



---

Übungsblatt 2

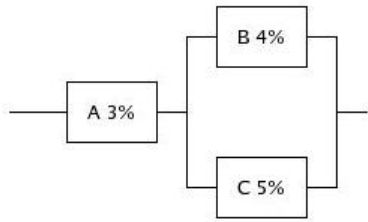
Abgabetermin 05.05.2010

---

**Aufgabe 1**

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.

- a) Beschreiben Sie mögliche Fabrikationsfehler, die bereits mit der Erstellung und Bestückung einer Trägerplatine für ein eingebettetes System auftreten können.
- b) 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.
- c) 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?
- d) 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?
- e) Wie die folgende Abbildung zeigt, ist ein System aus den 3 Komponenten A, B und C aufgebaut. Daneben sind die konstanten, unabhängigen Ausfallwahrscheinlichkeitsdichten 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 veränderte sich dieser Wert, wenn auf die Redundanz verzichtet und Bauteil B nicht eingefügt wird?

## Aufgabe 2

- a) In einem 2-diagnostizierbaren System werden die in der Abbildung 1 angegebenen Ergebnisse des Tests beobachtet. Zu welcher Entscheidung kommt die zentrale Auswertinstanz bezüglich des Fehlerzustandes der Knoten? Ist das Ergebnis eindeutig?

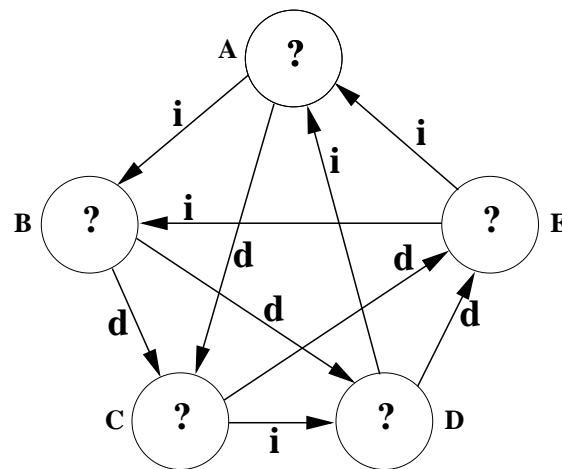


Abbildung 1:

- b) Warum reicht eine einfache Majoritätsentscheidung nicht aus, um einen fehlerhaften Knoten in einem byzantinischen Fehlermodell zu erkennen? Welche Einschränkungen existieren bezüglich der Kommunikation?