

로봇 내비게이션

[Homework 5]



과 목 명	로봇 내비게이션
담당교수	정문호 교수님
제 출 일	2020.05.31
학 과	로봇학부
학 번	2018741024
이 름	김동현

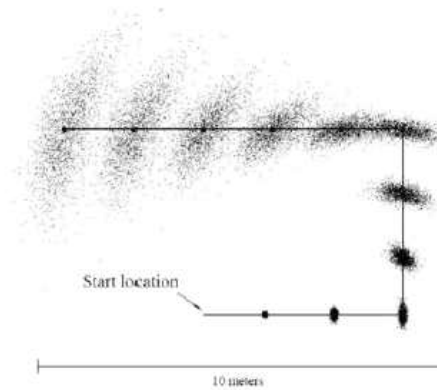


Homework #5

❖ Show Implementation of Odometry Motion Model like the below figure

▪ Use the followings

- Gaussian Sampling in kfc.h, kfc.cpp
- Odometry Data :
 $(0,0,0)_0, (1,0,0)_1, (2,0,0)_2,$
 $(3,0,0)_3, (3,1,90)_4, \dots, (3,3,90)_6,$
 $(2,3,180)_7, \dots, (-2,3,180)_{11}$



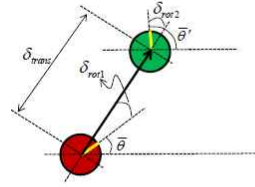
Prediction

❖ Adding Gaussian noises,

$$\hat{\delta}_{rot1} = \delta_{rot1} + \text{sample}(\alpha_1 \delta_{rot1}^2 + \alpha_2 \delta_{trans}^2)$$

$$\hat{\delta}_{trans} = \delta_{trans} + \text{sample}(\alpha_3 \delta_{trans}^2 + \alpha_4 (\delta_{rot1}^2 + \delta_{rot2}^2))$$

$$\hat{\delta}_{rot2} = \delta_{rot2} + \text{sample}(\alpha_1 \delta_{rot2}^2 + \alpha_2 \delta_{trans}^2)$$



sampling을 하기 전에 Gaussian noise를 더하는 코드는 다음과 같다.

```
g_delta_rot1 = gSampler.Generate(delta_rot1,  
                                  alpha1*delta_rot1 + alpha2*delta_trans);  
g_delta_rot2 = gSampler.Generate(delta_rot2,  
                                  alpha1*delta_rot2 + alpha2*delta_trans);  
g_delta_trans = gSampler.Generate(delta_trans,  
                                   alpha3*delta_trans + alpha4*(delta_rot1 + delta_rot2));
```

Prediction - Sampling

❖ Predicted state

$$\begin{aligned} x'_t &= x_{t-1} + \hat{\delta}_{trans} \cos(\theta_{t-1} + \hat{\delta}_{rot1}) \\ y'_t &= y_{t-1} + \hat{\delta}_{trans} \sin(\theta_{t-1} + \hat{\delta}_{rot1}) \\ \theta'_t &= \theta_{t-1} + \hat{\delta}_{rot1} + \hat{\delta}_{rot2} \end{aligned}$$

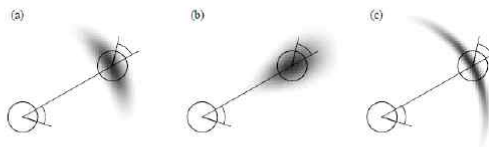
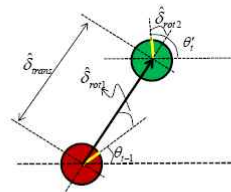


Figure 5.8 The odometry motion model, for different noise parameter settings.

위에서 Gaussian noise를 더해준 값을 이용해 위치를 예측하는 코드는 다음과 같다.

```

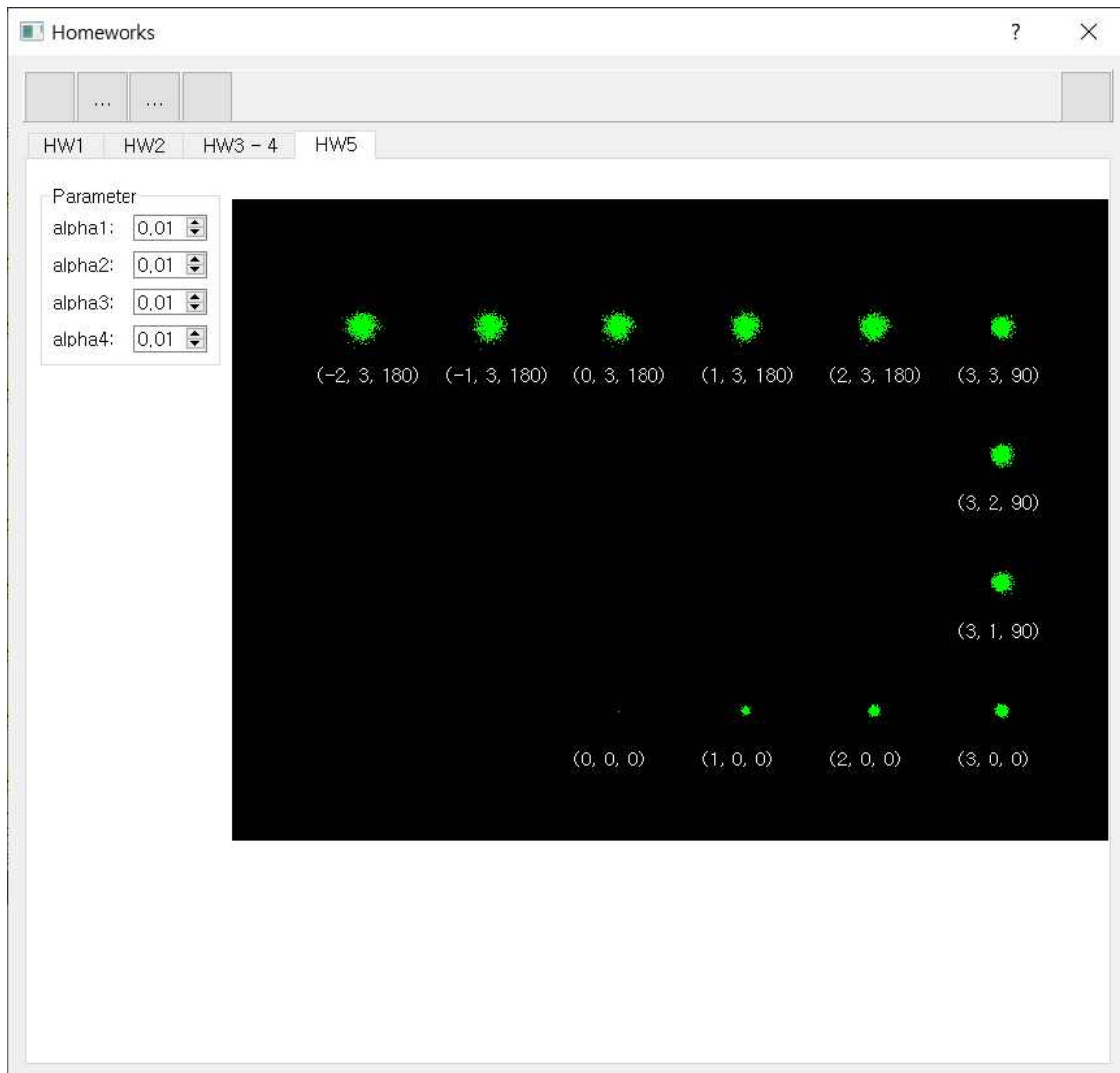
sample[i].x += g_delta_trans * cos(nowPosition.theta + g_delta_rot1);
sample[i].y += g_delta_trans * sin(nowPosition.theta + g_delta_rot1);
sample[i].theta += g_delta_rot1 + g_delta_rot2;

```

sample의 크기는 1000으로 하였다.

실행결과는 다음과 같다.

실행 결과



다음은 UI의 왼쪽 위에 있는 parameter를 변경할 경우 각 parameter가 끼치는 영향에 대해 표로 나타내었다.

parameter	alpha1	alpha2	alpha3	alpha4
영향	회전각	이동 거리에 따라 회전각과 거리	X축의 이동 거리	Y축의 이동 거리