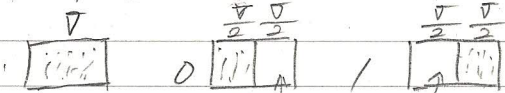


メモリーをつくらう。



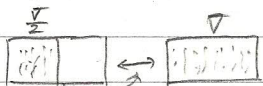
初期状態 0

書き込み

0 のとき 何もしない →



1 のとき



$$\Delta S_1 = Nk \log \frac{1}{2}$$

$$\Delta S_2 = Nk \log 2$$

$$\Delta S = 0$$

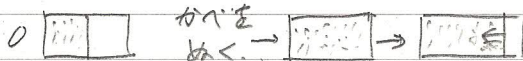
エントロピーの増加なし



消去 0 に戻す

0 でも 1 でも全く同じ操作をして

0 に戻す



$$\Delta S_{\text{消去}} = 0$$

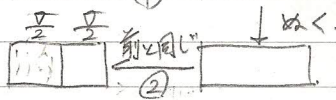
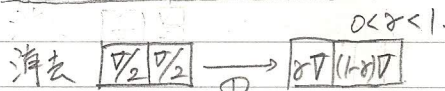
$$\Delta S = Nk \log 2$$

 $Nk \log 2$ のエントロピーが発生このやり方では 1 bit を記録、消去するときに $Nk \log 2$ のエントロピーが発生

これが最小になるのは

 $N = 1$ 1 分子メモリー1 bit 当たり $k \log 2$ のエントロピー発生

非対称な消去のしかた



エントロピーの発生量

$$0 \text{ のとき } k \log \frac{1}{2r} = k \log \frac{1}{2r} + k \log 2 \quad \text{total.} \quad -k \log r$$

$$1 \text{ のとき } k \log \frac{1}{(1-r)r} = k \log \frac{1}{2(1-r)} + k \log 2 \quad -k \log (1-r)$$

今、何度も観測したら

0 が出る確率 p
1 が出る確率 $1-p$ だ、仮とする。

発生するエントロピーの期待値

$$p(-k \log r) + (1-p)(-k \log (1-r)) \\ = -k \{ p \log r + (1-p) \log (1-r) \}$$

p が決まっている r をうまく選んで
エントロピーの発生を最小化したい。

 $r = p$ と選べばよい

このとき

$$\Delta S_{\min} = -k \{ p \log p + (1-p) \log (1-p) \} \\ = k H(p)$$

$$P = (p, 1-p)$$

$$p = \frac{1}{2} \text{ なら } \Delta S_{\min} = k \log 2$$