

2013. január 8.

(90 perc, max. 20+20 pont)

Minden válaszhoz rövid, de áttekinthető indoklást is kérünk, kivétel az IGAZ/HAMIS felelet választós feladat!! A vizsgán az elégségeshez a két anyagrészből külön-külön el kell érni 40%-ot (8-8 pontot a 20-20-ból), a közepeshez 55%-ot (22 pont), a jóhoz 70%-ot (28 pont), a jeleshez 85%-ot (34 pont)!!

Név (nyomtatott betűvel):..... Kód:.....

Aláírás:.....

1. Mi az anomália? Miért lényeges anomáliák észrevétele AAL környezetben? Milyen jellegű anomáliák kiderítésére alkalmas a HOT SAX módszer? (5 pont)
2. Határozza meg az ambiens intelligens rendszer fogalmát! Adjon meg 4 példát az ilyen rendszerre, rövid értékeléssel együtt, ami a megválasztásának helyességét igazolna! (5 pont)
3. Jellemezze okos ház humán ágensét újszerű megoldandó problémák szempontjából! (5 pont)
4. Hogyan történik a fuzzy szabályok kinyerése adatok alapján? (5 pont)

* * * * *

5. 2 elemi eseményünk van E_1 és E_2 , az idő múlásával hol az egyik, hol a másik áll fenn. Két szenzor jelét $(y^{(1)}, y^{(2)})$ fuzionáljuk a Bayes elmélet keretei közt. Mindkét szenzorunk vagy +1-et vagy -1-et mér. A rendszer jellemzői:

$$\begin{aligned} p(x_k = E_1 | x_{k-1} = E_1) &= 0,9 & p(x_k = E_2 | x_{k-1} = E_2) &= 0,8 & p(y_k^{(1)} = +1 | x_k = E_1) &= 0,8 \\ p(y_k^{(2)} = +1 | x_k = E_1) &= 0,9 & p(y_k^{(1)} = +1 | x_k = E_2) &= 0,4 & p(y_k^{(2)} = +1 | x_k = E_2) &= 0,1 \end{aligned}$$

A $(k-1)$ -dik időpillanatban a következő értékeket kaptuk:

$$p(x_{k-1} = E_1 | Y_{k-1}^{(1)}) = 0,6 \quad p(x_{k-1} = E_1 | Y_{k-1}^{(2)}) = 0,85 \quad p(x_{k-1} = E_1 | Y_{k-1}^{(1)}, Y_{k-1}^{(2)}) = 0,9$$

A k -dik pillanatban mért értékek: $y_k^{(1)} = -1$ $y_k^{(2)} = +1$

Mekkora az E_2 eseményhez rendelt fuzionált valószínűség érték a k -dik időpillanatbeli mérések után?

(A numerikusan kiszámolt helyes végeredmény esetén lehet megkapni a teljes pontszámot!) (10 pont)

6. A következő állítások közül melyik hamis, melyik igaz?
 - a. A Kálmán-szűrő alapú szenzorfüziót alkalmazásához szükségünk van valamilyen rendszermodellre. **Igaz Hamis**
 - b. A csúszó-ablak szegmentáló eljárás gyorsítására nem ismert jó heurisztika a pontonkénti beolvasáshoz képest. **Igaz Hamis**
 - c. Az Dempster-Shafer fúziónál nem lehetnek a modellezett események közt egymást kizárók. **Igaz Hamis**
 - d. Az Inakagi egyesített szabály csak a Yager által javasolt speciális esetben asszociatív 3 szenzorra. **Igaz Hamis**
 - e. Az *Apriori* algoritmussal talált $\{A, B, C\}$ gyakori halmazra soha nem lehet megmondani, hogy $A, B \rightarrow C$, $B, C \rightarrow A$ vagy $A, C \rightarrow B$ lenne jobb szabály. **Igaz Hamis**
 - f. A Minimum Description Length elv figyelembe veszi a modellben kódolt információt. **Igaz Hamis**
 - g. Az Allen által bevezetett intervallum logikában a singleton konzisztens címkézés esetén minden élhez csak egy intervallum-relációs címkét rendelünk. **Igaz Hamis**
 - h. Egy esemény plauzabilitásának számításánál az összes olyan esemény bizalomtömegét (MOP) összegezzük, amelyek nem zárják ki ezt a vizsgált eseményt. **Igaz Hamis**

≤ 4 jó válasz 0 pont, 5 jó válasz 1 pont, 6 jó válasz 2 pont, 7 jó válasz 3 pont, 8 jó válasz 4 pont.

7. Ismertesse folyamatábrával a csúszó ablakkal kombinált bottom-up (SWAB: sliding window and bottom-up) algoritmust! (6 pont)

Jó munkát!

A Dempster-Shafer elmélet alapján kidolgozott szenzorfúziós képletek

Egy szenzor régi és új mérési eredményeinek fúziója

Két szenzor jelének fúziója:

$$m(C) = \frac{\sum_{A \cap B = C} m_{\text{régi}}(A) \cdot m_{\text{új}}(B)}{1 - \sum_{A \cap B = \emptyset} m_{\text{régi}}(A) \cdot m_{\text{új}}(B)}$$

$$m^{(1,2)}(C) = \frac{\sum_{A \cap B = C} m^{(1)}(A) \cdot m^{(2)}(B)}{1 - \sum_{A \cap B = \emptyset} m^{(1)}(A) \cdot m^{(2)}(B)}$$

Yager szabály:

$$q(C) = \sum_{A \cap B = C} m^{(1)}(A) \cdot m^{(2)}(B) \quad \forall C \text{ -re, amelyre } C \subset \Theta \text{ és } C \neq \emptyset$$

$$q(\emptyset) = \sum_{A \cap B = \emptyset} m^{(1)}(A) \cdot m^{(2)}(B) \geq 0 \quad \text{és} \quad q'(\Theta) = m^{(1)}(\Theta) \cdot m^{(2)}(\Theta)$$

$$q(\Theta) = q'(\Theta) + q(\emptyset)$$

ezek után az $m^{(Yager)}(C)$, $m^{(Yager)}(\Theta)$ az összegük 1-re való normálásával (ha ez szükséges) adódik

Inakagi egyesített kombinációs szabálya:

$$q(C) = \sum_{A \cap B = C} m^{(1)}(A) \cdot m^{(2)}(B) \quad \forall C \text{ -re, amelyre } C \subseteq \Theta$$

$$q(\emptyset) = \sum_{A \cap B = \emptyset} m^{(1)}(A) \cdot m^{(2)}(B) \geq 0$$

$$m_E(\Theta) = [1 + k \cdot q(\emptyset)] \cdot q(\Theta) + [1 + k \cdot q(\emptyset) - k] \cdot q(\emptyset)$$

$$m_E(C) = [1 + k \cdot q(\emptyset)] \cdot q(C) \quad \forall C \text{ -re, amelyre } C \neq \emptyset \text{ és } C \neq \Theta$$

$$0 \leq k \leq \frac{1}{1 - q(\emptyset) - q(\Theta)}$$

Súlyozott szenzorfúzió:

$$m_i^{(\text{súlyozott})}(A) = w_i \cdot m_i(A) \quad \forall A \text{ -ra, amelyre } A \subset \Theta \text{ és } A \neq \emptyset$$

$$m_i^{(\text{súlyozott})}(\Theta) = w_i \cdot m_i(\Theta) + 1 - w_i \quad (\text{továbbá 1-re normálás, ha szükséges})$$

Bayes szenzorfúzió:

Egy szenzor régi és új mérési eredményeinek fúziója:

$$p(x_k | \mathbf{Y}_k) = \frac{p(y_k | x_k) \cdot p(x_k | \mathbf{Y}_{k-1})}{p(y_k | \mathbf{Y}_{k-1})}$$

Két szenzor jelének fúziója:

$$p(x_k | \mathbf{Y}_k^{(1)}, \mathbf{Y}_k^{(2)}) = \frac{p(x_k | \mathbf{Y}_{k-1}^{(1)}, \mathbf{Y}_{k-1}^{(2)}) \cdot p(x_k | \mathbf{Y}_k^{(1)}) \cdot p(x_k | \mathbf{Y}_k^{(2)})}{p(x_k | \mathbf{Y}_{k-1}^{(1)}) \cdot p(x_k | \mathbf{Y}_{k-1}^{(2)})} \cdot \frac{1}{\text{Normálás}}$$

Kálmán-szűrőn alapuló szenzorfúzió:

$$\hat{\mathbf{x}}(k+1 | k) = \mathbf{F} \cdot \hat{\mathbf{x}}(k | k) + \mathbf{B} \cdot u_k$$

$$\hat{\mathbf{z}}(k+1) = \mathbf{H} \cdot \hat{\mathbf{x}}(k+1 | k)$$

$$\hat{\mathbf{P}}(k+1 | k) = \mathbf{F} \cdot \hat{\mathbf{P}}(k | k) \mathbf{F}^T + \mathbf{Q}$$

$$\hat{\mathbf{x}}(k+1 | k+1) = \hat{\mathbf{x}}(k+1 | k) + \mathbf{K}(k+1) \cdot [\mathbf{z}(k+1) - \hat{\mathbf{z}}(k+1)]$$

$$\mathbf{K}(k+1) = \hat{\mathbf{P}}(k+1 | k) \cdot \mathbf{H}^T \cdot [\mathbf{H} \cdot \hat{\mathbf{P}}(k+1 | k) \cdot \mathbf{H}^T + \mathbf{R}]^{-1}$$

$$\hat{\mathbf{P}}(k+1 | k+1) = [1 - \mathbf{K}(k+1) \cdot \mathbf{H}] \cdot \hat{\mathbf{P}}(k+1 | k)$$