UN INDICATOR DE INCLUZIUNE

cu aplicatii in computer vision

Ovidiu Ilie ŞANDRU(1), Florentin SMARANDACHE(2)

Abstract. În aceasta lucrare vom prezenta un procedeu de algoritmizare a operatiilor necesare deplasarii automate a unui obiect predefinit dintr-o imagine video data intr-o regiune tinta a acelei imagini, menit a facilita realizarea de aplicatii software specializate in rezolvarea acestui gen de probleme.

Cuvinte cheie: Teorie Extenics, distanta Hausdorff, indicator de incluziune, computer vision.

Introducere. Problema algoritmizarii procedurilor de rezolvare a problemelor de deplasare automata a obiectelor in cadrul imaginilor video a fost abordata de noi si intr-o lucrare anterioara, a se vedea [4]. Scopul prezentei lucrari este acela de a indica o noua metoda de rezolvare a acesti probleme. Ca si in lucrarea mentionata mai devreme procedeul pe care il vom indica se va baza pe definirea unui indicator de tip extenics specializat sa semnaleze daca o anumita multime (de pixeli, in cazul modelat de noi) este inclusa intr-o multime tinta de pe ecranul monitorului. Cu aceasta ocazie mentionam ca atat indicatorii definiti in [4] cat si indicatorul pe care il vom defini in aceasta lucrare difera fundamental de indicatorii utilizati in prezent in teoria Extenics prin aceea ca fac saltul de la raportarea pozitiei unui singur punct fata de una sau doua multimi date la raportarea relatiei dintre doua multimi - care este mult mai complexa, constituind astfel un factor menit sa asigure progresul acestei teorii. Teoria Extenics la care ne-am referit mai devreme constituie o Bazele acesti teorii au fost puse de catre profesorul Cai Wen in [5]. Datorita importantei pe care aceasta teorie o are pentru domeniul teoretic si aplicativ ea a fost extinsa neincetat de-a lungul timpului, la inceput de intemeietorul ei insusi, a se vedea lucrarile [6, 7] si apoi si de alti cercetatori din diverse domenii de activitate, a se vedea lucrarile [1, 2, 3.

(1) Department of Mathematical Models and Methods, “Politehnica” University of Bucharest, 313 Splaiul Independenţei, 060042 Bucharest, Romania, e-mail: oisandru@yahoo.com.
(2) Chair of Math. & Sciences Dept., University of New Mexico, 200 College Road, Gallup, NM 87301, U.S.A., e-mail: fsmarandache@gmail.com.

Un indicator capabil sa semnaleze daca o anumita multime este inclusa intr-o multime tinta data

Acest paragraf este dedicat prezentării de rezultate noi menite a completa şi perfecţiona teoria Extenics existentă. Cadrul în care ne vom desfăşura discuţia este cel al uni spaţiu metric şi masurabil în acelasi timp exprimat prin cvadrupul $(X, d, \mathcal{B}_X, \mu)$, unde X desemneaza multimea punctelor din care este alcatuit spatiul considerat, d metrica acelui spaţiu, $\mathcal{B}_X$ familia partilor boreliene ale lui X [3], iar μ masura considerata pe $\mathcal{B}_X$.

Pentru orice doua mulţimi nevide A şi B din X introducem indicatorul

$$\Delta(A, B) = \sup\{\delta(a, B) \mid a \in A\}, \tag{3}$$

unde cu $\delta(a, B)$ am notat distanta uzuală de la punctul $a \in A$ la mulţimea B, adica $\delta(a, B) = \inf\{d(a, b) \mid b \in B\}$.

Observaţii: 1) Relatia $\Delta(A, B) = \Delta(B, A)$ nu este adevarata intotdeauna, cu alte cuvinte, valoarea indicatorului $\Delta(A, B)$ depinde in general de ordinea in care sunt considerate multimile A si B.

2) Indicatorul $\Delta(A, B)$ poate lua si valori infinite.

3) Pentru cazul a doua multimi A si B marginite[4] indicatorul $\Delta(A, B)$ este finit.

Acest indicator are următoarele proprietăţi:

1) $\Delta(A, B) = 0$ daca si numai daca $A \subseteq B$ μ - almost everywhere.

2) $\Delta(A, B) = \Delta(B, A) = 0$ daca si numai daca $A = B$ μ - almost everywhere.

3) $H(A, B) = \max\{\Delta(A, B), \Delta(B, A)\}$ reprezinta distanta Hausdorff dintre multimile A si B.

---

[3] We define $\mathcal{B}_X$ as the smallest collection of subsets of X with the following properties: 1) $\mathcal{B}_X$ contains every open set and every closed set of the metric space (X, d); 2) $\mathcal{B}_X$ contains the union of every finite or countable collection of sets from $\mathcal{B}_X$; 3) $\mathcal{B}_X$ contains the intersection of every finite or countable collection of sets from $\mathcal{B}_X$.

[4] O mulţime Y din X se numeste marginita daca diametrul ei $D(Y) = \sup\{d(y_1, y_2) \mid y_1, y_2 \in Y\}$ este marginit.

Observatie: Datorita proprietatii 1) din aceasta lista, indicatorul Δ, definit prin realatia (3), va fi numit indicator de incluziune.

Aplicatii

Indicatorul Δ definit de noi în această lucrare poate fi utilizat la rezolvarea problemelor ridicate de realizarea unor aplicaţii software de deplasare automată a unui anumit obiect O dintr-o intr-o imagine video “ImV”, data, într-o regiune ţintă “R” a acelei imagini. Pentru atingerea acestui scop ne putem folosi de un algoritm asemanator cu cel care a fost definit in [4]. În termeni foarte generali, noul algoritm are următorul conţinut: Prin intermediul unui set de izometrii I_i, $i \in I$ ale planului, mutăm obiectul O în diferite regiuni şi poziţii ale imaginii ImV calculând de fiecare dată valoarea indicatorului $\Delta\left(\mathsf{I}_i(\mathsf{O}), \mathsf{R}\right)$. Găsirea acelui indice $i_0 \in I$ pentru care $\Delta\left(\mathsf{I}_{i_0}(\mathsf{O}), \mathsf{R}\right) = 0$, constituie rezolvarea problemei.

Observaţie: Ca si algoritmul prezentat in [4], prezentul algoritm poate fi adaptat cu uşurinţă la rezolvarea unor probleme asemănătoare în spaţiul cu trei dimensiuni, devenind astfel şi mai util pentru domeniul proiectării formelor de inteligenţă artificială.

Bibliografie

[1] Yang Chunyan, Cai Wen, “Extension Engineering”, Science Press, Beijing, 2002.

[2] Florentin Smarandache, “Generalizations of the Distance and Dependent Function in Extenics to 2D, 3D, and n-D”, Progress in Physics, Vol. 3, 54-61, 2012; http://fs.gallup.unm.edu/Extenics-book.pdf.

[3] O. I. Şandru, L. Vlădăreanu, P. Şchiopu, V. Vlădăreanu, A. Şandru, “Multidimensional Extenics Theory”, U.P.B. Sci. Bull., Series A, Vol. 75, Iss. 1, 2013, ISSN 1223-7027.

[4] O. I. Şandru, F. Smarandache, A. Şandru, “Idicatori de poziţionare cu aplicaţii în domeniul proiectării formelor de inteligenţă artificială”, (va apare in U.P.B. Sci. Bull.)

[5] Cai Wen, “Extension Set and Non-Compatible Problems”, Advances in Applied Mathematics and Mechanics in China, Peking: International Academic Publishers, 1990,1-21.

[6] Cai Wen, “Extension Theory and Its Application”, Chinese Science Bulletin, 1999, 44 (17), 1538-1548.

[7] Cai Wen, Shi Yong, “Extenics, its Significance in Science and Prospects in Application”, Journal Of Harbin Institute of Technology, 2006, 38 (7): 1079-1086.