Sebastian Bliefert		Dozent:	Marc Otto
Nils Drebing		Gruppe:	G02
Pascal Pieper		Abgabedatum:	25.01.2017

Verhaltensbasierte Robotik (WiSe 16/17)

Lösungsvorschlag zu Übungsblatt 4:

a). Theorie zu Filtermethoden

Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion

Die Gaussglockenkurve ist wie folgt definiert:

$$\varphi(x, \sigma, \mu) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \tag{1}$$

Das Integral jeder Wahrscheinlichkeitsfunktion ergibt immer 1. Das ist gleichbedeutend mit der Aussage, dass $P(\Omega) = 1$, also die Wahrscheinlichkeit, dass *irgend ein* Ergebnis stattfindet, ist sicher.

Abhängigkeit von Wahrscheinlichkeiten

Die Abhängigkeit zweier Zufallsvariablen bezeichnet man durch deren Covarianz, also $Cov(x, y) \neq 0$. Ferner sind zwei Zufallsvariablen genau dann unabhängig, wenn $P_{XY}(x_i; y_j) = P_X(x_i) \cdot P_Y(y_j)$ gilt. Daraus folgt, dass sie dann unabhängig sind , wenn $P(x) = P(x|y)$ und $P(y) = P(y|x)$ gilt.

a) $P(A) = 0.5, P(B) = 0.25, P(A|B) = 1$, also abhängig.
b) $P(A) = 0.5, P(B) = \frac{1}{16}, P(A|B) = 0$, also abhängig.
c) $P(A) = 0.5, P(B) = 0.5, P(A|B) = P(B|A) = 0.5$, also unabhängig.

Bayes-Theorem

Das Theorem beschreibt, dass die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis A unter der Annahme, dass ein anderes Ereignis B eingetreten ist, gleich der Wahrscheinlichkeit des

Eintretens von B unter der Annahme von A multipliziert mit der reinen Wahrscheinlichkeit von A geteilt durch der reinen Wahrscheinlichkeit von B ist.

$P(B) = \frac{11}{20}, P(W) = \frac{9}{20}, P(L) = \frac{13}{20}, P(R) = \frac{7}{20}$
$P(W|L) = \frac{6}{13}, P(B|L) = \frac{7}{13}, P(W|R) = \frac{3}{7}, P(B|R) = \frac{4}{7}$
$P(L|W) = \frac{2}{3}, P(R|W) = \frac{3}{9}, P(L|B) = \frac{7}{11}, P(R|B) = \frac{4}{11}$

$$P(L|W) = \frac{P(W|L) \cdot P(L)}{P(R)} = \frac{\frac{6}{13} \cdot \frac{13}{20}}{\frac{9}{20}} = \frac{2}{3}$$
$$P(W|L) = \frac{P(L|W) \cdot P(W)}{P(L)} = \frac{\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{20}}{\frac{13}{20}} = \frac{6}{13}$$