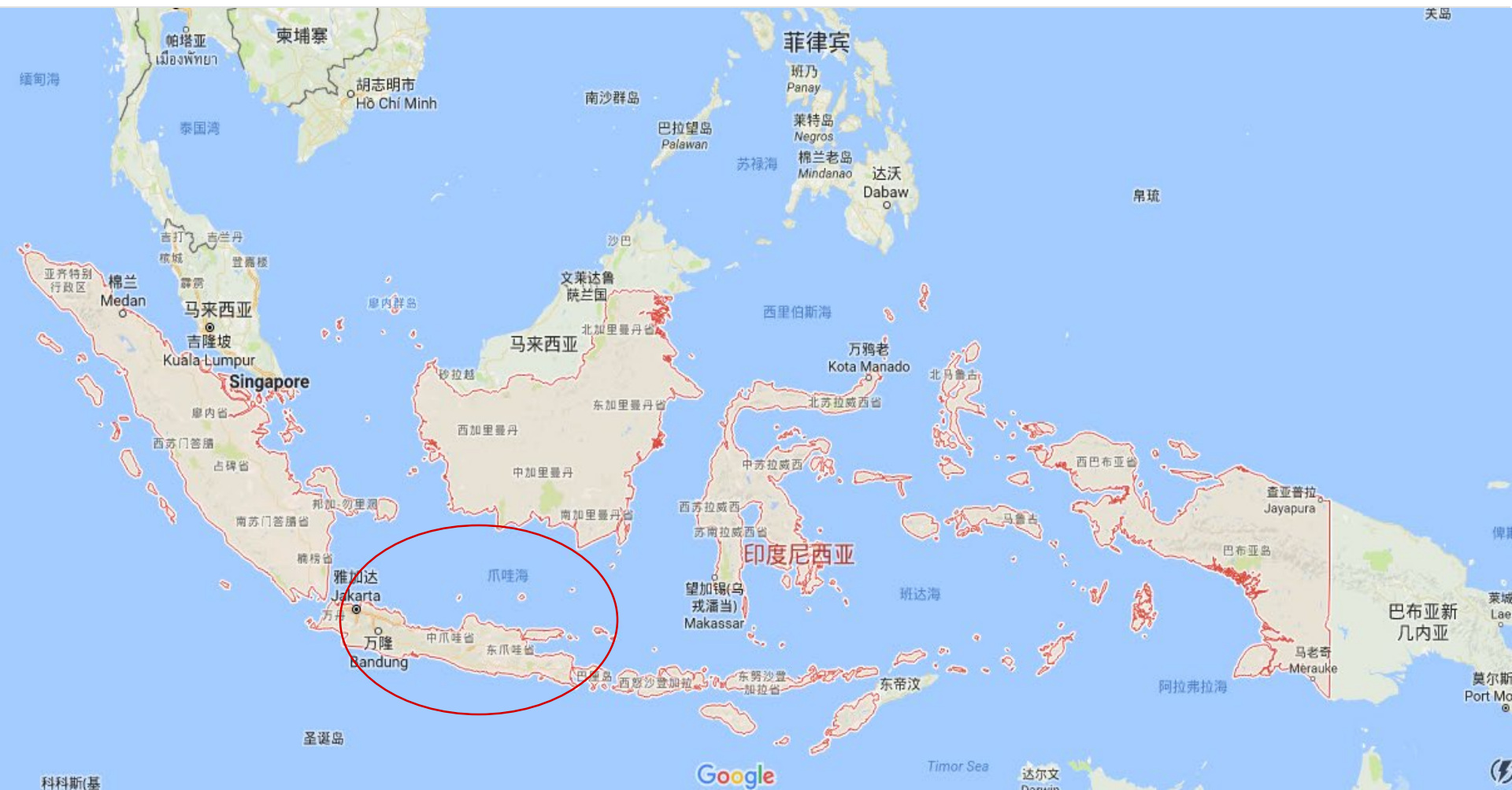
- ftp://java:java123456@10.15.62.53:211
 - Slides – 课件及作业 x
 - Software – 相关软件 x
 - **Homework – 学生上传作业**

建议使用filezilla等ftp客户端

- 学在浙大： 下载课件



Java ?



Java的创始人

“Java之父”



1955年出生于加拿大，CMU的计算机博士。任职于 Sun Microsystems 期间开发了 Java 编程语言，在Oracle收购 Sun 后辞职，短暂加盟了Google，随后担任了海洋机器人公司 Liquid Robotics 的首席软件架构师，开发自主驾驶的无人船 Wave Glider。

James Gosling, Sun副总裁

1990年，与Patrick Naughton和Mike Sheridan等人合作“绿色计划(Green)”，后来发展一套语言叫做“Oak”，后改名为Java。

1994年底，James Gosling在硅谷召开的“技术、教育和设计大会”上展示Java程序。2000年，Java成为世界上最流行的编程语言。



- 2013年，Gosling成为美国计算机协会研究员
- 2015年，Gosling获得IEEE颁发的约翰.冯.诺依曼奖章（冯诺依曼被后人誉为计算机之父）
- 2017年，Gosling 宣布加盟亚马逊 AWS 服务，成为云计算巨头的杰出工程师。

C. Gordon Bell	1992
Frederick P. Brooks, Jr.	1993
John Cocke	1994
<u>Donald E. Knuth</u>	1995
Carver A. Mead	1996
Maurice V. Wilkes	1997
Ivan E. Sutherland	1998
Douglas C. Engelbart	1999
John L. Hennessy	2000
David A. Patterson	2000
Butler W. Lampson	2001
Ole-Johan Dahl	2002
Kristen Nygaard	2002
Alfred V. Aho	2003
<u>Barbara H. Liskov</u>	2004
<u>Michael Stonebraker</u>	2005
Edwin Catmul	2006
Charles Thacker	2007
<u>Leslie Lamport</u>	2008
Susan L. Graham	2009
<u>John Hopcroft</u>	2010
<u>Jeffrey D. Ullman</u>	2010
C.A.R. (Tony) Hoare	2011
Edward McCluskey	2012
Jack Dennis	2013
Cleve Moler	2014
James A. Gosling	2015
<u>Christos H. Papadimitriou</u>	2016
<u>Vladimir Vapnik</u>	2017
Patrick Cousot	2018
Eva Tardos	2019
Michael I. Jordan	2020
<u>Jeffrey Adgate Dean</u>	2021

为什么选择JAVA?

了解 Java 技术

Java 是几乎所有类型的网络应用程序的基础，也是开发和提供嵌入式和移动应用程序、游戏、基于 Web 的内容和企业软件的全球标准。Java 在全球各地有超过 900 万的开发人员，使您能够高效地开发、部署和使用精彩的应用程序和服务。

从笔记本电脑到数据中心，从游戏控制台到科学超级计算机，从手机到互联网，Java 无处不在！



- 97% 的企业桌面运行 Java
- 美国有 89% 的桌面（或计算机）运行 Java
- 全球有 900 万 Java 开发人员
- 开发人员的头号选择
- 排名第一的部署平台
- 有 30 亿部移动电话运行 Java
- 100% 的蓝光盘播放器附带了 Java
- 有 50 亿张 Java 卡在使用
- 1.25 亿台 TV 设备运行 Java
- 前 5 个原始设备制造商均提供了 Java ME

https://www.java.com/zh_CN/about/

编程语言排行榜 (TIOBE)

热门程度

Java广受欢迎

Apr 2020	Apr 2019	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.73%	+1.69%
2	2		C	16.72%	+2.64%
3	4	▲	Python	9.31%	+1.15%
4	3	▼	C++	6.78%	-2.06%
5	6	▲	C#	4.74%	+1.23%
6	5	▼	Visual Basic	4.72%	-1.07%
7	7		JavaScript	2.38%	-0.12%
8	9	▲	PHP	2.37%	+0.13%
9	8	▼	SQL	2.17%	-0.10%
10	16	▲▲	R	1.54%	+0.35%
11	19	▲▲	Swift	1.52%	+0.54%
12	18	▲▲	Go	1.36%	+0.35%
13	13		Ruby	1.25%	-0.02%
14	10	▼▼	Assembly language	1.16%	-0.55%
15	22	▲▲	PL/SQL	1.05%	+0.26%
16	14	▼	Perl	0.97%	-0.30%
17	11	▼▼	Objective-C	0.94%	-0.57%
18	12	▼▼	MATLAB	0.93%	-0.36%
19	17	▼	Classic Visual Basic	0.83%	-0.23%
20	27	▲▲	Scratch	0.77%	+0.28%



TIOBE编程社区排名则每月更新一次。其参考标准基于主流搜索引擎之上全球各地相关软件工程师、课程及第三方厂商的具体数量。

图片来源: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

编程语言排行榜 (TIOBE)

Sep 2020	Sep 2019	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	2	▲	C	15.95%	+0.74%
2	1	▼	Java	13.48%	-3.18%
3	3		Python	10.47%	+0.59%
4	4		C++	7.11%	+1.48%
5	5		C#	4.58%	+1.18%
6	6		Visual Basic	4.12%	+0.83%
7	7		JavaScript	2.54%	+0.41%
8	9	▲	PHP	2.49%	+0.62%
9	19	▲▲	R	2.37%	+1.33%
10	8	▼	SQL	1.76%	-0.19%
11	14	▲	Go	1.46%	+0.24%
12	16	▲▲	Swift	1.38%	+0.28%
13	20	▲▲	Perl	1.30%	+0.26%
14	12	▼	Assembly language	1.30%	-0.08%
15	15		Ruby	1.24%	+0.03%
16	18	▲	MATLAB	1.10%	+0.04%
17	11	▼▼	Groovy	0.99%	-0.52%
18	33	▲▲	Rust	0.92%	+0.55%
19	10	▼▼	Objective-C	0.85%	-0.99%
20	24	▲▲	Dart	0.77%	+0.13%

C超越了Java成为第一名。这是继2015年后的首次超越。造成这个现象的原因之一，可能就是因为新冠疫情。

因疫情关系而受益，像Python和R，因为科学家都在积极地寻找对抗病毒的药物，另外，嵌入式语言C和C++会越来越流行，是因为这两个语言被大量用于开发医疗器材的软件中。



2021年7月TIOBE编程语言排行榜：C、Java和Python争夺第一名

2021年7月	2020年7月	变化	编程语言	评级	变化
1	1		 <u>C语言</u>	11.62%	-4.83%
2	2		 <u>Java</u>	11.17%	-3.93%
3	3		 <u>Python</u>	10.95%	+1.86%
4	4		 <u>C++</u>	8.01%	+1.80%
5	5		 <u>C#</u>	4.83%	-0.42%
6	6		 <u>Visual Basic</u>	4.50%	-0.73%
7	7		 <u>JavaScript</u>	2.71%	+0.23%
8	9	^	 <u>PHP</u>	2.58%	+0.68%
9	13	^^	 <u>汇编语言</u> (<u>Assembly language</u>)	2.40%	+1.46%
10	11	^	 <u>SQL</u>	1.53%	+0.13%











2021年8月TIOBE编程语言排行榜：数据 挖掘和人工智能蓬勃发展

2021年8月	2020年8月	变化	编程语言	评级	变化
1	1		 <u>C 语言</u>	12.57%	-4.41%
2	3	▲	 <u>Python</u>	11.86%	+2.17%
3	2	▼	 <u>Java</u>	10.43%	-4.00%
4	4		 <u>C ++</u>	7.36%	+0.52%
5	5		 <u>C #</u>	5.14%	+0.46%
6	6		 <u>Visual Basic</u>	4.67%	+0.01%
7	7		 <u>JavaScript</u>	2.95%	+0.07%
8	9	▲	 <u>PHP</u>	2.19%	-0.05%










TIOBE Index for September 2021









September Headline: Python is about to take over top position

Sep 2021	Sep 2020	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1			C	11.83%	-4.12%
2	3	▲		Python	11.67%	+1.20%
3	2	▼		Java	11.12%	-2.37%
4	4			C++	7.13%	+0.01%
5	5			C#	5.78%	+1.20%
6	6			Visual Basic	4.62%	+0.50%
7	7			JavaScript	2.55%	+0.01%
8	14	▲▲		Assembly language	2.42%	+1.12%
9	8	▼		PHP	1.85%	-0.64%
10	10			SQL	1.80%	+0.04%

TIOBE Index for September 2022

Sep 2022	Sep 2021	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	2	▲		Python	15.74%	+4.07%
2	1	▼		C	13.96%	+2.13%
3	3			Java	11.72%	+0.60%
4	4			C++	9.76%	+2.63%
5	5			C#	4.88%	-0.89%
6	6			Visual Basic	4.39%	-0.22%
7	7			JavaScript	2.82%	+0.27%
8	8			Assembly language	2.49%	+0.07%
9	10	▲		SQL	2.01%	+0.21%
10	9	▼		PHP	1.68%	-0.17%

C++ 的流行归因于 2020 年 12 月相对较新的 C++20 更新。这是 C++ 的最新版本，由国际标准化组织 (ISO) 标准化，并引入了例如模块等有趣的功能。这是 C++ 首次打败 Java

Sep 2023	Sep 2022		Programming Language	Ratings	Change
1	1		 Python	14.16%	-1.58%
2	2		 C	11.27%	-2.70%
3	4	▲	 C++	10.65%	+0.90%
4	3	▼	 Java	9.49%	-2.23%
5	5		 C#	7.31%	+2.42%
6	7	▲	 JavaScript	3.30%	+0.48%
7	6	▼	 Visual Basic	2.22%	-2.18%
8	10	▲	 PHP	1.55%	-0.13%

▲ Highest Position (since 2001): #1 in Apr 2020

▼ Lowest Position (since 2001): #4 in Sep 2023



Aug 2024	Aug 2023	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1			Python	18.04%	+4.71%
2	3	▲		C++	10.04%	-0.59%
3	2	▼		C	9.17%	-2.24%
4	4			Java	9.16%	-1.16%
5	5			C#	6.39%	-0.65%
6	6			JavaScript	3.91%	+0.62%

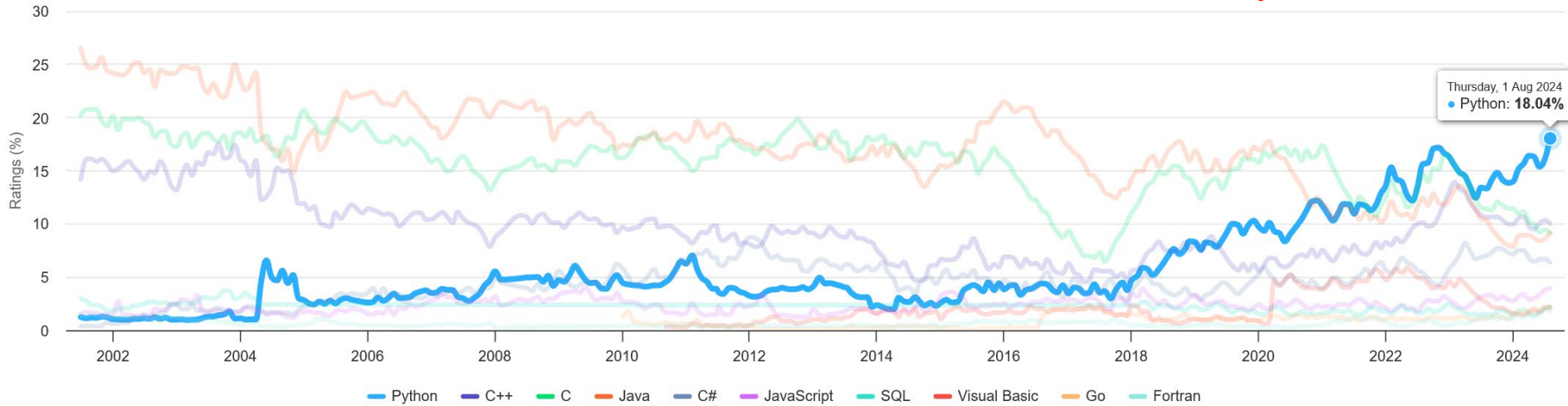
- This month, Python has a ranking of more than 18% for the first time in its history. The last time a language hit more than 18% was Java in November 2016. Java is also the language with the highest ranking ever: 26.49% in June 2001.
- Runner up C++ is now exactly 8% behind Python, and that difference between position #1 and position #2 is also almost a record. The highest difference ever between position #1 and position #2 was in November 2016 when Java was 9.55% ahead of C.
- In summary, Python's hegemony is now undeniable.



TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com

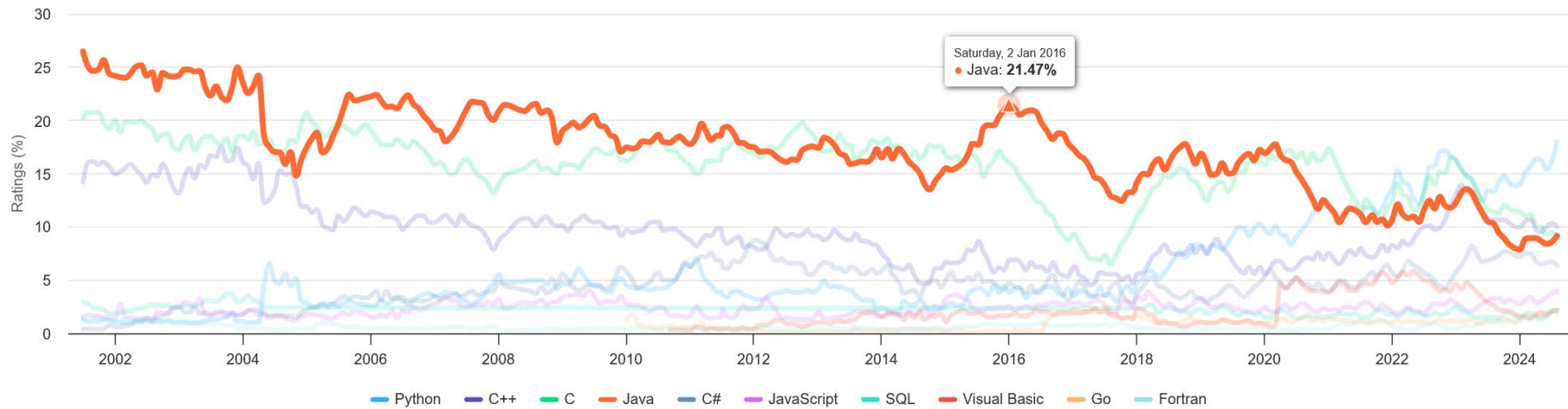
Python



TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com

Java



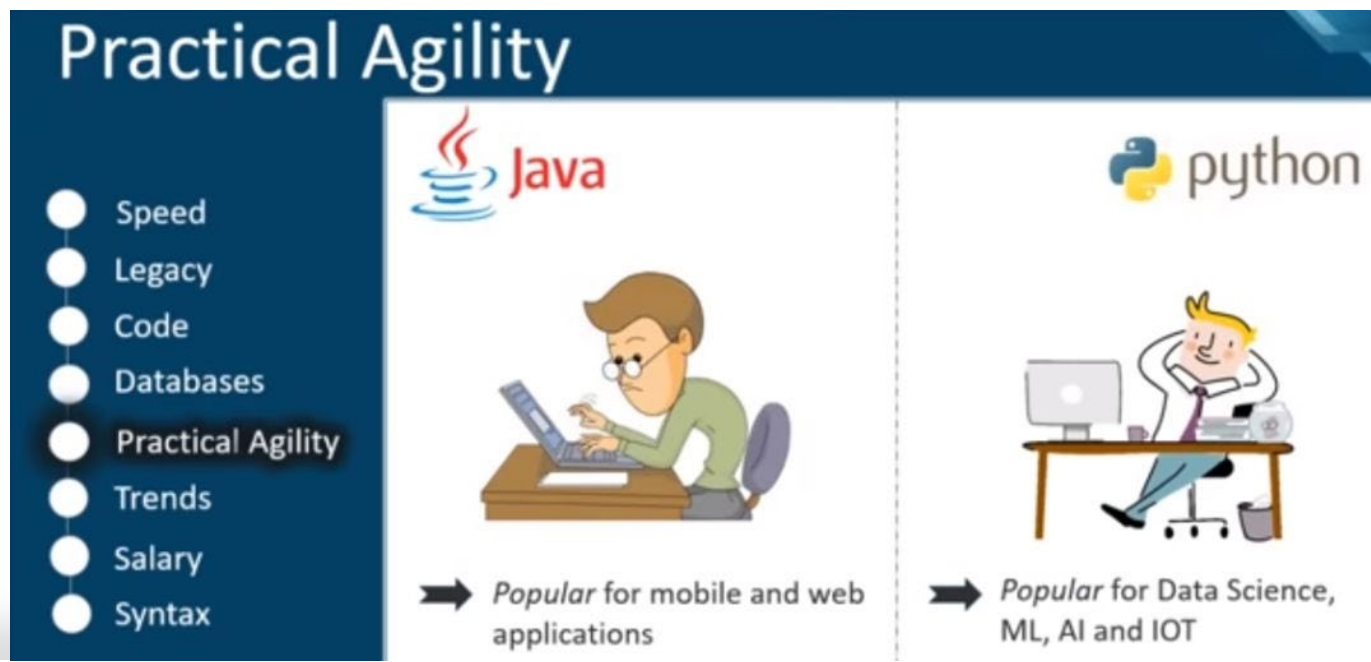
Java VS Python 应用领域不同

□ 1、Python

- Web 和 Internet开发
- 科学计算和统计
- 人工智能
- 教育
- 桌面界面开发
- 软件开发
- 后端开发

□ 2、Java

- Android应用
- 服务器程序
- 网站
- 嵌入式领域
- 大数据技术
- 云计算
- 科学应用



IEEE Spectrum 编程语言排行榜

- IEEE Spectrum发布了2024年度编程语言排行榜，这份榜单被业界视为权威之一，不仅揭示了一些有趣的趋势，还提供了多维度的语言评估。
- IEEE Spectrum的排行榜采用了多元化的数据源和评估方法，旨在全面反映编程语言的流行程度。数据来源包括：
 - Google搜索结果
 - Stack Overflow问题数量
 - IEEE Xplore数字图书馆引用
 - IEEE和CareerBuilder职位发布
 - GitHub仓库和活跃度
 - 都柏林圣三一学院图书馆出版物
 - Discord社区活跃度

<https://spectrum.ieee.org/top-programming-languages-2024>



IEEE Spectrum 编程语言排行榜

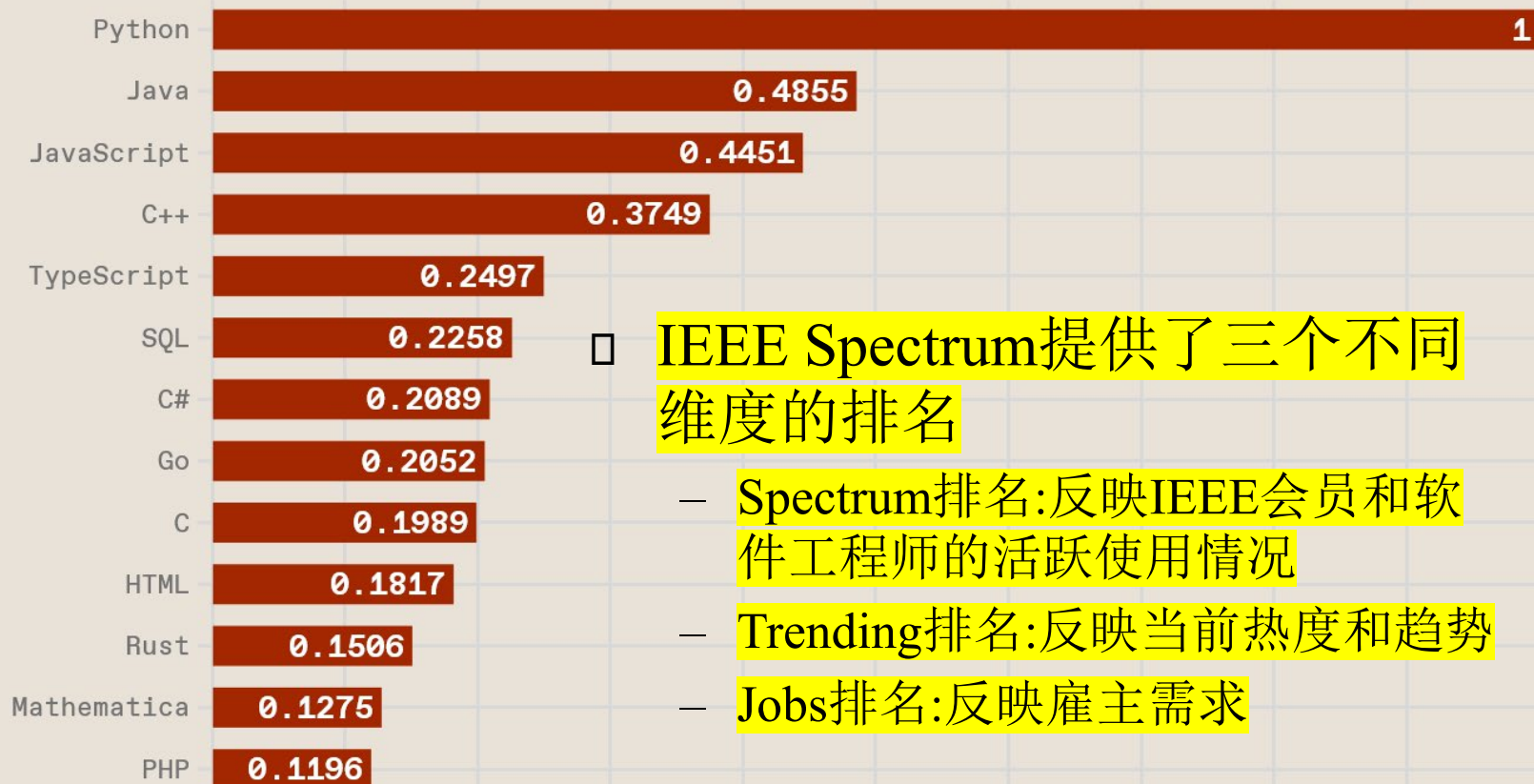
Top Programming Languages 2024

Click a button to see a differently weighted ranking

Spectrum

Trending

Jobs



IEEE Spectrum提供了三个不同维度的排名

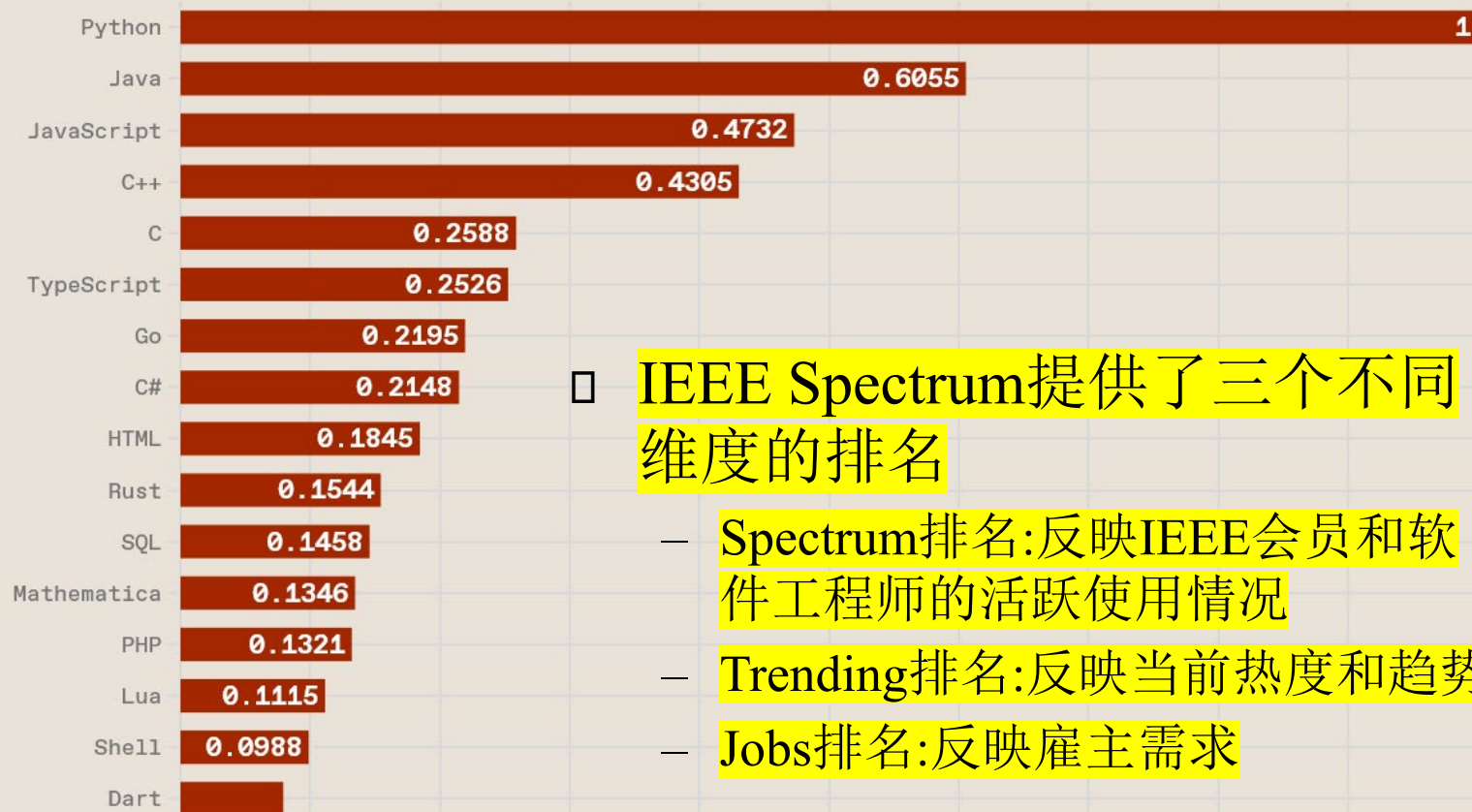
- Spectrum排名:反映IEEE会员和软件工程师的活跃使用情况
- Trending排名:反映当前热度和趋势
- Jobs排名:反映雇主需求

开源项目中编程语言排行榜

Top Programming Languages 2024

Click a button to see a differently weighted ranking

Spectrum **Trending** Jobs



□ IEEE Spectrum提供了三个不同维度的排名

- Spectrum排名:反映IEEE会员和软件工程师的活跃使用情况
- Trending排名:反映当前热度和趋势
- Jobs排名:反映雇主需求

开源项目中编程语言排行榜

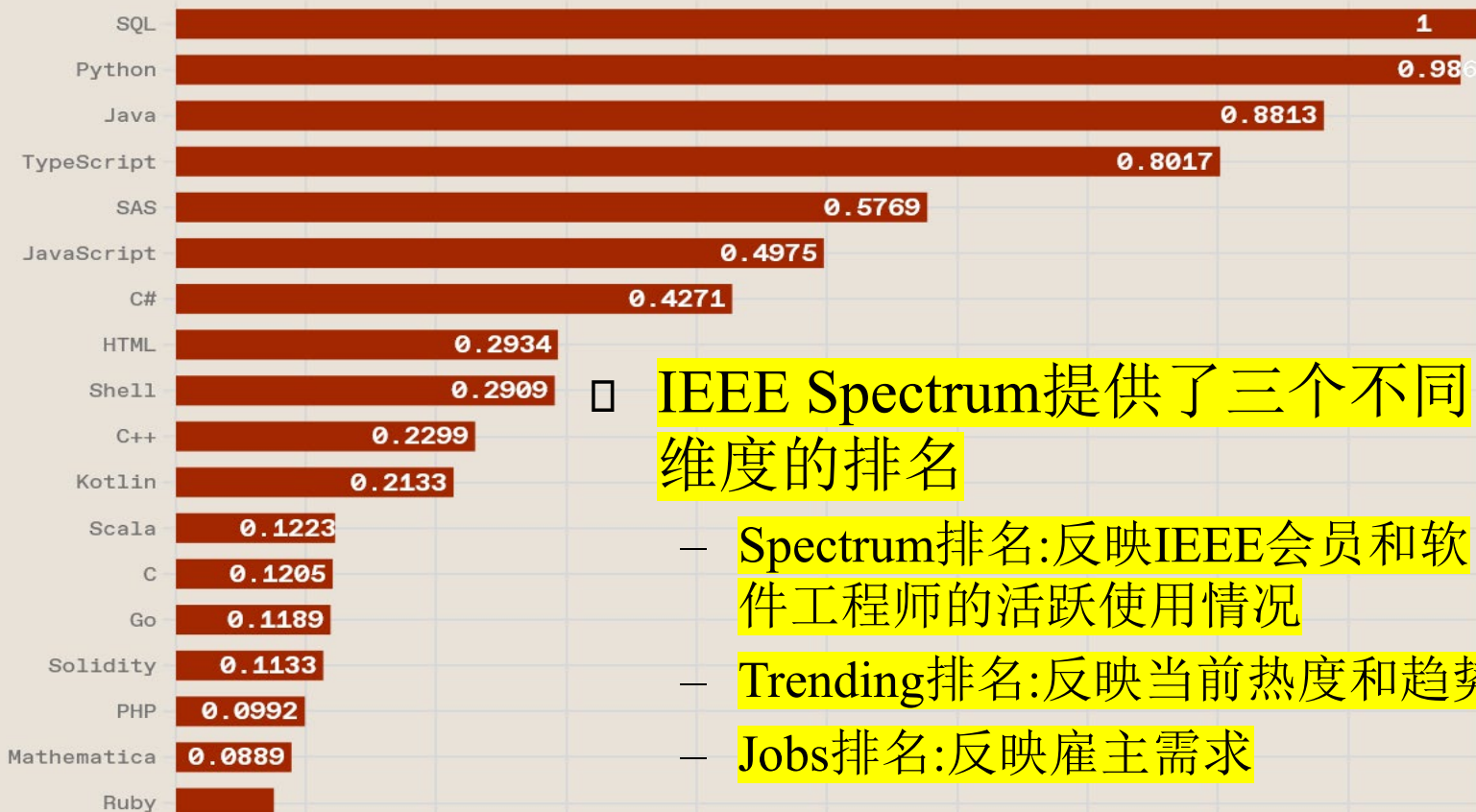
Top Programming Languages 2024

Click a button to see a differently weighted ranking

Spectrum

Trending

Jobs



□ IEEE Spectrum提供了三个不同维度的排名

- Spectrum排名:反映IEEE会员和软件工程师的活跃使用情况
- Trending排名:反映当前热度和趋势
- Jobs排名:反映雇主需求

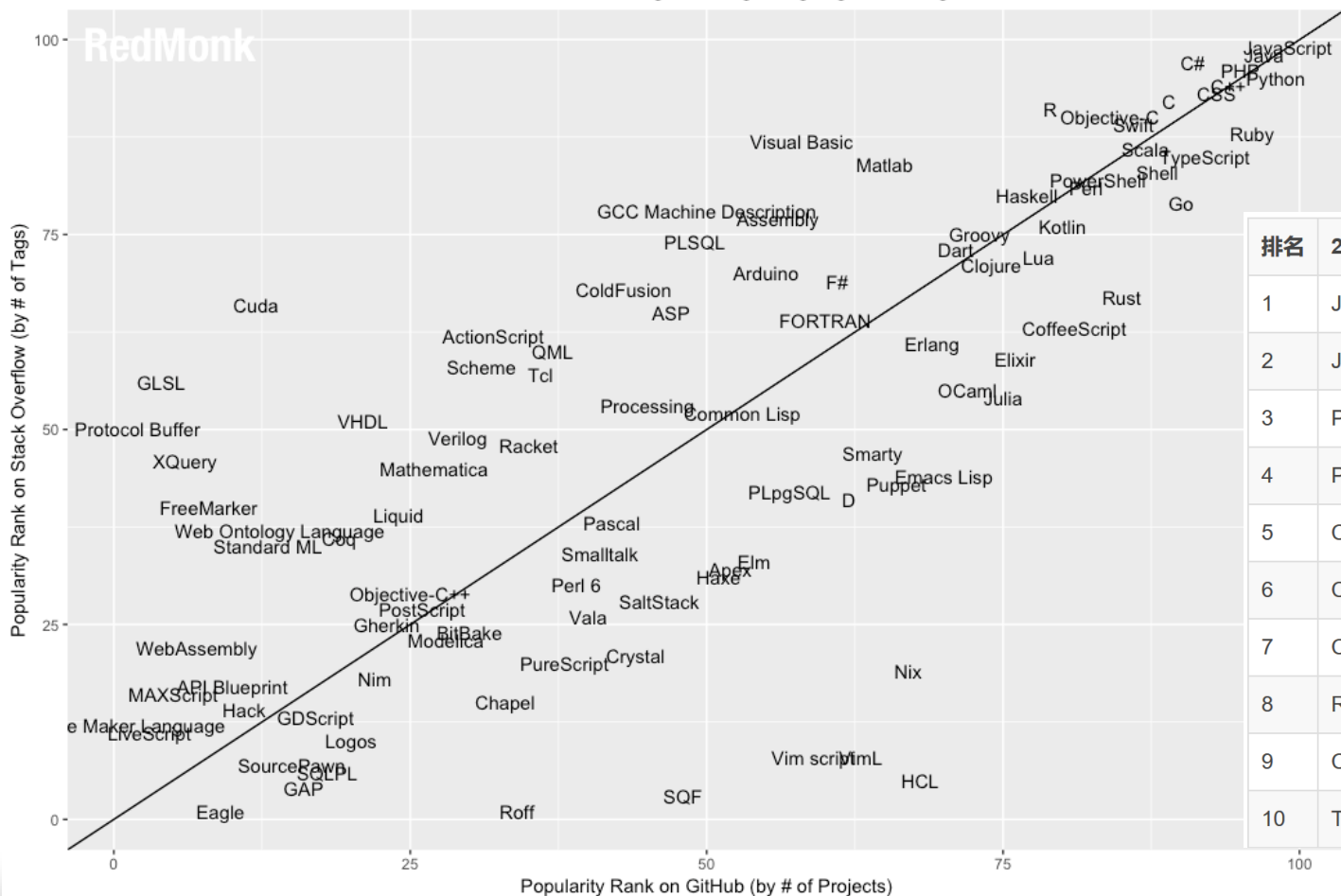
IEEE Spectrum 编程语言排行榜

- Python继续领跑，传统强者地位稳固在所有三个维度中，Python都保持了其主导地位。这种优势主要源于其在人工智能等热门领域的广泛应用，以及在教育领域的普及。
- Java、JavaScript和C++等传统强者也保持了较高排名，展现了它们持久的生命力。
- Rust和TypeScript:新星崛起Rust和TypeScript在今年的榜单中表现亮眼，排名显著上升。
- Rust:系统编程的安全之选，Rust作为一种面向系统编程的语言，以其内存安全特性赢得了广泛关注。
- TypeScript:为JavaScript添翼，TypeScript作为JavaScript的超集，在本次榜单中也有显著提升，特别是在就业市场上的表现。其静态类型检查的特性提高了代码的可靠性，显然得到了雇主的青睐。

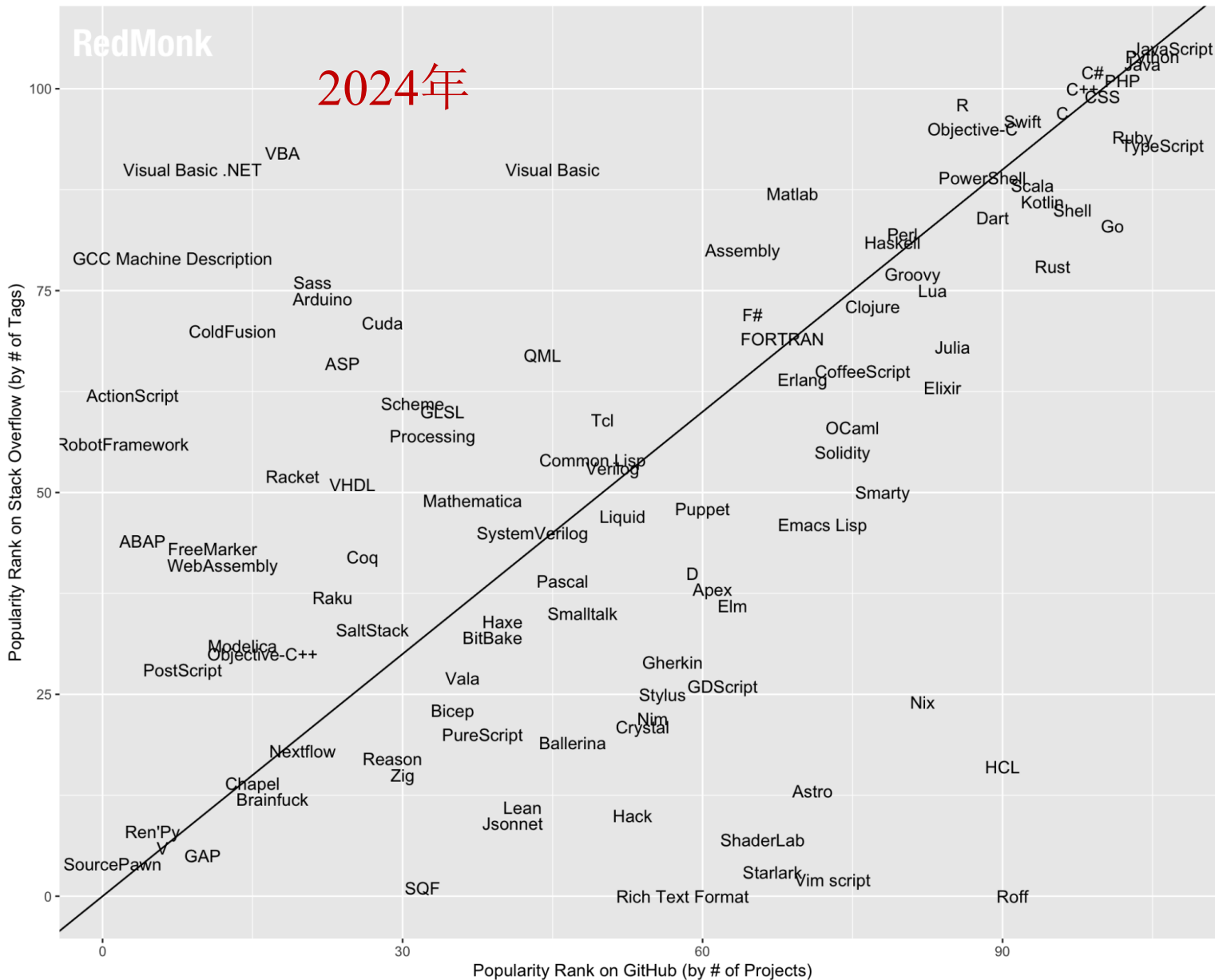
编程语言排行榜

RedMonk 编程语言排行榜通过追踪编程语言在 GitHub 和 Stack Overflow 上的代码使用情况与讨论数量，统计分析后进行排序，其旨在深入了解潜在的语言采用趋势。

RedMonk Q319 Programming Language Rankings



排名	2019 年 6 月	2019 年 1 月	2018 年 6 月
1	JavaScript	JavaScript	JavaScript
2	Java	Java	Java
3	Python	Python	Python
4	PHP	PHP	PHP
5	C++	C #	C#
6	C#	C ++	C++
7	CSS	CSS	CSS
8	Ruby	Ruby	Ruby
9	C	C	C, Objective-C
10	TypeScript	Objective-C	



- 1 JavaScript
- 2 Python
- 3 Java
- 4 PHP
- 5 C#
- 6 TypeScript
- 6 CSS
- 8 C++
- 9 Ruby
- 10 C
- 11 Swift
- 12 Go
- 12 R
- 14 Shell
- 14 Objective-C
- 16 Scala
- 17 Kotlin
- 18 PowerShell
- 19 Rust
- 19 Dart



<https://redmonk.com/sogrady/category/programming-languages/>

《2024 中国开发者调查报告》

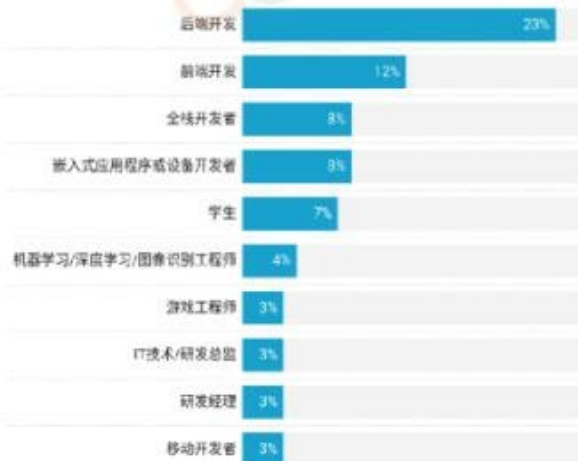
30岁以下的从业者 (73%)

性别：男 84%

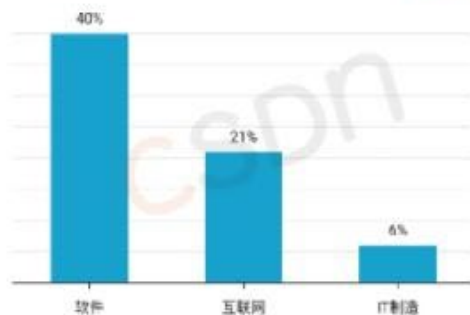
教育背景：本科及以上学历 78%

地域分布：一线城市 31%

当前职位：



所属行业Top3：软件/互联网/IT制造 67%



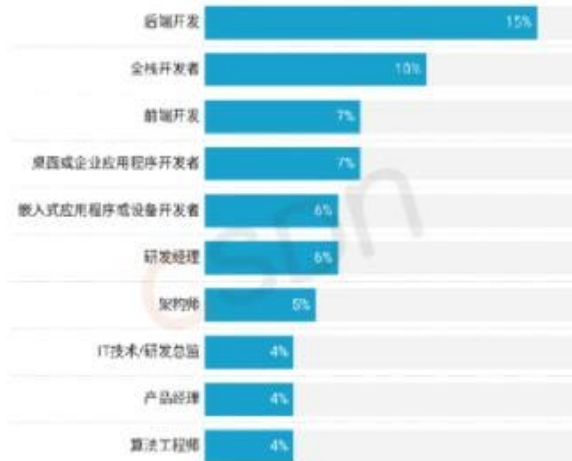
31-40岁从业者 (22%)

性别：男 89%

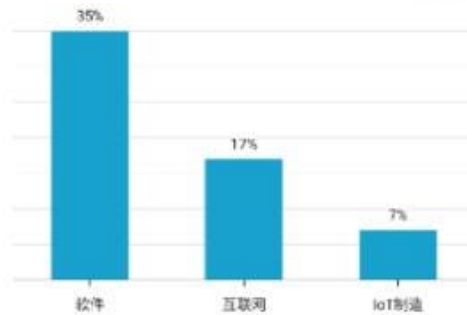
教育背景：本科及以上学历 89%

地域分布：一线城市 31%

当前职位：



所属行业Top3：软件/互联网/IoT制造 67%



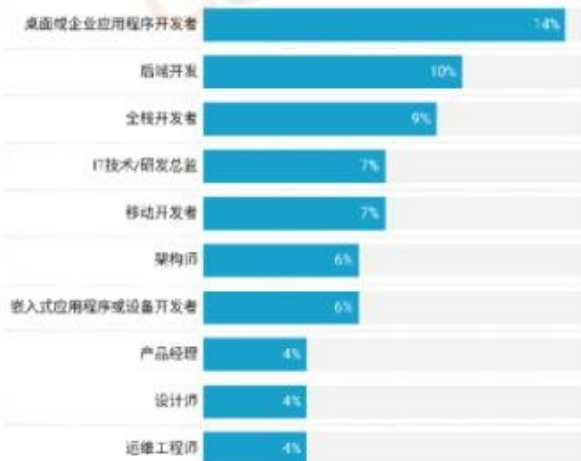
40岁以上的从业者 (6%)

性别：男 87%

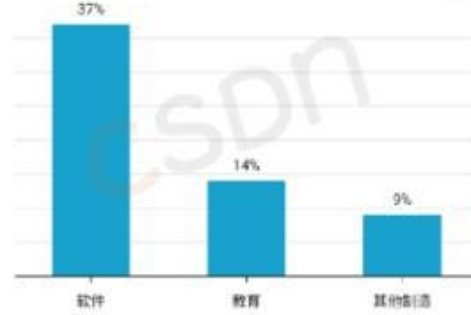
教育背景：本科及以上学历 87%

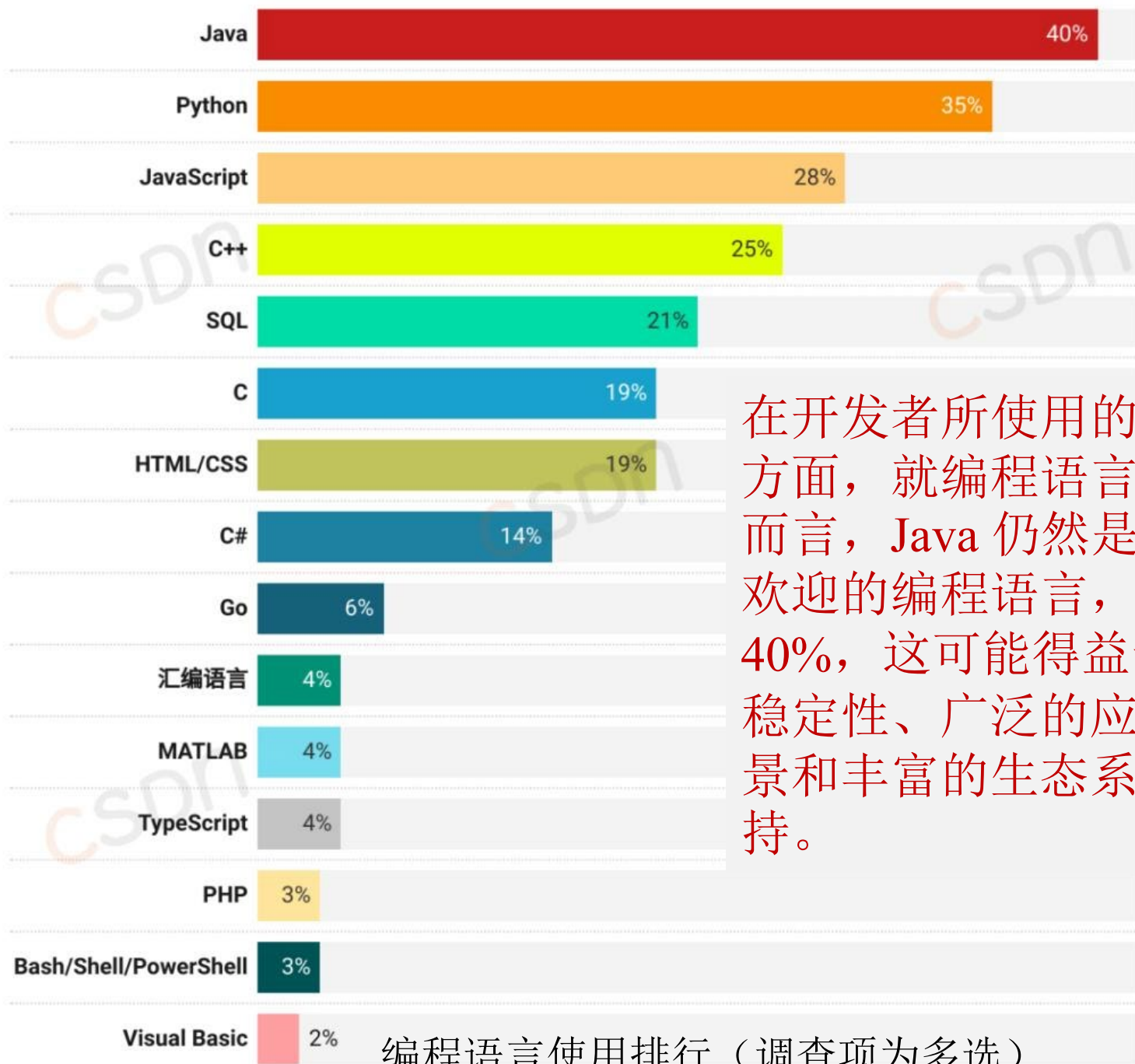
地域分布：一线城市 36%

当前职位：



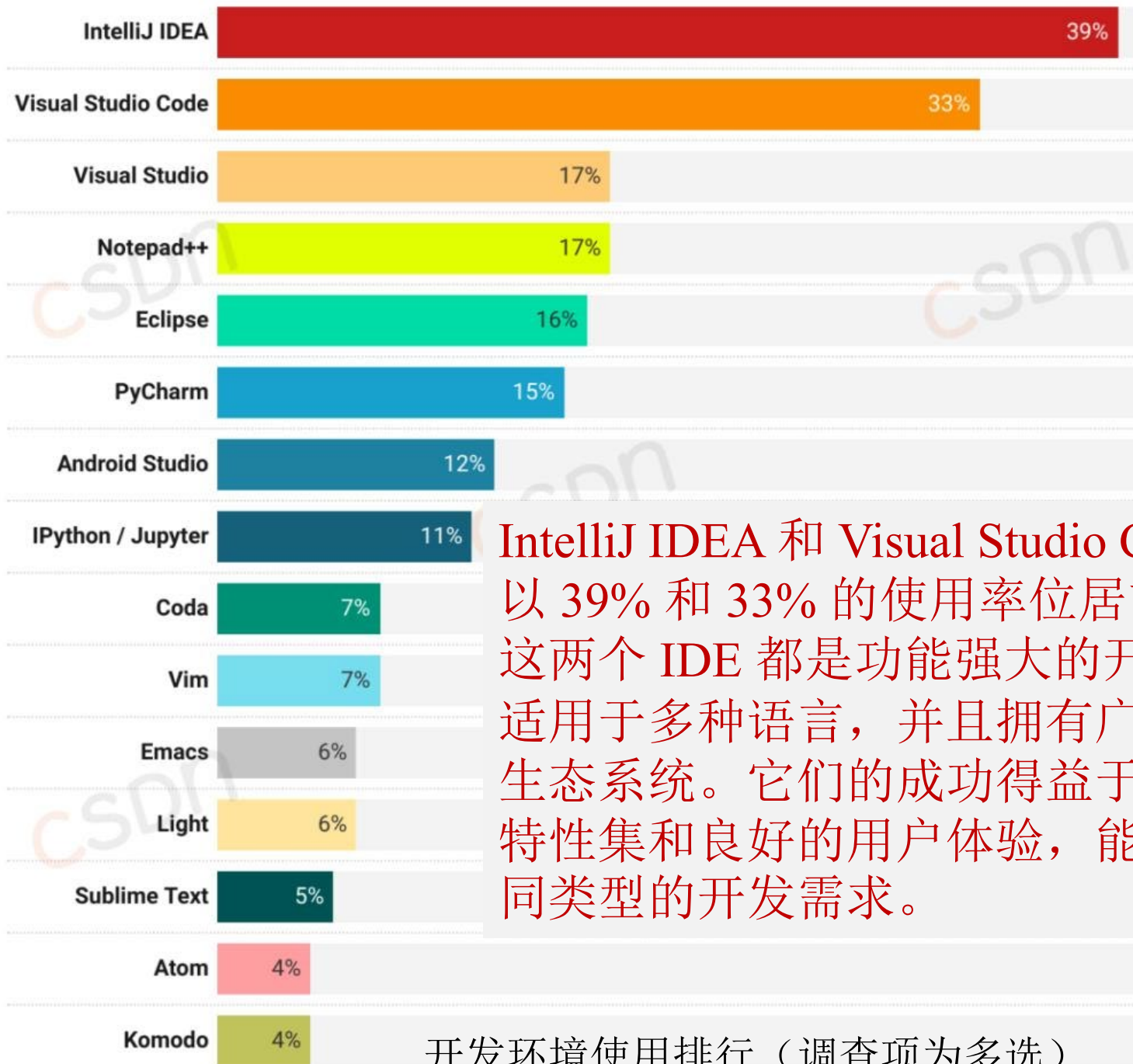
所属行业Top3：软件/互联网/其他制造 60%





在开发者所使用的利器方面，就编程语言领域而言，Java 仍然是最受欢迎的编程语言，占比40%，这可能得益于其稳定性、广泛的应用场景和丰富的生态系统支持。

编程语言使用排行（调查项为多选）



IntelliJ IDEA 和 Visual Studio Code 分别以 39% 和 33% 的使用率位居前两位。这两个 IDE 都是功能强大的开发环境，适用于多种语言，并且拥有广泛的插件生态系统。它们的成功得益于其丰富的特性集和良好的用户体验，能够满足不同类型的开发需求。

Java开发的就业方向

□ 1、Java企业级应用开发

- 目前Java在许多行业的企业信息应用方面的应用非常多，比如OA、邮箱、股票、金融、考试、物流、医疗、矿山等信息方面的系统。该方向和行业密切相关，所以，这是一个经验型的发展方向。
- Java开发者在这方面的需求非常大，待遇也相当不错。



Java开发的就业方向

□ 2、Java网站建设

- 近几年来，网站建设业务一直呈快速上升势头，行业市场越来越大。新技术的应用将促使企业网站建设更具魅力。Java编程语言也将使网站结构更紧密，访问更流畅，更能适应新的要求。特别是像大企业更偏向于使用Java技术。



Java开发的就业方向

□ 3、Android开发

- Android是一种基于Linux的自由及开放源代码的操作系统，主要使用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由Google公司和开放手机联盟领导及开发。Android在国内的市场份额愈来愈高。
- 最近几年发展非常快速，但人才积累却没有跟上，优秀的Android开发工程师仍然存在不小的缺口。Android应用的主要开发语言就是Java。



Java开发的就业方向

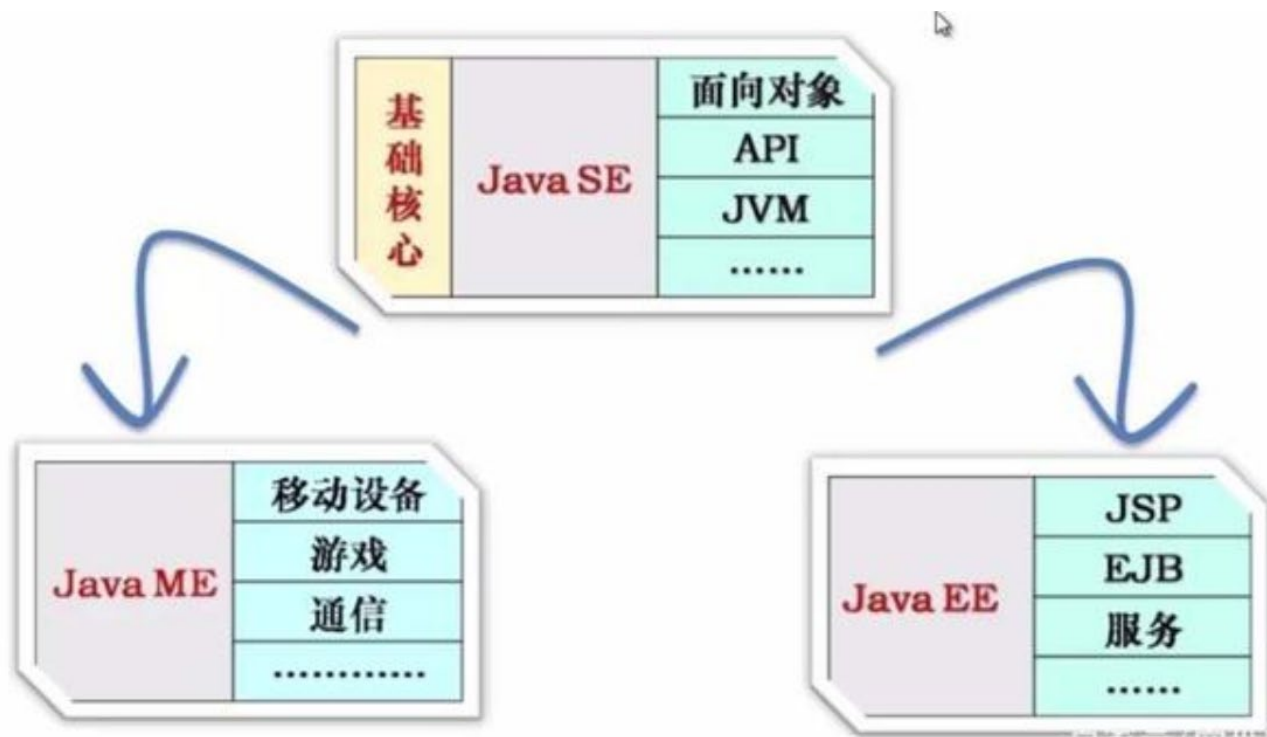
□ 4、Java游戏开发

- Java本身就可以用来编写游戏脚本，目前也有例如bean、shell、groovy等脚本语言可以方便的无缝的和Java语言进行交互，这些都极大的方便了Java游戏编程。



JAVA的三个体系

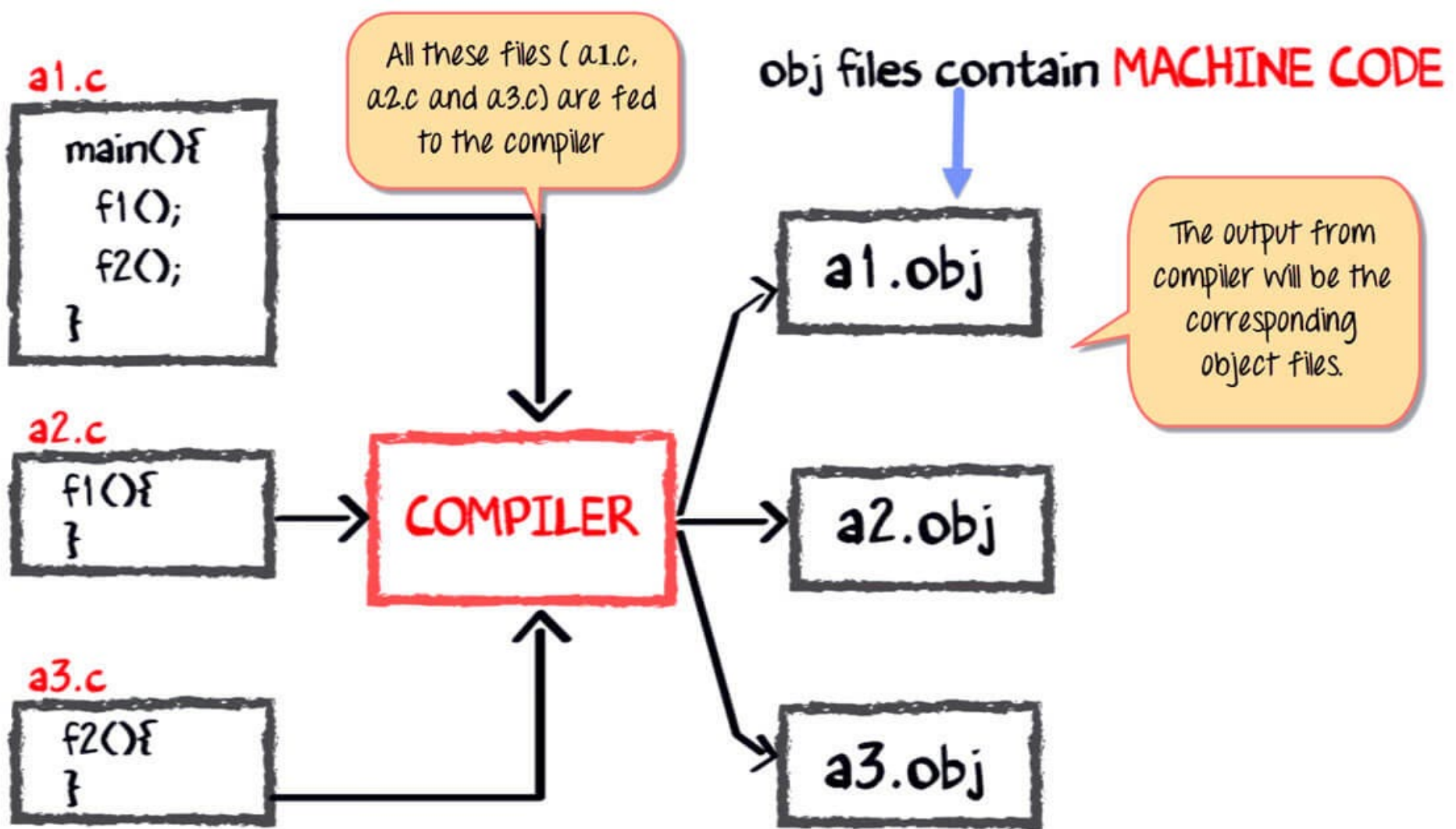
- Java一共有三个体系，分别是JavaSE、JavaME以及JavaEE。
- JavaSE是桌面应用；
- JavaEE属于企业级应用，用于网络编程，是对JavaSE的拓展
- JavaME则是移动设备，是手机类嵌入式编程，是对JavaSE的缩减。



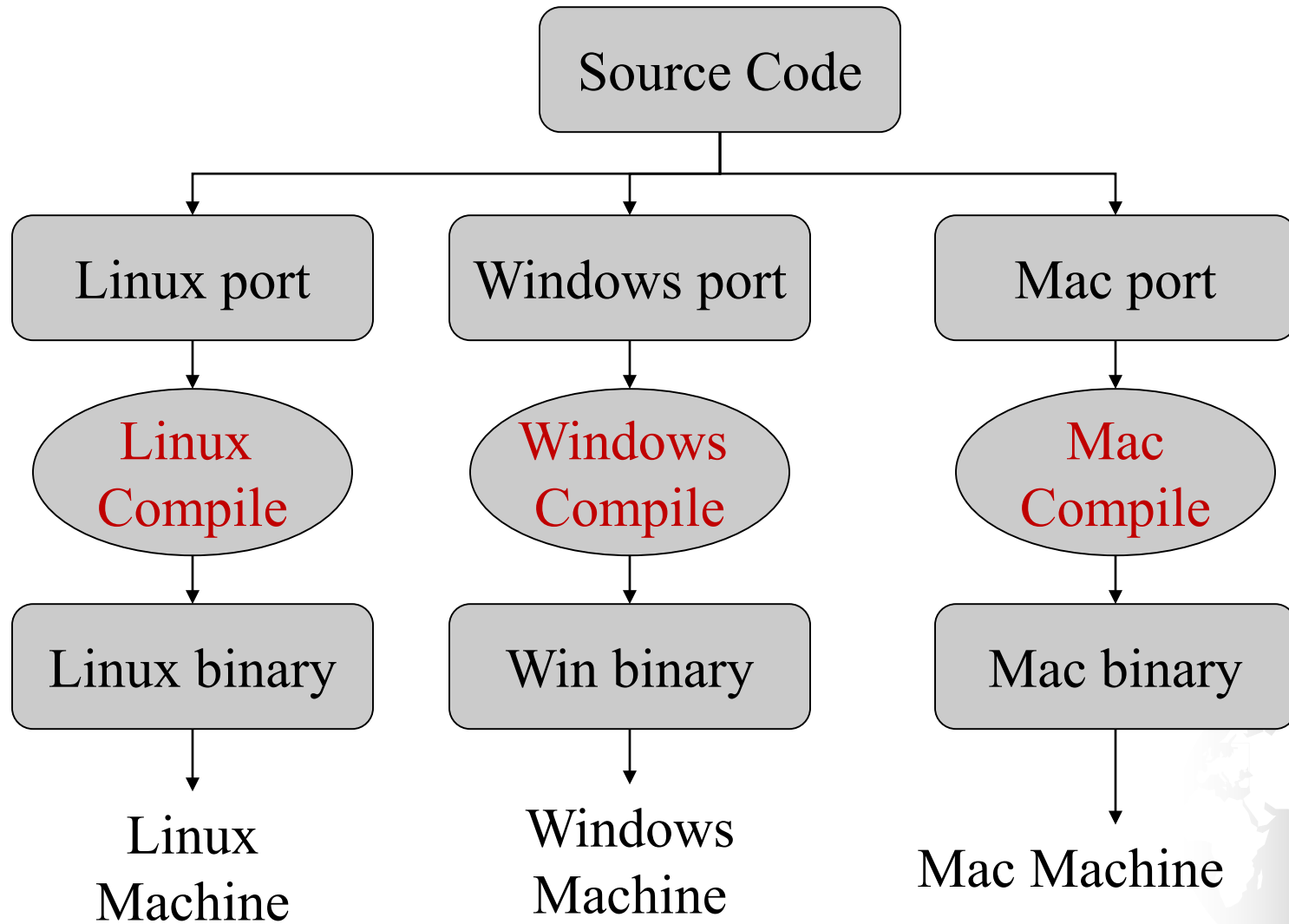
Compiled versus Interpreted

- Interpreters run source program, "interpreting" the source code on the fly.
- Compilers translate the source program to machine language.
 - Well, actually, they usually translate it to object code.
 - The object code is "linked" with other code by a linker.
- Speed
 - Compilers win
 - Optimizing compilers really win
 - (In Java automatic garbage collector runs as a low-priority background thread *e.g.* improves response.)
- Security, viruses etc.
 - Fully interpreted languages win
- Java is interpreted.
 - Well, actually, it's compiled to "bytecodes".
 - Bytecodes are interpreted by a virtual machine.
 - The virtual machine is emulated by the Web browser.
- **Java is a trade off between speed and security**

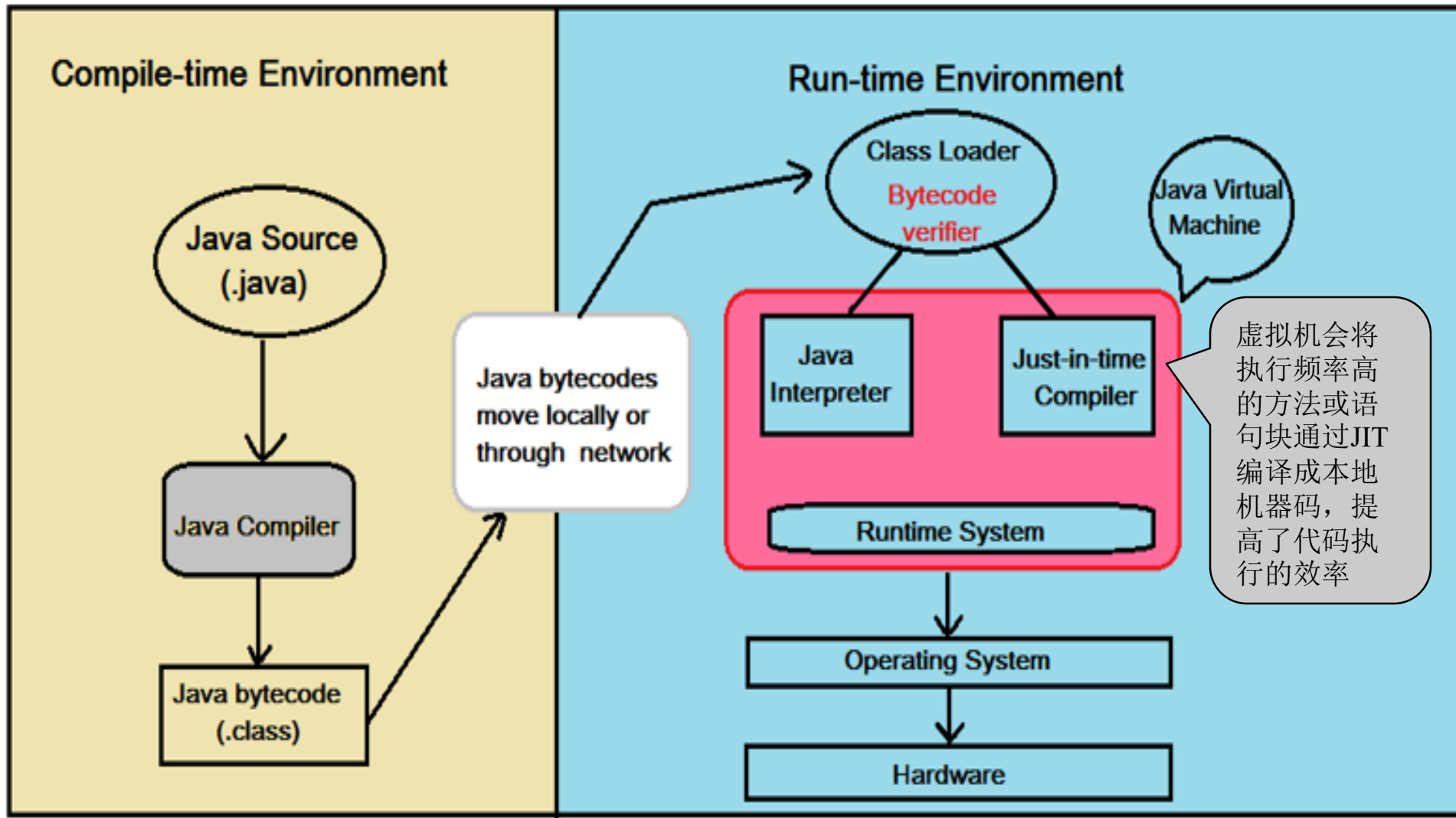


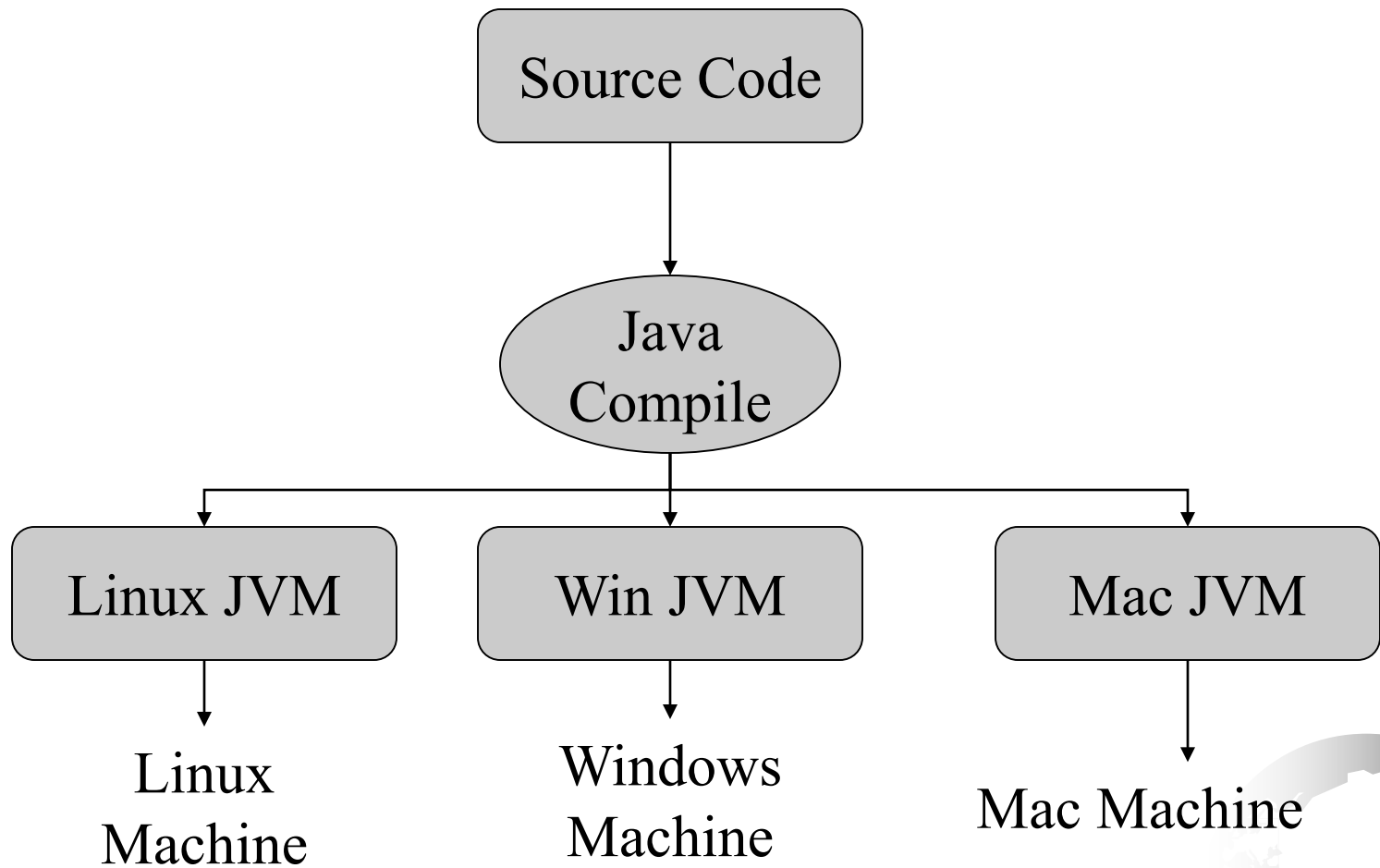


- Source code is written
- Source code is ported to every different platform
- Source code is compiled into platform specific **machine code (or binaries)**
- Binaries execute on a single platform



How Java Does it





Write once, compile, run anywhere!

Advantages of Bytecode

- Bytecode is **architecture independent** (and **writing a VM is easier than rewriting a compiler** for every architecture)
- VMs can enforce **different levels of security** automatically (applets versus applications)
- **Just In-Time (JIT) compiling** helps achieve same or better speed than traditional compiled code

在执行时JIT会把翻译过的机器码保存起来，以备下次使用，因此从理论上来说，采用该JIT技术，能够接近曾经纯编译技术。



Java VS. C++

- 1. 指针
- 2. 多重继承
- 3. 数据类型及类（Java是完全面向对象的语言，所有函数和变量都必须是类的一部分）
- 4. 内存管理
- 5. 操作符重载
- 6. 变量与函数（全局）
- 7. goto 语句(*Java*语言中`goto`是保留关键字,但没有`goto`语句)
- 8. 类型转换（自动强制类型转换，如`int x = 1.2` *java X*）
- 9. 异常处理（*java*异常处理更加严谨、简洁）



Thanks!

