AM: Stochastik

Abgabe 7

Lennart Hein, Maurice Happe
s6lehein@uni-bonn.de

_____/16 Punkte

Aufgabe 1: Krank oder nicht Krank

$$P(P) = \Sigma_{x \in \{k, \neg k\}} P(P|x) * P(x)$$

$$= P(P|k) * P(K) + P(P|\neg k) * [1 - P(K)]$$

$$P(K|p) \overset{\text{def.}}{=} \frac{P(K,P)}{P(P)}$$

$$\overset{\text{s.o.}}{=} \frac{P(K,P)}{P(P|k) * P(K) + P(P|\neg k) * [1 - P(K)]}$$

$$\overset{\text{def.}}{=} \frac{P(P|k) * P(K)}{P(P|k) * P(K) + P(P|\neg k) * [1 - P(K)]}$$

$$= \frac{0.97 * \frac{2}{10000}}{0.97 * \frac{2}{10000} + 0.002 * \frac{9998}{10000}}$$

$$= 8.84\%$$

___/4

Aufgabe 2: Mendacium

a)

(1) gilt, da $X_i = True\ \forall i \in [1:k]$ eine stärkere Bedingung als $X_i = X_j \forall i,j \in [1:k]$ ist.
(2) gilt, da entweder alle Aussagen TRUE oder FALSE waren.
(3) gilt, da diese Disjunkt sind.

$$\begin{aligned}
P(X_i = True\ \forall i \in [1:k] \mid X_i = X_j \forall i,j \in [1:k]) &\overset{\text{def.}}{=} \frac{P(X_i = True \wedge X_i = X_j \forall i,j \in [1:k])}{P(X_i = X_j \forall i,j \in [1:k])} \\
&\overset{(1)}{=} \frac{P(X_i = True\ \forall i \in [1:k])}{P(X_i = X_j \forall i,j \in [1:k])} \\
&\overset{(2)}{=} \frac{P(X_i = True\ \forall i \in [1:k])}{P(X_i = True\ \forall i \in [1:k] \vee X_i = False\ \forall i \in [1:k])} \\
&\overset{(3)}{=} \frac{P(X_i = True\ \forall i \in [1:k])}{P(X_i = True\ \forall i \in [1:k]) + P(X_i = False\ \forall i \in [1:k])} \\
&= \frac{\frac{3}{4}^k}{\frac{3}{4}^k + \frac{1}{4}^k}
\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}
P(X_i = True\ \forall i \in [1:1] \mid X_i = X_j \forall i,j \in [1:1]) &= \frac{\frac{3}{4}^1}{\frac{3}{4}^1 + \frac{1}{4}^1} = \frac{3}{4} \\
P(X_i = True\ \forall i \in [1:2] \mid X_i = X_j \forall i,j \in [1:2]) &= \frac{\frac{3}{4}^2}{\frac{3}{4}^2 + \frac{1}{4}^2} = \frac{9}{10} \\
P(X_i = True\ \forall i \in [1:3] \mid X_i = X_j \forall i,j \in [1:3]) &= \frac{\frac{3}{4}^3}{\frac{3}{4}^3 + \frac{1}{4}^3} = \frac{27}{28} \\
P(X_i = True\ \forall i \in [1:4] \mid X_i = X_j \forall i,j \in [1:4]) &= \frac{\frac{3}{4}^4}{\frac{3}{4}^4 + \frac{1}{4}^4} = \frac{81}{82}
\end{aligned}$$

c)

Analog zu a):

$$P(\mathbf{C})) = \frac{\frac{3}{4}^3 * \frac{1}{4}}{\frac{3}{4}^3 * \frac{1}{4} + \frac{3}{4} * \frac{1}{4}^3} = \frac{9}{10}$$

___/4

Aufgabe 3: Umfrage

b)

Nur 4 ist eine `echte` Gleichverteilung. Bei der 2 ist durch Domänenwissen auch eine starke Abhängigkeit anzunehmen, ebenso bei der 3. Bei der 1. ist zwar eventuell eine Korrelation zwischen `nicht-teilnehmenden` Derpistanern und einem bestimmten politischen Lager nicht auszuschließen, aber unser Domänenwissen erlaubt uns zu behaupten, dass diese sehr gering, und hier vernachlässigbar ist, insbesondere im Vergleich zu 2. und 3.

c)

4. wird die präzisesten Prognosen liefern. Dafür ist es das aufwändigste Verfahren.

Hinweis: Wir gehen davon aus, dass jeder Derpistaner in einem Haus wohnt, oder, dass zumindest keine Korrelation zwischen obdachlosen Derpistanern und einem bestimmten politischen Lager besteht.

__/4

Aufgabe 4: Unabhängigkeit & Normalverteilung

Integral $\Longrightarrow$ gemein

`0` /4