

## 周祺

+86 185 5254 1785

zhouqi008012@gmail.com ◇ Q.Zhou-24@sms.ed.ac.uk

### 教育背景

爱丁堡大学, 计算机科学 (本科)  
平均分 73 (A3) (等效 GPA 4.0)

2019 - 2023

### 工作经历

#### Codeplay

2022 年 6 月 - 2022 年 9 月

<https://www.codeplay.com/>

- 工作主要围绕 ComputeArota (CA) 进行, 一个用来实现跨平台 OpenCL, Vulkan 等异构计算框架的工具集。
- 给 CA 支持了新功能: RV32 和半精度浮点 (RISC-V Zfh 扩展), 使得 CA 可以编译出 RV32 或者 Zfh 的二进制, 再用 CA 集成的 SPIKE 模拟运行。
- 修复了一些因复杂浮点数运算的多项式的近似精度不足而导致的测试失败。
- 给 CA 的 SPIKE 做了更快、更直观的代替品: 带操作系统的 RISC-V-64 QEMU。宿主机 (客户端) 通过 socket 走虚拟网卡上传计算内核二进制、交换数据给模拟器 (服务器)。

#### 助教

2022 年 9 月 - 2023 年 5 月

在以下两门课的实操内容上担任助教:

- **计算机架构和设计**
  - 在实验课帮助同学完成 RV32IM 处理器核心的设计:
    1. 从简单的例子开始, 熟悉赛灵思 PYNQ FPGA 单片机开发板,
    2. 参照 RV32IM 标准写出兼容的 ALU 和寄存器文件,
    3. 在流水线里整合 speculative result forwarding, 以处理数据冒险。
    4. 分析并优化关键路径, 比如并联 FPGA 内置的 16 位乘法器以实现高速 32 位乘法。
- **编译原理 (INFR10065)**
  - 编译器利用了 xDSL (轻量化 MLIR) 框架, 从 Python 编译到 RISC-V: <https://xdsl.dev/>。
  - 参与了作业模板设计, 并修复了多个 bug。
  - 在实验课上为同学们答疑。

### 项目

#### 给 LLVM MLIR 的 Presburger 库提供 SIMD 支持 (正在进行)

[llvm/llvm-project/blob/main/mlir/lib/Analysis/Presburger/Simplex.cpp](https://github.com/llvm-project/blob/main/mlir/lib/Analysis/Presburger/Simplex.cpp)

- 该库主要针对数值小而稀疏的矩阵进行线性规划,
- 目标是用 FPU 快速计算 23 位整数, 因为:
  - 单精度浮点数的尾数部分正好是 23 比特,
  - 可以利用浮点数特性: 乘加融合,
  - 23 比特对于数值小的矩阵足够了, 不容易触发溢出异常并跳转到极慢的 BigInt 算法上,
  - 判断溢出或不准确非常方便, 检查状态寄存器即可, 相比之下每次整数类型的操作都要做额外运算以确保没有溢出。
- 用 google/benchmark 和 perf 测试性能、分析汇编和优化源码。
- 给 llvm-mca 提交了 bug: 对 zen3 的 FMA 指令吞吐量分析结果不准确。

#### 洛伦茨吸引子

<https://github.com/A0IDU0/LorenzAttractor/>

- 用 Haskell 写的洛伦茨吸引子的动画。
- 动画：[https://homepages.inf.ed.ac.uk/wadler/fp-competition-2019/#\(16\)](https://homepages.inf.ed.ac.uk/wadler/fp-competition-2019/#(16))。

### 图灵机模拟器

<https://github.com/A0IDU0/RegisterMachineEmulator/>

- 寄存器版本的图灵机变种，只有两条指令：inc 和 decjz。
- 解析器按照 BNF 范式读取指令源码。
- 实现了对宏的初步支持。

### Asteria

2020 年 9 月 - 2021 年 2 月

<https://www.asteria-space.com/>

- 对太空中的单片机开发版能否连接摄像头并正常工作进行了可能性论证。

### 技能

---

- 熟悉 Java、Agda、Haskell、Python、Shell、Verilog 和 C++ 等多种程序语言，
- 有使用 GNU/Linux、git、GDB、CI，各种工具链和软件测试工具的经验，
- 学习过《编程语言基础：Agda 描述》，熟悉函数式编程、形式化验证和类型理论。