Mesterséges Intelligencia I. Minta ZH megoldások

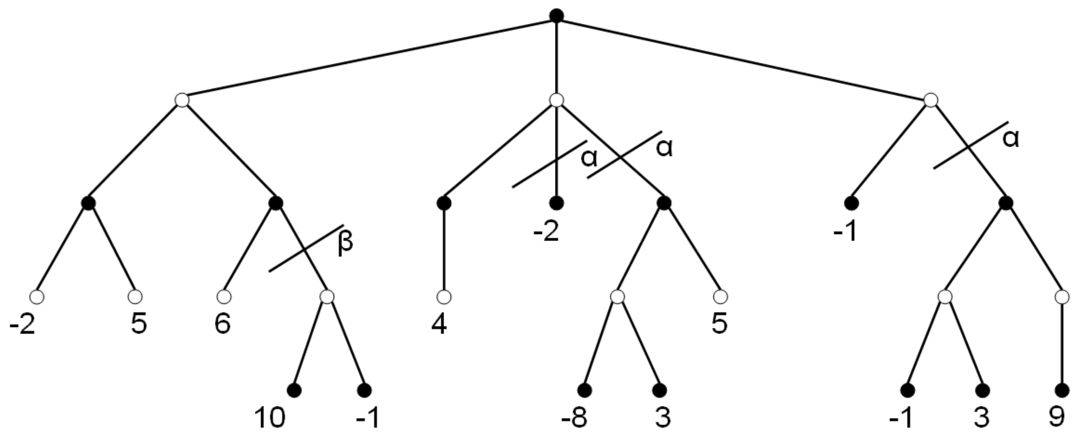
1. Naive-Bayes

   Az alábbi feltételes valószínűségek szorzata alapján hozok döntést.

$$
\begin{aligned}
P(N)P(i|N)P(m|N)P(n|N)P(n|N) =& \frac{5}{14} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{16}{7 \cdot 125} \\
P(I)P(i|I)P(m|I)P(n|I)P(n|I) =& \frac{9}{14} \cdot \frac{3}{9} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{3}{9} \cdot \frac{6}{9} = \frac{2}{7 \cdot 27} \\
\frac{16}{125} \cdot \frac{27}{2} = \frac{8 \cdot 27}{125} > 1
\end{aligned}
$$

   A „Nem” osztály valószínűsge a nagyobb, így az előzetes vizsgálat alapján nem lesz hitelképes a vizsgált személy.

2. $\alpha - \beta$



   A fenti ábrán látható helyeken vannak vágások, a max játékos legalább 5 pontot szerez (ez az érték kerül a gyökér csomópontba).

3. ID3

$$Entropy(S) = 4 * \frac{18}{40} * \frac{22}{40} = \frac{99}{100}$$

$$Gain(S,A) = \frac{99}{100} - \left(\frac{26}{40} * 4 * \frac{16}{26} * \frac{10}{26} + \frac{14}{40} * 4 * \frac{2}{14} * \frac{12}{14}\right) = \frac{99}{100} - \left(\frac{8}{13} + \frac{6}{35}\right) = \frac{99}{100} - \frac{358}{455} \approx 0{,}20$$

$$Gain(S,B) = \frac{99}{100} - \left(\frac{20}{40} * 4 * \frac{12}{20} * \frac{8}{20} + \frac{20}{40} * 4 * \frac{6}{20} * \frac{14}{20}\right) = \frac{99}{100} - \left(\frac{12}{25} + \frac{21}{50}\right) = \frac{99}{100} - \frac{9}{10} = 0{,}09$$

   Mivel az A jellemzőhöz tartozó Gain-érték a nagyobb, emiatt az A jellemző mentén vágunk, tehát az a.) eset áll elő.

4. A*

Kezdetnek határozzuk meg $h(D)$ és $h(E)$ értékeket!

A heurisztika megengedőségének érdekében a heurisztikának nem szabad semelyik csúcsra sem felülbecsülni a célállapot eléréséig ténylegesen hátra lévő minimálisan szükséges távolságot, ezért $h(D) \leq 6$, illetve $h(E) \leq 3$ egyenlőtlenségeknek teljesüliük kell.

A heurisztika konzisztenciájának fennmaradása érdekében – azaz, hogy minden (n, n') irányított él mentén továbbra is fennálljon a $h(n) \leq cost(n, n') + h(n')$ egyenlőtlenség – pedig $h(D) \geq 4$ és $h(E) \geq 2$ egyenlőtlenségeknek kell teljesülniük, azaz tudjuk, hogy $4 \leq h(D) \leq 6$, valamint $2 \leq h(E) \leq 3$.

Végül ahhoz, hogy a feladatban szereplő további feltétel (D előbb kerüljön a zárt halmazba E-nél) teljesüljön, $f(D) = g(D) + h(D) = 3 + h(D) \leq 5 + h(E) = g(E) + h(E) = f(E)$-nek is teljesülnie kell. A heurisztikus függvény D és E pontokban vett értékeire tett korábbi megszorításaink alapján ez az egyenlőtlenség $h(D) = 4$ és $h(E) = 3$ választása mellett teljesül, ekkor ugyanis $f(D) = 3 + 4 \leq 5 + 3 = f(E)$.

Ny	Z
A(NULL, 0, 6)	
B(A, 5, 5+9=14); **C(A, 2, 2+5=7)**	A(NULL, 0, 6)
B(A, 5, 14); **D(C, 3,** $3 + h(D)$**)**; E(C, 5, $5 + h(E)$)	A(NULL, 0, 6); C(A, 2, 7)
B(A, 5, 14); **E(C, 5,** $5 + h(E)$**)**; F(D, 9, 9)	A(NULL, 0, 6); C(A, 2, 7); D(C, 3, $3 + h(D)$)
B(A, 5, 14); **F(E, 8, 8)**	A(NULL, 0, 6); C(A, 2, 7); D(C, 3, $3 + h(D)$); E(C, 5, $5 + h(E)$)
B(A, 5, 14)	A(NULL, 0, 6); C(A, 2, 7); D(C, 3, $3 + h(D)$); E(C, 5, $5 + h(E)$); F(E, 8, 8)

5. Bayes háló

$$
\begin{aligned}
P(B=i, C=h) &= \sum_{X \in \{i,h\}} P(C=h, B=i, D=X) \\
&= \sum_{X \in \{i,h\}} \sum_{Y \in \{i,h\}} P(C=h, B=i, D=X, A=Y) \\
&= \sum_{X \in \{i,h\}} \sum_{Y \in \{i,h\}} P(C=h | B=i, D=X, A=Y) \\
&\quad P(B=i, D=X, A=Y) \\
&= \sum_{X \in \{i,h\}} \sum_{Y \in \{i,h\}} P(C=h | B=i, D=X, A=Y) \\
&\quad P(B=i | A=Y) P(D=X, A=Y) \\
&= \sum_{X \in \{i,h\}} \sum_{Y \in \{i,h\}} P(C=h | B=i, D=X, A=Y) \\
&\quad P(B=i | A=Y) P(D=X | A=Y) P(A=Y)
\end{aligned}
$$

A fenti alak minden egyes valószínűsége kiolvasható a Bayes háló valószínűségi táblázataiból.