

第2章. 程序设计语言认知实验

2.1 程序设计语言

2.1.1. 程序设计语言发展历史

https://en.wikipedia.org/wiki/Programming_language

2.1.2. C 语言简介

https://en.wikipedia.org/wiki/C_%28programming_language%29

2.1.3. Java 简介

https://en.wikipedia.org/wiki/Java_%28programming_language%29

2.1.4. Python 简介

https://en.wikipedia.org/wiki/Python_%28programming_language%29

2.1.5. Haskell 简介

https://en.wikipedia.org/wiki/Haskell_%28programming_language%29

2.1.6. MIPS 汇编简介

<https://www.cs.ucsb.edu/~franklin/64/lectures/mipsassemblytutorial.pdf>

2.2 实验目的

了解程序设计语言的发展历史，了解不同程序设计语言的各自特点；感受编译执行和解释执行两种不同的执行方式，初步体验语言对编译器设计的影响，为后续编译程序的设计和开发奠定良好的基础。

2.3 实验内容

给定一个特定的功能，分别使用 C/C++、Java、Python、Haskell 和 MIPS/X86 汇编实现该功能，对采用这几种语言实现的编程效率，程序的规模，程序的运行效率进行对比分析。例如分别使用上述几种语言实现一个简单的矩阵乘法程序，输入两个矩阵，输出一个矩阵，并分析相应的执行效果。

2.4 实验过程与方法

可以在任一文本编辑器中编辑代码，保存为相关文件后，对于 C/C++ 和 Java，分别调用相应的编译器将其编译为可执行程序 and 字节码文件，直接执行 C 对应的可执行程序，使用 Java 虚拟机运行相应的 Java 程序，Python 和 Haskell 则需要相应的解释程序。

一般机器上自带 C/C++ 语言的编译器，可以分别从 Java、Python、Haskell 和 MIPS 模拟器的网站下载相关的解释器和运行时环境，对应的官方网站地址如下表所示：

表 1 各个语言相关信息

| 语言 | 网址 | 推荐版本 |
|---------|---|-------------|
| Python | https://www.python.org | Python 2.7 |
| Haskell | https://www.haskell.org/ | GHC 7.0 |
| Java | http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html | Java 1.6 以上 |
| MIPS 汇编 | http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/mars/ | MARS 4.5 |

需要说明的是，Python 和 Haskell 的语法比较特殊，从初步接触到上手编写程序需要一段时间。Python 官方网站提供了学习视频和在线教程，可以根据需要进行学习。

如果选择使用 X86 汇编，则可以在本地机器上直接验证，X86 汇编和 MIPS 汇编选择其中一种即可。

2.5 实验提交内容

本实验要求提交实验源码，C/C++ 需提供对应的可执行程序（不需要编译的中间文件），Java 提供编译后的 class 文件或者 jar 包，每个人提交一份实验报告。

提交目录如下所示：

| | | | |
|-------------|----------|----------|-----|
| C/C++/ | | Python/ | |
| | bin | | src |
| | src | | |
| Java/ | | Haskell/ | |
| | bin | | src |
| | src | | |
| MIPS/X86 汇编 | src | | |
| DOC | | | |
| | xxx.docx | | |

实验报告应包括如下内容：

- 实验目的和内容
- 实现的具体过程和步骤
- 运行效果截图
- 语言易用性和程序规模对比分析
- 程序运行性能对比分析
- 实验心得体会

其中语言易用性主要从学习难度和语言的编程效率等方面对四种语言进行对比分析，程序规模主要考察分析使用不同语言实现同一种功能所得到的程序规模大小，可以以代码行数为度量单位进行对比分析。

程序运行性能以程序运行时间为度量单位，每个程序应运行 5~10 次并取其平均值作为度量结果。在实验中应说明实验进行的计算机系统硬件配置情况，例如 CPU 核数，CPU 主频，内存和 Cache 大小等。如果程序的运行时间较短，则测试的结果的误差会比较大，建议增加输入数据规模，再进行对比分析。

2.6 建议的题目列表

从以下题目中选择一个：

- (1) 使用上述各种语言分别实现矩阵相乘；
- (2) 使用上述各种语言分别实现归并排序；
- (3) 使用上述各种语言分别实现快速排序。