

---

# NEUROINFORMATICS AND INTELLIGENT SYSTEMS

---

УДК 519.168:004.658

Асеев Г. Г.

*Д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой Харьковской  
государственной академии культуры*

## МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ЭЛЕКТРОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ

---

В последние десятилетия в мире наблюдается стремительный рост объема информации, хранящейся в электронных хранилищах. Это приводит к необходимости разработки эффективных методов интеллектуального анализа данных (ИАД) для выявления скрытых закономерностей и знаний. Одним из таких методов являются генетические алгоритмы (ГА), которые позволяют решать сложные задачи оптимизации и поиска в пространстве параметров. ГА основаны на принципах естественного отбора и эволюции, что делает их особенно эффективными для решения задач, где традиционные методы не справляются из-за сложности пространства поиска. В данной работе рассматриваются методы ГА для решения задач ИАД в электронных хранилищах. Описаны основные этапы работы ГА: инициализация популяции, оценка приспособленности, селекция, скрещивание и мутация. Приведены примеры применения ГА для задач классификации, кластеризации и ассоциативного анализа. Также рассмотрены проблемы, связанные с применением ГА, такие как зависимость от начальной популяции и вычислительная сложность. В заключение отмечено, что ГА являются перспективным инструментом для решения задач ИАД в электронных хранилищах.

$V_q$ .  $H$ ,  
 $U_H \subseteq U^m(V_1, V_2, \dots, V_m)$ ,  
 $S$   $l$ ,  
 $W$ .  
 $l$  :  $S=(s_1, s_2, \dots, s_l)$ ,  
 $V_i, i = \overline{1, L}$ ,  $V_i$   
 $r_i$  :  $V_i = \{v_{ij}, j = \overline{1, r_i}\}$ .  
 $W$   
 $($  ,  $)$ .  
 $U^m(V_1, V_2, \dots, V_m)$   
 $F(S)$ ,  $S \in U^m(V_1, V_2, \dots, V_m)$ .  
 $F^*(S) = \arg \max_{S \in U^m(V_1, V_2, \dots, V_m)} F(S)$ .  
 $W$   $f(w)$ ,  
 $F(S)$   $U^m(V_1, V_2, \dots, V_m)$   
 $: F(S) = f(w)$ ,  
 $w \in W$   
 $S$ .  
 $G(t)$   
 $t$  :  
 $G(t) = (S_1^t, S_2^t, \dots, S_N^t)$ ,  $S_k^t \in U^m(V_1, V_2, \dots, V_m)$ ,  $k = \overline{1, N}$ ,  
 $N$  -  
 $H=(h_1, h_2, \dots, h_m)$   
 $\langle\#\rangle$ :  
 $H \in U^m(V_1^H, V_2^H, \dots, V_m^H)$ ,  $V_i^H = V_i \cup \{\#\}$ .  
 $r$   $H$   
 $\langle\#\rangle$ ,  
 $\langle\#\rangle$   
 $V_r$ .  $q$   $H$

$U_H = \{S \mid S \in U^m(V_1, V_2, \dots, V_m) \wedge (\forall i (i \in I_{[1, m]} \wedge h_i \neq \#\}) \rightarrow (s_i = h_i)\}$ ,  
 $I_{[1, m]}$  -  $[1, m]$ .  
 $U_{(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)}^5$ ,  
 $U_i = \{0, 1\}$ ,  $V_i = \overline{1, 5}$ ,  $H_1 = \langle\langle 1\#\#\#0 \rangle\rangle$   
 $\langle\langle 1 \rangle\rangle$ ,  $\langle\langle 0 \rangle\rangle$ ,  $\langle\langle 0 \rangle\rangle$ ,  
 $\langle\langle 1 \rangle\rangle$ .  $\langle\langle 10010 \rangle\rangle$ ,  $\langle\langle 11110 \rangle\rangle$   
 $U_{H_1}$ .  
 $G(t) = (S_1^t, S_2^t, \dots, S_N^t)$ ,  
 $H$ ,  
 $G_H(t) = (S_1^{H,t}, S_2^{H,t}, \dots, S_n^{H,t})$ ,  $n(H, t) -$   
 $H$   $G(t)$ ,  
 $H$ .  
 $E(x) \rightarrow \min_{x \in R^n}$ ,  
 $E(x) = \sum_{cl} E(cl) = \sum_{cl} \sum_d w_{cl,d} = \sum_{cl} \sum_d sf_{cl,d} \times$   
 $\times ids_{cl,d} = \sum_{cl} \sum_d sf_{cl,d} \times \log \frac{N}{ds_{cl}}$ ,  
 $E(cl) -$   
 $cl; w_{cl,d} -$   
 $d; sf_{cl,d} -$  (  
 $cl;$   
 $ids_{cl,d} -$  (

),  $l; ds_{cl}$

$cl; N-$  (1 - , 0- )

2

50 70

$$x_i(0) = (x_{i1}(0), x_{i2}(0), \dots, x_{ij}(0), \dots, x_{in}(0))^T, \quad i = 1, 2, \dots, N \geq n+1,$$

( n-

« »  $N(0)$

$N(1), = 1, 2, \dots, N.$

$E( )$ ,

« »

$x_i(k)$   $k-$   $x_i(k), = 1, 2, \dots, N.$

$$E(x_N(k)) = \max_i \{E(x_1(k)), \dots, E(x_N(k))\},$$

« »

$$x_C(k) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N x_i(k) - x_N(k).$$

$N(k)$   $R(k),$   $c(k),$

$N(k)$   $c(k), . . .$

$$E(x_R(k)) < E(x_C(k)) < E(x_N(k)).$$

:

$$x_R(k) = x(k) + \eta_R(x(k) - x_N(k)) =$$

$$= \frac{1}{N-1} x_1(k) + \dots + \frac{1}{N-1} x_{N-1}(k) + \frac{\eta_R}{N-1} x_1(k) + \dots$$

$$\dots + \frac{\eta_R}{N-1} x_{N-1}(k) - \eta_R x_N(k) = X(k)R,$$

$\eta_R -$

$$, X(k) = (x_1(k), x_2(k), \dots, x_{N-1}(k)) - (n \times N) -$$

$$R = -\eta_R, \frac{1+\eta_R}{N-1}, \dots, \frac{1+\eta_R}{N-1}^T - (N \times 1) -$$

« »  $x_R(k)$  , . . . :

$$E(x_R(k)) < E(x_C(k)) < E(x_N(k)), \quad i = 1, 2, \dots, N-1,$$

( )  $x_R(k)$

$$x_E(k) = x(k) + \eta_E(x_R(k) - x_C(k)) = X(k)E,$$

$\eta_E -$

:

$$E = -\eta_E \eta_R, \frac{1-\eta_E(1-\eta_R)}{N-1}, \dots, \frac{1-\eta_E(1-\eta_R)}{N-1}^T.$$

$x_R(k)$

$x_i(k),$

$$x_S(k) = x(k) + \eta_S(x_R(k) - x_C(k)) = X(k)S,$$

$\eta_S -$

0,5:

$$S = -\eta_S \eta_R, \frac{1-\eta_S(1-\eta_R)}{N-1}, \dots, \frac{1-\eta_S(1-\eta_R)}{N-1}^T.$$

$$\eta_S = 1, \eta_E = 2, \eta_S = 0,5$$

:

$$R = -1, \frac{2}{N-1}, \dots, \frac{2}{N-1}^T, E = -2, \frac{1}{N-1}, \dots, \frac{1}{N-1}^T,$$

$$S = -0,5, \frac{1}{N-1}, \dots, \frac{1}{N-1}^T.$$

,

$(k+1)-$   
 $N -$



1. Knowledge Discovery in Databases / ... // «...».- 2006. - 19. - . 62-70.
2. ... / ... // ... - 2010. - 2(23). - . 106-111.
3. ... / ... // ... - 2008. - 1(70). - . 28-33.
4. ... / ... // ... - 1988. - С. 3-12.
5. *Holland, J. H.* Adaptation in natural and artificial systems / John H. Holland. - Ann Arbor : University of Michigan Press, 1985. - 305 p.
6. *Rechenberg, I.* Evolutionsstrategie: Optimierung technischer Systeme nach Prinzipien der Biologischen Information / Rechenberg I. - Freiburg : Fromman, 1983. - P. 135-143.
7. *Goldberg, D. E.* Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning / David E. Goldberg. - [USA] : Addison-Wesley, 1989. - 752 p.
8. ... / ... // ...
9. «...» : ... , 2008. - . 22-25.
10. ... «...» : ... , 2008. - . 30-33. / ... , ... .- . : ... , 2006. - 1408 . 21.01.2011.
- Aseyev G. G.  
METHODS OF INTELLECTUAL ANALYSIS OF DATA IN ELECTRONIC DEPOSITORIES: GENETIC ALGORITHMS  
One of the possible methods of data intellectual analysis in high-volume electronic depositories is presented – genetic algorithms and their modification.  
**Key words:** intellectual analysis, electronic depository, neuron network, genetic algorithms.

УДК 004:519.2

Кротких С. С.<sup>1</sup>, Кириченко Л. О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Аспирант Харьковского национального университета радиоэлектроники  
<sup>2</sup>Канд. техн. наук, доцент Харьковского национального университета радиоэлектроники

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В ЭЭГ ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ ДИСКРЕТНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ