

Betriebssicherheit

Kapitel 9: Ereignisbaumanalyse

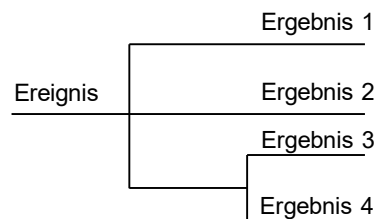
Derk Rembold, 2018

Inhalt

- Ereignisbaumanalyse
- Bestandteile
- Wahrscheinlichkeiten
- Darstellung des Binärbaums
- Exklusiv-Oder Verknüpfung

Ereignisbaumanalyse (Event Tree Analysis, ETA)

- Induktive Analyse (Rückschluss von Anfangsereignissen auf Folgeereignisse).
- Ereignisse sind: Zustände der Komponenten, Handlungen von Betriebspersonal, sonstige Zuverlässigkeitseigenschaften.
- Verfahren ist für Systeme anwendbar, deren Verhalten sich durch Kausalketten beschreiben lassen.
- Ereignisbaum beginnt mit einem initiiierenden Ereignis und expandiert in weiteren Ästen mit Folgeereignisse.
- Anwendungsgebiet begrenzt, da keine komplizierte Situationen analysiert werden können.

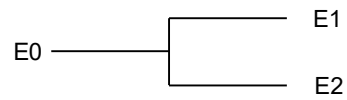


Bestandteile

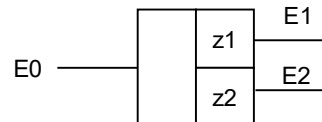
- Initialisierendes Ereignis E_0
- Zustände und Ereignisse: Zustand ist eine Eigenschaft einer Komponente. Ein Zustand z_j in einer Verzweigung wird zu einem Ereignis E_j
- Wirkungslinien: Zusammenhang zwischen Ereignis und der Folge.
- Verzweigung: Resultiert aus einem Ereignis mehr als ein Zustand dann tritt eine Verzweigung auf.
- Sequenz: Beginnt mit dem initialisierendem Ereignis und besteht aus einer Folge von Ereignissen, die zu einem Endereignis führen (Kausalkette).
- Verknüpfungen: Identische Restsequenzen werden mit einer exklusiv-oder Verknüpfung zusammengefasst.

Bestandteile

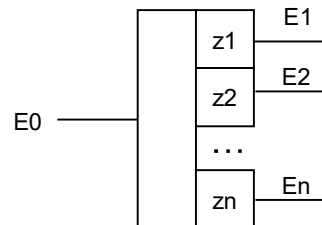
Einfachverzweigung



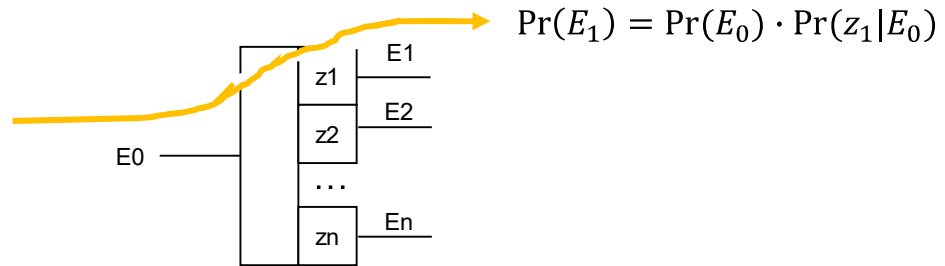
Einfachverzweigung



Mehrfachverzweigung



Wahrscheinlichkeiten

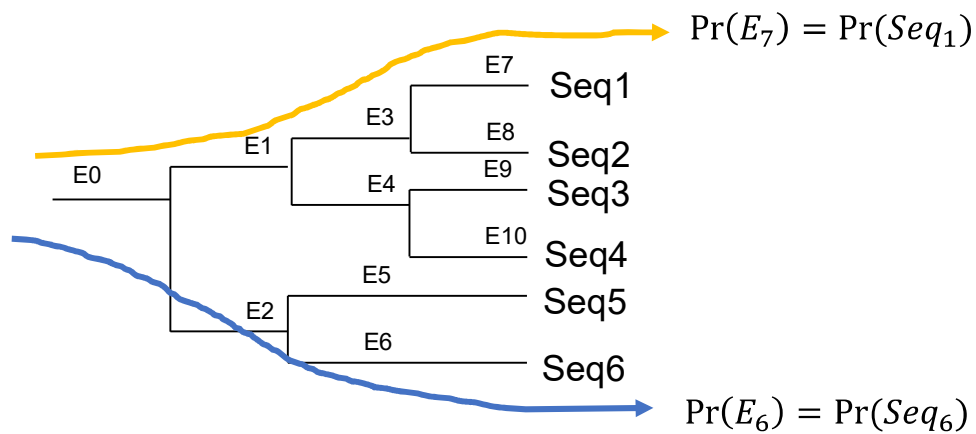


Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses E_i ist $\Pr(E_i)$. Für den Fall, dass eine Verzweigung mit Zuständen gegeben ist, dann ist die Wahrscheinlichkeit für E_i bedingt durch den Zustand z_j . Dies kann durch die bedingte Wahrscheinlichkeit ausgedrückt werden: $\Pr(z_j|E_i)$.

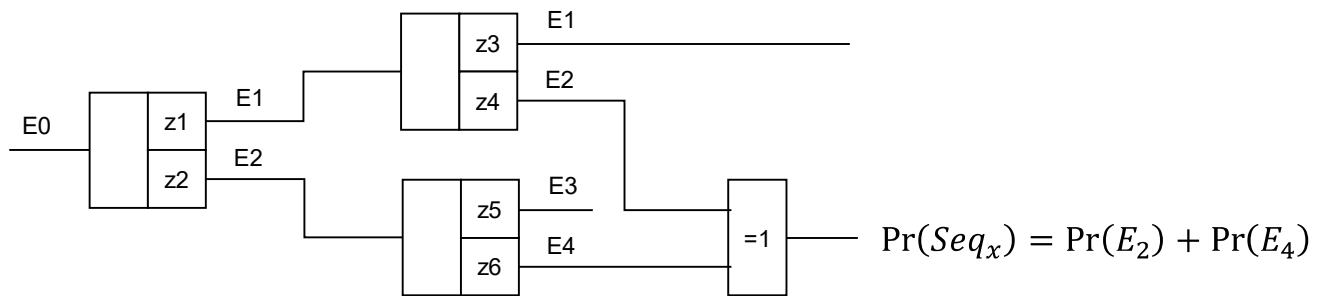
Die Wahrscheinlichkeit für eine Sequenz Seq_k bei Eintritt eines initialisierendem Ereignis E_0 ist:

Binäre Darstellung des Ereignisbaumes

Oftmals sind Ereignisbäume mit Einfachverzweigungen ausreichend zur Darstellung



Exklusiv-Oder Verknüpfung



Allgemein gilt für Exklusiv-Oder Verknüpfungen mit den Eingangsereignissen $E_{1k} - E_{(m-1)k}$