

20191645 박찬호

1-1)

$$\text{Average rotational latency} = \frac{0.5 \text{ rotation}}{\text{RPM} / 60} = \frac{0.5 \text{ rotation}}{7200 / 60} = 4.1666 \dots \text{ms}$$

$$\text{disk transfer rate} = \frac{2048}{\text{DTR} \times 2^{20}} = \frac{2048}{32 \times 2^{20}} = 0.0611 \dots \text{ms}$$

$$\text{disk controller rate} = \frac{2048}{(\text{CTR}/8) \times 2^{20}} = \frac{2048}{(500/8) \times 2^{20}} = 0.0312 \text{ms}$$

Average rotational latency + disk transfer rate + disk controller rate + Average seek time

$$= 4.1666 + 0.0611 + 0.0312 + 10 = 14.2589 \text{ms} \approx \frac{14.259}{14.26} \text{ms}$$

1-2)

$$\text{transfer rate} = \frac{1024}{\text{DTR} \times 2^{20}} = \frac{1024}{32 \times 2^{20}} = 0.0305 \text{ms}$$

$$\text{control rate} = \frac{1024}{(\text{CTR}/8) \times 2^{20}} = \frac{1024}{(500/8) \times 2^{20}} = 0.0156 \text{ms}, \quad 0.0305 + 0.0156 = 0.0461 \text{ms} \approx 0.05 \text{ms}$$

2.

$$5 + \underbrace{\frac{0.5}{12000} \times 60 \times 1000}_{\text{minute to sec}} + \underbrace{\frac{1024}{200 \times 2^{20}} \times 1000}_{\text{sec to ms}} + 0.3$$

$$= 5 + 2.5 + 0.005 + 0.3 = 7.805 \text{ms} \approx 7.81 \text{ms}$$

3.

3-1) New D<sub>0</sub> D<sub>1</sub> D<sub>2</sub> D<sub>3</sub> XOR(New D<sub>0</sub> D<sub>1</sub> D<sub>2</sub> D<sub>3</sub>)

1010	0000	0000	0010	1000
1011	0000	0000	1111	0100
1001	1001	1111	1111	0000
1100	1000	1111	1111	0100

$$\therefore P' = 8404$$

3-2) New D<sub>0</sub> D<sub>0</sub> New XOR P<sub>1</sub> P (New D<sub>0</sub> XOR P<sub>1</sub>) XOR P

1010	1111	0101	1010	1111
1011	0100	1111	0011	1100
1001	0101	1100	1000	0100
1100	0110	1010	1001	0011

$$\therefore P' = FC43$$



20191645 박찬우

1-1)

$$\text{Average rotational latency} = \frac{0.5 \text{ rotation}}{\text{RPM} / 60} = \frac{0.5 \text{ rotation}}{7200 / 60} = 4.1666 \dots \text{ms}$$

$$\text{disk transfer rate} = \frac{2048}{\text{DTR} \times 2^{20}} = \frac{2048}{32 \times 2^{20}} = 0.0611 \dots \text{ms}$$

$$\text{disk controller rate} = \frac{2048}{(\text{CTR}/8) \times 2^{20}} = \frac{2048}{(500/8) \times 2^{20}} = 0.0312 \text{ ms}$$

$$\begin{aligned} &\text{Average rotational latency} + \text{disk transfer rate} + \text{disk controller rate} + \text{Average seek time} \\ &= 4.1666 + 0.0611 + 0.0312 + 10 = 14.2589 \text{ ms} \end{aligned}$$

1-2)

$$\text{transfer rate} = \frac{1024}{\text{DTR} \times 2^{20}} = \frac{1024}{32 \times 2^{20}} = 0.0305 \text{ ms}$$

$$\text{control rate} = \frac{1024}{(\text{CTR}/8) \times 2^{20}} = \frac{1024}{(500/8) \times 2^{20}} = 0.0156 \text{ ms}, \quad 0.0305 + 0.0156 = 0.0461 \text{ ms}$$

2.

$$5 + \underbrace{\frac{0.5}{12000} \times 60 \times 1000}_{\text{minute to sec} \quad \text{sec to ms}} + \underbrace{\frac{1024}{200 \times 2^{20}} \times 1000}_{\text{sec to ms}} + 0.3$$

$$= 5 + 2.5 + 0.005 + 0.3 = 7.805 \text{ ms}$$

3.

3-1)	New D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	<u>XOR(New D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>)</u>
	1010	0000	0000	0010	1000
	1011	0000	0000	1111	0100
	1001	1001	1111	1111	0000
	1100	1000	1111	1111	0100

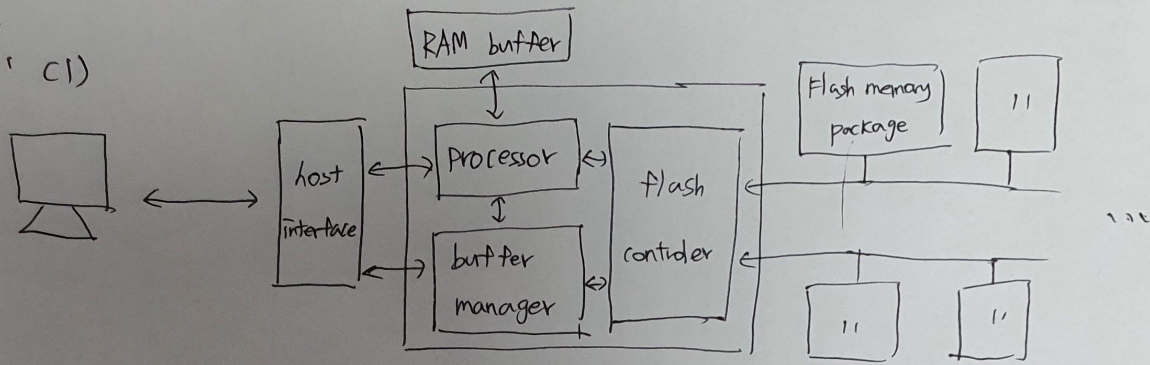
$$\therefore P' = 8404$$

3-2)	New D <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	New D <sub>0</sub> XOR D <sub>1</sub>	P	(New D <sub>0</sub> XOR D <sub>1</sub> ) XOR P
	1010	1111	0101	1010	1111
	1011	0100	1111	0011	1100
	1001	0101	1100	1000	0100
	1100	0110	1010	1001	0011

$$\therefore P' = FC43$$



6. c1)



(c2)

hardware의 memory hierarchy는

CPU — cache — memory — disk(SSD)

의 계층적 구조 아래에서 있고, 필연에 따라 cache는 L<sub>1</sub> cache - L<sub>2</sub> cache - L<sub>3</sub> cache ... 처럼 여러 계층의 구조를 이루는 특징을 갖는다.

CPU에서 원하는 데이터를 찾기 위해 상위 계층의 캐시부터 탐색해 찾을 경우 그 데이터를 그대로 사용하지만 찾지 못하면 낮은 캐시, 메모리에 데이터가 있는 disk 단계, SSD를 탐색해야 할 경우

앞서 block diagram 처럼 SSD는 데이터를 저장하는 Flash memory package 등의 집합이다. 이를 제어하는 flash controller가 있는데, flash memory package에 존재하는 floating gate에 전자를 주입해 데이터를 인코딩하는 방식을 사용한다. 쓰기 작업 당시 floating gate에 전자를 주입해 write 작업을, 반대로 p-channel board에 전자를 주입해 데이터를 delete 하는 작업을 병행해 SSD에 데이터를 저장한다.