

# MIPS-16E 流水 CPU 实验报告

钱迪晨 计 35 2013011402

叶子鹏 计 35 2013011404

朱俸民 计 35 2012011894

2015 年 12 月 9 日

## 1 测试

例子如表 1 所示。

表 1: 三线表格例子

标题 1	标题 2	标题 3
第 1 行	0.9490	0.9821
第 2 行	2.94	2.71

## 2 概述

我们实现了一个无延迟槽的带动态分支预测的流水线 CPU。我们实现了一个通用性极佳（支持软硬件中断，支持绘图）的计算机。

我们最初的目的是尽可能不插，少插气泡，由于某些冲突必须暂停流水线，我们最终仅在 3 种情况插 1 个气泡，而绝大多数时候我们都无需插气泡。我们的 CPU 的主频最高可以达到 21M（我们使用了 ISE 自带的模拟器件 IP 核 DCM 来分频）对于老师给的 5 个测例，我们花费的时间都非常少，因为我们几乎不用插气泡，所以花费的时间约等于指令数除以主频。

为了提高运行效率，我们增加了分支预测功能，branch 指令和 jump 指令均在 decode 阶段进行，从而使得因为跳转引入的气泡尽可能的少。分支预测采取的是一个大小为 3 的查询表，每次使用 pc 进行查询，如果出现一次错误则更新，即记录上一次的结果。

除了 CPU 的核心以外，我们做了硬件中断，软件中断，像素映射的 VGA 接口的显示器（由于片内的 RAM 容量不大，不足以存下 RGB，我们的显示是蓝白的）。

由于我们是像素映射，硬件的接口不仅单一而且不利于编程（非常繁琐，由于屏幕非常大，不足以用 16 位表示坐标，我们得传 2 次参数才能确定一个点），我们用软件实现了如下几个画图的接口：（详见第六节）

1. 画一个点
2. 画一条细线段
3. 画一条粗线段
4. 画一个等腰直角三角形
5. 从数据 RAM 中读取一个形状（用于实现字符集，比如 Unicode 或者 ASCII）