

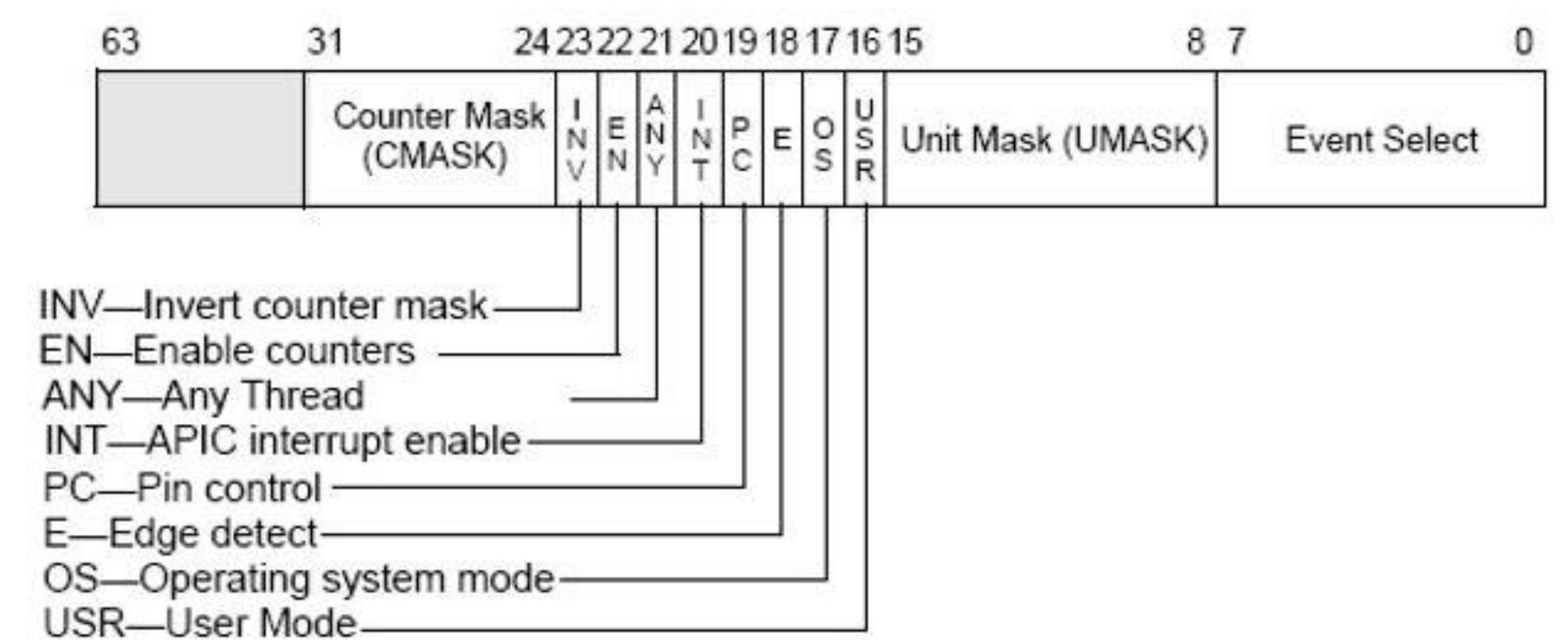
CPU指令延迟与吞吐量测试工具Testp++

袁悦童、陶秋铭

(联系人: 袁悦童, 13810686468, yuetong@nfs.iscas.ac.cn)

• 【工具简介】

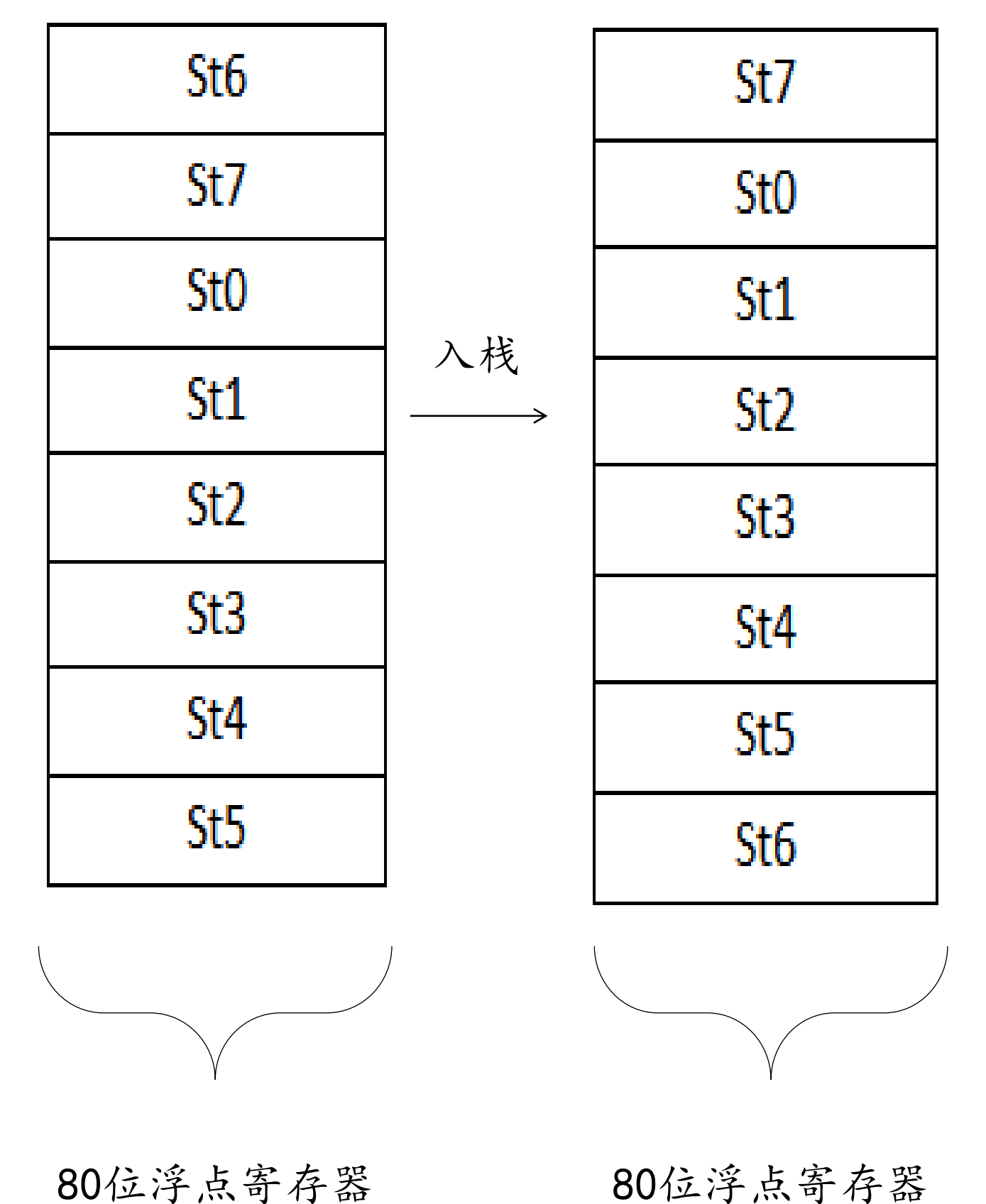
Testp++是一款针对x86架构CPU的指令性能测试工具，是在哥本哈根大学Agner Fog教授的指令性能测试工具Testp基础上进行改进和扩展而得的。该工具基于现代处理器中的PMC寄存器对专门设计的程序指令流进行性能事件计数，可以通过测试得到被测处理器运行x86指令集中所有指令的指令延迟与指令吞吐量。



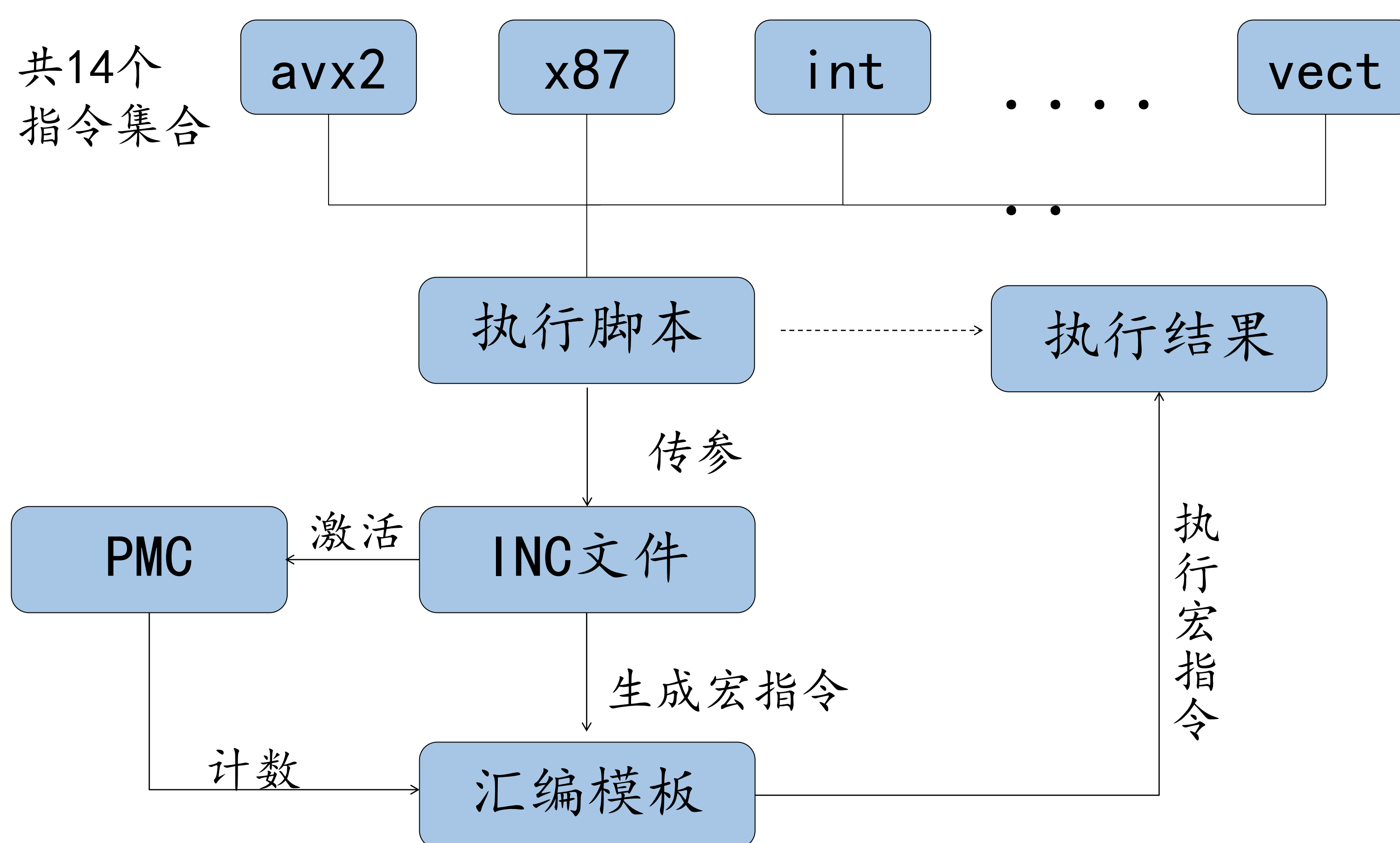
Intel x86处理器PMC寄存器的位设计

• 【主要改进】

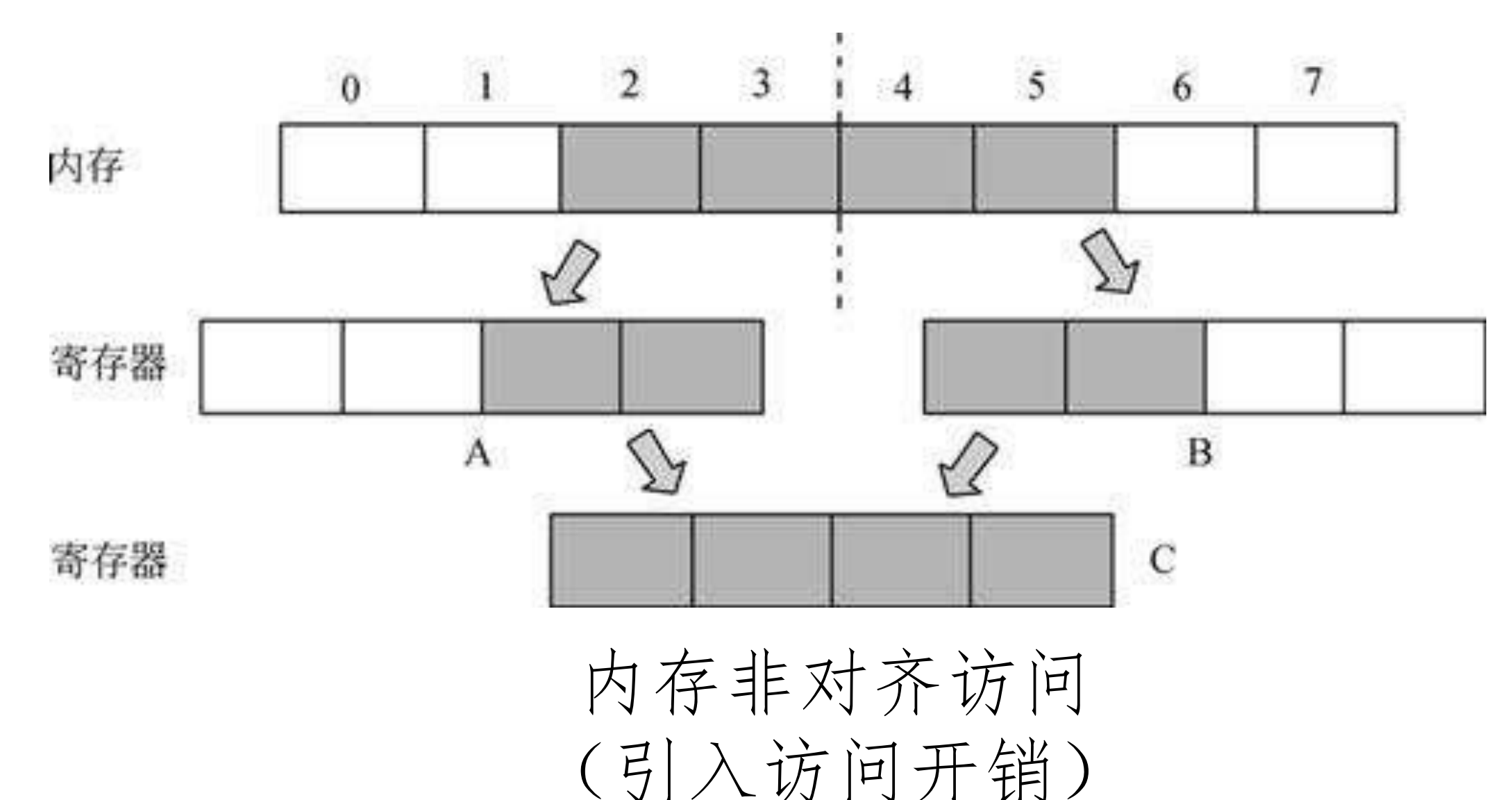
1. 解决了操作数中带有内存单元指令的指令延迟测试问题；
2. 解决了前后操作数位数不一致指令的指令延迟测试问题；
3. 改进了x87指令集中栈相关指令的指令延迟测试流程；
4. 为工具添加了非对齐访问情形下指令性能测试功能；
5. 为工具添加了部分寄存器访问情形下指令性能测试功能；
6. 实现对AMD新型处理器和国产兆芯x86处理器的适配支持。



x87浮点循环栈
(操作指令延迟测试较为困难)



Testp++工具主要执行过程



• 【实验效果】

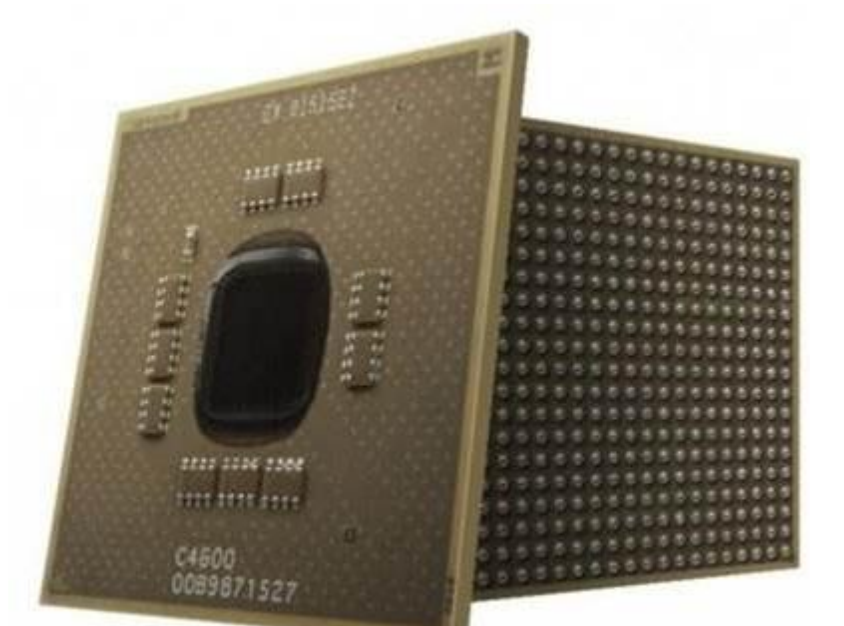
实验表明，与原有工具Testp相比，改进后的Testp++可以测出指令延迟的指令在整个x86指令集中的覆盖率从13.3%提高到88.1%，并且实现了对AMD Ryzen 1800x处理器与国产兆芯x86系列处理器的支持。

• 【应用情况】

Testp++可以用于测试不同型号x86处理器的指令性能数据，进而为x86处理器微架构的设计、研究和对比分析提供数据支持。目前Testp++在国产x86处理器的微架构设计中得到实际应用。



AMD Ryzen 1800x处理器



国产兆芯x86处理器