

Tržni analitik računalniškega podjetja raziskuje trg računalnikov. Analizirati želi dejavnike, ki vplivajo na odločitev potrošnikov za nakup bodisi računalnika PC ali MAC. Izluščil je naslednje dejavnike:

- *Navada*. V spletni anketi je bilo od 1000 vprašanih 600 takih, ki so tradicionalno uporabljali PC; od teh se je 100 odločilo, da bo njihov nov računalnik MAC. Skupaj so sodelujoči v anketi kupili 470 računalnikov MAC.
- *Trg* Raziskava svetovnega trga je pokazala, da evropejci večinoma kupujemo računalnike PC (71,5%), verjetnost, da je kupec iz EU pa je 35%. Več kupcev prihaja iz ZDA (40%), kjer pa prevladujejo računalniki MAC (95%); preostanek je azijski trg, kjer je razmerje PC:MAC = 1,5:1. V svetovnem merilu je delež računalnikov MAC 58%.
- *Izobrazba* Od tistih, ki so se pri novem računalniku odločili za PC, je študiralo 78% vprašanih, od tistih, ki so se odločili za MAC pa 91%.

Sestavi naivni Bayesov nomogram za zgornje podatke in ga komentiraj. Kateri dejavniki so bolj, kateri manj pomembni? Kaj najbolj pripomore k odločitvi za MAC in kaj k odločitvi za PC?

Rešitev:

Izberimo za ciljni razred $C_T = \text{PC}$. Za vsak atribut

$$A \in \{\text{Navada}, \text{Trg}, \text{Izobrazba}\}$$

potrebujemo pogojne verjetnosti posameznih vrednosti pri danem razredu $C \in \{\text{PC}, \text{MAC}\}$, da dobimo velikost vpliva $x_{A=v}$ na nomogramski osi atributa:

$$\log \frac{P(A = v|C)}{P(A = v|\bar{C})}$$

- *Navada*

Iz podatkov razberemo:

	nov = PC	nov = MAC	Σ
navada = PC		100	600
navada = MAC			
Σ		470	1000

Tabelo dopolnemo:

	nov = PC	nov = MAC	Σ
navada = PC	500	100	600
navada = MAC	30	370	400
Σ	530	470	1000

Iz tabele preberemo potrebne pogojne verjetnosti in izračunamo vrednosti

$$\begin{aligned}
 x_{\text{Navada=PC}} &= \log \frac{P(\text{Navada=PC}|\text{PC})}{P(\text{Navada=PC}|\text{MAC})} = \log \frac{500/530}{100/470} = \\
 &= \log 0.943/0.213 = 0.646 \\
 x_{\text{Navada=MAC}} &= \log \frac{P(\text{Navada=MAC}|\text{PC})}{P(\text{Navada=MAC}|\text{MAC})} = \log \frac{30/530}{370/470} = \\
 &= \log 0.057/0.787 = -1.140
 \end{aligned}$$

- *Trg*

Iz podatkov razberemo:

$$\begin{aligned}
 P(\text{PC}|\text{EU}) &= 0.715 \\
 P(\text{EU}) &= 0.35 \\
 P(\text{ZDA}) &= 0.4 \\
 P(\text{MAC}|\text{ZDA}) &= 0.95 \\
 P(\text{PC}|\text{AZIJA}) &= 1.5/(1 + 1.5) = 0.6 \\
 P(\text{MAC}|\text{AZIJA}) &= 1/(1 + 1.5) = 0.4 \\
 P(\text{MAC}) &= 0.58
 \end{aligned}$$

Iz teh podatkov izračunamo:

$$\begin{aligned}
 P(\text{PC}) &= 1 - P(\text{MAC}) = 1 - 0.58 = 0.42 \\
 P(\text{EU}|\text{PC}) &= P(\text{PC}|\text{EU}) \cdot P(\text{EU})/P(\text{PC}) = 0.715 \cdot 0.35/0.42 = 0.596 \\
 P(\text{MAC}|\text{EU}) &= 1 - P(\text{PC}|\text{EU}) = 0.285 \\
 P(\text{EU}|\text{MAC}) &= P(\text{MAC}|\text{EU}) \cdot P(\text{EU})/P(\text{MAC}) = 0.285 \cdot 0.35/0.58 = 0.172 \\
 P(\text{PC}|\text{ZDA}) &= 1 - P(\text{MAC}|\text{ZDA}) = 0.05 \\
 P(\text{ZDA}|\text{PC}) &= P(\text{PC}|\text{ZDA}) \cdot P(\text{ZDA})/P(\text{PC}) = 0.05 \cdot 0.4/0.42 = 0.048 \\
 P(\text{ZDA}|\text{MAC}) &= P(\text{MAC}|\text{ZDA}) \cdot P(\text{ZDA})/P(\text{MAC}) = 0.95 \cdot 0.4/0.58 = 0.655 \\
 P(\text{AZIJA}) &= 1 - (P(\text{EU}) + P(\text{ZDA})) = 0.25 \\
 P(\text{AZIJA}|\text{PC}) &= P(\text{PC}|\text{AZIJA}) \cdot P(\text{AZIJA})/P(\text{PC}) = 0.6 \cdot 0.25/0.42 = 0.357 \\
 P(\text{AZIJA}|\text{MAC}) &= P(\text{MAC}|\text{AZIJA}) \cdot P(\text{AZIJA})/P(\text{MAC}) = 0.4 \cdot 0.25/0.58 = 0.172
 \end{aligned}$$

Vrednosti na nomogramski osi so:

$$\begin{aligned}
 x_{\text{Trg=EU}} &= \log 0.596/0.172 = 0.540 \\
 x_{\text{Trg=ZDA}} &= \log 0.048/0.655 = -1.135 \\
 x_{\text{Trg=AZIJA}} &= \log 0.357/0.172 = 0.317
 \end{aligned}$$

- *Izobrazba*

Iz podatkov razberemo:

$$P(\check{\text{STUDIRAL}}|\text{PC}) = 0.78$$

$$P(\check{\text{STUDIRAL}}|\text{MAC}) = 0.91$$

Izračunati moramo še:

$$P(\text{NI } \check{\text{STUDIRAL}}|\text{PC}) = 1 - 0.78 = 0.22$$

$$P(\text{NI } \check{\text{STUDIRAL}}|\text{MAC}) = 1 - 0.91 = 0.09$$

Vrednosti na nomogramski osi sta:

$$x_{\text{Izobrazba}=\check{\text{STUDIRAL}}} = \log 0.78/0.91 = -0.067$$

$$x_{\text{Izobrazba}=\text{NI } \check{\text{STUDIRAL}}} = \log 0.22/0.09 = 0.388$$

