

上机作业 A1：初试环境和工具

布置周：第 1 周 2023.9.13

提交周：第 3 周 2023.9.27 23:59

1. 环境搭建和工具安装。这里仅列出主版本号和次版本号。安装过程无须提交。
 - 操作系统：Ubuntu 22.04 LTS（内核版本 Linux Kernel 5.10+，+代表更高版本）。
 - Windows 宿主机：可选择安装虚拟机（建议 VMware Workstation 16 Player，不建议使用 WSL）。
 - Mac 宿主机：安装虚拟机。
 - 如有条件，可选择在宿主机上直接安装 Linux 原生环境或者双系统。
 - C 语言编译器：GCC 11.0+和 Clang 14.0+。
 - 其他编程语言：Python 3.8+，Java 11+。
 - 性能剖析工具：Valgrind 3.17+，Linux perf 5.4+。
2. 常用工具命令操作练习

要求：在终端分别执行下述命令，如系统没有，请自行安装。使用 man 命令获得相关命令的文档，了解命令用法与选项含义，理解输出的数据，在此基础上回答问题。

提示：部分命令输出结果可能很长，尝试使用管道与 head 命令控制输出的行数，例如：
<cmd> | head -n 10；部分命令可能需要 sudo 权限才可以正确执行。

 - 1) \$uname -a
 - a) 分析输出结果包含了哪些信息。
 - b) Linux 内核版本与指令集架构是什么？
 - 2) \$sysctl -a
 - a) 该命令的功能是什么？-a 选项的含义是什么？
 - b) 输出结果与目录 /proc/sys 的关系是什么？
 - 3) \$top

注意：执行该命令后会进入交互式界面，按 q 退出。

 - a) 分析输出结果包含了哪些信息，每一栏分别表示什么？
 - 4) \$dmidecode
 - a) 该命令的功能是什么？
 - b) 观察输出结果，以内存为例，可以获得哪些信息？
 - 5) \$numactl -H
 - a) 该命令的功能是什么？-H 选项的含义是什么？
 - b) NUMA 节点数量有多少个？
 - 6) \$lscpu 与 \$cat /proc/cpuinfo
 - a) 以 lscpu 为例，分析输出结果包含了哪些信息。
 - b) 处理器型号是什么？包含多少个物理核（physical core）？是否有硬件线程（hardware thread）？
 - c) 简要比较两种命令的差别。

- 7) `$free`
 - a) 分析输出结果，解释结果显示两行数据的含义。
 - b) 这些数据以什么为单位的？
- 8) `$vmstat 1`
- 9) `$mpstat -P ALL 1`
- 10) `$pidstat 1`
- 11) `$iostat -xz 1`

注意：可以通过 `ctrl+C` 终止上述命令的执行。

- a) 对于 8) 到 11) 这 4 条命令，命令传入的参数 1 表示什么意思？
 - b) 比较这 4 条命令分别统计了哪些方面信息。
- 12) `$sar -n DEV 1`
 - a) 命令传入的参数 1 表示什么意思？
 - b) 选项 `-n DEV`，会获得哪些性能数据？

3. MIT 6.172 Performance Engineering of Software Systems “Homework 1: Getting Started”

文档地址：

https://ocw.mit.edu/courses/6-172-performance-engineering-of-software-systems-fall-2018/resources/mit6_172f18hw1/

代码地址：

https://ocw.mit.edu/courses/6-172-performance-engineering-of-software-systems-fall-2018/resources/mit6_172f18_hw1/

- 请阅读和练习文档中除第 6 节以外的部分，注意：（1）忽略文档中关于 AWSRUN 和 Git 相关的内容；（2）Exercise 自行练习，结果无需提交。
- 请完成 Write-up 2 至 Write-up 8，按要求提交结果。

4. 作业提交注意事项

- 实践项目和上机作业都需要独立完成，并按时提交电子版报告。作业要求会在“布置周”实践课上发放，作业必须在“提交周”实践课上完成提交，过期将影响成绩（每迟交 1 天扣 30% 分数）。例如，在第 1 周实践课上布置的上机作业，必须在第 3 周实践课上提交。
- 实践项目报告需要包括完整的项目介绍、优化过程描述、算法描述、代码实现和具体的执行过程和结果。上机作业报告主要包括上机执行过程和结果，如有代码实现或其他要求，也要附上。
- 报告等材料提交在水杉码园上。报告格式为 markdown 文件，命名为 README.md。注意检查文档内链接路径，如有错误后果自负。