

Theoretisches Aufgabenblatt 7

Hints: Dieses Aufgabenblatt wird am 30.01.2018 von 10.15 Uhr bis 11.45 Uhr in Raum OH14/E23 besprochen. Sie sind nicht verpflichtet, Ihre Lösungen abzugeben

1 Verlässlichkeit

- Nehmen Sie an, dass bei Ihrem Smartphone ein Problem auftritt: Jede Nacht können Sie es für kurze Zeit nicht nutzen, da es aus unbekanntem Gründen in den ersten 30 Sekunden nach Mitternacht blockiert ist? Die Häufigkeit dieses Problems ist also einmal pro 24 Stunden. Sollte diese Häufigkeit als fault-rate, error-rate oder failure-rate bezeichnet werden? Erklären Sie Ihre Antwort!

Lösung: failure rate

- Betrachten Sie ein Auto, das an 364 Tagen im Jahr ohne jegliche Probleme funktioniert, aber einmal jährlich einen Tag lang repariert werden muss. Wie lautet die allgemeine Gleichung, mit der die Verfügbarkeit berechnet werden kann? Welches Ergebnis erhalten Sie für die durchschnittliche Verfügbarkeit des Autos? Wir gehen davon aus, dass jedes Jahr exakt 365 Tage dauert.

Lösung: Verfügbarkeit = $\frac{MTTF}{MTTF+MTTR} = \frac{364}{365}$

- Nehmen Sie an, dass Versuchsdaten die Annahme bestätigen, dass ein bestimmtes Auto mit einer konstanten Häufigkeit kaputtgeht. Von welcher Fehlerverteilung würden Sie in diesem Fall ausgehen? **Lösung:** Exponentialverteilung
- Wie ist die Wahrscheinlichkeitsdichte von exponentialverteilten Zufallsereignissen? **Lösung:** $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$

2 Simulation, Emulation und Formale Verifikation

Wie definieren Sie die Simulation, Emulation und die formale Verifikation eines Cyber-Physical Systems? Erläutern Sie die Unterschiede. Verwenden Sie dazu nach Möglichkeit ein konkretes Beispiel. **Lösung:** Vgl. Folien es-chen-5.4.pdf.

3 Feasibility von Systemen

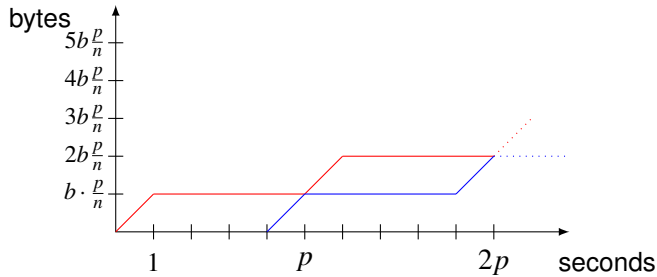
Betrachten Sie folgende Definition, in der α die Arrival Curve und β die Service Curve beschreibt: "Ein System ist feasible, wenn $\alpha^u(\Delta) \leq \beta^l(\Delta)$ für jedes $\Delta \geq 0$ ". Ist es sinnvoll, diese Definition zu verwenden? Erklären Sie Ihre Antwort.

Lösung: Nein, denn generell gilt: $\alpha^u(0) > \beta^l(0)$.

4 TDMA

Gegeben sei ein TDMA-Bus mit einer maximalen Übertragungsrate von b Bytes pro Sekunde. Gehen Sie davon aus, dass der Bus mit einer Periode p alloziert wird. Während jeder Periode erhält jeder der n Kommunikationspartner $\frac{p}{n}$ Sekunden Kommunikationszeit. Wie sehen die Servicekurven aus?

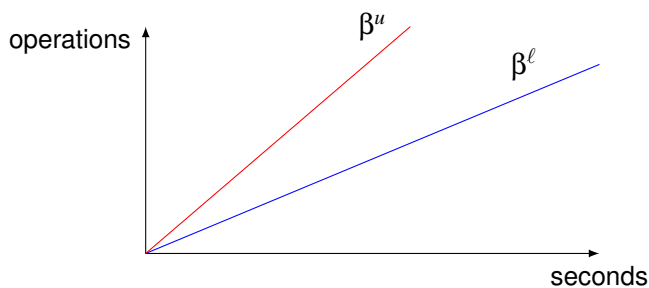
Lösung:



5 Processing Power Reduction

Gegeben sei ein Prozessor, der bis zu b Operationen pro Sekunde durchführen kann. Nehmen Sie an, dass diese Performance durch Cache-Konflikte auf b' reduziert werden kann. Stellen Sie die entsprechenden Servicekurven grafisch dar.

Lösung:



6 Ankunfsskurven

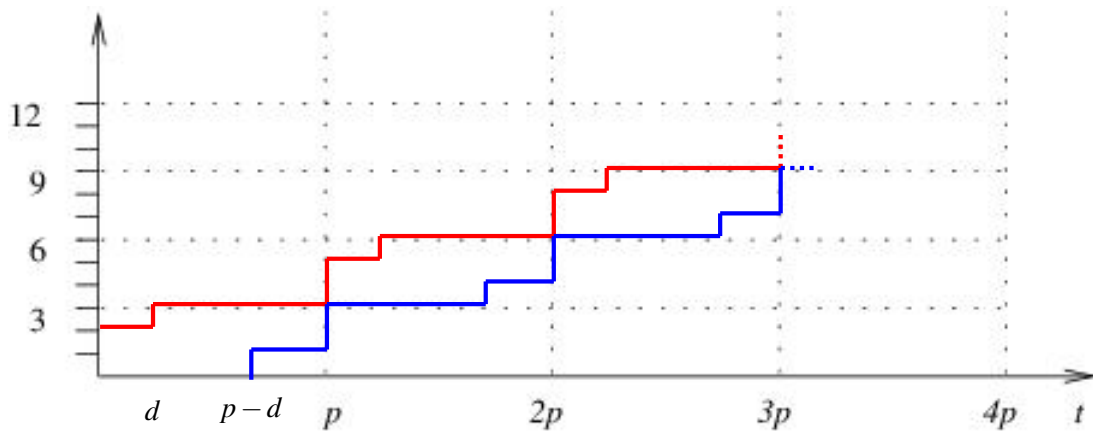
Betrachten Sie einen Stream von Events mit dem folgenden Ankunftsschema:

- Zu Zeitpunkt $k \cdot p$ kommen zwei Events zur gleichen Zeit an $\forall k \in \{0, 1, 2, 3, \dots\}$
- Zu Zeitpunkt $k \cdot p + d$ kommt ein Event an $\forall k \in \{0, 1, 2, 3, \dots\}$.

Die Konstanten p und d sind beide gegeben, wobei $0 < d < p$. Wie sehen die Ankunfsskurven aus? Stellen Sie die Ankunfsskurven für ein Intervall $[0..3p]$ dar.

Lösung:

Fall 1: $d \leq 0.5p$



Fall 2: $d > 0.5p$

