实习总结

MIPS\_OS && COCOA

冯嘉程

2012年夏

一． 概述 3

二． 环境、工具及文档 4

1环境 4

2.工具 4

3.一个更强大的调试方法 5

4.相关手册 5

三． COCOA体系结构 6

1.文档更新 6

2.异常处理机制 6

3.新的汇编指令 6

四． 仿真器 7

1.代码安排 7

2.补丁 7

五． MIPS\_OS 8

1.概述 8

2.代码组成 8

六． 我的工作 10

七． 总结 11

# 概述

这次实习我主要做了关于MIPS\_OS以及COCOA\_2011仿真器学习和改进的工作，属于软件内容，并未涉及真实硬件操作。

感谢王雷老师提供的本次暑期实习，同时感谢吴兴博师兄的耐心帮助，令我受益匪浅。

# 环境、工具及文档

## 1环境

这部分比较简单，按照先前的文档基本可以顺利完成。需要注意的就是，如果使用ubuntu，则需提前安装几个包幷更新（gmp-devel， mpfr-devel，libmpc-devel），然后下载binults 和gcc幷按照文档给的选项进行安装（我在装gcc时编译无法通过，需要修改Makefile，将里边一个编译异常作为错误处理的选项去掉就行了）。再就是编译安装仿真器。会给定一个cocoa-sim-test作为测试，阅读里边的代能够初步认识整个环境，建议完整阅读。

## 2.工具

主要用到的工具就是吴师兄写的那个仿真器，cocoa-sim-2011，flasher用来加载bin.bin文件进仿真器，debug用来调试仿真。

Debug提供了需要的全部基本调试功能，包括设置断点，控制执行步数，显示reg、cp0reg、timer内容，观察指定地址的内容及反汇编内容（调试时这些都是非常有用的，虽然有些不方便，但是还是可以清楚看到运行的所有状态，查看堆栈数据，以及时钟状态）。

## 3.一个更强大的调试方法

事实上，还是一种更加有力的调试方法，我已经给仿真器加入的调试选项，所以，我们完全可以使用gdb来跟踪仿真器的运行，完全控制所有软硬部件（在阅读了cocoa-sim-2011仿真器的代码后，我们可以很熟练的驾驭它）。

## 4.相关手册

Makefile手册 > chinesegnumake-v3.80.pdf

Ld命令手册 > SECTIONS命令.pdf

COCOA的官方说明书 > COCOA-0.3.0.doc

MIPS的官方说明书 > see mips run

MIPS汇编手册 >MD00565-2B-MIPS32-QRC-01.01.pdf和MIPS32指令集.pdf

MIPS全书 > MIPS\_Vol123.pdf

仿真器使用手册 > cocoa-sim-2011源代码

# COCOA体系结构

## 1.文档更新

由于版本原因，cocoa机器规范说明文档与实际仿真器在中断异常向量中断入口有不一致。具体说明在关于异常处理的文件中说明。

## 2.异常处理机制

关于cocoa进行异常处理的流程，以及cpu的工作状态的判断和选择，我将在文件“关于异常处理.doc”中详细说明。

## 3.新的汇编指令

由于COCOA使用MIPS 1架构，但是却没有采用延时槽技术，故采用了MIPS 3中的eret指令作为异常返回指令，相关内容也在关于异常处理文档中有详细说明。

# 仿真器

这次的cocoa-sim-2011仿真器架构清晰、代码优美而且注释详细，深入阅读会有很多收获（再次感谢吴兴博师兄）

## 1.代码安排

address.c：MIPS的采用的统一编址，这个就是负责将cpu给的地址取得相应内容的部件，同时也是给定地址进行输出的部件。

Debug.c:整个仿真器的控制台，功能比较明显了。。

Cpu.c：仿真了cpu部件，核心函数execute\_cycle函数，负责执行下一条指令。指令的分类以及执行都在这里

Cp0.c:仿真了协处理器cp0，功能也就显然了。。

Icu.c:仿真的是中断控制器，也就是检查和产生中断信号的那部分了

这几部分代码基本是这次实验所涉及的全部了吧，剩下的用到的不多

## 2.补丁

仿真器的几个小错误的具体修改见“仿真器patch”

# MIPS\_OS

## 1.概述

由于cocoa没有MMU，而且事实上，所有的代码以及数据都是放在flasher上的，还没有进入内存，内存管理的内容比较少，后续的一些东西不太清楚该怎么展开。

整个结构还是很清晰的。

运行主体流程为：初始化环境，初始化异常处理，初始化进程，新建进程，设置定时器，启动进程。

相关实现的内容包括，输出函数、进程调度、中断控制、进程管理、系统调用，以及用户进程（没用到）。

## 2.代码组成

Makefile:这个就不用说了（我在添加系统调用时，由于增加了文件所以有改动）

MIPS\_OS2.ld：负责链接加载地址（关于SECTION文法说明可以上网找，看懂这个才能了解中断向量入口相关的东西，同时有助于在调试时观察反汇编代码）

Printf.c、console.c：负责输出，printf为分析部分，console负责与硬件输出（由于仿真器使用的是LED而不是UART，故对次部分有改动）。

Starts: 负责进入main函数，同时里边还有开启计时器的函数，还有我添加的一个直接输出函数。

Env.c、sched.c:负责进程相关的内容、以及进程调度

Trap.c、interrupt.S：负责异常处理相关的内容，异常返回的部分在env\_asm.S中，这部分修改较大，详见对应文档。

Bin.efl.txt：很重要的一个文件，也就是你系统内核对应的反汇编文件，在调试时，对照仿真器仔细阅读反汇编代码毫无疑问是必不可少的。

# 我的工作

a.在异常处理（时钟中断引发）的汇编代码进行了较大改进，使计时器可以顺利引发时钟中断幷进行相关处理，具体内容见MIPS\_O变动文档

b.解决了前届留下的系统运行稳定性问题，使进程可以稳定的运行幷切换（很有趣的一个bug，解决的时候还是很有成就感的，详见关于那个bug文档

c.完成了系统调用内容，完成了相关的汇编代码以及一个系统调用实例，详见系统调用文档

d.对cocoa系统规格说明以及仿真器代码进行了部分更新修改。

# 总结

感谢王老师提供的这次暑期实习机会，我从中收获颇多，学到了很多东西，收获了很多快乐。在实习过程中，为了让操作系统按理论上的步骤运行，我不得不一步步深入到更加具体的技术细节之中，但是却获得了比从前更多的收获和感触。头一次如此深入的了解MIPS的寄存器组、协处理器组的功能，他的调用规则压栈规则，他异常处理的每一个细节，尤其是静下心阅读了汇编代码以及仿真器的代码后，我对这套东西产生了前所未有的亲近感。最后，再次感谢吴兴博师兄的帮助与指导，谢谢。

冯嘉程

2012.8.14