

OBȚINEREA CUNOȘTINȚELOR ÎN PROBLEMELE DE RESTABILIRE A IMAGINILOR

I.Mardare

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

La restabilirea imaginilor defectate ale scenelor multiobiectuale problema se consideră rezolvată atunci când sunt restabilite toate obiectele scenei. Pentru restabilirea directă a imaginilor obiectelor separate obiectele trebuie să fie identificate. Însă, în unele cazuri nu este posibilă identificarea obiectului din cauza defectelor esențiale ale imaginii obiectului sau chiar a lipsei totale a imaginii lui [1]. Insuficiența informației vizuale despre un obiect poate fi compensată cu cunoștințele despre obiectul dat, cu cunoștințele despre obiectele scenei sau cu cunoștințele despre legăturile obiectului. În teoriile inteligenței artificiale se evidențiază aspectul activ al cunoștințelor care permite extragerea cunoștințelor din mediul exterior. Procedura de primire a cunoștințelor va permite apropierea conținutului imaginii restabilite a scenei de conținutul imaginii adevărate a scenei.

1. CUNOȘTINȚELE DESPRE OBIECT

Cunoștințele despre obiect determină imaginea adevărată a obiectului. Restabilirea imaginii defectate a obiectului de ordinul 1 \tilde{x}_n^1 semnifică găsirea informației lipsă despre imaginea adevărată a obiectului x_{nE}^1 , adică, obținerea cunoștințelor suplimentare $\mathfrak{R}_{\tilde{x}_n^1}$ despre obiectul studiat \tilde{x}_n^1 :

$$\tilde{x}_n^1 + \mathfrak{R}_{\tilde{x}_n^1} = x_{nE}^1. \quad (1)$$

Diferența dintre vectorul parametrilor imaginii defectate a obiectului $\tilde{x}_n^1 = (x_1, x_2, \dots, x_K)$ și vectorul parametrilor imaginii adevărate a obiectului $x_{nE}^1 = (x_{1opt}, x_{2opt}, \dots, x_{Kopt})$ se determină prin distanța euclidiană:

$$d(\tilde{x}_n^1, x_{nE}^1) = \sqrt{\sum_{k=1}^K (x_{nk} - x_{nkopt})^2}. \quad (2)$$

Atunci, cunoștințele suplimentare despre obiectul studiat $\mathfrak{R}_{\tilde{x}_n^1}$ se reprezintă:

$$\mathfrak{R}_{\tilde{x}_n^1} = \mathfrak{R}_d = d(\tilde{x}_n^1, x_{nE}^1). \quad (3)$$

Cunoștințele despre obiectul \mathfrak{R}_d se găsesc în mediul exterior (în ambianța de funcționare a obiectului \tilde{x}_n^1). Cunoștințele \mathfrak{R}_d pot fi obținute prin calea rezolvării problemelor de clasificare [2] sau prin găsirea imaginii adevărate a obiectului. x_{nE}^1 în baza principiului legăturii universale. Conform acestui principiu, toate obiectele lumii exterioare sunt legate direct sau indirect între ele. Gradul de legătură a obiectului x_n^1 cu alte obiecte din lumea exterioară se evaluează prin indicatorul S , care ia valoarea $0 < S < 1$. Cu cât mai mult obiectul x_i^1 este legat cu obiectul x_j^1 , cu atât va crește valoarea indicatorului de legătură [3]. Gradul de legătură dintre obiecte se amplifică odată cu mărirea numărului parametrilor echivalenți. De aceea, indicatorul de legătură S pentru obiectele unei clase se apropie de unitate. Pentru imaginile defectate $\tilde{x}_n^1 = \{\tilde{x}_{n1}^1, \tilde{x}_{n2}^1, \dots, \tilde{x}_{nN}^1\}$ și adevărată x_{nE}^1 ale obiectului, care sunt obiectele unei clase C_q , toți parametrii sunt echivalenți: $\tilde{x}_i^1 = (\hat{x}_{i1}, \hat{x}_{i2}, \dots, \hat{x}_{iK})$ și $x_{nE}^1 = (\hat{x}_{n1E}, \hat{x}_{n2E}, \dots, \hat{x}_{nKE})$: $\hat{x}_{i1} = \hat{x}_{n1E}, \hat{x}_{i2} = \hat{x}_{n2E}, \dots, \hat{x}_{iK} = \hat{x}_{nKE}$, unde $i \leq n$, și, prin urmare, indicatorul de legătură pentru ei $S=1$. Valoarea indicatorului de legătură pentru obiectele unei clase \tilde{x}_n^1 și x_{nE}^1 nu ajunge la unitate doar în cazul absenței unui parametru echivalent \hat{x}_{ik} la imaginea defectată a obiectului \tilde{x}_n^1 (parametrul se găsește în forma potențială). Cu mărirea numărului parametrilor echivalenți care lipsesc \hat{x}_{ik} , valoarea indicatorului de legătură S a obiectelor \tilde{x}_n^1 și x_{nE}^1 se îndepărtează de unitate.

Pentru determinarea obiectelor din lumea exterioară, cu care este legat obiectul defectat studiat \tilde{x}_i^1 , obiectul \tilde{x}_i^1 trebuie să fie activat prin schimbarea stării lui. Starea obiectului se determină prin valoarea numerică a parametrilor lui $\tilde{x}_i^1 = (\hat{x}_{i1}, \hat{x}_{i2}, \dots, \hat{x}_{iK})$. Schimbând valoarea

parametrilor obiectului \tilde{x}_i^1 se poate de schimbat starea lui. Activizarea obiectului \tilde{x}_i^1 se realizează prin obiectul-efector suplimentar care este strâns legat cu obiectul \tilde{x}_i^1 , și, prin urmare, este capabil să schimbe toți parametrii lui. În calitate de obiect-efector se alege obiectul de ordinul 2, tipul 1 $x_A^{2.1}$, deoarece el este capabil să schimbe propria stare cu ajutorul operatorului de conducere $I_{A,A}$ după care, cu ajutorul operatorului de conducere $F_{A,i}$ să influențeze asupra stării obiectului \tilde{x}_i^1 [3]. Schimbarea stării $x_A^{2.1}$ va duce la schimbarea stării obiectului \tilde{x}_i^1 . În plus, pentru o eficacitate mai mare a procesului de găsimă a cunoștințelor despre obiectul defectat $\mathfrak{R}_{\tilde{x}_i^1}$, în obiectul-efector $x_A^{2.1}$ concomitent se schimbă toți parametrii $x_A^{2.1} = (\hat{x}_{A1}, \hat{x}_{A2}, \dots, \hat{x}_{AK})$. Legătura strânsă a obiectului-efector $x_A^{2.1}$ cu obiectul defectat \tilde{x}_i^1 , la fel va provoca schimbarea concomitentă a tuturor parametrilor ai obiectului defectat $\tilde{x}_i^1 = (\hat{x}_{i1}, \hat{x}_{i2}, \dots, \hat{x}_{iK})$. Aceasta va duce, pe baza legăturii universale, la schimbarea stărilor obiectelor x_t^1, x_p^1, \dots , legate cu obiectul defectat \tilde{x}_i^1 și la activizarea maximală a obiectelor strâns legate între ele. La obiectele activizate maximal, în primul rând se referă obiectele unei clase C_q cu obiectul defectat x_1^1, x_2^1, \dots și, în particular, imaginea adevărată a obiectului x_{nE}^1 , care este nucleul clasei c_q [2]. Imaginea adevărată a obiectului x_{nE}^1 reprezintă cunoștința completă despre obiectul \mathfrak{R}_d .

Activizarea obiectelor se depistează de către matricea-receptor – dispozitivul de culegere a informației despre mediul extern. La ieșirile matricii-receptor vor fi obiectele de ordinul 1 $x_1^1, x_2^1, \dots, x_t^1, x_p^1, \dots$, starea cărora trebuie să fie urmărită. Interpretarea grafică de primire a cunoștințelor despre obiectul \mathfrak{R}_d pe baza principiului legăturii universale este reprezentată în fig.1.

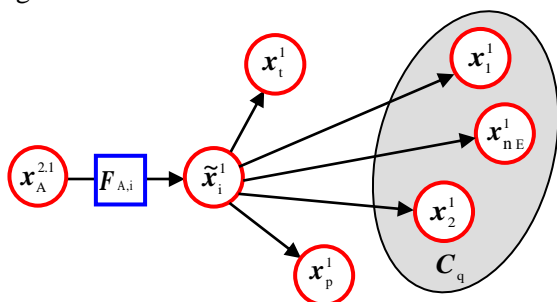


Figura 1. Obținerea cunoștințelor despre obiectul \mathfrak{R}_d pe baza principiului legăturii universale.

Astfel, pentru găsimă cunoștințelor despre obiectul \mathfrak{R}_d , trebuie să se schimbe starea imaginii defectate studiate a obiectului \tilde{x}_n^1 și prin asta de activizat și relevat cel mai puternic obiect legat – imaginea adevărată a obiectului x_{nE}^1 .

2. CUNOȘTINȚELE DESPRE LEGĂTURILE OBIECTULUI

Cunoștințele despre legăturile obiectului determină obiectele cu care este legat obiectul cercetat. Folosind principiul legături universale, se pot obține cunoștințe suplimentare despre imaginea adevărată a obiectului $\mathfrak{R}_{x_{nE}^1}$. Aceste cunoștințe

$$\mathfrak{R}_{x_{nE}^1} = \mathfrak{R}_s = \mathfrak{R}_{1x_{nE}^1} + \mathfrak{R}_{2x_{nE}^1} + \dots + \mathfrak{R}_{Tx_{nE}^1} \quad (4)$$

reprezintă în sine grupul de obiecte $x_{mE}^1, x_{pE}^1, \dots, x_{gE}^1$, cu care este legat obiectul x_{nE}^1 :

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{nE}^1 + \mathfrak{R}_{1x_{nE}^1} = x_{mE}^1 \\ x_{nE}^1 + \mathfrak{R}_{2x_{nE}^1} = x_{pE}^1 \\ \dots \\ x_{nE}^1 + \mathfrak{R}_{Tx_{nE}^1} = x_{gE}^1 \end{array} \right. \quad (5)$$

Activizarea obiectului x_{nE}^1 va permite stabilirea obiectelor legate din mediul extern, care aparțin altor clase C_m, C_p, \dots, C_g cu obiectul cercetat x_{nE}^1 (fig.2).

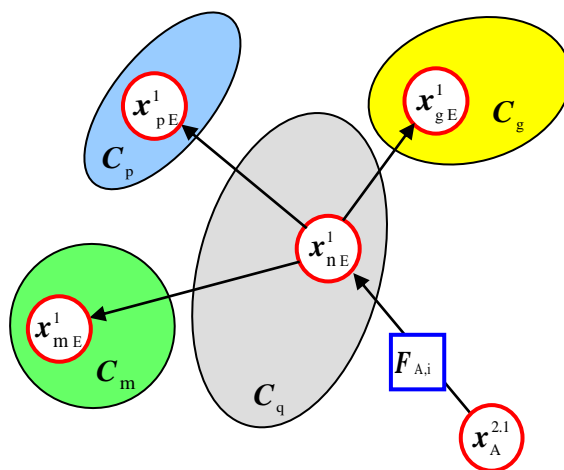


Figura 2. Căutarea obiectelor mediului extern, legate cu obiectul x_n^1 .

Obiectele $x_{mE}^1, x_{pE}^1, \dots, x_{gE}^1$ din diferite clase C_m, C_p, \dots, C_g , în generale, au un număr

diferit de parametri echivalenți cu obiectul cercetat x_{nE}^1 și, prin urmare, diferite valori ale indicatorului de legătură S cu obiectul x_{nE}^1 . Atunci, obiectele $x_{mE}^1, x_{pE}^1, \dots, x_{gE}^1$ formează cunoștințe diferite după profunzime despre legăturile \mathcal{R}_s ale obiectului x_{nE}^1 . Pragul de cunoștințe T stabilește valoarea limită a indicatorului de legătură S , și, prin urmare, determină numărul obiectelor studiate din mediul exterior, legate cu obiectul cercetat x_{nE}^1 . Cu cât e mai joasă valoarea pragului T , cu atât mai multe cunoștințe despre legăturile \mathcal{R}_s ale obiectului x_{nE}^1 . Valoarea concretă a pragului T se stabilește reieșind din cerința analizei semantice a scenei.

Cunoștințele despre legăturile obiectului \mathcal{R}_s pot fi utile în cazul restabilirii obiectelor neidentificate și invizibile.

În [1] s-a arătat, că pentru restabilirea imaginilor obiectelor neidentificate e nevoie de cunoștințele despre obiectele scenei și interacțiunii lor. În exemplul de pe fig.8 [1], caracterul imaginii defectate a scenei \tilde{x}_Σ^2 e astfel, că obiectul x_6^1 este invizibil și de aceea nu poate fi identificat, și prin urmare, imaginea defectată nu se restabilește complet.

S-ar putea crede, că un oarecare obiect este pierdut definitiv. Însă, în baza cunoștințelor despre obiectele identificate ale scenei se poate prevedea care obiecte ar putea să se afle în imaginea defectată a scenei și să se propună câteva variante ale imaginii restabilite a scenei.

Pentru a restabili obiectul invizibil x_6^1 (mouse-ul) e nevoie să se folosească cunoștințele, în special despre obiectul x_7^1 (blocul de sistemă). Cunoștințele $\mathcal{R}_{x_7^1}$ vor permite să se determine obiectele lumii exterioare legate de obiectul x_7^1 . De exemplu, cunoștințele despre blocul de sistemă $\mathcal{R}_{x_7^1}$ indică că sistemul de bloc poate să funcționeze cu mouse-ul – obiectul x_6^1 . De aceea, în procesul de restabilire imaginea defectată a scenei \tilde{x}_Σ^2 poate fi completată cu obiectul x_6^1 . Încât poziția spațială concretă și orientarea obiectului x_6^1 nu sunt exact stabilite, asupra modelului funcțional al scenei și asupra conținutului ei aceasta nu exercită nici o influență. În așa fel, pentru exemplul, adus în fig.8 în [1], imaginea restabilă a scenei x_Σ^2 corespunde

complet cu imaginea adevărată a scenei $x_{\Sigma E}^2$, reprezentată în fig.6 în [1].

Însă, cunoștințele despre obiectul $\mathcal{R}_{x_7^1}$ stabilește pentru o anumită valoare a pragului T , în afară de obiectul x_6^1 , încă un șir de obiecte cu care funcționează obiectul x_7^1 . Astfel de obiecte pot fi potențial incluse în imaginea scenei restabilite și pot să influențeze asupra modelelor x_Σ^2 funcțional $G(x_\Sigma)$ și, în consecință și asupra celui de evenimente $V(x_\Sigma)$. De exemplu, pentru sistemul de bloc astfel de obiecte pot fi: imprimanta, scannerul ș.a.

În afară de aceasta, nu este exclusă situația, când în zona defectată a scenei în general nu trebuie să fie nici un obiect. Poate să existe și versiunea când cercul de obiecte posibile, introduse în scenă, se determină pe baza cunoștințelor despre alte obiecte. În special, un astfel de obiect poate fi obiectul x_3^1 (masa de birou). Atunci, pe baza cunoștințelor despre obiectul x_3^1 , printre obiectele introduse pot fi: foaia de hârtie, creionul, foarfecel, ș.a.

O oarecare determinare în alegerea obiectului legat pentru introducerea în scena restabilă \tilde{x}_Σ^2 , se face pe calea indicării *priorităților obiectelor* $x_{mE}^1, x_{pE}^1, \dots, x_{gE}^1$. Prioritatea obiectului se estimează conform scalei necesității prezenței lui în obiectul cercetat x_{nE}^1 . Astfel de scală se elaborează pe baza aprecierii experte. Cu toate acestea, nu sunt excluse cazurile când cele mai legate obiecte au cel mai mic nivel al priorității.

Pentru alegerea obiectului la fel pot să se folosească metodele alegerii aleatoare. În afară de aceasta, trebuie să se țină seama, că numărul obiectelor, introduse în scena restabilă, poate să fie mai mult de unul.

Trebuie de menționat, că în cazul alegerii imprecise a obiectului de legătură $x_{mE}^1, x_{pE}^1, \dots, x_{gE}^1$ sau a grupurilor obiectelor de legătură, variantele produse ale scenei restabilite $x_{\Sigma 1}^2, x_{\Sigma 2}^2, \dots, x_{\Sigma L}^2$ nu duc la pierderea sensului ca în cazul lipsei totale a obiectului din cauza invizibilității și neidentificării lui. Importanța legăturilor obiectului \mathcal{R}_s permite să se reprezinte direcționat posibilele variante ale scenei restabilite, care se găsesc în albia esenței unice cu imaginea adevărată a scenei (procesul construirii semantice a scenei).

3. CONCLUZIE

Cunoștințele despre obiectul \mathfrak{R}_d determină diferența dintre imaginea defectată a obiectului de cea adevărată $d(\tilde{x}_n^1, x_{nE}^1)$, adică, determină parametrii obiectului – cum trebuie să arate obiectul defectat – x_{nE}^1 și, ca urmare, o așa cunoaștere reprezintă obiectul de ordinul 1.

Cunoștințele despre legăturile obiectului \mathfrak{R}_s pot să determine obiectele invizibile, care potențial pot să se afle în scena defectată restabilită. Aceste cunoștințe reprezintă grupul de obiecte de ordinul 1.

Bibliografie

- 1. *Mardare I.*** *Aplicarea funcțiilor obiectelor în problemele de restabilire a imaginilor. Meridian ingineresc Nr.4. Chișinău, 2005, pag.66...73.*
- 2. *Mardare I.*** *The solution of problem of objects classification as the method of restoration of objects images. Computer Science Journal of Moldova. Volume 13, number 1 (37), 2005, Kishinev, pag.59...69.*
- 3. *Mardare I.*** *Depistarea legăturilor ascunse dintre obiecte în problemele de restabilire a imaginilor. Meridian ingineresc Nr.3. Chișinău, 2005, pag.29...33.*