0.1 Podstawy teori zbiorów przybliżonych

System informacyjny

Relacja nierozróżnialności

Zbiór dokładny oraz zbiór przybliżony

Operowanie pojeciami nieostrymi (niescisłymi, nieprecyzyjnymi) jest bez watpienia jednym z głównych problemów rozumowan potocznych. Pojecia nieostre róznia sie tym od pojec ostrych, ze w przeciwienstwie do tych ostatnich nie zawsze mozliwe jest jednoznaczne zaklasyfikowanie obiektu do pojecia, tzn. dla pewnej grupy obiektów z otaczajacej nas rzeczywistosci nie mozna — stwierdzic jednoznacznie czy dany obiekt nalezy do rozpatrywanego pojecia, czy tez nie nalezy.

Na przykład moga to byc pojecia takie jak: małe dziecko, piekna kobieta, wysoki człowiek, dobra ksiazka, łatwe zadanie itd. Najbardziej znany model matematyczny pojec nieostrych, zwany teoria zbiorów rozmytych został zaproponowany przez Zadeha. Model ten zdobył duza popularnosc i znalazł wiele zastosowan (równiez przy konstrukcji inteligentnych systemów decyzyjnych).

Zaleta tego modelu jest duza jego prostota oraz intuicyjnosc. Innym modelem matematycznym jaki mozna zastosowac do badania pojec nieostrych jest tzw. teoria ewidencji, zwana równiez teoria DemsteraShafera, gdyz obecna jej postac zawdzieczamy głównie pracom Demstera i Shafera. W 1976 roku Shafer opublikował monografie, w której zaproponowaó aksjomatyczne ujecie wczesniejszego modelu pochodzacego od Demstera. Wspomniany model dotyczy konstruowania prawdopodobnych sadów (wnioskowan) o słabo ustrukturowanych problemach, a wiec, takich problemach, o których posiadana wiedza ma postac luznych przesłanek i ewentualnie wstepnych hipotez. Teoria zbiorów przyblizonych takze moze byc uwazana za jeden ze sposobów formalizacji nieostrosci pojec.

Interesujacym wydaje sie fakt, ze istnieja zwiazki pomiedzy teoria zbiorów rozmytych a teoria zbiorów przyblizonych. Teoria zbiorów przyblizonych proponuje zastapienie nieostrego (nieprecyzyjnego) pojecia, para pojec precyzyjnych, zwanych **dolnym i górnym przyblizeniem** tego pojecia. Róznica miedzy górnym i dolnym przyblizeniem jest własnie tym obszarem granicznym, do którego naleza wszystkie przypadki, które nie moga byc prawidłowo zaklasyfikowane na podstawie aktualnej wiedzy. Im wiekszy obszar graniczny pojecia tym bardziej jest ono nieostre (nieprecyzyjne). Niech $SI = \{U, A, V, f\}$ bedzie systemem informacyjnym i niech $B \subseteq A$. Mówimy, ze zbiór $P \subseteq U$ jest zbiorem B – dokładnym (B – definiowalnym) wtedy, gdy jest on skonczoną suma zbiorów B – elementarnych.

Kazdy zbiór, który nie jest skonczona suma zbiorów B – elementarnych jest zbiorem B – przyblizonym.

Aproksymacja zbioru

Jesli $SI = \{U, A, V, f\}$ jest systemem informacyjnym takim, ze $B \subseteq A$ oraz $X \subseteq U$ to:

- B – dolnym przyblizeniem *aproksymacja* zbioru X w systemie informacyjnym SI nazywamy zbiór:

$$\underline{B}X = \{x \in U \colon I_{SI,B}(x) \subseteq X\} \tag{1}$$

- B – górnym przyblizeniem (aproksymacja) zbioru X w systemie informacyjnym SI nazywamy zbiór:

$$\overline{B}X = \{x \in U \colon I_{SI,B}(x) \cap X \neq \emptyset\} \tag{2}$$

- B – pozytywnym obszarem (ang. positive area) zbioru X w systemie informacyjnym SI nazywamy zbiór:

$$POS_B(X) = \underline{B}X \tag{3}$$

- B – brzegiem (granica) (ang. boundary) zbioru X w systemie informacyjnym SI nazywamy zbiór:

$$BN_B(X) = \overline{B}X - \underline{B}X \tag{4}$$

- B – negatywnym obszarem (ang. negative area) zbioru X w systemie informacyjnym SI nazywamy zbiór:

$$NEG_B X = U - \overline{B}X \tag{5}$$

Z definicji powyzszych mozemy wysnuc nastepujace wnioski:

- $\underline{B}X \subseteq X \subseteq \overline{B}X$
- zbiór X jest B-dokładny, gdy: $\underline{B}X = \overline{B}X \iff BN_B X = \emptyset$
- zbiór X jest B-przybliżony, gdy: $\underline{B}X = \overline{B}X \iff BN_B X \neq \emptyset$

Dolne przyblizenie pojecia jest to wiec pojecie do którego naleza wszystkie obiekty, co do których nie ma watpliwosci, ze sa one reprezentantami tego pojecia w swietle posiadanej wiedzy. Do górnego przyblizenia nialeza obiekty, których nie mozna wykluczyc, ze sa reprezentantami tego pojecia. Brzegiem zas pojecia sa wszystkie te oniekty, co do ktorych nie wiadomo czy sa czy nie reprezentantami danego zbioru.