



Übungen zu Rechnerstrukturen: Fehlertoleranz

7. Übungsblatt

Besprechung: 23. Juli 2009

1 Definitionen (aus der Klausur vom Sommersemester 2008)

1. Fehler werden unterschieden nach Dauer und Ort. Wie lässt sich die Fehlerdauer genauer spezifizieren?
2. Das Systemausfallverhalten lässt sich in drei Kategorien einteilen. Welche sind dies und wie sind sie zu charakterisieren?

2 Blockdiagramm und Strukturformel

3. Gegeben sei ein portables Rechnersystem bestehend aus zwei Batterien B_1 und B_2 , der eigentlichen Recheneinheit R und einer redundant ausgelegten Kommunikation über die Komponenten K_1 bis K_3 . Zum fehlerfreien Betrieb des Systems sind beide Batterien, die Recheneinheit und mindestens eine Kommunikationskomponente erforderlich.

Erstellen Sie Zuverlässigkeitsblockdiagramm und Strukturformel und berechnen Sie die Funktionswahrscheinlichkeit.

3 Maßzahlen und Berechnung

4. Ein RAID2-System besteht per Definition aus 10 Festplattenspeichern. Hiervon dürfen zwei ausfallen, ohne dass es zu Datenverlust kommt. Unter der Annahme, die Verfügbarkeit pro Festplatte betrage $\varphi(F) = 0.99$, wie hoch ist die Chance auf Datenverlust?
5. Eine Festplatte habe eine MTTF von 2 Jahren im Dauerbetrieb. Die Reparaturzeit (MTTR) setze sich zusammen aus der Zeit für das Herunterfahren des Rechners (2 Minuten), Austausch der Festplatte (10 Minuten) und anschließendes Hochfahren des Rechners (2 Minuten).

Berechnen Sie die Punktverfügbarkeit V .

6. Welche Annahme steckt hinter der Punktverfügbarkeitsberechnung bezüglich der Ausfallrate λ ? Wie ist dies in Bezug auf die sogenannte Badewannenkurve zu interpretieren?
7. Gegeben sei ein 2-von-3-System, dessen Komponenten zufallsverteilt mit gleicher Rate ausfallen. Die Überlebenswahrscheinlichkeit einer Komponente wird durch die Formel $R(t) = e^{-\lambda \cdot t}$, $t > 0$ beschrieben.
 - Wie groß ist die Ausfallrate für eine einzelne Komponente?
 - Bestimmen Sie die Zeitintervalle, in denen das 2-von-3-System eine größere Überlebenswahrscheinlichkeit als eine einzelne Komponente aufweist.
 - Bestimmen Sie λ derart, dass die mittlere Lebensdauer für das gegebene 2-von-3-System $\frac{5}{6}$ beträgt.