

实验环境搭建

在开始做实验之前，需要准备好一个适当的开发、构建和运行环境，并了解如何获取、更新和提交实验代码。

准备开发、构建和运行环境

在开始实验之前，需要准备一个适合自己的开发、构建和运行环境，根据同学自身（和自己的电脑）情况不同，下面提供几种方案以供选择。

目前我们提供的所有工具都需要在x86_64架构下运行，使用M1/M2的同学可能需要准备一个x86_64的运行环境。

方案一：使用助教提供的虚拟机（推荐）

- VMware 虚拟机 (x86_64)
 - [交大云盘](#)，提取密码：os2022，大小：4.55GB，MD5：6c6f30518a6562080e92bbf0db05d8f5
 - 你需要先安装 VMware Player、VMware Workstation 或 VMware Fusion，然后再导入虚拟机

虚拟机用户名为 os，密码均为 123。

如果导入虚拟机失败，通常是因为下载没完整，请检查你下载文件的大小以及 MD5，如果不匹配，请尝试重新下载虚拟机文件。

方案二：自己配置环境并使用 Docker

如果不想使用助教提供的虚拟机，可以在自己的 Linux 环境中安装所需的软件包，这里以 Ubuntu 为例：

- 按照 [Install Docker Engine on Ubuntu](#) 的指示安装 Docker
- 安装 binutils-aarch64-linux-gnu 以便在 Docker 外使用 aarch64-linux-gnu-objdump 等工具
- 安装 qemu-system-arm，用于模拟 ARM 平台，运行 ChCore
- 安装 qemu-user，用于运行炸弹程序

方案三：自己配置所有环境

以下是ChCore Docker构建环境的Dockerfile，可参考该Dockerfile中所安装的工具，在你的环境中安装相应的工具，并留意后面构建和运行时使用的命令的不同。

```
# Dockerfile for ipads/chcore_builder.

FROM ubuntu:20.04

ENV DEBIAN_FRONTEND=noninteractive
ENV TZ=Asia/Shanghai
RUN apt-get update && \
    \
    apt-get install -y \
    cmake=3.16.* \
    cmake-curses-gui=3.16.* \
    make \
```

```
ninja-build \  
cpio \  
binutils \  
binutils-aarch64-linux-gnu \  
binutils-riscv64-linux-gnu \  
gcc=4:9.3.* \  
gcc-aarch64-linux-gnu=4:9.3.* \  
gcc-riscv64-linux-gnu=4:9.3.* \  
g++=4:9.3.* \  
g++-aarch64-linux-gnu=4:9.3.* \  
g++-riscv64-linux-gnu=4:9.3.* \  
grub-common \  
grub-pc-bin \  
xorriso && \  
\  
apt-get clean && \  
rm -rf /var/lib/apt/lists/*
```

获取实验代码

拆弹实验代码发布在[GitHub](https://github.com/SJTU-IPADS/OS-Course-Lab)上，提交则直接使用canvas。

在你的实验环境的命令行中执行：

```
$ git clone https://github.com/SJTU-IPADS/OS-Course-Lab.git
```

切换到拆弹实验分支

clone完成后，进入 `os-course-lab` 目录，并执行：

```
$ cd os-course-lab  
$ git checkout bomb-lab
```

完成实验

为了正确完成实验，你需要阅读仓库中的 `README.md` 和 `lab-instructions.pdf` 文件。其中，`README.md` 说明了如何**让助教能够正确评阅你的实验结果**，`lab-instructions.pdf` 文件则说明了实验的具体要求。另外，我们还提供了一份 `tools-tutorial.pdf` 文档，该文档对实验中可能用到的命令行工具做了比较详细的介绍。

请务必仔细阅读上述文档。为了更有效率地解答同学们在实验过程中遇到的问题，如果你的问题属于**上述文档中已明确要求的步骤或介绍过的内容**，**可能不会被助教优先回复**。

拆弹实验中只涉及简单的git操作，通常你只需要按顺序输入本文档中提供的命令即可。但后续的ChCore实验中，可能涉及到一些相对进阶的git操作，详见后续实验的文档。尽管在正常情况下，你也只需要按顺序输入命令即可完成后续实验中的git操作，但也有可能遇到一些问题。为了确保你能较为高效地解决所遇到的git问题，我们建议你花一定时间掌握git的基本概念和操作（这也是工作中极为重要的基础技能）。你可以参考以下参考资料：

- Git cheat sheet: <https://education.github.com/git-cheat-sheet-education.pdf>
- 《Pro Git》: <https://git-scm.com/book/zh/v2>
- learning git branching: https://learngitbranching.js.org/?locale=zh_CN
- 《提问的智慧》: https://github.com/ryanhanwu/How-To-Ask-Questions-The-Smart-Way/blob/main/README-zh_CN.md

提交实验结果

要完成本次实验，你只需要修改根目录下的 `ans.txt` 和 `student-number.txt` 两个文件。在将相应内容保存到上述两个文件后，执行下列命令来保存你的更改：

```
$ git add ans.txt student-number.txt
$ git commit -m "finish bomb-lab"
```

然后，执行下列命令打包你的实验代码，并将压缩包提交到canvas作业中即可。

```
$ tar --exclude=.git -zcf bomb-lab.tar.gz .
```

注意：出现“tar: .: file changed as we read it”提示是正常的，并不代表创建压缩包失败。