



北京航空航天大学
B E I H A N G U N I V E R S I T Y

计算机组成原理第七次作业

第八部分 cache 与虚拟存储器

北京航空航天大学

计算机学院

陈麒先

16061160

二〇一七年十二月

郑重声明

关于诚实守信公约：

以下题目标号前注明*号表示本题参考了互联网资料，题目标号为红色表示本题是与同学研究后的结论，其余未注明题目均为翻阅课件、课堂笔记和教材后独立思考的结果。特此声明。

16061160

陈麒先

原创性声明

作业中出现的公式、图片、代码段和图片的文字注释信息，均为作者原创。抄袭行为在任何情况下都被严格禁止 (COPY is strictly prohibited under any circumstances)！转载或引用须征得作者本人同意，并注明出处！

16061160

陈麒先



作业题目内容

第一题：

答： $t = 10 * 0.9 + 60 * (1 - 0.9) = 15\text{ns}$

第二题：

答：(1) 主存地址格式：

Cache 块数： $2^{16} \div 2^4 = 2^{12}$ 块

Cache 组数： $2^{12} \div 2^2 = 2^{10}$ 块

Tag 位数： $32-10-4=18$ 位

综上，主存地址格式表述为：Tag（18 位）+组地址（10 位）+块内地址（4 位）

(2)

每块的有效位： 1 位

每块脏位： 4 位

Cache 总容量： $2^{12} \times (128 + 1 + 4 + 18) = 618496\text{b} \approx 75.5\text{KB}$

第三题：

答：

依题，获取各个部分的参数如下：

组内块数： 4 块

块尺寸： 64word

主存块数： $32\text{K}/64=512$ 块

主存块/组： $512/16=32$ 块/组

对于循环：

第 1 次：主存第 0-67 块全部失效，其中 64-67 块替换，共计失效 68 块。

第 2-9 次：有 20 块失效，48 块命中。共失效 $20*9=180$ 块，命中 $48*9=432$ 块。

命中率： $432/(180+68+432)=63.53\%$

对于 CPU 读取存储器的总和：

Cache 失效次数： 248 次

Cache 命中次数： $63 * 248 + 64 * 432 = 43272$

设 Cache 一次访问时间为 T 。

依题有主存一次访问时间为 $11T$ 。

加速比： $11T \times 43520 / (T + 11T) \times 248 + T \times 43272 = 10.35$

第四题：

答：

(1)

行大小： $64/4=16$ 字

出现一次块缺失的时间： $50 \times 1 + 5 \times (16-1) + 2.5 = 127.5\text{ns}$

(2)

原平均读取时间： $2.5 \times 95\% + 127.5 \times (1-95\%) = 8.75\text{ns}$

修改后出现一次块缺失的读取时间： $50 \times 1 + 5 \times (32-1) + 2.5 = 207.5\text{ns}$

修改后平均读取时间： $2.5 \times 97\% + 207.5 \times (1-97\%) = 8.65\text{ns}$

故可以降低平均读取时间。

第五题：

答：完整的表格结果如下：

#VPN 位数	#VPO 位数	#PPN 位数	#PPO 位数
22	10	14	10
21	11	13	11
20	12	12	12
19	13	11	13

第六题：

答：

(1)

页面大小 $128\text{B} = 2^7\text{B}$ 页内偏移地址共 7 位；

虚页号： $16-7=9$ 位；

故虚页地址前 9 位表示虚页号，后 7 位表示虚页内偏移地址。

16 个页表项，4 路组相联，故共有 $16/4=4$ 组。

故 9 位虚页号的前 2 位表示组地址（索引），后 7 位表示 Tag（TLB 标记）。

(2)

页面大小 $128B = 2^7B$ 页内偏移地址共 7 位；

实页号： $12-7=5$ 位；

故物理地址前 5 位表示物理号，后 7 位表示页内偏移量。

块内地址： 7 位；

共 4 组，组地址： 2 位；

Tag 位： $12-7-2=3$ 位；

综上，物理地址可以解释为： Tag (3 位) + 组地址 (2 位) + 块内地址 (7 位)。

(3)

067AH=0000 0110 0111 1010 前 9 位为虚页号，虚页号 0000 01100，最后 2 位 00,映射到 TLB 的 00 组； 0000 011 = 03 H，TLB 缺失，访问主存；查看 0000 01100 中对应的页表项，有效位为 1，物理页号为 19H=0001 1001 得物理地址 1100 1111 1010. 根据行索引 1110=14 找到 Cache 的 E 行，有效位为 1, 标记为 33H=110011，命中。根据物理地址第两位 10，取第 2 字节的内容 4AH=0100 1010