

1. a. $2^4 = 16$ bytes
- b. $2^6 = 64$ 個 block
- c. $64 \times (1 + 1 + 22 + 16 \times 8) = 9728$ bits
- d.

Address	Tag	Index	Offset	Hit/Miss
00	0x00	0x00	0x0	Miss
04	0x00	0x00	0x4	Hit
802	0x02	0x00	0x2	Miss
A66	0x02	0x26	0x6	Miss
4CFB	0x13	0x0F	0xB	Miss
A65	0x02	0x26	0x5	Hit
188	0x00	0x18	0x8	Miss
3705	0x0D	0x30	0x5	Miss

2. a. $(0.60 + 0.05 \times 70) \div 0.60 \approx 6.83$ cycles
- b. 每個 instruction 都是在同一個 L1 cache，然後有 30% 的 instruction 要用到 data memory，也是在 L1 做 cache，所以所求 $= 1 + (0.7 + 0.3 + 0.3) \times 0.05 \times 70 \div 0.6 \approx 8.58$
- c. $(0.60 + 0.05 \times (5 + 0.9 \times 70)) \div 0.6 \approx 6.67$ cycles
- d. $1 + (0.7 + 0.3 + 0.3) \times 0.05 \times (5 + 0.9 \times 70) \div 0.6 \approx 8.37$
3. a. 16KB 的 page 需要 14 bit 的 page offset，因此需要 $2^{40-14} = 2^{26}$ 個 entry
- b. 所求 $= 3 \times 2^{40-14} \times 4 = 768\text{MB}$
- c. $\log_2 256 = 8$ ，所以還有 $40 - 8 - 14 = 18$ bit 給第二個 level，因此需要 $2^{18} \times 4 = 1\text{MB}$
- d. $2^{40}/2 = 2^{39}$ bytes，一個 second level page table 可以存 $2^{18} \times 2^{14} = 2^{32}$ bytes，所以需要 2^7 個 table，也就需要共 $3 \times 2^7 \times 1 = 384\text{MB}$