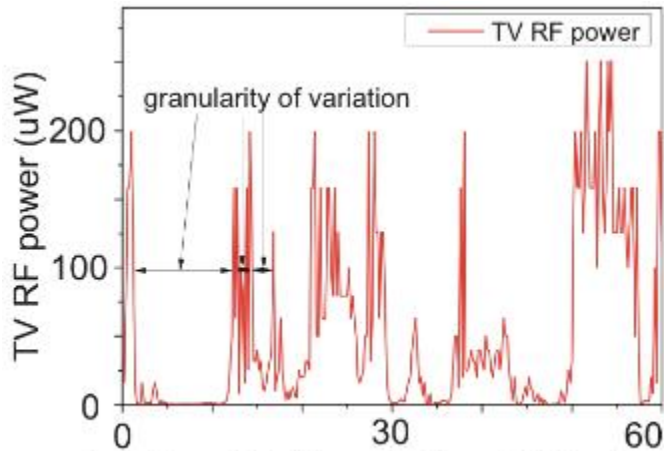
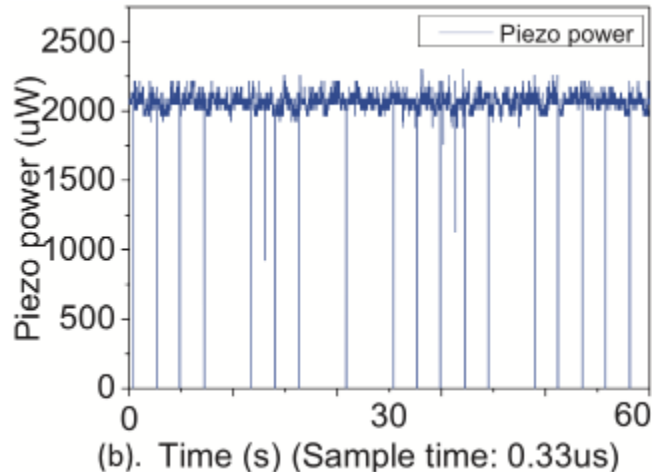


DFS系统仿真

非易失处理器



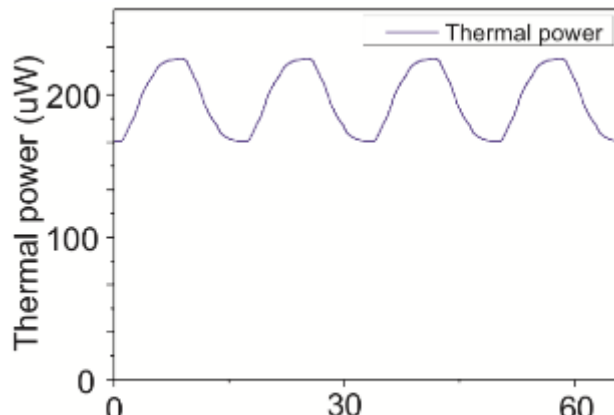
(a). Time (s) (Sample time: 0.33us)



(b). Time (s) (Sample time: 0.33us)

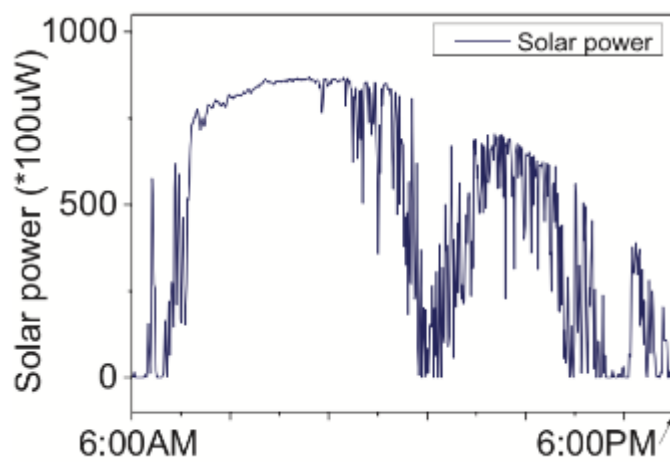
TV RF: Unstable & large variation

Piezo: Periodical



(c). Time (s) (Sample time: 0.33us)

Thermal: Relatively stable

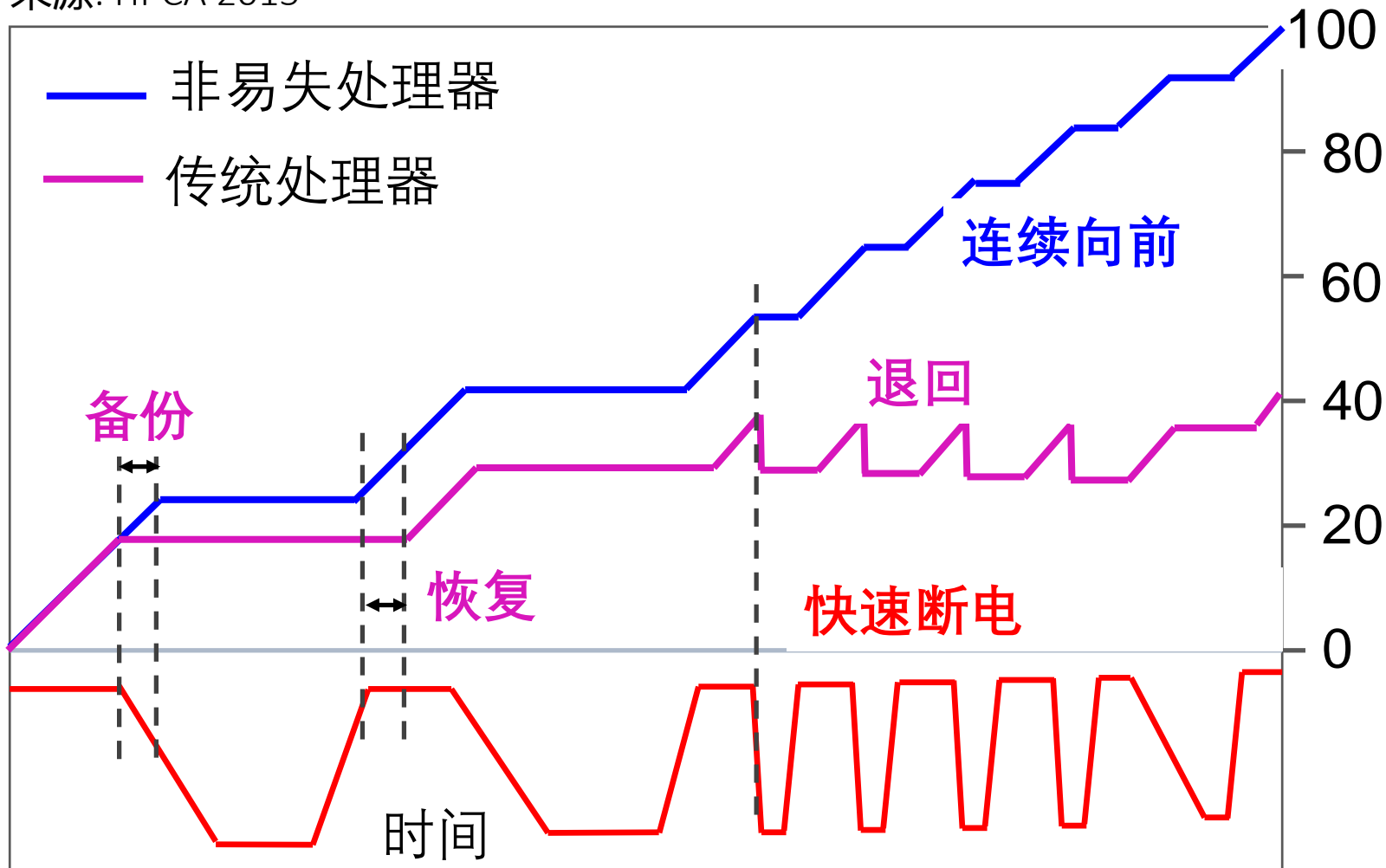


(d). Time (Sample time: 0.33us)

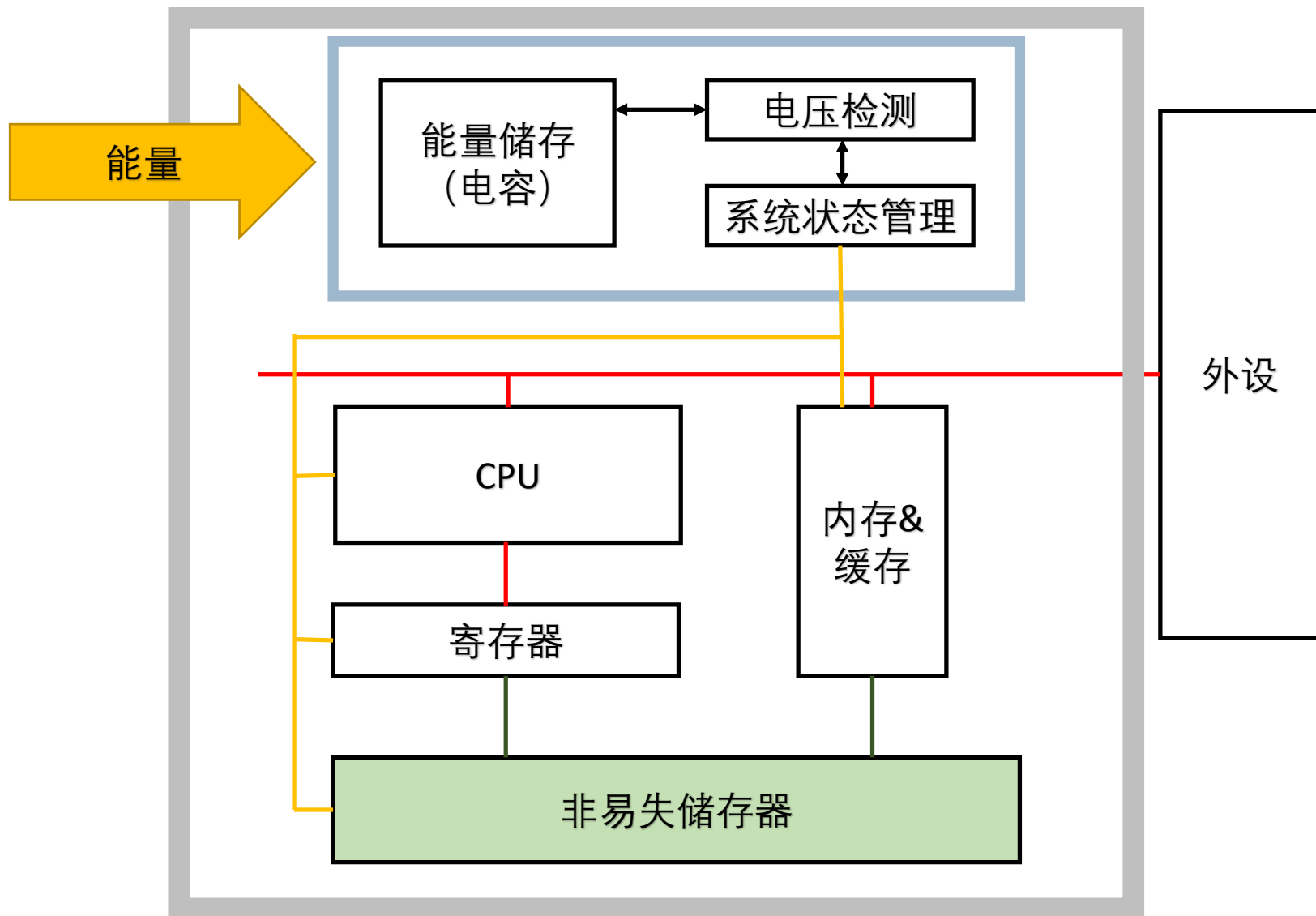
Solar: Environment dependent

非易失处理器

来源: HPCA 2015

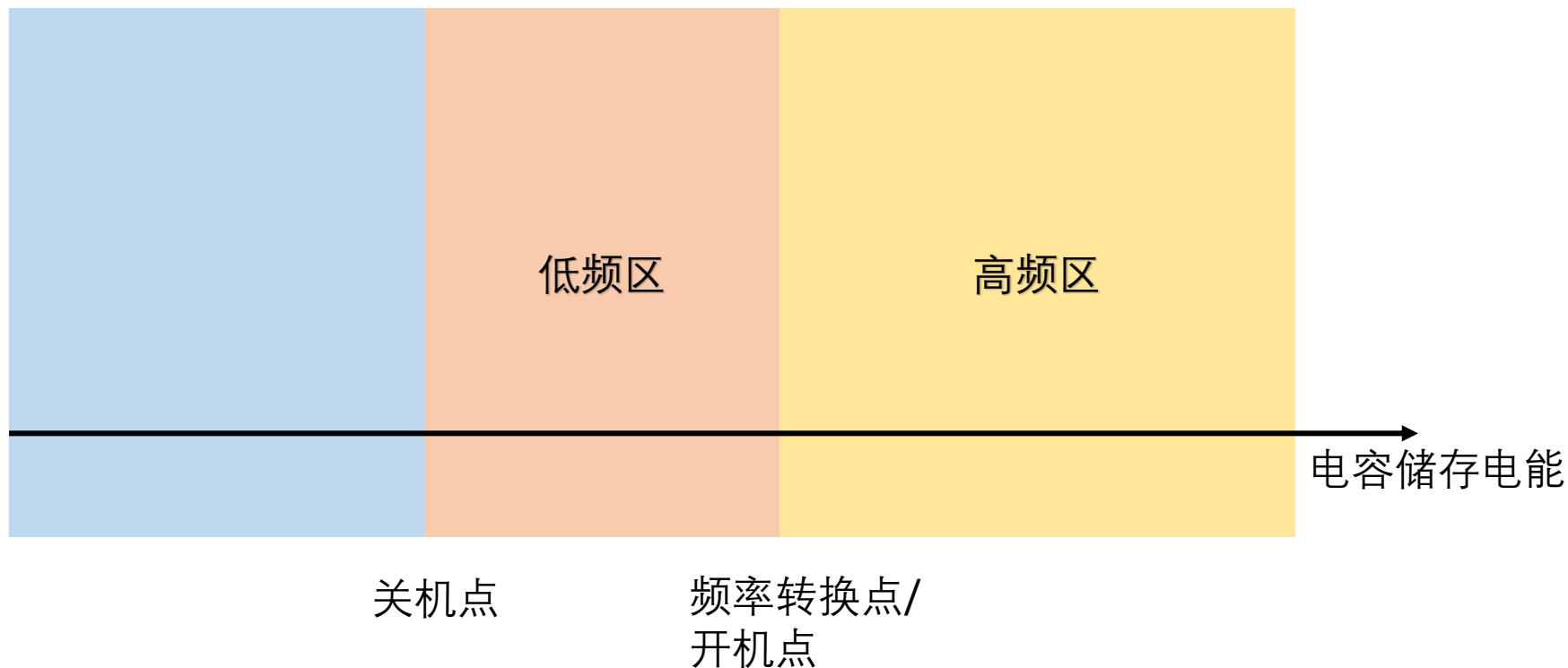


非易失处理器

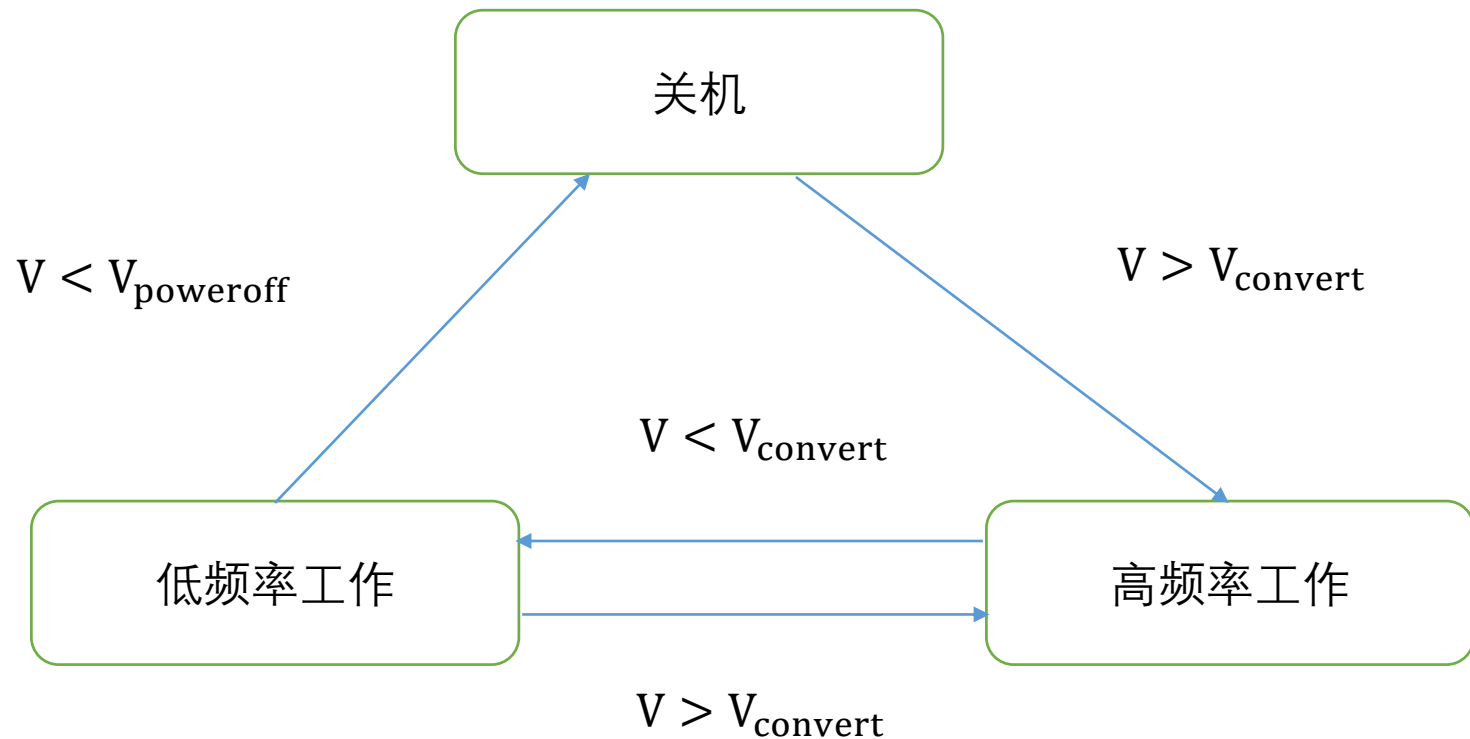


DFS (Dynamic Frequency Selection)

- 设定双工作频率，如高频1MHz，低频0.5MHz



DFS (Dynamic Frequency Selection)



大作业内容

- （只涉及gem5） AtomicSimpleCPU在仿真运行时会在EventQueue中触发哪些事件，这些事件是在运行时由哪些函数触发的？这些事件被调用时运行的函数是什么？
- （只涉及gem5） AtomicSimpleCPU中，访问内存的指令和不访问内存的指令是否消耗相同的时间？使用AtomicSimpleCPU任意仿真一个程序，并使用SimpleCPU这个debug flag输出单周期处理器时间信息，从输出中观察每一个指令消耗的周期。观察AtomicSimpleCPU::tick()函数，找到统计访问内存时间的部分，为什么虽然AtomicSimpleCPU计算了访存时间但是在仿真中没有体现？如果要在仿真中体现访问内存花费的时间，需要怎么做？

大作业内容

- 使用gem5-nvp的默认脚本simple_engy.py仿真任意程序，观察系统状态机是如何通知CPU模块系统发生了状态变化（需要看engy/engy_mgmt.*），可以添加仿真Debug Flag：EnergyMgmt并观察输出结果。需要关注EnergyMgmt如何发出这些信息，AtomicSimpleCPU如何接收这些信息

大作业内容

- 修改simple_engy.py, 使用TwoThresSM状态机 (参考 <https://github.com/zlfben/gem5/wiki/Concepts-and-Structure#Energy-Management-Module-State-Machine> 的内容, 设置energy_mgmt的state_machine变量为TwoThresSM()) 进行仿真, 仿真程序可以是任意的, 比如ARM编译的八皇后, 为状态机设定20000单位的上阈值 (开机阈值) 和10000单位的下阈值 (关机阈值), 观察仿真结果, 设定方式可以查看TwoThresSM类的python端定义。

大作业内容

- 请完成上文所述DFS系统，设定V_poweroff为10000单位，V_convert为20000单位，你需要创建一个新的状态机模块，关于状态机模块，请参考<https://github.com/zlfben/gem5/wiki/Concepts-and-Structure#Energy-Management-Module-State-Machine>中的内容，有关如何添加新模块，请参考<https://github.com/zlfben/gem5/wiki/Example-1>中描述TwoThresSM创建的部分，当前TwoThresSM已经集成到Gem5-NVP中，不需要用户创建，你需要自行创建一个满足DFS系统要求的状态机。除此之外，还需要在AtomicSimpleCPU中编写接收到状态转移信息时的操作，在接收到响应操作时修改系统频率。为了测试上的容易，可以把高频率设定为1MHz，低频率设定为500kHz

大作业内容

- 在各种energy_prof下测试这种系统和原系统的性能（不同占空比，不同高电平和低电平），这种系统（DFS）在什么情况下的性能会有很大提高？原系统的开机阈值为20000单位，关机阈值为10000单位，频率为1MHz，其余参数二者应相同。

提示

- 要了解Gem5的event queue
- 了解Simple CPU的工作流程
 - <http://gem5.org/SimpleCPU>
- 了解AtomicSimpleCPU如何使用周期间隔
- 要了解Gem5模块如何建立
- 了解模块如何在Gem5-NVP下消耗能量和在收到控制信号时做出反应
- 可以只考虑CPU消耗能量
- 不需要考虑具体的备份策略，可以认为系统完全非易失
- 为了防止每次都要修改状态机，完成DFS开发后测试原有系统时可以把高频和低频都设定成1MHz，这样行为就和原有系统一致了