Summary

- **Contribution**

=> 센서들 오차있으니, 그에맞는 공분산 행렬 알아내 이를 적용하는 확률적 모델 도입

- **확률 모델**

=> 센서는 많은것을 측정. $x, y, z, \theta, \rho, \phi$ 가 있음.

=> 회사에서 우리센서는 z는 정확, x, y는 잘못해. 그래서 Covari Mat 를 그에 맞게 줘서 보정 해주는 것

즉, z가 조금 이상 => 큰일!, x, y 이상 => 아 원래 가끔 오류나니 ㄱㅊ

- $e \Sigma^{-1} e^T$

=> 공분산 행렬을 이용해 위의 확률 모델을 도입한식 (3×3으로 예든것. 회전등 정보 더 있을수도)

$$\begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{18} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

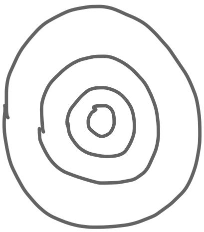
5,3에 비해

=> 대각성분은 $\frac{1}{\text{분산}}$ 이다. 즉 x값은 분산이 18로 크니 $\frac{1}{18}$ 만큼 조금만 반영하겠다

=> 주로 xy, xz 등의 성분은 0이다. x, y, z 등 단일로 측정하기 때문

Normal distribution (가우시안)

$$f(x) = \underbrace{\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}}_{②}\ \underbrace{e}_{①}^{\underbrace{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}_{③}} \qquad (-\infty < x < \infty)$$



⇒ 확률 밀도 함수는 회전각의 변화에 독립

→ 중앙에서 거리가 같다면 넓이 큰 영역에 많은 기대값 ↑

→ 넓이 같다면 중앙에 가까울수록 확률 높음

③ ⇒

⇒ $f(x)\Delta x\, f(y)\Delta y = g(r)\,\Delta x\,\Delta y$ $\quad f(x)$는 확률 밀도 함수

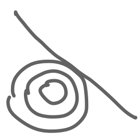
$g(r) = f(x)f(y)$ 회전에 대해 독립 (회전해도 확률 같음 like 과녁)

$$\frac{df(x)}{dx}\times\frac{dx}{d\theta}f(y) + f(x)\frac{df(y)}{dy}\frac{dy}{d\theta}$$

$$f'(x)(-y)f(y) + f(x)f'(y)x = 0 \qquad \frac{x f(x)}{f'(x)} = \frac{y f(y)}{f'(y)} = C$$

우리는 x에 대해서만 볼 $\qquad x = C\frac{f'(x)}{f(x)} \Rightarrow \frac{1}{2}x^2 = C\ln f(x) + C'$

$$\therefore\ f(x) = A_0 e^{\frac{1}{2}ax^2}$$



→ 임으로 C는 음수임!

② $\Rightarrow \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ 유도

확률 밀도 함수는 넓이 1이다. 즉 $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} A_0 e^{-\frac{1}{2}kx^2} = 1$

즉, $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}kx^2}\,dx = \frac{1}{A_0} = I$

$$I^2 = \iint e^{-\frac{1}{2}k(x^2+y^2)}\,dx\,dy = \int_0^{2\pi}\int_0^{\infty} e^{-\frac{1}{2}kr^2}\,r\,dr\,d\theta$$

$-\frac{1}{2}kr^2 = u$, 라고 치환 하면 $\displaystyle\int_0^{2\pi}\int_0^{-\infty} e^u\left(-\frac{1}{k}\right)du\,d\theta = \frac{2\pi}{k}$

$\therefore A_0 = \sqrt{\dfrac{k}{2\pi}} \Rightarrow f(x) = \sqrt{\dfrac{k}{2\pi}}\, e^{-\frac{1}{2}kx^2}$

③ $\Rightarrow$ $f(x)$에 대해서, $\displaystyle\mu = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x)\,dx \Rightarrow$ 기함수x우함수이라 $\mu = 0$이다

(확률밀도함수: $f(x)$)

$$\sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)\,dx$$

$$\sqrt{\frac{k}{2\pi}}\int_{-\infty}^{\infty} \underset{u}{x}\,\underbrace{x e^{-\frac{1}{2}kx^2}\,dx}_{dv} \sim \Rightarrow k = \frac{1}{\sigma^2} \text{ 이다.}$$

$x \Rightarrow x-\mu$로 이동 하면 $f(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\, e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$