$$q(x_t \mid x_{t-1}) = N(x_t; \sqrt{1-\beta_t}\, x_{t-1}, \beta_t I)$$

Where $I \sim N(0, 1)$

* Distribution의 분산이 전부 1임을 기억.

x_T가 Gaussian Distribution을 따른다고 가정 $\sim N(0, 1)$

$$x_t = \sqrt{1-\beta_t}\, x_{t-1} + \sqrt{\beta_t}\, \epsilon$$

$$V(x_t) = V(\sqrt{1-\beta_t}\, x_{t-1} + \sqrt{\beta_t}\, \epsilon)$$

Note

$$\boxed{\begin{aligned} V(ax) &= a^2 V(x) \\ V(x+y) &= V(x) + V(y) \end{aligned}}$$

Where —— <scheduler>

$\beta_0 \rightarrow \beta_T$

$0.0001 \rightarrow 0.02$

linear
sigmoid
cosine
etc.

$$= (1-\beta_t)\underbrace{V(x_{t-1})}_{1} + \beta_t \underbrace{V(\epsilon)}_{=1}$$

이때 x_T로 갈수록 분산는 당연히 1

t가 커질수록 $\epsilon \sim N(0,1)$의 noise가 계속 더해지는 꼴. β는 점점 커지므로 더 많은 Noise가 더해지고 가중평균으로 x_{t-1}이 점점 옅어진다!

Q. x_0 일때는?

x_0는 원본 이미지이고 model에 input으로 넣을때 normalize를

0~255 → 0~1 해줬으로 $V(x_0)=1$이 성립한다.

따라서 x_0 부터 x_T까지 전부 분산이 1이다.

0~2 or -1 ~1 등 다 가능