

Projeto 9

Gustavo Cayres, Gustavo Covas e Pedro Marcondes

MAC0318 - Introdução à Programação de Robôs Móveis

1. Histograma dos dados

O primeiro passo para a aplicação do algoritmo de *expectation-maximization* foi a criação do histograma dos erros com o objetivo de estipular os parâmetros iniciais das distribuições (figura 1).

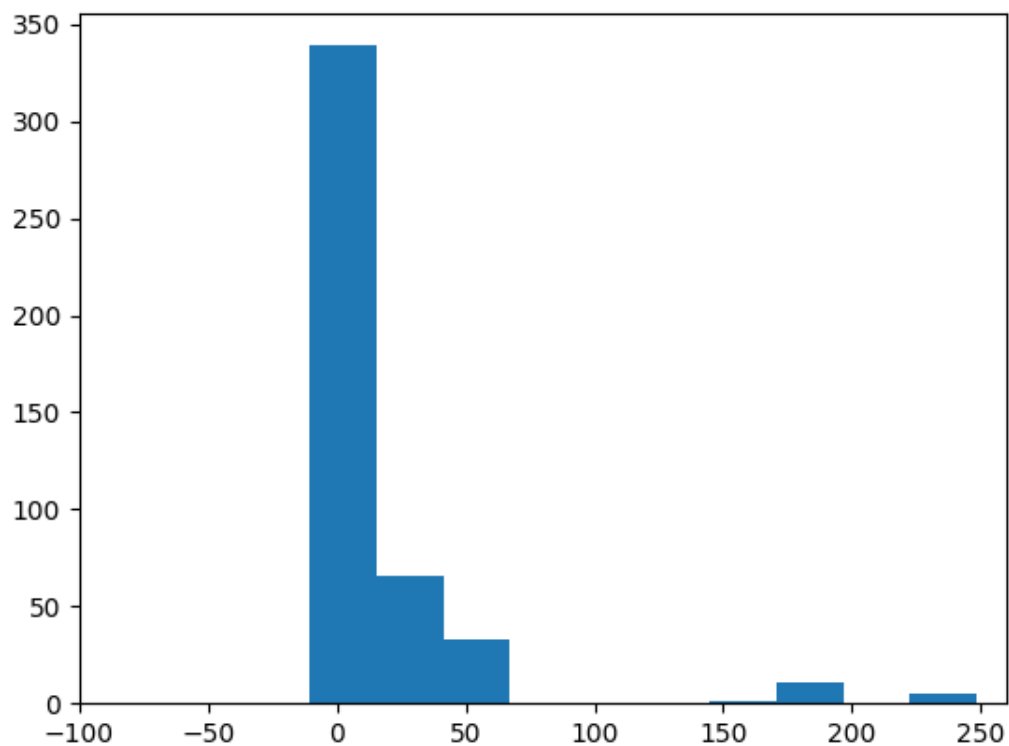


Figura 1: Histograma dos Erros nas Medições.

2. Parâmetros obtidos

A partir desse histograma, obtivemos os parâmetros:

- $\omega_{objeto} = 0.8$
- $\omega_{outros} = 0.1$
- $\omega_{lim} = 0.1$
- $\sigma_{objeto}^2 = 3$

Aplicando o método de *expectation-maximization* (usando como condição de parada a variação mínima do log verossimilhança de 10^{-7}), chegamos aos parâmetros finais:

- $\omega_{objeto} = 0.6400683399434086$
- $\omega_{outros} = 0.3227144026058709$
- $\omega_{lim} = 0.037217257450720485$
- $\sigma_{objeto}^2 = 9.02790308154548$

3. Distribuições

A partir desses parâmetros, obtivemos as distribuições (figura 2) que foram utilizadas para o cálculo das probabilidades e, portanto, a decisão das cores na interface gráfica.

4. Classificação de *outliers*

Para identificar os *outliers*, geramos um histograma com os erros a fim de identificar possíveis *clusters*. Como podemos ver na figura 1, é fácil observar que os pontos com erros próximos a 200 e 250 são medições fora do padrão observado nas medições.

Assim para classificar os outliers estipulamos um *threshold* para eliminar o ruído causado por erros nas medições do sensor.

5. Discussão

Podemos ver na imagem 3 as medições do sensor com as cores ajustadas para refletir a probabilidade da medição. Usamos a probabilidade como parâmetro para controlar o *Hue* do sistema HSB para obter essa representação.

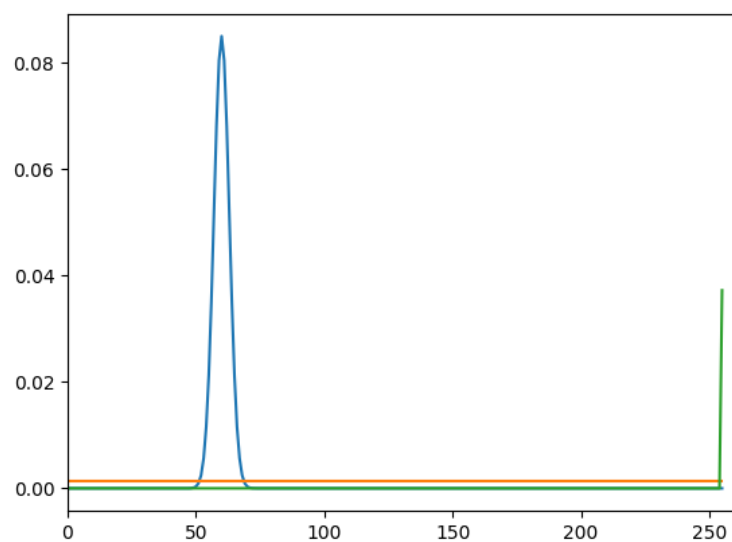


Figura 2: **Gráfico das Distribuições.** Gráfico representando as 3 distribuições: normal (azul, objeto), uniforme (laranja, outros) e pontual (verde, limites). Note que o valor esperado da gaussiana é arbitrário e estamos observando simplesmente o formato das distribuições.

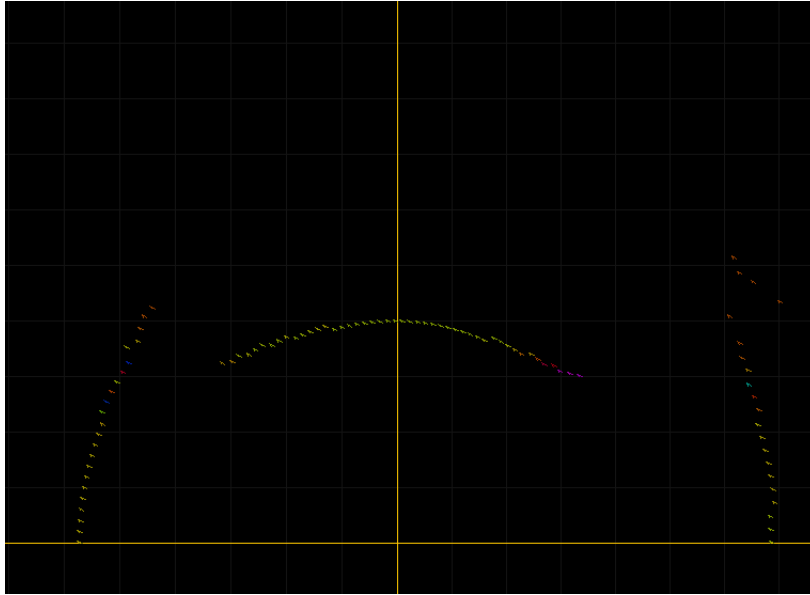


Figura 3: Mapa das medidas com a escala de cor refletindo as probabilidades para o arquivo de medidas 40_68_-90.txt

O modelo nos permite reduzir o ruído dos sensores de percepção, nos dando uma forma melhor e mais confiável de lidar com as medições do mesmo. Porém ele exige um passo complexo de modelagem e conhecimento tanto do sensor quanto do ambiente.

Possuindo a probabilidade da medição poderíamos utilizar outras técnicas a fim de otimizar a navegação do robô no ambiente. Assim poderíamos realizar um fusão de sensores com mecanismos mais simples para verificar a consistência dos dados.