Mathematik für Informatiker
Übungsblatt 12

Lukas Vormwald Noah Mehling Gregor Seewald

Übung 5:Dienstag 12:00

Aufgabe 1

$$
\begin{aligned}
\frac{e^{-a_y}}{k!} \cdot a_y^k \cdot \frac{e^{-a_x}}{k!} \cdot a_x^k &= \frac{e^{-(a_x+a_y)}}{k!} \cdot (a_x a_y)^k \\
\frac{e^{-a_y} \cdot a_y^k \cdot e^{-a_x} \cdot a_x^k}{k!} &= \frac{e^{-(a_x+a_y)}}{k!} \cdot (a_x a_y)^k \\
\frac{e^{-(a_y+a_x)} \cdot a_y^k \cdot a_x^k}{k!} &= \frac{e^{-(a_x+a_y)}}{k!} \cdot (a_x - a_y)^k
\end{aligned}
$$

Aufgabe 2

Parameter an Tag 1: $(n = 1) = \alpha$
n Tage $\rightarrow$ Parameter $= n \cdot \alpha$
Somit ist die Wahrscheinlichkeit
$\frac{e^{-(\alpha \cdot n)}}{k!} \cdot (\alpha \cdot n)^k$

Aufgabe 3

1. Eine gute Abschätzung für x_n ist das arithmetsche Mittel, also $\frac{x_1+x_2+\cdots+x_n}{n}$, da es gegen p konvergiert.

2. Es handelt sich um eine Konfidenzintervallaufgabe.
   Sei $\hat{p}$ die Abschätzung des Chefs.
   $\gamma = 95\%$
   Sei $\alpha = 1 - \gamma = 5\%$
   Nach der einfachen Approximation durch die Normalverteilung ist das Konfidenzintervall

$$
\left[\hat{p} - \left(z_1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot (1-\hat{p})}{n}} \quad , \quad \hat{p} + \left(z_1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot (1-\hat{p})}{n}}\right]
$$

Die Intervallbreite darf nicht $> 0,2$ sein, also gilt

$$
\begin{aligned}
2\left(z_1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot (1-\hat{p})}{n}} &\leq 0,2 \\
\frac{2\left(z_1 - \frac{\alpha}{2}\right)}{0,2} &\leq \frac{1}{\sqrt{\frac{\hat{p} \cdot (1-\hat{p})}{n}}} \\
\left(\frac{2\left(z_1 - \frac{\alpha}{2}\right)}{0,2}\right)^2 &\leq \frac{1}{\frac{\hat{p} \cdot (1-\hat{p})}{n}} \\
n &\geq \left(\frac{2\left(z_1 - \frac{\alpha}{2}\right)}{0,2}\right)^2 \cdot \hat{p} \cdot (1-\hat{p})
\end{aligned}
$$