

- 王道考研/CSKAOYAN.COM

五、中央处理器(CPU)

(一)CPU 的功能和基本结构

(二)指令执行过程

(三)数据通路的功能和基本结构

(四)控制器的功能和工作原理

(五)异常和中断机制

1.异常和中断的基本概念

2.异常和中断的分类

3.异常和中断的检测与响应

(六)指令流水线

1.指令流水线的概念

2.指令流水线的实现

3.结构冒险、数据冒险和控制冒险的处理

4.超标量和动态流水线的概念

(七)多处理器基本概念

1.SISD、SIMD、MIMD、向量处理器的概念

2.硬件多线程的概念

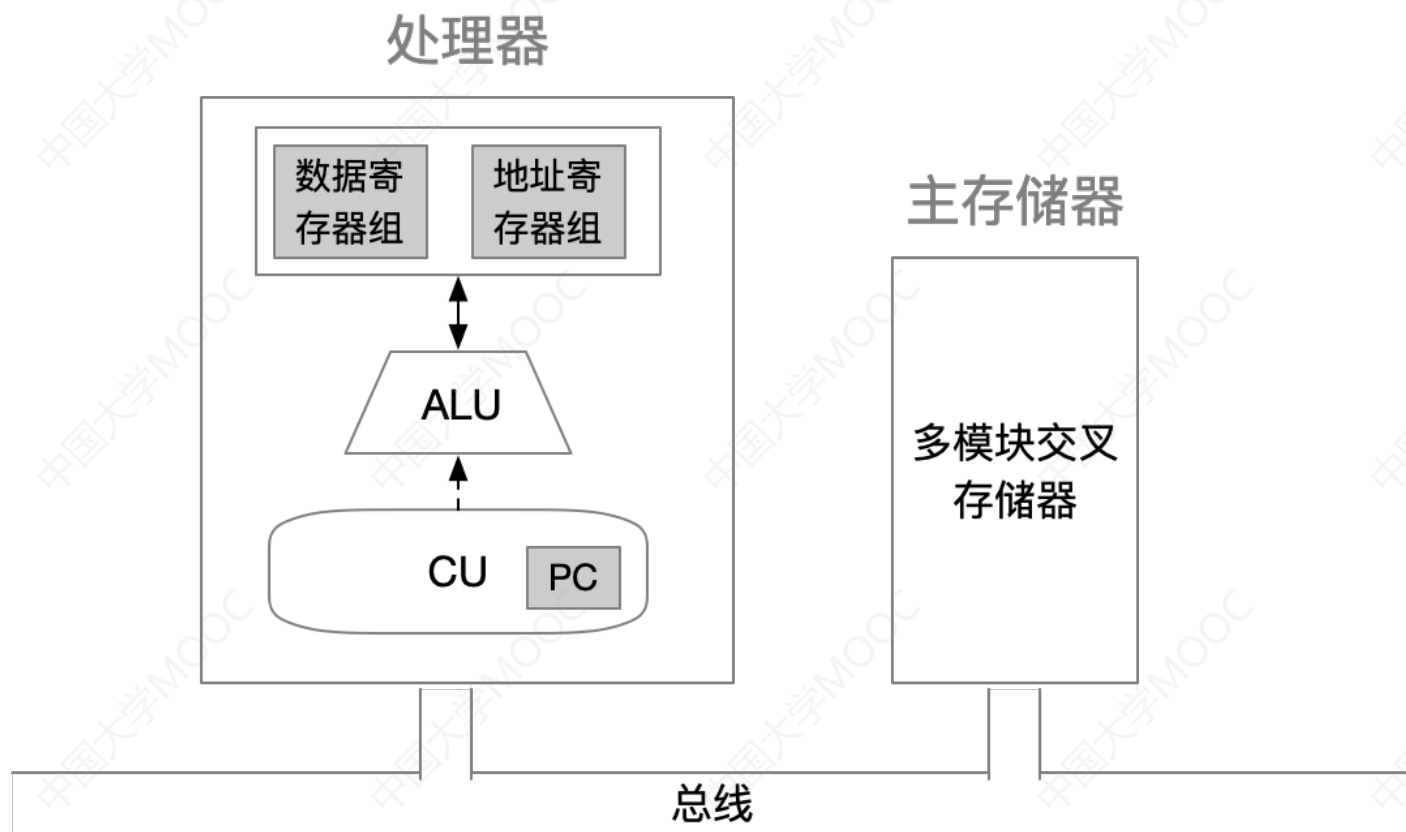
3.多核处理器 (multi-core) 的概念

4.共享内存多处理器 (SMP) 的基本

本节内容

多处理器 基本概念

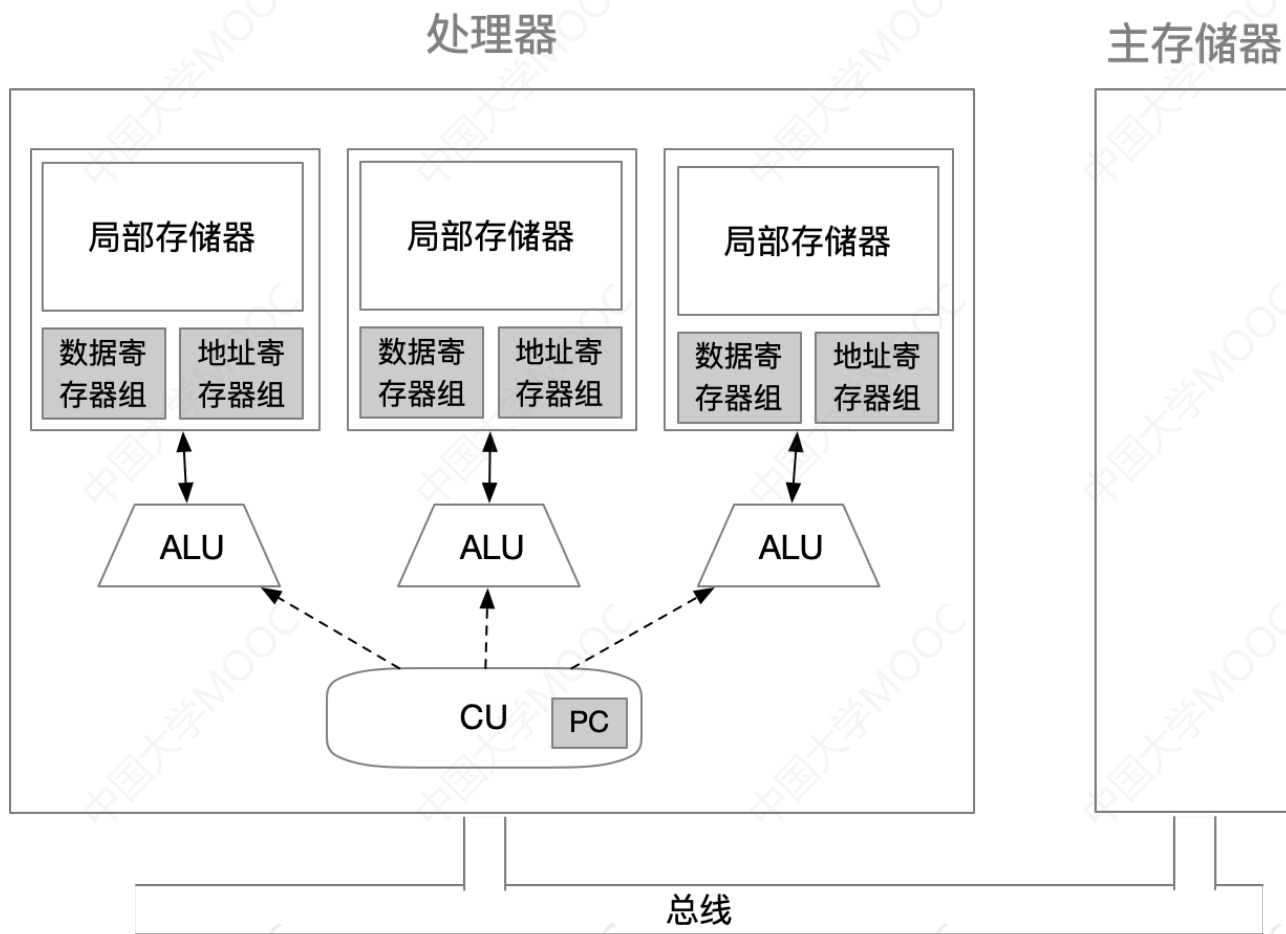
SISD



eg: 计组课程一直在学的就是SISD，每条指令可以处理一两个数据

SISD单指令流单数据流

SIMD



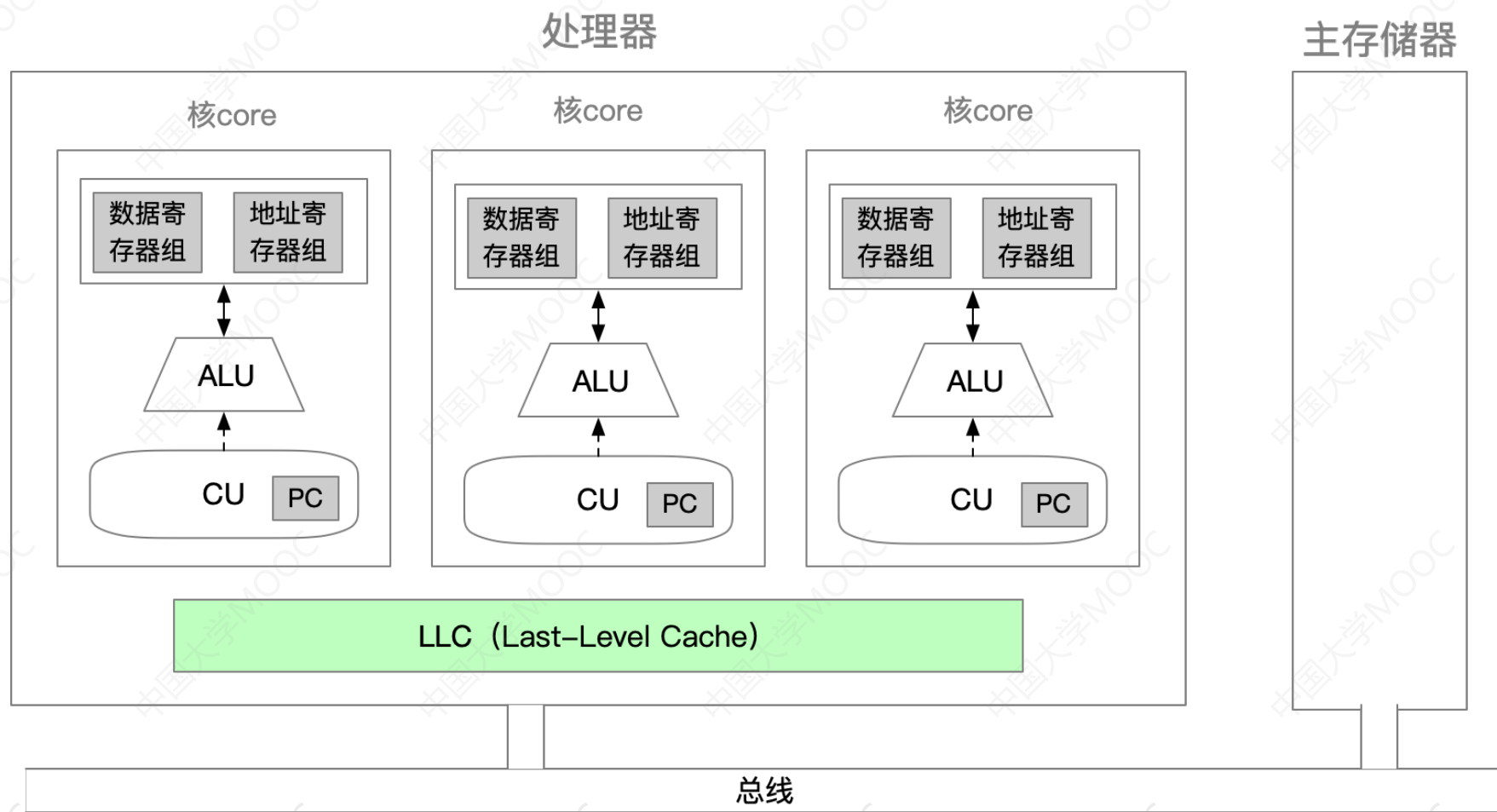
SIMD单指令流多数据流

Key: 对结构类似的大量数据进行相同处理。一条指令处理很多个数据

eg1: 某些显卡常采用SIMD，图像处理时，常对每个像素点进行完全一样的渲染（比如加个粉红色滤镜）

eg2: 可用于优化for循环中对数组元素的重复处理

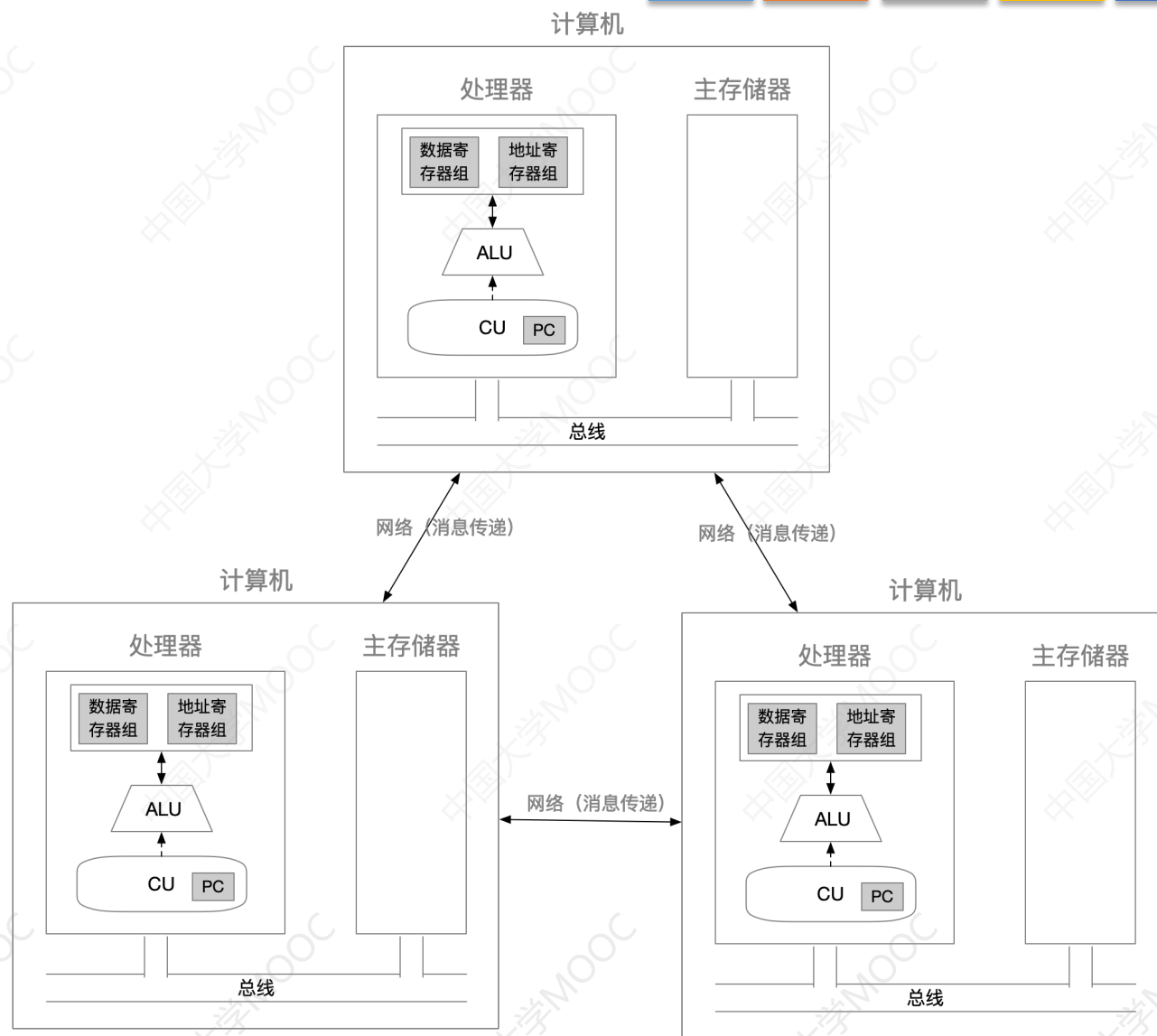
MIMD——共享存储多处理器系统



eg: Intel i5、i7
处理器

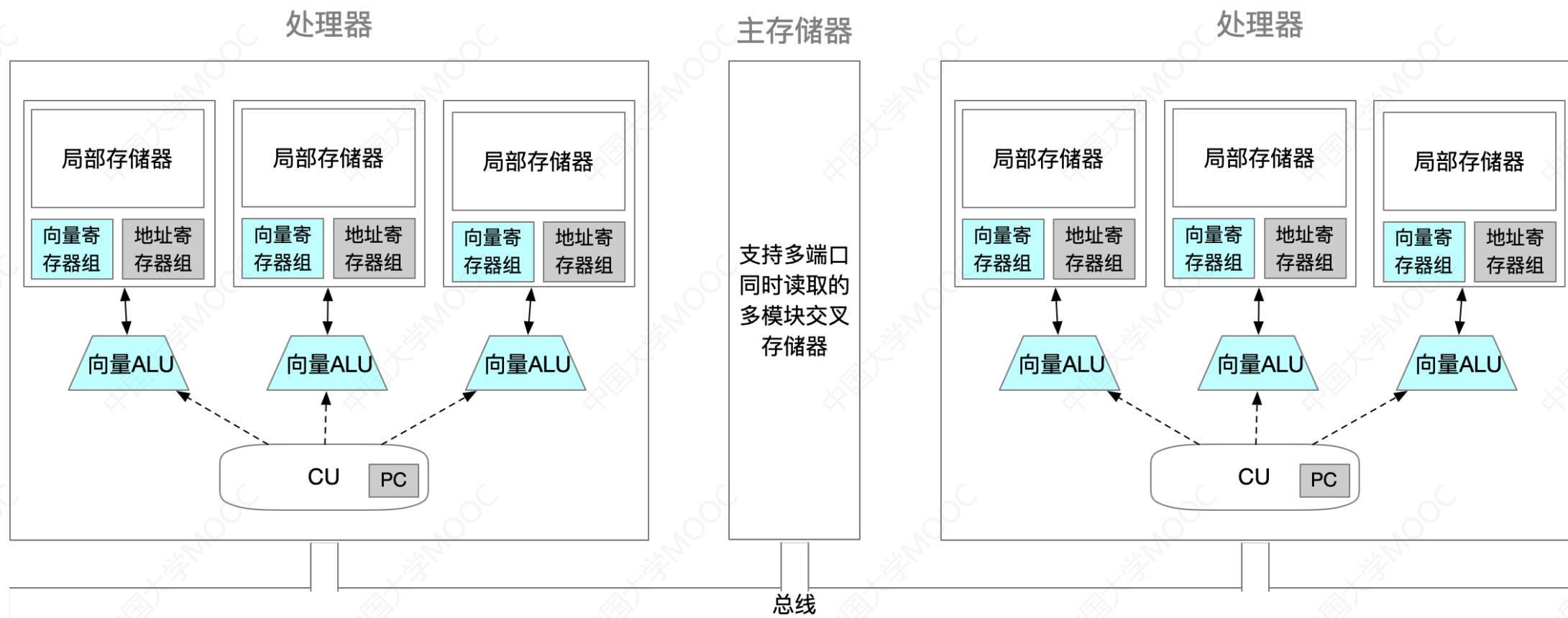
共享存储多处理器 (SMP) 系统

MIMD——多计算机系统



eg: 多台计算机组成的“分布式计算系统”

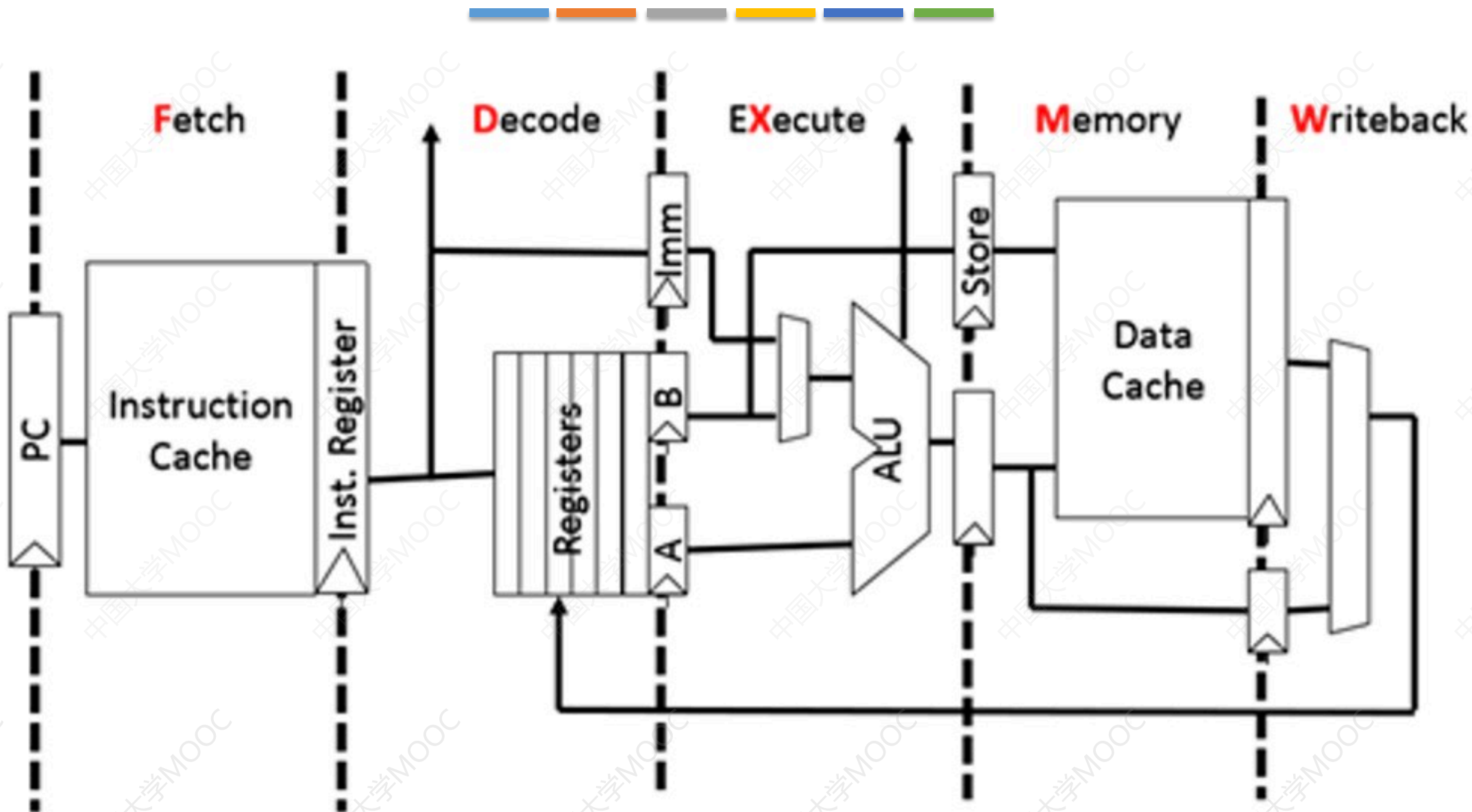
向量处理器



向量处理器

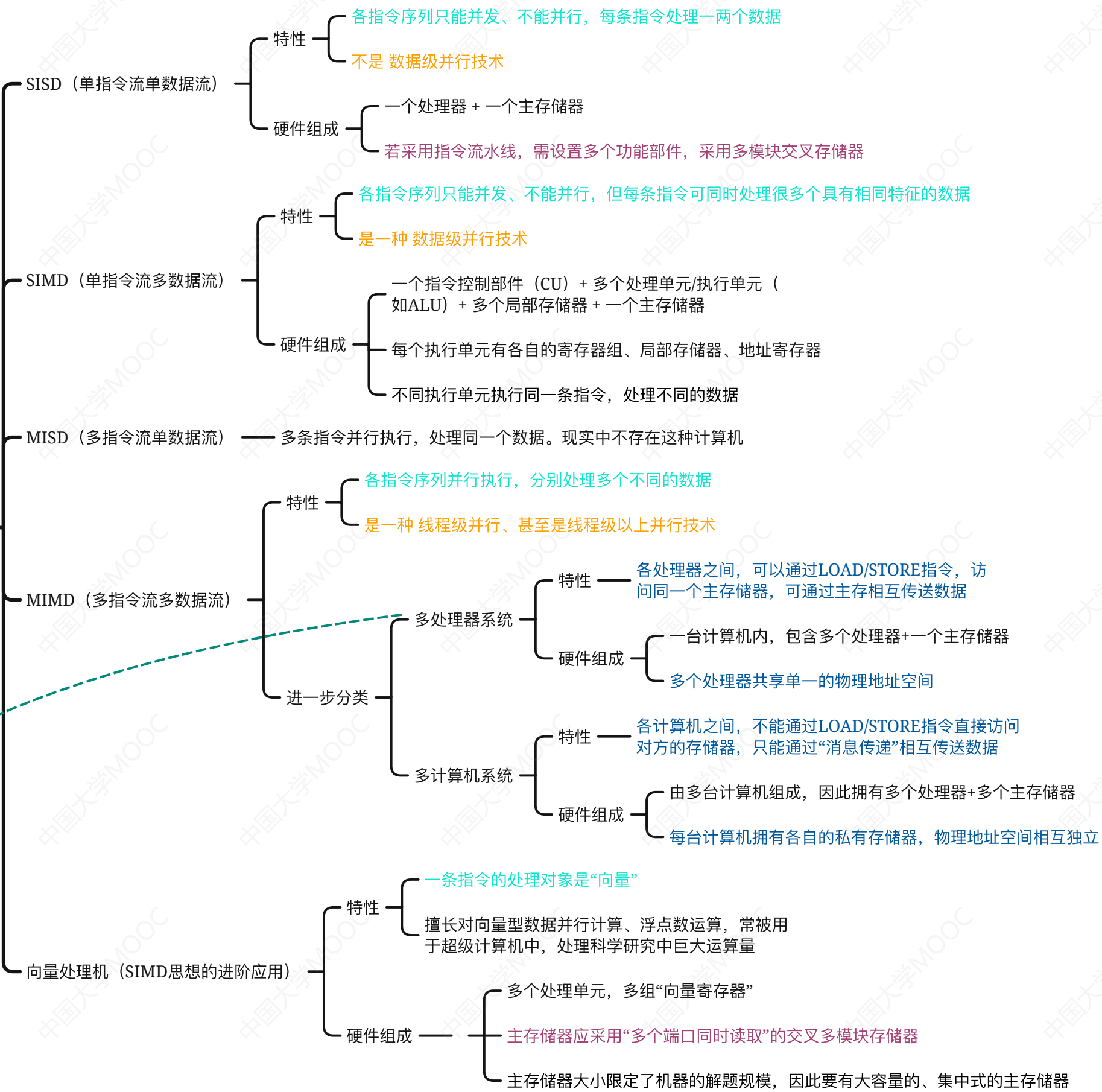
eg: 向量处理机的LOAD指令，可以将一个向量取到向量寄存器中；加法指令，可以实现两个向量相加
应用于：向量计算、大量浮点数计算，空气动力学、核物理学、巨型矩阵计算问题
很多超级计算机如中国的“银河”就是向量处理器

五段式指令流水线示意图



多处理器的基本概念

SISD、SIMD、MIMD、向量处理器的基本概念



一个东西

共享内存多处理器 Shared Memory multiProcessor, SMP 的基本概念

多处理器系统 简称

- 多个处理器共享一个主存储器
- 多个处理器共享单一的地址空间，都可以通过LOAD、STORE指令访问共享的主存储器

干扰选项

- 多个计算节点都有各自私有的主存储器
- 各计算结点的地址空间相互独立，不能通过LOAD、STORE指令访问另一个计算结点的主存储器

多计算机系统

多核处理器 multi-core 的基本概念

- 一个CPU芯片中包含多个处理器，即多个核 core，因此通常也称为 片级多处理器 Chip-Level MultiProcessing, CMP。意思是：一块芯片上集成了多个处理器
- 所有核共享一个LLC Last-Level Cache，并共享主存储器

一个东西，命名角度不同而已