



---

## Theoretisches Aufgabenblatt 3

Abgabetermin: 18.06.2012

---

### Aufgabe 1

Insbesondere bei sicherheitsrelevanten Steuerungs- und Regelungsaufgaben wird die Umwelt von automobilen Plattformen, wie im folgenden Bild dargestellt, zur Pfadplanung und Kollisionsvermeidung mit einer Vielzahl von Ultraschallsensoren und einem Laserscanner analysiert.



Abbildung 1: Reinigungssystem auf der Basis eines mobilen Roboters

Für ein solches, in einer dynamisch veränderliche Umgebung arbeitendes System, bestehen schematisch gesehen drei zentrale Aufgaben: die Erfassung aller (wichtigen) Umgebungsparameter, die Gewinnung der eigentlichen Informationen aus den elektrischen Signalen und die Entscheidungsfindung.

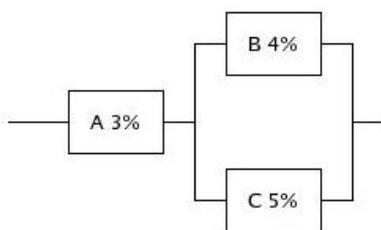
1. Unter welchen grundsätzlichen Zielstellungen werden Sensoren redundant eingesetzt?
2. Für die Zusammenfassung von Messwerten und zur Merkmalsextraktion unterscheidet man zwischen der komplementären, konkurrierenden und kooperativen Fusion. Beschreiben Sie die Verfahren unter Benennung eines Einsatzszenarios.

- Die den Sensorsystemen zur Umgebungswahrnehmung nachgeordneten Strukturen zur Entscheidungsfindung lassen sich in zwei grundsätzliche Entwürfe - die Weltmodellidee und den verhaltensbasierten Ansatz - unterteilen. Vergleichen Sie beide Systeme anhand von Beispielen.

## Aufgabe 2

Die Vorhersage der Lebensdauer oder Funktionstüchtigkeit eines Produktes ist für das unternehmerische Handeln von großer Bedeutung. Für deren Kalkulation in Bezug auf ein Bauteil, eine Baugruppe oder ein resultierendes Gesamtsystem bedient man sich der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

- Beschreiben Sie mögliche Fabrikationsfehler, die bereits mit der Erstellung und Bestückung einer Trägerplatine für ein eingebettetes System auftreten können.
- Die Ausfälle eines Gerätes werden entsprechend dessen Lebenszyklus in 3 Kategorien eingeordnet. Benennen Sie diese anhand einer Skizze der sogenannten „Badewannenkurve“ und führen Sie jeweils ein Beispiel an.
- Für ein elektronisches Bauteil wird eine konstante Ausfallrate angenommen. In einem Test werden 1500 Teile 1000 Stunden auf ihre Funktionsfähigkeit getestet, wobei 20 ausfallen. Wie viele Anteile sind von einer Charge von 25000 Teilen nach 20000 Betriebsstunden wahrscheinlich ausgefallen?
- Die Ausfallwahrscheinlichkeitsdichte eines fiktives Bauteils wird als normalverteilt angenommen. Der Mittelwert  $\mu$  liegt bei 90 Betriebsstunden, wobei die Streuung  $\sigma$  einen Wert von  $10h$  aufweist.  
Welcher Anteil fällt zwischen 70 und 120 Stunden Laufzeit aus?
- Wie die folgende Abbildung zeigt, ist ein System aus den 3 Komponenten A, B und C aufgebaut. Daneben sind die konstanten, unabhängigen Ausfallwahrscheinlichkeiten angegeben. Damit das Gerät funktionsfähig ist, darf nur eines der Elemente B oder C ausfallen.



Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dass das System verfügbar ist?

Wie verändert sich dieser Wert, wenn auf die Redundanz verzichtet und Bauteil B nicht eingefügt wird?