

YatCPU: Yet another toy CPU

Now We Need U

Student Cluster Competition Team @ SYSU

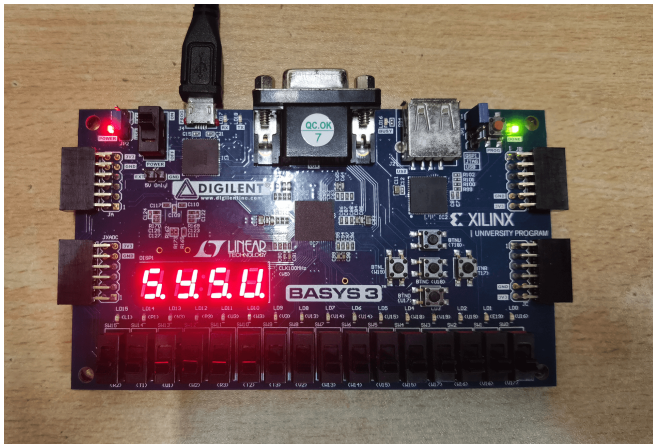
Sun **Yat**-sen University

Dec 2021

- 1 Introduction
- 2 Why another CPU
- 3 Feature and Future
- 4 We Need U
- 5 One more thing
- 6 Q & A

YatCPU: 逸芯

一款开源、开发中的教学用 RISC-V 处理器





实验设计

- 半个学期，实现单周期 + 五周期 CPU
- 检查方式：仿真波形 + 写板验证

完成情况

- 后 20%：完成困难，抄都不知道怎么抄
- 前 20%：可以扩展成流水线 CPU
- 往届卷王：卷实验报告（50 页，3w+ 字）

实验内容贫乏

- 花费过多时间在从零开始实现单周期 CPU 上
- 仅实现 CPU，未实现其他部件

实验内容割裂

- 没有和其他课程（如操作系统）“贯通”
- 同学们只学完程序设计，难以理解与组成原理的关联

Verilog 上手难度高

- 中大的计组课程早于大部分高校¹
- 半数以上的同学并没有相关经验²

Vivado GUI 使用体验差

- 综合与实现过程冗长且容易出错
- Debug 与实验检查都只能看波形图
 - 做实验的同学非常痛苦!
 - 检查实验的 TA 更痛苦!

¹开设在大二上学期

²数字电路课程中使用 FPGA 是选做内容

上手难度低、开发效率高

- 更简单的开发语言
- 更丰富的工具链

快速反馈、激发兴趣

- 更快速的评测方式
- 容易做出小的成果
- 和其他课程“打通”

除了 CPU 核心…

- ✓ 使用更简洁的 Chisel 而非 Verilog 开发
 - 基于 Scala 语言，IDE 支持良好，有智能提示
 - 时钟精确级别单元测试，支持自动化测试
 - 未来将开放 Matrix 在线评测，反馈更及时
- ✓ 已支持 RV32I 指令集
 - 兼容标准 RISC-V 工具链，无需自己造轮子
- ✓ 已实现三级流水线
 - 仅有 IF、ID、EX/WB/MEM，实现更简单
 - 可基于现有流水线，扩展为五级流水线… …
 - … … 甚至更长——超标量乱序执行！

…更是一台完整的电脑

- ✓ 支持 VGA 输出
 - 640x480 单色 80 列 30 行字符输出
 - 比数码管和 LED 显示更多的内容……
 - 甚至可以玩自己写的游戏!!!
- ✓ 支持中断与总线
 - 已支持异步中断与同步中断，意味着——
 - 可以在自己写的 CPU 上运行自己写的操作系统!
 - Yat-sen OS³ 移植已是现实
 - 已支持 AXI4-Lite 总线协议，添加外设无需修改 CPU 代码
 - 已支持 UART 串口通信

³<https://github.com/NelsonCheung-cn/yatsenos-riscv>

我们需要你…

- 试用下一年实验!
- 对已有代码提出反馈和改进!
- 完善实验文档⁴!
- 参与 YatCPU 开发!
- 在现有代码基础上探索更多有意思的方向!

你将获得…

- 有情怀、有含金量的开源项目经历!
- 提前开始操作系统课程实验!
- 加入超算队、组队参加龙芯杯/逐梦杯!

⁴<http://scc.sysu.tech/YatCPU-docs/>

中大超算队即将于寒假招新，敬请关注！

关爱身心健康，超算队含有以下要素，请在成年人指引下加入


<p>sky-5462 你又搞了片赛车?</p> <p>字亮 就是之前那个叫L3的男生</p> <p>字亮 这次我骑了一个很贵的车子</p>	<p>捡垃圾</p> <p>Howard 可以内地链接更详细网站</p> <p>Howard</p>	 <p>生化危机</p> <p>twita 👉 依然宝贝 👉 我们最爱</p> <p>Huangh223 👉 依然我的依然</p> <p>浩安 👉 依然我的依然</p> <p>H H 👉 依然我的依然</p>
<p>二刺螈不超算出超算队啊</p> <p>as翻车，二刺螈没戏不存稿</p> <p>从今天起我脱离超算队及二人士</p> <p>我买了水野是婚纱手办，明年二月发货</p> <p>反二刺螈</p>	<p>原批</p> <p>Tang 原批到 然后 12/2 来个健康isc 请了</p> <p>黄旭想学会写白量化 👉👉👉 看看吧 文后 就是数据未来之星，什么那了解👉👉👉</p> <p>因果律</p>	<p>高路 [动画表情]</p> <p>高路 字节有超然，中大有思然</p> <p>发病</p>
<p>Howard 俺老母没种戳口嘴，我戳了口嘴，我们两个人双双破嘴，只有我的破嘴有光秃，老母的破嘴什么都没有</p> <p>twita 你他妈真的开先一坐那一个人说超算队一个人说超算队的结果一定也是一个人注册嘛另一个人</p> <p>Howard 一个人的超算，两个人的超</p> <p>偶酮</p>		

Figure 2: SYSU-SCC

Questions?

Thank you!