

Mobile Robotics - Übungsblatt 4

22. Mai 2012

Stefan Wrobel, Viktor Kurz
{wrobels,kurzv}@informatik.uni-freiburg.de

Aufgabe 1:

m-files: sample_summing.m, sample_rejection.m, sample_boxmuller.m, ex1_comparison.m
Vergleich der Funktionen: Am schnellsten ist die build-in Funktion normrnd, danach folgen summieren, Box-Muller und rejection. See corrections in files

Aufgabe 2:

(a)

m-file: motionmodel.m

See corrections in motionmodel.m

(b)

Im Mittel wird der Roboter an der erwarteten Position sein.

Yes and the distribution should be banana-shaped

(c)

m-file: ex2_c.m

See correction

Aufgabe 3:

Distanzen zwischen Funkmasten x_0 bzw. x_1 und m_0 (Uni) bzw. m_1 (zu Hause):

$$\text{dist}(m_0, x_0) = 4.47$$

$$\text{dist}(m_0, x_1) = 5.10$$

$$\text{dist}(m_1, x_0) = 6.08$$

$$\text{dist}(m_1, x_1) = 4.12$$

Wahrscheinlichkeit, dass sich die Person an der Uni oder zu Hause befindet:

$$P(\text{uni}|d_0, d_1) = \frac{P(d_0|\text{uni}, d_1) \cdot P(\text{uni}|d_1)}{P(d_0|d_1)}$$

$$= \frac{P(d_0|\text{uni}) \cdot P(\text{uni}|d_1)}{P(d_0|d_1)} \quad (\text{wg. Unabhängigkeit von 'uni' und 'd1'})$$

$$= \eta_{1a} \cdot P(d_0|\text{uni}) \cdot P(\text{uni}|d_1)$$

$$\begin{aligned}
&= \eta_{1a} \cdot P(d_0|uni) \cdot \frac{P(d_1|uni) \cdot P(uni)}{P(d_1|uni) \cdot P(uni) + P(d_1|home) \cdot P(home)} \\
&= \eta_{1a} \cdot P(d_0|uni) \cdot \eta_{1b} \cdot P(d_1|uni) \cdot P(uni) \\
&= \eta_1 \cdot P(d_0|uni) \cdot P(d_1|uni) \cdot P(uni)
\end{aligned}$$

Analog:

$$P(home|d_0, d_1) = \eta_1 \cdot P(d_0|home) \cdot P(d_1|home) \cdot P(home)$$

Wahrscheinlichkeiten für die Messung von d_0 bzw. d_1 bei m_0 (Uni) bzw. m_1 (zu Hause):

$$P(d_0|uni) = \eta_2 \cdot N(4.47 - 3.9, 0, 1) = \eta_2 \cdot 0.3391 = 0.9014$$

$$P(d_1|uni) = \eta_3 \cdot N(5.1 - 4.5, 0, \sqrt{1.5}) = \eta_3 \cdot 0.2889 = 0.4821$$

$$P(d_0|home) = \eta_2 \cdot N(6.08 - 3.9, 0, 1) = \eta_2 \cdot 0.0371 = 0.0986$$

$$P(d_1|home) = \eta_3 \cdot N(4.12 - 4.5, 0, \sqrt{1.5}) = \eta_3 \cdot 0.3104 = 0.5179$$

$$\eta_2 = \frac{1}{0.3391 + 0.0371} = 2.6582$$

$$\eta_3 = \frac{1}{0.2889 + 0.3104} = 1.6686$$

(a)

Annahme:

$$P(home) = P(uni) = 0.5$$

Eingesetzt:

$$P(uni|d_0, d_1) = \eta_1 \cdot 0.9014 \cdot 0.4821 \cdot 0.5 = \eta_1 \cdot 0.2173 = 0.8950$$

$$P(home|d_0, d_1) = \eta_1 \cdot 0.0986 \cdot 0.5179 \cdot 0.5 = \eta_1 \cdot 0.0255 = 0.1250$$

$$\eta_1 = \frac{1}{0.2173 + 0.0255} = 4.1186$$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 89.5% (12.5%) ist der Freund an der Uni (zu Hause).

(b)

ToDo

(c)

Diesmal:

$$P(uni) = 0.3 \text{ und } P(home) = 0.7$$

Eingesetzt:

$$P(uni|d_0, d_1) = \eta_1 \cdot 0.9014 \cdot 0.4821 \cdot 0.3 = \eta_1 \cdot 0.1304 = 0.7851$$

$$P(home|d_0, d_1) = \eta_1 \cdot 0.0986 \cdot 0.5179 \cdot 0.7 = \eta_1 \cdot 0.0357 = 0.2149$$

$$\eta_1 = \frac{1}{0.1304 + 0.0357} = 6.0205$$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 78.51% (21.49%) ist der Freund an der Uni (zu Hause).