2. Übungsaufgabenserie, 1. Juni 2001

Aufgabe 1.

Zufallsgröße: Definition: Eine reelle Funktion X heißt reele Zufallsgröße, wenn für jede reelle Zahl x gilt:

$$\{X < x\} \in \mathbb{P} \qquad \mathbb{P} : Wahrscheinlichkeitsraum$$

Es gilt dann $P(X < x) = P(\{y \mid X(y) < x\})$ Die Zufallsgröße bildet von der Ereignissmenge in die reelen Zahlen ab. Mitteln der Verteilnungsfunktion kann man dann direkt auf die Wahrscheinlichkeit kommen. $F(x) = P(X < x)$ Die Zufallsgröße kann jetzt diskret oder stetig verteilt sein.

Poisonverteilung: Sei X diskret verteilte Zufallsgröße, dann heißt sie Poison-verteilt mit dem Parameter λ, wenn gilt:

$$P(X = n) = \frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda}, \quad n = 0, 1, \ldots$$

Daraus ergibt sich für den Erwartungswert $E(X) = \lambda$ und für die Varianz (Dispersion) $V(X) = \lambda$. Die Poisonverteilung ist eng mit der Binomialverteilung verwandt. Die Wahrscheinlichkeit für die Anzahl der Erfolge, ist bei einem bernoullischen Versuchsschema annähernd poissonverteilt, wenn die Anzahl n groß und die Erfolgswahrscheinlcihkeit p klein ist. Es gilt dann: $\lambda = n \cdot p$.

Aufgabe 2.

Die Wahrscheinlichleit für das verwerfen (Erfolg im Sinne von Poisson) eines Packetes beträgt: $p = \frac{8}{2000} = 4 \cdot 10^{-4}$. Da die Anzahl der Packete 500 ist, kann man diesen Vorgang als Poisson-verteilt betracheten und somit ist $n = 500$ und $\lambda = 500 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 0.2$ Daraus folgt:

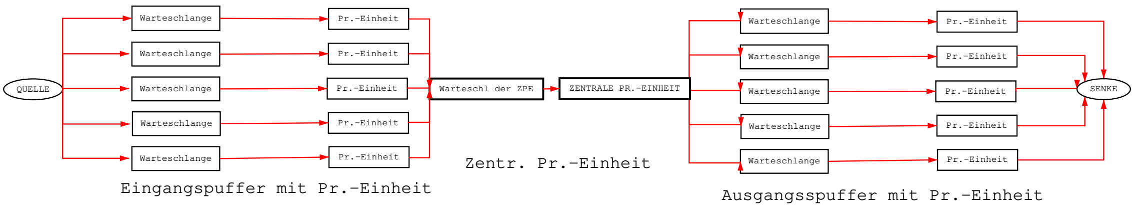
$$\begin{aligned} P(X > 3) &= 1 - (P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)) \\ &= 1 - (0.818731 + 0.163746 + 0.016375 + 0.001091) \\ &= 1 - 0.999943 = 0.000057 = 5,7 \cdot 10^{-3}\ \% \end{aligned}$$

Aufgabe 3.

Es ergeben sich folgende Werte wenn E das Ereignis für eine fehlerhafte Übertragung ist.

$$\begin{aligned} P(E) &= 1 - 0.95 = 0.05 \\ P(X > 4) &= P(E)^4 \cdot (1 - P(E)) \\ &= 0.05^4 \cdot 0.95 = 5.9375^{-6} \\ &\approx 6 \cdot 10^{-4}\ \% \end{aligned}$$

Aufgabe 4.



Eingangswarteschlange:

Wenn die Warteschlangen am Eingangspuffer verringert werden, dann kann es dazu kommen, daß neu ankommende Pakete auf volle Warteschlangen treffen. Ganz davon abhängig, wie das System reagiert gehen diese Pakete dann verloren oder müssen neu angefordert werden. Bei einer Vergrößerung der Eingangswarteschlangen können dann eben mehr Packete aufgenommen werden, aber die Verweildauer von einzelnen Paketen im System erhöht sich dann.

Warteschlange der Z.-Pr.-Einheit:

Wenn man diese Warteschlange verkürzt, dann kann es passieren das Pakete durch Überlauf dieser Warteschlange verloren gehen. Die Prozesseinheiten der Eingangswarteschlangen könnten dies allerdings auch signalisiert bekommen und entsprechend reagieren, so daß der Überlauf dieser Warteschlange verhindert würde. Die Vergrößerung dieser Warteschlange hätte zur Folge, daß insgesammt mehr Pakete aufgenommen werden können, da die Eingangspuffer ein größeres Volumen direkt an diese Warteschlange weiterschicken könnten und somit mehr Platz für neuen Eingangsstrom hätten.

Ausgangswarteschlange:

Bei Verkürzung dieser Warteschlange kann es zu einem Rückstau über die zentrale Prozesseinheit auf das gesammte System kommen. Eine Vergrößerung hätte einfach zur Folge, daß dies nicht so schnell passiert.

Allgemein:

Im Allgemeinen ist zu sagen, daß das Eintreten der eben beschriebenen Warteschlangenzustände immer ganz davon abhängt, wie die anderen Warteschlangen dimensioniert sind. Die Beste Variante ist, die Warteschlangen so anzugleichen, daß auch bei extremen Belastungsspitzen keine Pakete verloren gehen. Es ist dabei die Verarbeitungsleistung im Eingangspuffer zu beachten, denn sie entscheidet, welche Menge an Datenpaketen an die zentrale Prozesseinheit weitergeleitet wird. Das Gleiche gilt äquivalent auch für das Verhältnis zentrale Prozesseinheit und Ausgangspuffer.