



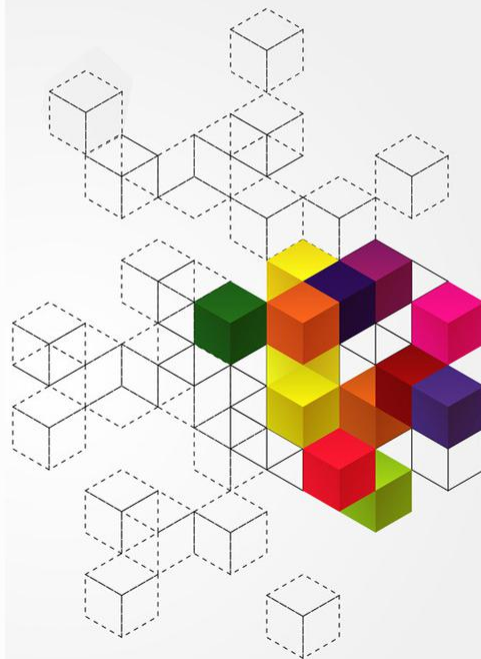
# 操作系统

Operating system

孔维强

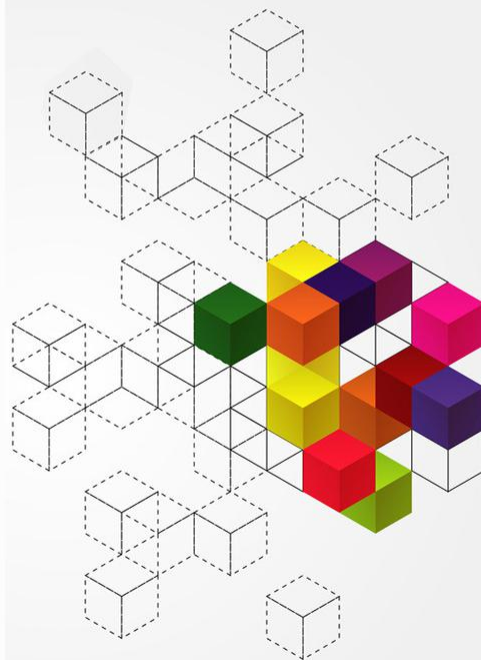
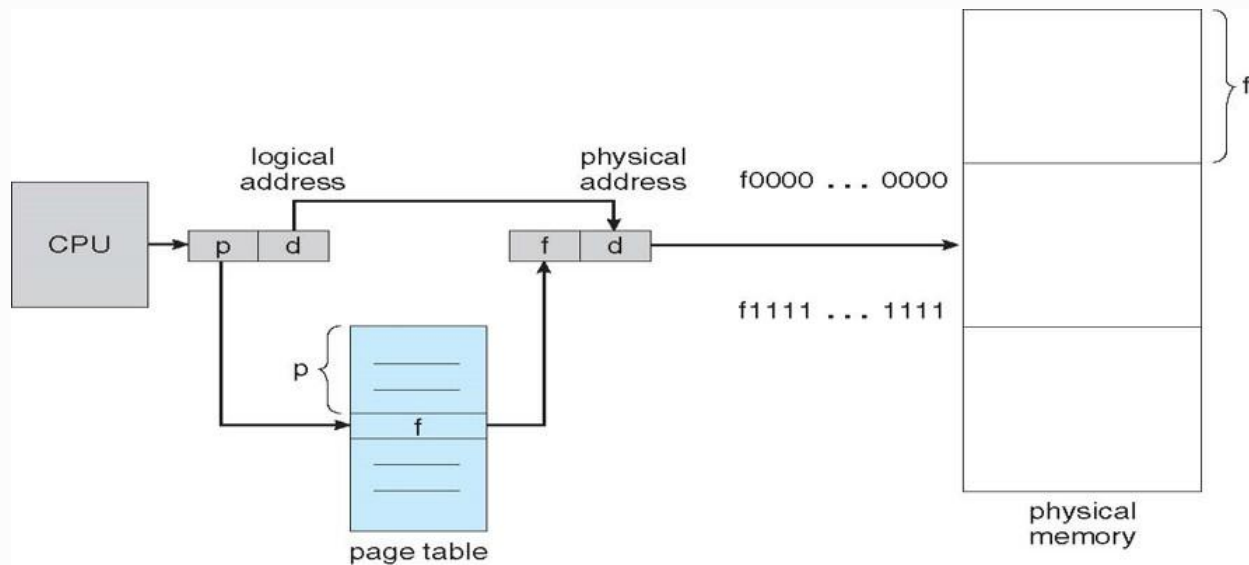
大连理工大学

- 一、 分页硬件基本结构
- 二、 TLB
- 三、 支持TLB的分页硬件性能评估



# 一、分页硬件基本结构

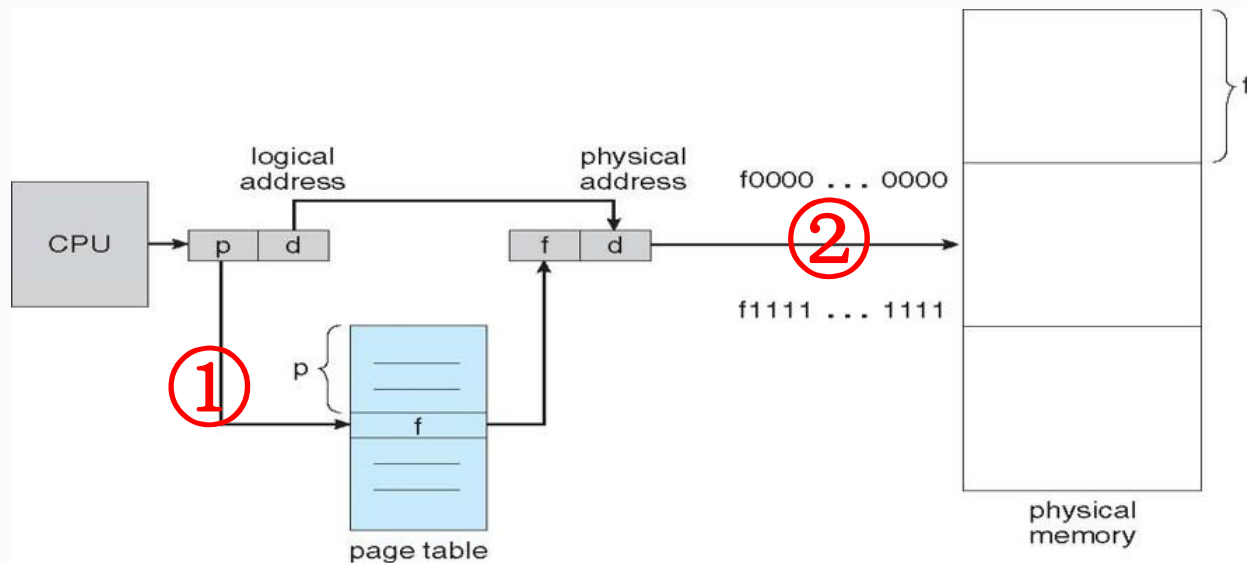
## • 分页硬件的逻辑示意图



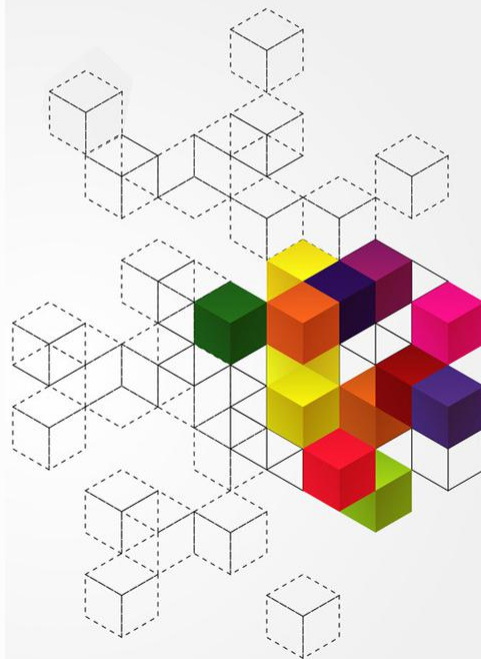
# 一、分页硬件基本结构

- 页表通常存放在内存

- 引入页表导致内存访问时间翻倍



访存速度因为引入页表而减半，不可接受  
Solution: 引入页表项缓存 (TLB)



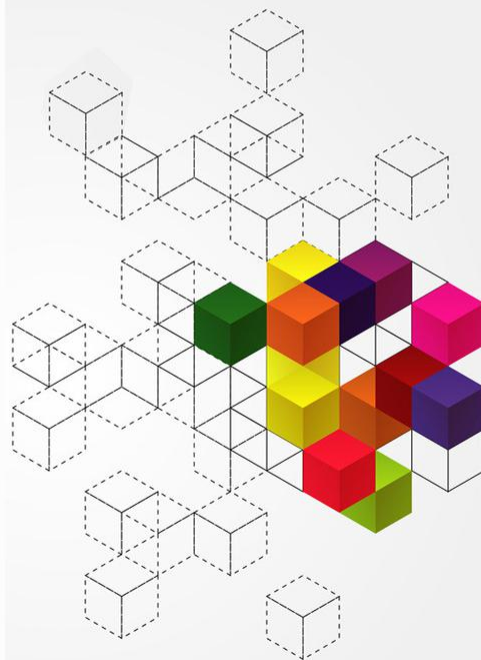
## 二、TLB

### • Translation Lookaside Buffer (TLB)

| Page Number | Frame Number |
|-------------|--------------|
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |
|             |              |

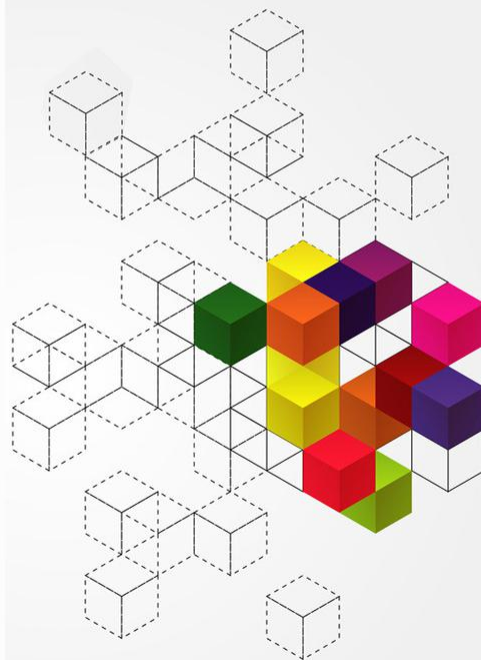
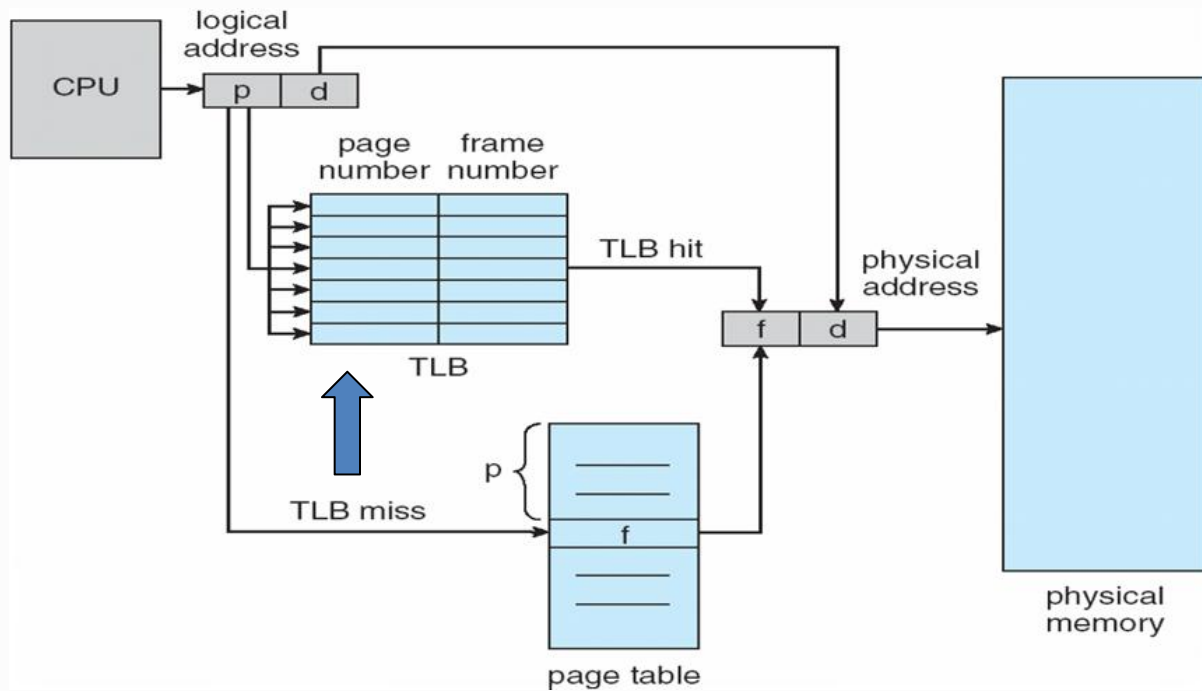
Translation Lookaside Buffer

- 并行 (parallel) 查找所有键, 对于地址 ( $A'$ ,  $A''$ )
  - 如果  $A'$  在 TLB 中, 则取出帧号
  - 否则在内存中的页表中取出帧号



## 二、TLB

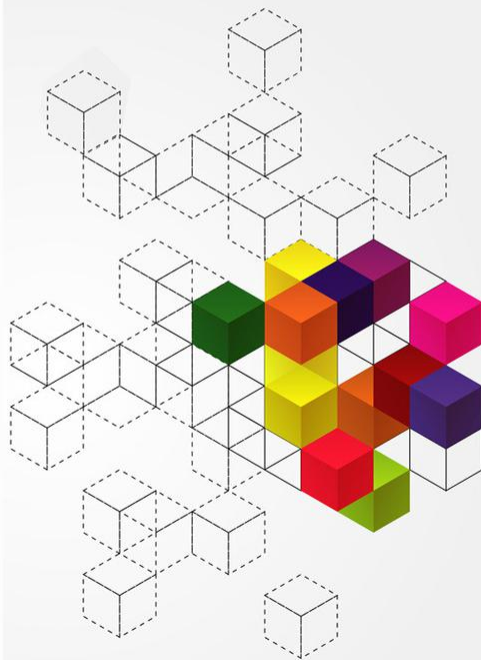
### • 增加TLB缓存机制的页硬件逻辑示意图



### 三、支持TLB的分页硬件性能评估

#### ● 包含TLB的访存效率分析

- TLB查找时间 =  $\varepsilon$  time unit
- 命中率 =  $\alpha$  （在TLB中查找到页号的几率）
- **Effective Access Time (EAT)**
  - 考虑  $\alpha = 80\%$ ,  $\varepsilon = 20\text{ns}$ , 内存访问时间为 $100\text{ns}$ 
    - **$\text{EAT} = 0.80 \times 120 + 0.20 \times 220 = 140\text{ns}$**
  - 考虑更现实的命中率  $\alpha = 99\%$ ,  $\varepsilon = 20\text{ns}$ 
    - **$\text{EAT} = 0.99 \times 120 + 0.01 \times 220 = 122\text{ns}$**



# 本讲小结

- 分页的硬件支持

