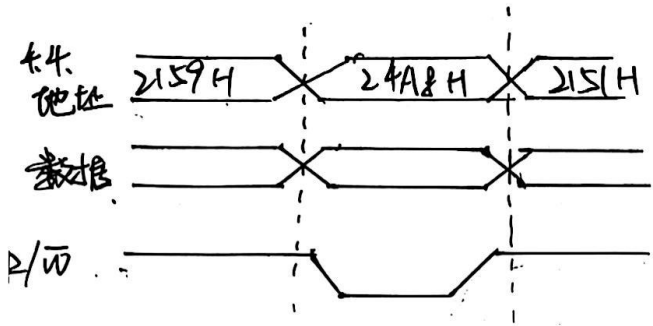
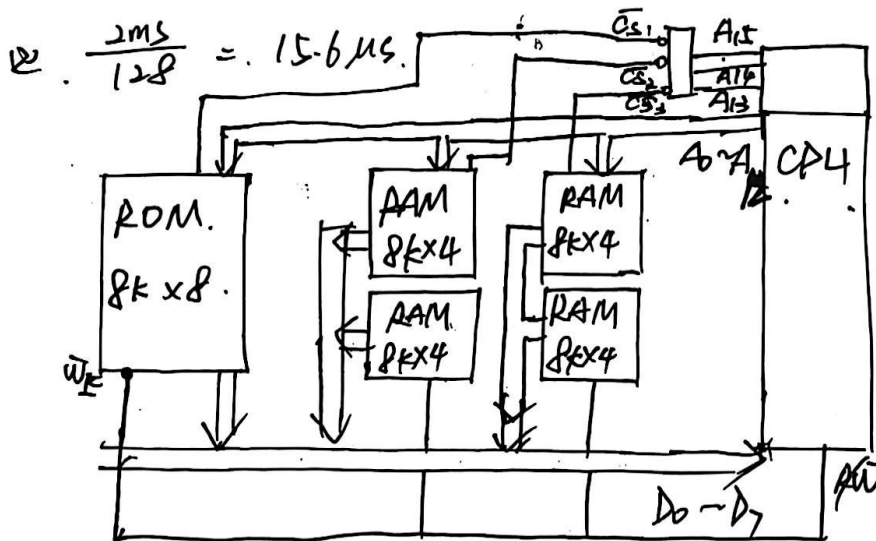




4.1. 存储固件和启动程序, ROM断电后不丢失. 加电后启动计算机依靠这段程序将磁盘中操作系统写入主存.



4.5. 1.  $512 / 64 = 8$   $\therefore$  一共需要  $8 \times 16 = 128$  个 RAM芯片  
 $16 / 1 = 16$



4.7. SRAM 和 DRAM 的差别

1. SRAM使用触发器存储数据 通电时使数据始终存在
2. DRAM使用电容器, 内存单元需要周期性的刷新



7.3. 没有x条指令

无cache时,  $100 \times x + \frac{1}{5} \times 100 x = 120 x$

有cache时  $10 x + \frac{1}{5} \times 10 x + 100 \times (1 - 98\%) x + 100 \times (1 - \frac{9}{15}\%) \times \frac{1}{5} x$   
 $= 10 x + 2 x + 2 x + 1 x = 15 x$

$\frac{120}{15} = 8$  提高8倍

7.5 (1) 主存为 2MB =  $2 \times 1024 \times 1024 B = 2^{21} B$  共21位

其中, 有4字块一组  $8 \times 32 / 8 = 2^5 = 32$  每一字块5位,  $r=2, b=5$

一组需要  $8 \times 32 / 8 \times 4 = 128$  个字节 =  $2^7 B$

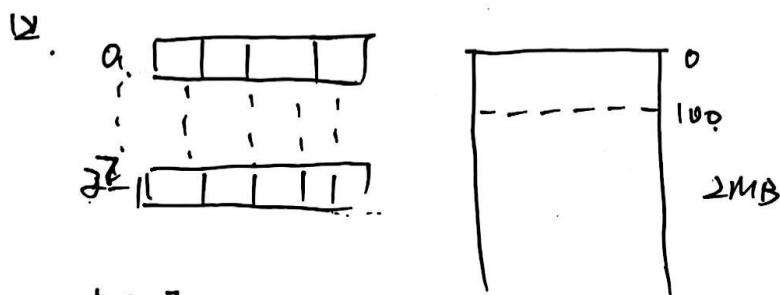
Cache一共 16KB =  $16 \times 1024 = 2^4 \times 2^{10} B = 2^{14} B$

$\therefore$  共有  $2^{14} / 2^7 = 2^7$  组 则  $c=7$

剩条m位 =  $21 - 7 - 5 - 2 = 7$

因此 主存地址划分

主存高位	组地址	组内地址	字块内地址
7	7	2	5



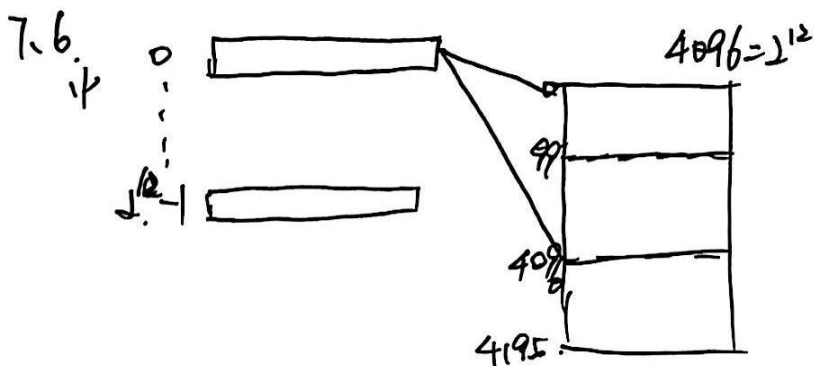
由于  $2^7 > 100$  因此第一次访问时不命中, 剩下的11次数据都在cache中命中率为  $\frac{10}{11} = 90.9\%$

设无cache访问速度为  $5a$  有cache访问速度为  $a$ .

则  $101 \times 11 \times 5a = 5555a$

这相当于  $\frac{5555}{1515} = 3.67$  倍

有cache:  $101 \times 5a + 10 \times 101 \times a = 1515a$



0 和 4096 共用一个字块, 1 和 4097 依次类推  
则命中率为 0. 没每次都不命中.

12. 平均存取时间 =  $95\% \times 10ns + (1-95\%)(10+100)ns$   
= 15 ns.

7.7  $8192 = 2^{13}$ . 每块 32 字. 按照字地址访问

1. 主存:  $2^{13} \times 2^5 = 2^{18}$  18 位.  
Cache =  $64/4 \times 32 = 2^{11}$  11 位.  
地址线为 4 路每路 11 位

2.  
组号:  $64/4 = 16 = 2^4$   $\therefore$  组号 4 位.  
块号:  $4 = 2^2$   $\therefore$  块号 2 位  
块内地址:  $32 = 2^5$  块内地址 5 位  
页号 =  $18 - 4 - 2 - 5 = 7$  位.

7.10.  $4MB = 2^{22}$ . 物理地址 22 位.

$1GB = 2^{30}$  虚拟地址 30 位.

12 虚拟地址

13  $1GB/4MB = 2^{18}$

7.12. FIFO

	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
1	3	3	3	6	6	6	6	4	4	4	4	4	8	8	8
2		4	4	4	4	3	3	3	3	6	6	6	6	4	4
3			2	2	2	2	7	7	7	7	3	3	3	3	6
	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X

$$\text{命中} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 20\%$$

LPI

	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
1	30	31	32	60	61	62	70	71	72	60	61	62	80	81	82
2		40	41	42	40	41	42	40	41	42	42	40	41	40	41
3			20	21	22	30	31	32	30	31	30	31	32	32	60
	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	X

$$\text{命中} = \frac{6}{15} = 40\%$$



同濟大學  
TONGJI UNIVERSITY

地址: 中国上海市四平路1239号 邮编: 200092  
1239 SIPING ROAD SHANGHAI CHINA 200092  
电话(TEL): +86 21- 传真(FAX): +86 21-  
网址(WEB): www.tongji.edu.cn

FF0

	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
1	3	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	6
2		4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
3			2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
4				6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8
	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	X	X	✓	X

命中 6/15 = 40%

LP4

	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
1	30	31	32	33	33	30	31	32	30	31	30	31	32	32	33
2		40	41	42	40	41	42	40	41	42	42	40	41	40	41
3			20	21	22	23	20	21	22	23	23	23	20	21	22
4				60	61	62	63	63	63	60	61	62	63	63	60
	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓

命中 9/15 = 60%

以, 根据局部性原理在调入某页面后, CPU会访问该页面很多次, 命中会增加.