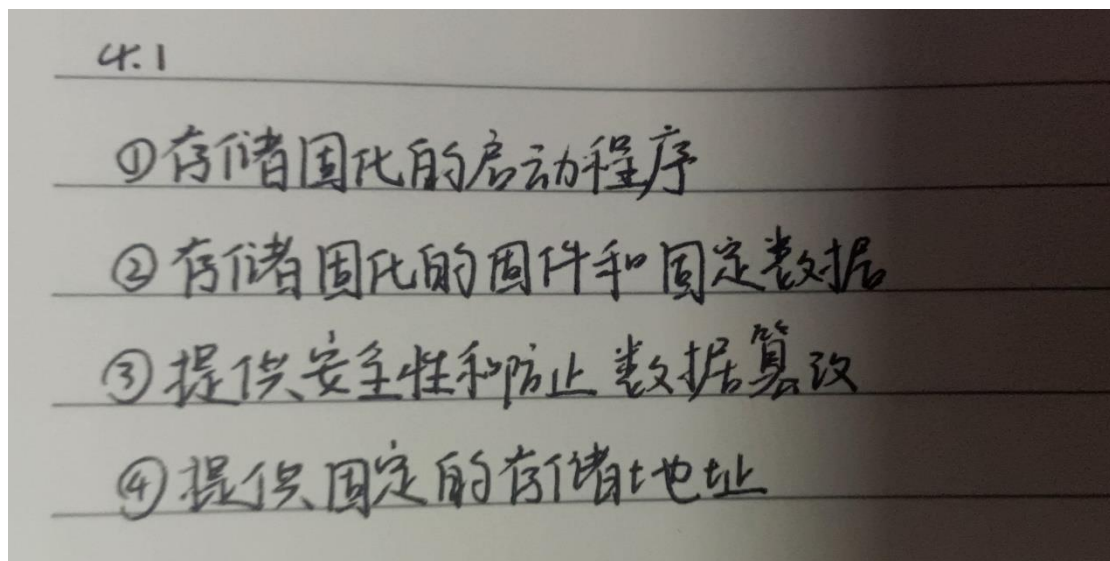
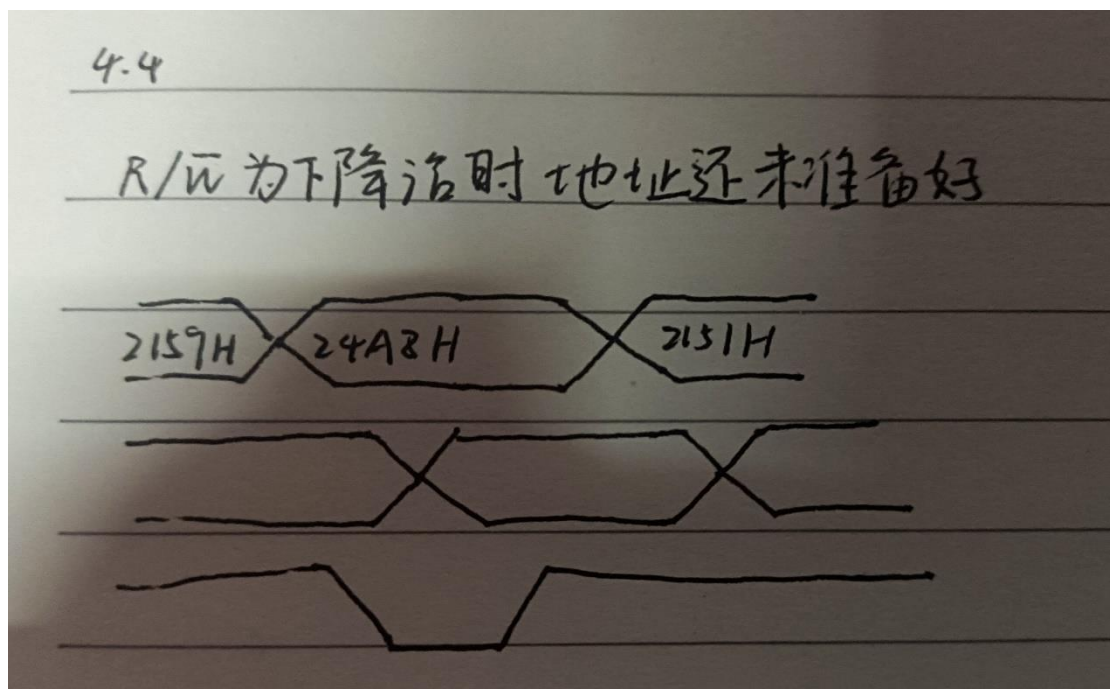


4-1:



4-4:



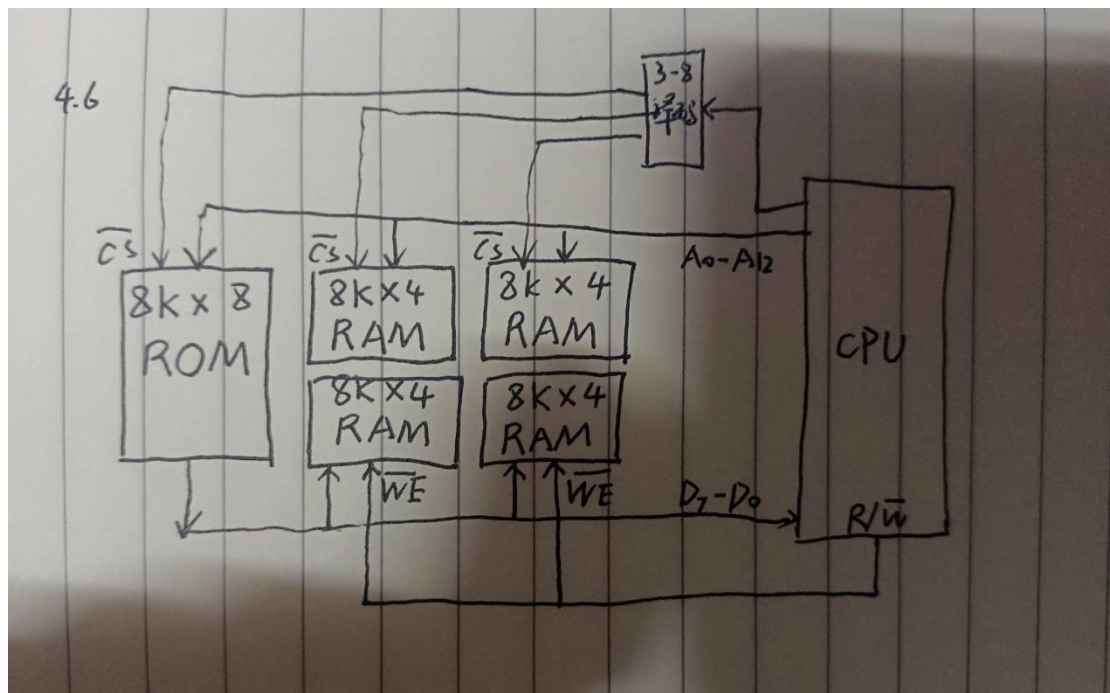
4-5:

4.5

(1) $\frac{512}{64} \times \frac{16}{1} = 8 \times 16 = 128$

(2) $\frac{2ms}{128} = 15.6 \mu s$

4-6:



4-7:

4.7.

存储方式不同, SRAM使用触发器而DRAM使用电容器和晶体管

7-3:

7.3.

$$\text{无 cache: } 100\text{ns} \times 1 + 100\text{ns} \times \frac{1}{5} = 120\text{ns}$$

$$\text{有 cache: } 10\text{ns} \times 98\% + (10\text{ns} + 100\text{ns}) \times 2\%$$

$$+ 10\text{ns} \times 95\% + (10\text{ns} + 100\text{ns}) \times 5\% \times \frac{1}{5}$$

$$= 9.8\text{ns} + 2.2\text{ns} + (9.5\text{ns} + 5.5\text{ns}) \times \frac{1}{5}$$

$$= 12\text{ns} + 3\text{ns}$$

$$= 15\text{ns}$$

$$\frac{120\text{ns}}{15\text{ns}} = 8\text{倍}$$

7-5:

$$11, 2\text{MB} = 2^{21}\text{byte} \therefore 21\text{位}$$

$$8\text{个字即} 2^3\text{字 } 32\text{位} = 2^5\text{字节}$$

$$\therefore \text{块内地址长度为 } 3+2=5$$

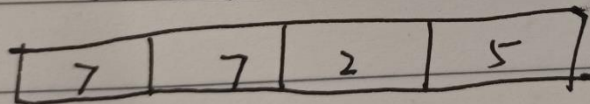
$$\therefore 4\text{路组相联} \therefore \text{块内地址长度为} 2$$

$$16\text{KB} = 2^{14}\text{byte} \text{ 每组为 } 2^2 \times 2^3 \times 2^2 = 2^7$$

$$\therefore \text{组内地址长度为} 7$$

$$21 - 7 - 5 - 2 = 7$$

$$\therefore \text{区号长度为} 7$$



(2) 第一轮未命中, 之后全命中

$$\therefore \frac{10}{11} = 91\%$$

7-6:

7.6

(1) 0, 0 和 4096... 映射到 cache 的同一个字, 不能命中

$$(2) 10 \times 0.95 + 10 \times 0.05$$

$$= 9.5 + 0.5$$

$$= 10 \text{ ns}$$

7-7:

(1) 主存: 18位 cache: 11位 4路组相联

$$(2) \text{块内: } 2^5 = 32 \Rightarrow 5\text{位}$$

$$\text{块号: } 2^2 = 4 \Rightarrow 2\text{位}$$

$$\text{组号: } 2^4 = \frac{64}{4} \Rightarrow 4\text{位}$$

$$\text{E号} = 18 - 5 - 2 - 4 = 7\text{位}$$

7-10:

7.10:

30位 和 22位

虚拟地址

$$\frac{2^{30}}{2^{12}} = 2^{18}$$

7-12:

FIFO															
请求	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
③	3	3	3	4	4	2	6	3	3	7	4	4	6	3	8
②	X	4	4	2	2	6	3	7	4	4	6	3	8	4	6
①	X	X	2	6	6	3	7	4	4	6	3	3	8	4	6
命中	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X
命中率:	$\frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 20\%$														
LRU															
请求	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
③	3	3	3	4	2	6	4	3	7	4	4	6	3	3	8
②	X	4	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4
①	X	X	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
命中	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	X
命中率:	$\frac{6}{15} = \frac{2}{5} = 40\%$														

(2) FIFO:															
请求	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
④	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	2	6	7	7	3
③	X	4	4	4	4	4	2	2	6	7	7	7	3	4	8
②	X	X	2	2	2	2	6	6	7	3	3	3	4	8	6
①	X	X	X	6	6	6	7	7	7	3	3	3	4	8	6
命中	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X
命中率	$= \frac{6}{15} = \frac{2}{5} = 40\%$														
LRU															
请求	3	4	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
④	3	3	3	3	3	2	6	6	6	7	7	7	6	6	3
③	X	4	4	4	2	6	4	3	7	4	4	6	3	8	4
②	X	X	2	2	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	6
①	X	X	X	6	4	3	7	4	3	6	3	4	8	4	6
命中	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
命中率	$= \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = 60\%$														
15 会增加, 因为访问的项会重新集中															

补充:

11) 高18位表示虚页号, 低12位表示页内地址

12) 高6位是标记, ~~低12位是组号~~ 高7-9位是组号

13) 10, 其未被使用的页负率最高

14) 2位