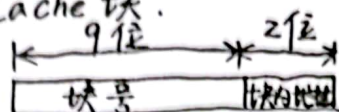


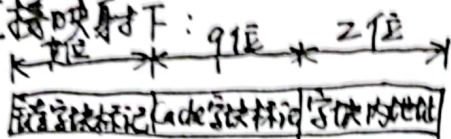


4.28 (1) 共有 $\frac{2K}{4} = 512$ 个 Cache 块.

于是 Cache 地址格式为

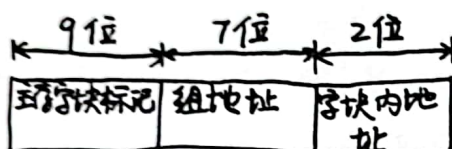


(2) 直接映射下:



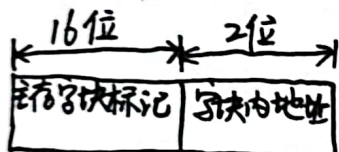
$256K = 2^{18}$
共 18 位

(3) 四路组相联映射下:



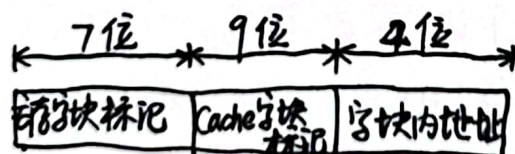
每组 2^2 块

(4) 全相联映射方式下:

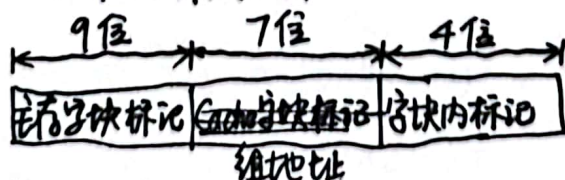


(5) 字块内地址变为 4 位, 因为 1 字 = 4 Byte, 其余不变.

直接映射下:



四路组相联映射方式下:



全相联映射方式下:





4.29 命中率 = $\frac{4800}{4800+200} \times 100\% = 96\%$

平均访问时间 = $0.96 \times 30 + 0.04 \times 150 \overset{ns}{=} 34.8$

效率 = $\frac{t_0}{t_a} \times 100\% = \frac{30}{34.8} \times 100\% = 86.2\%$

性能 $W = \frac{150}{34.8} \cdot W_0 = 4.31 W_0$ (W_0 为原先性能)

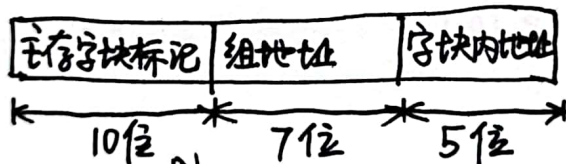
\therefore 性能提高了 3.31 倍。

4.32 (1) $4MB = 4 \times \overset{2^{20}}{1048576} \text{ Byte} = 2^{22} \text{ Byte} = 2^{20} \text{ word} = 2^{17} \text{ 块}$

$16KB = 16 \times 2^{10} \text{ Byte} = 2^{14} \text{ Byte} = 2^{12} \text{ word} = 2^9 \text{ 块} = 2^7 \text{ 组}$

$\Rightarrow b=2, c=5, a=9, t=22-5-(9-2)=10$

\therefore 主存地址格式为



(2) 访问 2^i ($i \geq 0, i \leq 2^{10}-1$) 号单元时未命中, 随后将含 8 个字 (即 $2^i \sim 2^{i+3}-1$ 号单元) 所形成的字块取到 Cache 中, 于是访问 $2^i \sim 2^{i+3}-1$ 号单元时均命中。

命中率 = $\frac{8 \times 90 - 12}{8 \times 90} \times 100\% = 98.4\%$

(3) 有 Cache 时 $t_{\text{访}} = (8 \times 90 - 12)t + 12 \times 6t$

无 Cache 时 $t_{\text{访}}' = 90 \times 8 \times 6t$

$\Rightarrow V = \frac{6t \times 90 \times 8}{(8 \times 90 - 12)t + 12 \times 6t} V_0$ (V_0 为原先速度, 即无 Cache 时速度)

$= 6.54 V_0 \Rightarrow$ 提高了 5.54 倍





中国科学院大学

University of Chinese Academy of Sciences

4.38 (1) 12片.

(2) 共有 $(33-22) \times 40 = 440$ 道圆柱面

(3) 总存储容量 = $440 \times 12 \times 2\pi r_{\min} \times \rho_{\max} = 18237120$ Byte

(4) $v = 60 \text{ r/s} \Rightarrow$ 传输率 = $2\pi r_{\min} \times \rho_{\max} \times 60 = 414480 \text{ Byte/s}$

4.39 (1) 存储容量 = $275 \times 12288 \times 4 = 13516800$ Byte

(2) $\rho_{\max} = \frac{12288 \text{ B}}{2\pi \times 230 \text{ mm}} = 17 \text{ Byte/mm}$

$\rho_{\min} = \frac{12288 \text{ B}}{2(230 + \frac{275}{5})} = 7 \text{ Byte/mm}$

(3) 传输率 = $12288 \times 50 = 614400 \text{ Byte/s}$

(4) 平均等待时间 = $1/(50 \times 2) = 0.01 \text{ s}$ (因为欲读扇区位置服从均匀分布)

