

实验报告

实验名称（利用 **GEM5** 评测系统性能）

物联 1601 201608010628 曾彤芳

实验目标

利用 GEM5 仿真 x86-64 系统，测量 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？

GEM5 是一款模块化的离散事件驱动全系统模拟器，它结合了 M5（多处理器模拟器）和 GEMS（存储层次模拟器）中最优秀的部分，是一款高度可配置、集成多种 ISA 和多种 CPU 模型的体系结构模拟器。

步骤：

1. 挂载镜像

```
Sudo mount -o,loop,offset=32256full_system_images/disks/linux-x86.img  
/mnt
```

2. 将可执行程序拷贝到挂载的镜像中

```
sudo cp mountfile/hello /mnt/test
```

3. 卸载镜像

```
sudo umount /mnt
```

4. 启动全系统

一个终端启动:

```
Sudo build/X86/gem5.opt /configs/example/fs.py
```

另一个终端启动:

```
sudo m5term 127.0.0.1 3456
```

5. 运行程序

2. 利用仿真器评测系统性能的优点是什么？缺点是什么？

优点:

灵活性: 所谓灵活性是指 gem5 提供了多种 CPU 模型, 多种系统模型, 以及多种存储模型。

可用性: 所谓可用性是指 GEM5 采用基于 BSD 的 license 管理, 对不同类型的用户, 包括学术研究人员、企业界的工程技术人员、学生等, 都很友好。

高度合作性：所谓高度合作性是指 GEM5 是一个开源社区项目，任何有志之士都可以贡献自己的力量。

缺点：

功耗模型，gem5 希望集成一个综合性的模块化的功耗模型。凸显了功耗问题已经成为当前的体系机构研究和微处理器产业发展的瓶颈问题之一。

对各种 ISA/CPU/memory 模型的全面支持。目前的版本可能在某些配置下不能很好地运行。

并行化，显然目前 GEM5 的性能还不尽如人意。为此，需要做并行化的工作。

检查点导入，即使是用 GEM5 的简单 CPU 模型来进行模拟，其速度也明显慢于那些基于二进制翻译的模拟器。

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？

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，原因：一条指令的编译需要多条指令来解释。

实验内容

GEM5 的安装和使用

GEM5 的官方文档在[这里](#)，包括了安装和使用说明。

GEM5 网站也提供了 x86-64 系统 Linux 镜像下载，可以在 GEM5 的[下载](#)页面找到。

大家也可以参考[这篇博客文章](#)及其相关文章，了解如何利用 GEM5 进行 Linux 全系统模拟和运行自己的测试程序。

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。建议首先使用实验一中的单线程 FFT 程序，然后再尝试实验一中的 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
CPU	core i5-6200U	
内存	DDR3 4GB	
操作系统	Ubuntu 16.04 LTS	中文版

测试记录

在 GEM5 模拟器中的测试数据：

文件(F)	编辑(E)	查看(V)	搜索(S)	终端(T)	帮助(H)
42	+3.912	+0.000	42		
43	+2.808	+0.000	43		
44	-0.599	+0.000	44		
45	-0.194	+0.000	45		
46	-0.579	+0.000	46		
47	+0.840	+32.000	47		
48	-2.000	+0.000	48		
49	+0.449	+0.000	49		
50	-1.345	+0.000	50		
51	-1.305	+0.000	51		
52	-2.014	+0.000	52		
53	+1.145	+32.000	53		
54	+2.064	+0.000	54		
55	-0.839	+0.000	55		
56	-1.000	+0.000	56		
57	-1.756	+0.000	57		
58	+0.222	+0.000	58		
59	-2.570	+32.000	59		
60	-0.166	+0.000	60		
61	-1.269	+0.000	61		
62	-1.295	+32.000	62		
63	-2.834	+0.000	63		
running time :0.001667 s					

在实际系统中的测试数据：

文件(F)	编辑(E)	查看(V)	搜索(S)	终端(T)	帮助(H)
42	+3.912	+0.000	42		
43	+2.808	+0.000	43		
44	-0.599	+0.000	44		
45	-0.194	+0.000	45		
46	-0.579	+0.000	46		
47	+0.840	+32.000	47		
48	-2.000	+0.000	48		
49	+0.449	+0.000	49		
50	-1.345	+0.000	50		
51	-1.305	+0.000	51		
52	-2.014	+0.000	52		
53	+1.145	+32.000	53		
54	+2.064	+0.000	54		
55	-0.839	+0.000	55		
56	-1.000	+0.000	56		
57	-1.756	+0.000	57		
58	+0.222	+0.000	58		
59	-2.570	+32.000	59		
60	-0.166	+0.000	60		
61	-1.269	+0.000	61		
62	-1.295	+32.000	62		
63	-2.834	+0.000	63		
running time:0.000251 s					

分析和结论

从测试记录来看，FFT 程序在 GEM5 上的执行时间是 0.001667s，在实际系统中的执行时间是 0.000251s，在 GEM5 中测试数据大约是实际系统中的测试数据的 5 倍。