# 实验报告

## 实验名称（利用 **GEM5** 评测系统性能）

智能 1501　201508010513　王鑫淼

## 实验目标

利用 GEM5 仿真 x86-64 系统，测量（多线程）FFT 程序运行时间，与实际 x86-64 系统的测试结果进行比较。

## 实验要求

- 采用 C/C++编写程序，选择合适的运行时间测量方法
- 根据自己的机器配置选择合适的输入数据大小 n，保证足够长度的运行时间
- 回答思考题，答案加入到实验报告叙述中合适位置

## 思考题

1. GEM5 是什么？怎么使用？
2. 利用仿真器评测系统性能的优点是什么？缺点是什么？
3. GEM5 仿真系统测得的程序性能与实际系统测得的程序性能差别大不大？可能的原因是什么？

## 实验内容

### **GEM5** 的安装和使用

**1、安装 gem5**

**1）安装库文件：**

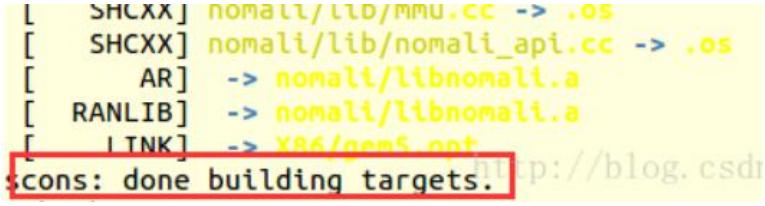
sudo apt-get install mercurial scons swig gcc m4 python python-dev libgoogle-perftools-dev g++ libprotobuf-dev

安装好编译环境：sudo apt-get install build-essential

**2）下载安装 gem5 源码：**

下载：hg clone http://repo.gem5.org/gem5

安装编译 gem5 的各个架构：scons build/X86/gem5.opt




**2、Gem5 的 FS（全系统）模拟**

**1）下载文件**

下载 X86 架构对应的全系统文件，也就是 disk

wget http://www.m5sim.org/dist/current/x86/x86-system.tar.bz2

下载 alpha 对应的全系统文件

wget http://www.m5sim.org/dist/current/m5_system_2.0b3.tar.bz2

gem5 目录下新建个文件夹 fs-image，进入该目录，解压 x86-system.tar.gz

m5_system_2.0b3 将其解压，并将 disks 目录下的 linux-bigswap2.img 放到 x86-system 解压后的 disks 目录下。

**2）修改文件**

修改.bashrc 文件，添加环境变量：

```
export M5_PATH=$M5_PATH:/home/wxm/gem5/fs-image/
```

修改 SysPath.py 文件：

```
except KeyError:
    paths = [ '/dist/m5/system', '/home/wxm/gem5/fs-image' ]
```

修 Benchmarks.py 文件：

```
elif buildEnv['TARGET_ISA'] == 'x86':
    return env.get('LINUX_IMAGE', disk('linux-x86.img'))
```

**3）启动 FS**

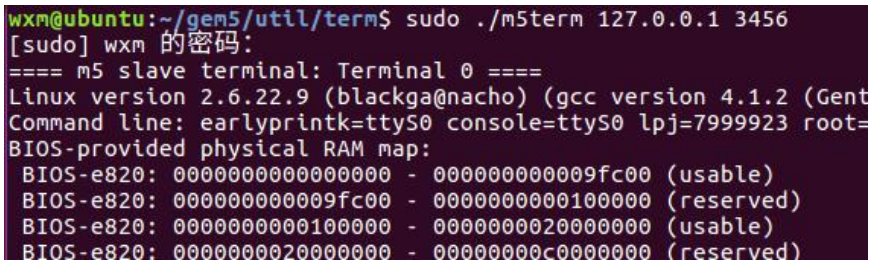
启动 FS：sudo build/X86/gem5.opt configs/example/fs.py

进入 gem5/util/term，安装 m5term

make

sudo make install

sudo ./m5term 127.0.0.1 345




**3、gem5 运行 X86 编译的测试程序**

**1）挂载：**

挂载操作系统：sudo mount -o,loop,offset=32256 fs-image/disks/linux-x86.img /mnt

挂载可执行的程序文件：sudo cp mountfile/fft1　/mnt

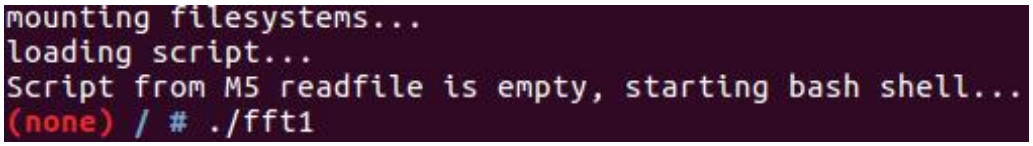
执行 umount 操作：sudo umount /mnt

**2）启动 FS 编译文件：**

~/gem5$ sudo build/X86/gem5.opt configs/example/fs.py

~/gem5/util/term$ sudo ./m5term 127.0.0.1 3456

运行：./fft1




## 利用 GEM5 测试 FFT 程序在 x86-64 系统上的性能

在安装好 GEM5，并掌握如何使用 GEM5 运行自己的测试程序后，可以在 GEM5 上运行 FFT 程序，测试其性能。建议使用实验一中的单线程 FFT 程序，记录测试数据。

# 测试

## 测试平台

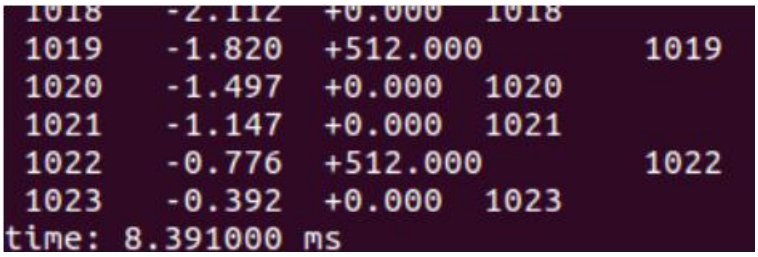
在如下机器上进行了测试：

| 部件 | 配置 | 备注 |
| --- | --- | --- |

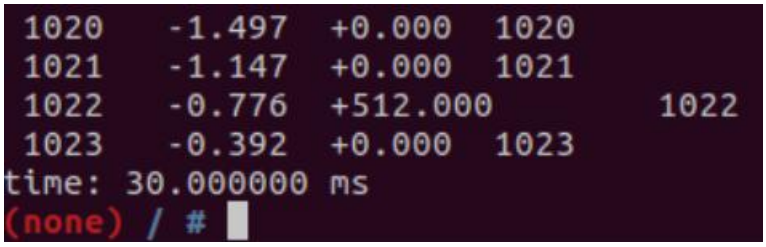
| 部件 | 配置 | 备注 |
| --- | --- | --- |
| CPU | core i5-5200U | |
| 内存 | DDR3 2GB | |
| 操作系统 | Ubuntu 16.04 LTS | 中文版 |

## 测试记录

本地实验结果




FS 下运行结果




---

# 思考解答

**思考题 1：**

gem5 是一种 CPU 模拟器

gem5 模拟器提供了四个不同的 CPU 模型，两个不同的系统模型以及两个不同的内存系统模型，并且支持多种指令集（ARM、ALPHA、MIPS、Power、SPARC 和 x86），其中可以再 ARM、ALPHA 和 x86 三种架构上运行 Linux。gem5 的许可证是基于 BSD 的，这就为工业界和学术界的合作搭建了一个好的桥梁。虽然开发一个 Full-system 的模拟器是很复杂的，但 gem5 正在借助开源的强大合作力不断完善自身功能。

**思考题 2：优缺点：**

**优点：**省钱省时间，节省资源

**缺点：**制作难度大、仿真时间过长

**思考题 3：**

GEM5 仿真系统测得的程序性能与实际系统测得的程序性能差别很大

可能的原因是在模拟器中编译源代码时，一条指令需要多条指令去解释

# 分析和结论

从测试记录来看，实际系统上测得的执行时间是 8.391ms，FFT 程序在 GEM5 上的执行时间是 30ms，与实际系统上测得的执行时间相比，FS 下的执行时间是实际系统的执行时间的 3.58 倍，在实际选择中，也许用模拟器来测试功能是否完善是比较可行的，测试性能的话，与实际情况相比，可能会存在比较大的误差，这是因为在模拟器中编译源代码时，一条指令需要多条指令去解释。