

一生一芯Hackthon题目

仲裁树

本题目要求实现N路输入的轮转仲裁树，N为可调输入路数参数，假设N为2的幂次整数。由于输入路数可能很大，比如1024路，这样在一拍内实现1024路仲裁，性能会有瓶颈，所以要求用仲裁树来实现仲裁，比如可以基于16路轮转仲裁器，搭建仲裁树。要求仲裁树输出的延迟（即给定输入后多少拍完成仲裁）尽可能低、频率尽可能高、面积尽可能小。

双调排序

本题目要求实现针对M个N位非负整数的双调排序，M和N为可调输入参数，假设M和N均为2的幂次整数。双调排序是常用的硬件排序算法，要求双调排序输出的延迟（即给定输入后多少拍完成排序）尽可能低、频率尽可能高、面积尽可能小。

Wikipedia上双调排序的文献：

- [Bitonic Sorter](#)

整数模乘法器

本题目要求用HDL设计实现一个整数模乘法器。

模乘法器的数学定义为 $(X * Y) \% P = Z$ ，其中：

- X和Y是输入，Z是输出；
- X、Y、Z都是64位整数；
- P是Goldilocks prime，其值是 $2^{64} - 2^{32} + 1$ 。

比如：X=2, Y=7, P=11, Z=3。要求实现模运算时不能用除法。

Wikipedia上模乘相关的文献：

- [Montgomery modular multiplication](#)
- [Barrett reduction](#)