

Zuverlässigkeitstheorie Übungen
SS 2017
2. Übungsblatt
Aufgaben für den 23.03.2017

1. Gegeben ist ein System, siehe Abbildung 1. Bestimmen Sie die Systemfunktion φ

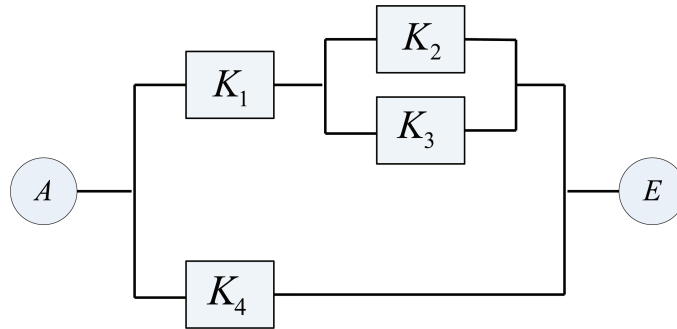


Abbildung 1: Schaltung des Systems

sowie disjunktive Normalform $\varphi^{(D)}$ und Linearform $\varphi^{(L)}$. Wie gross ist die Intaktwahrscheinlichkeit p_S , falls $p_1 = \dots = p_5 = p = 0.9$. Stellen Sie die Intaktwahrscheinlichkeit p_S als Funktion von p graphisch dar.

2. Gegeben sind drei Systemen S_1 , S_2 und S_3 (Abbildungen 2,3 und 4), die jeweils aus $n = 6$ unabhängigen Komponenten K_1, \dots, K_n bestehen. Es wird angenommen, dass die Intaktwahrscheinlichkeiten $p_i = \mathbb{P}[K_i \text{ intakt}] = p$ für alle $i = 1, \dots, n$. Ermitteln Sie die Intaktwahrscheinlichkeiten p_{S_1} , p_{S_2} und p_{S_3} . Stellen Sie diese Funktionen graphisch in Abhängigkeit von $p \in [0, 1]$ dar. Vergleichen Sie die Zuverlässigkeit dieser Systemen.

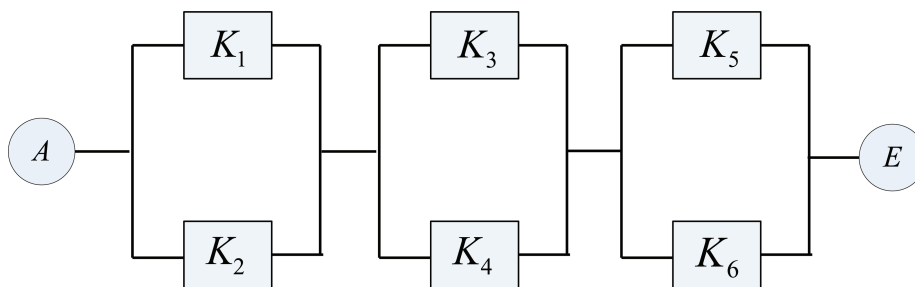


Abbildung 2: System S_1

3. Bestimmen Sie die disjunktive Normalform $\varphi^{(D)}$ und die Linearform $\varphi^{(L)}$ von φ für das System S mit $n = 4$ Komponenten (Schaltung in Abbildung 5). Wie gross ist die Intaktwahrscheinlichkeit p_S des Systems, falls $p_1 = \dots = p_4 = p = 0.5$.
4. Bestimmen Sie die disjunktive Normalform $\varphi^{(D)}$ und die Linearform $\varphi^{(L)}$ von φ für das Brückensystem S (Schaltung in Abbildung 6). Verwenden Sie Verfahren zur Berechnung der Koeffizienten für die Funktion $\varphi^{(L)}$. Ermitteln Sie die Intaktwahrscheinlichkeit p_S des Systems, falls $p_1 = \dots = p_5 = p \in \{0.9; 0.95; 0.99\}$.

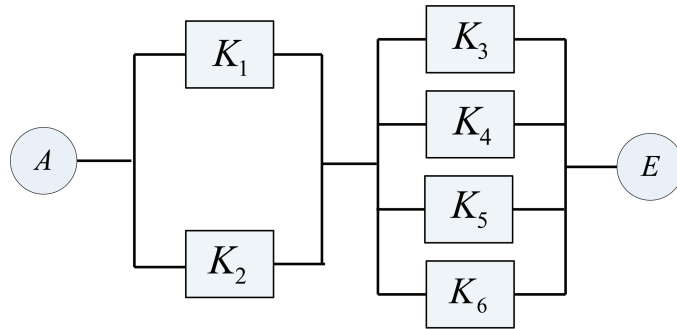


Abbildung 3: System S_2

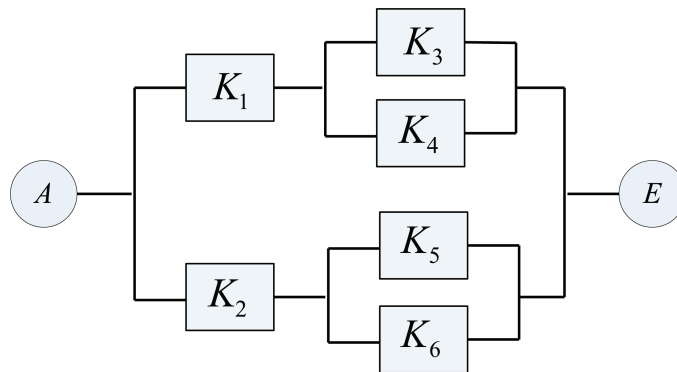


Abbildung 4: System S_3

5. Bestimmen Sie die Intaktwahrscheinlichkeiten der Systemen aus den Beispielen 1–3 des Übungsblatters 1. Nehmen Sie an, dass $p_i = p$ für $i = 1, 2, \dots, n$, wobei n - Anzahl der Komponenten des Systems ist. Berechnen Sie diese Wahrscheinlichkeiten speziell für $p = 0.5$. Schätzen Sie diese Wahrscheinlichkeiten mittels minimalen Verbindungen und Trennungen. Stellen Sie die Intaktwahrscheinlichkeiten sowie die Schranken in Abhängigkeit von p graphisch dar.

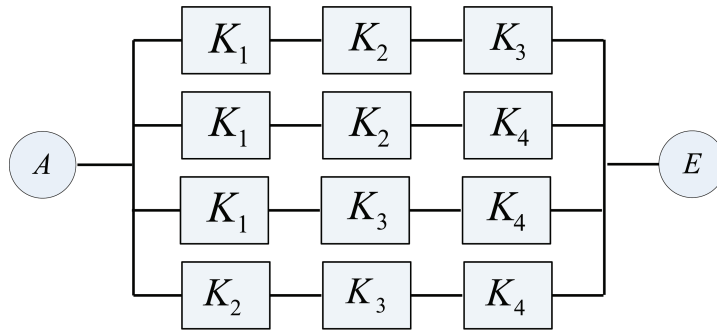


Abbildung 5: Schaltung des Systems S

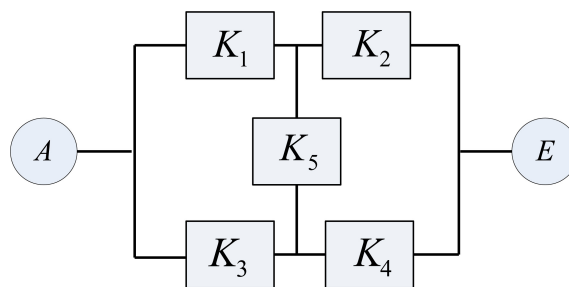


Abbildung 6: Schaltungen des Brückensystems S