

作业4.

1.

(1) 地址总数 $= 2^{20}$

每个地址存储的字节数 $= \frac{32}{8} = 4$ 字节

故总信息量 $= 2^{20} \times 4 = 2^{22}$ 字节

(2) 每片SRAM芯片的容量为 $512K \times 8$ 位.

需要的片数 $= \frac{\text{总信息量}}{\text{每片SRAM芯片的容量}}$

$$= \frac{2^{20} \times 32}{512K \times 8 \text{ 位}} = \frac{2^{25}}{2^{19} \times 8} = 8 \text{ 片}$$

(3) SRAM芯片地址线为19根, 存储器为20根,

故剩余一根地址线用于芯片选择.

8. 假设连续读出 $m=8$ 个字, 则: (1) 顺序存储器和交叉存储器的数据

信息量为: $q = 8 \times 64 = 512$ 位 顺序存储器所需要的时间为

$$t_1 = m \times T = 8 \times 100 \text{ ns} = 800 \text{ ns} = 8 \times 10^{-7} \text{ s}$$

$$\text{故带宽为: } W_1 = \frac{q}{t_1} = 64 \times 10^7 \text{ (bit/s)}$$

$$\text{交叉存储器所需时间 } t_2 = T + (m-1) \times T = 45 \times 10^{-7} \text{ s}$$

$$\text{故交叉存储器的带宽 } W_2 = \frac{q}{t_2} = 113.8 \times 10^7 \text{ (bit/s)}$$

$$9. \text{命中率 } hh = \frac{nc}{nc+nm} = \frac{2420}{2420+80} = 0.968.$$

$$\text{则平均时间 } t_{\text{avg}} = 0.968 \times 40 + (1-0.968) \times 240 = 46.4 \text{ ns}$$

$$r = 240 \div 40 = 6$$

$$\text{cache/主存效率} = ee = \frac{1}{r + (1-r) \times 0.968} = 86.2\%$$

13. 块大小 $\Rightarrow W = 128$ 字 $= 2^7$

故 $w = 7$

cache 有 64 行, 每组 4 行, 则组数 $2d = \frac{64}{4} = 16 \Rightarrow 4$

故 $d = 4$

主存块数 $2s = 4k = 2^{12}$, 故 $s = 12$

标号位有 $s - d = 12 - 4 = 8$

则主存地址格式如下: 标号 $s-d$ 组号 d 块内字号 w

14.

Cache 共有 $\frac{64 \times 16}{16 \times 16} = 2^{12}$ 个行, 行号为 12 位

故 20 位的内存格式如下: 两个映射到同一个 cache 行的

内存地址满足的条件是: 12 位的行号相同, 而 4 位的标号不同

$$2^5 \times 8 = 2^{10} \times 8 = 2^{100} \times 8 = T \times M = 12$$

$$(2^{10} \times 8) \times 4 = \frac{P}{4} = 12 \quad w: \text{标号位}$$

$$2^{10} \times 2^4 = T \times (T \times M) + T = 12 \quad \text{同组不同行}$$

$$(2^{10} \times 8) \times 8 = \frac{P}{4} = 12 \quad w: \text{同组不同行}$$

$$8dp_0 = \frac{0545}{08045} = \frac{0n}{m+n} = n/n \quad \text{命中率}$$

$$0.5 \times (8dp_0 - 1) + 0.5 \times 8dp_0 = 0.5 \times 12 \times 8 = 6$$

$$8(2^4 - 1) \times 4 =$$

$$d = 0.5 \times 4 = 2$$

$$2^8 = 256 \times (7-1) + 1 = 99 = \text{数据块数} / 10000$$