

---

## Lab-1. 来设计一款 GPGPU 计算深度学习网络

Due: 11:59pm 12/31/2023

---

Step 1. 熟悉 MinimalistCPU 设计，能够运行单核单线程程序（如 test\_code.s 这样的简单程序）；试着写一下**向量乘以向量**的汇编代码，输入数据是从存储器提前知道的地址开始一个元素一个元素挨着读进来的。

提示：

- 选项 1: 自己从头写汇编
- 选项 2: 写一个 C/C++ 程序，用自己的 gcc（虽然是 x86）编译一个程序，然后手动改成 RISC-V 支持的汇编语句
- 选项 3: 写一个 C/C++ 程序，然后用 RISC-V compiler（如 <https://lowrisc.org/blog/2017/09/building-upstream-risc-v-gccbinutilsnewlib-the-quick-and-dirty-way/> 或 <https://github.com/riscv-collab/riscv-gnu-toolchain> 编译器直接变成 RISC-V 汇编）

Step 2. 小黄同学想设计一款 4 核 GPGPU 来并行地计算全连接层（矩阵乘法+激活函数）。现在我们用复制粘贴的方式做 4 份 MinimalistCPU，假如我们分配每个 MinimalistCPU 核都在计算**向量-向量乘法**，然后对于一个  $(16 \times 16)$  与  $(16 \times 16)$  相乘的矩阵乘法、激活函数用最简单的 Relu（元素为负的话变成 0，为正的话保留其值）

提交的文档：

1. 将目标计算任务分配到 4 核的计算方法说明
2. 硬件、汇编代码
3. 写一个 testbench 测试证明自己计算结果是对的，结果时序图请截图提交