

кладі розпізнавання морфологічних зображень тканини, отриманих в процесі біопсії при діагностуванні раку молочної залози. На рис. 1 показано залежність критерію (2) від радіуса контейнера K_1^0 класу X_1^0 , який характеризує фіброаденому.

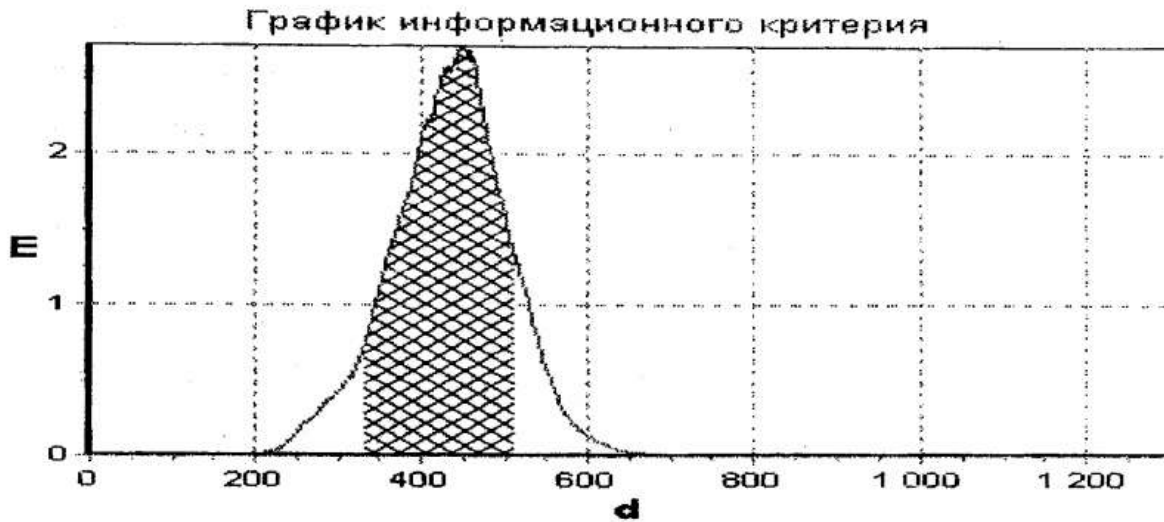


Рис. 1

На рис. 1 оптимальне значення радіуса контейнера класу X_1^0 дорівнює 445 кодівим одиницям, що відповідає глобальному максимуму КФЕ в робочій області визначення його функції (заштрихована ділянка графіку).

Література

1. Краснопоясовський А.С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань. Суми: Видавництво СумДУ, 2004. 261 с.

ІЄРАРХІЧНИЙ АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА МЕТОДОМ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТАТИСТИЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ

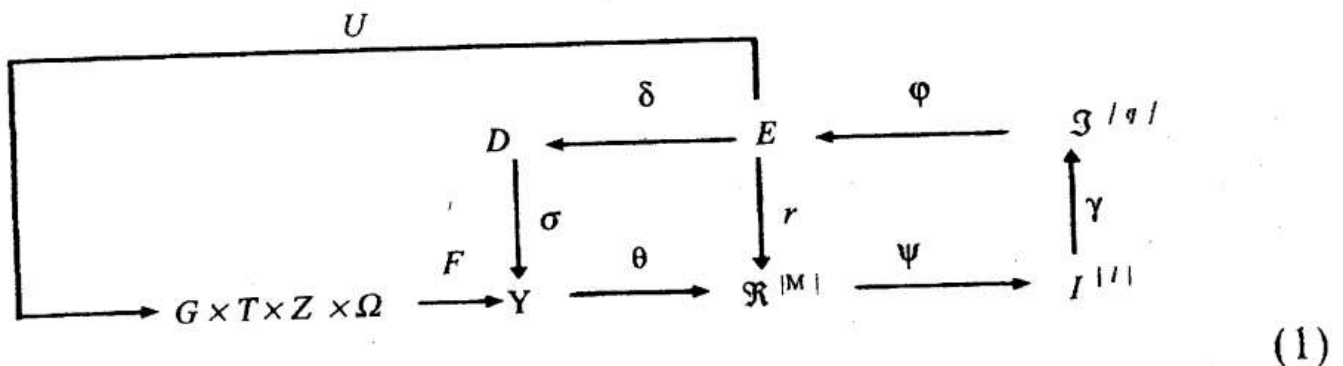
Козинець А.В.

У задачах розпізнавання образів важливого значення набуває зменшення обчислювальної трудомісткості алгоритму навчання. Одним з ефективних методів такого зменшення є ієрархічний метод. Розглянемо

ієрархічний алгоритм навчання системи розпізнавання (СР) у рамках інформаційно-екстремального методу функціонально-статистичних випробувань [1].

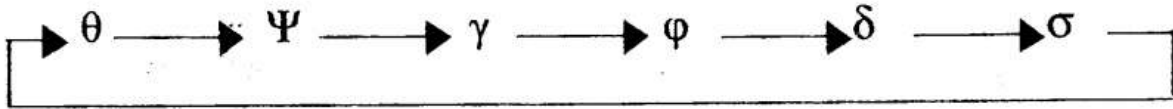
Нехай ефективність навчання розпізнаванню реалізацій класу X_1^0 характеризується значенням E_1 критерію функціональної ефективності (КФЕ). Відома навчальна матриця $\|y_{m,i}^{(j)}\|$, $i = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, n}$, де N, n – кількість ознак розпізнавання (ОР) і випробувань відповідно. Треба для структурованого вектора параметрів функціонування системи $g_m = \langle g_{m,1}, \dots, g_{m,q}, \dots, g_{m,Q} \rangle$ з обмеженнями $R_q(g_1, \dots, g_Q) \leq 0$ шляхом пошуку глобального максимуму КФЕ E_1^* знайти оптимальні значення контрольних допусків $\{\delta_{K,i}^* | i = \overline{1, N}\} = \arg E_1^*$, де $G_{\text{доп}}$ – об-

ласть визначення контрольних допусків на ОР. Математичну модель оптимізації контрольних допусків на ОР подамо у вигляді діаграми відображень множин:



Тут універсам випробувань задається декартовим добутком $G \times T \times Z \times \Omega$, де G -множина сигналів на вході СР; T -множина моментів зчитування інформації з рецепторів; Z -множина можливих станів ІСУ; Ω -простір ОР. Оператор виходу $F: G \times T \times Z \times \Omega \rightarrow Y$ формує на вході класифікатора вибірккову множину Y , яка утворює навчальну матрицю $\|y_{m,i}^{(j)}\|$. Оператор $\theta: Y \rightarrow \mathbb{R}^{|M|}$ будує нечітке розбиття $\mathbb{R}^{|M|}$, а оператор $\psi: \mathbb{R}^{|M|} \rightarrow I^{|l|}$ перевіряє основну статистичну гіпотезу $\gamma_1: y_{m,i}^{(j)} \in X_m^0$, де $I^{|l|}$ -множина гіпотез. Оператор γ визначає множину точнісних характеристик (ТХ) $\mathfrak{S}^{|q|}$, де $q = l^2$ – кількість ТХ, а оператор φ обчислює множину E значень інформаційного критерію оптимізації, який є функ-

ціоналом ТХ. Оператор r корегує розбиття $\mathbb{R}^{|M|}$ залежно від значень критерію. Оптимізація контрольних допусків здійснюється за ітераційною процедурою, в якій задіяно оператори



Алгоритм паралельної оптимізації поля контрольних допусків на ОР приймає вигляд

$$\{\delta_{k,i}^*\} = \langle \arg\{\max_{G_{\delta_i}}\{\max_{G_{d_1}} E_1\}\} \rangle, \quad i = \overline{1, N} \quad (2)$$

де G_{δ_i}, G_{d_1} – області допустимих значень поля контрольних допусків для ОР і кодової відстані d_1 – радіуса контейнера класу X_1^0 , який характеризує рак молочної залози, відповідно. Алгоритм (2) реалізовано для розпізнавання морфологічних зображень тканин, узятих при біопсії. На рис 1 показано залежність критерію за Кульбаком від параметру поля допусків δ на ОР (рис.1а) і радіуса контейнера класу X_1^0 (рис. 1б).

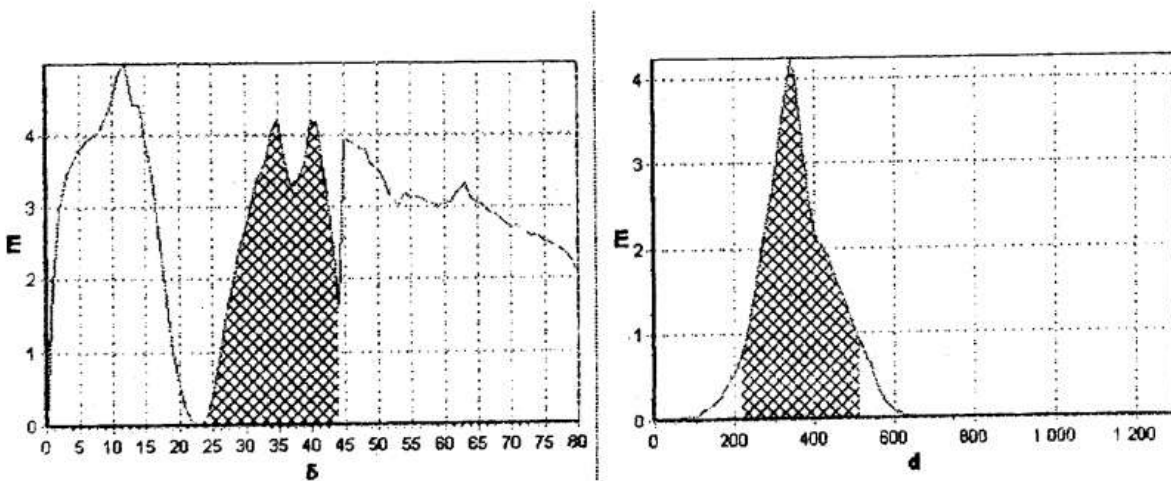


Рис. 1

На рис. 1 заштриховані ділянки – області визначення функції КФЕ.

Таким чином, оптимальними значеннями є $\delta^* = 34$ і радіус контейнера класу X_1^* – $d_1^* = 340$ кодових одиниць при достовірності розпізнавання 0,937 і помилці другого роду 0,009.

Література

1. Краснополюсовський А.С. Інформаційний синтез інтелектуальних систем керування: Підхід, що ґрунтується на методі функціонально-статистичних випробувань. Суми: Видавництво СумДУ, 2004. 261 с.

АНАЛИЗ АЛГОРИТМА “ПРОТАЛКИВАНИЕ ПРЕДПОТОКА”

Слабко М. А., Маслова З.И.

В связи с тем, что в Украине стоит вопрос о налаживании новых экономических связей, поставщиков сырья и продукции, важной является задача анализа существующей системы транспортировки по территории страны. В большинстве случаев это сводится к решению задачи о нахождении максимального потока через транспортную сеть.

Наиболее распространенным методом решения этой задачи является метод Форда — Фалкерсона. Для компьютерной реализации этого метода разработаны специальные алгоритмы.

Данная работа посвящена анализу метода Форда — Фалкерсона и его компьютерной реализации при помощи алгоритма “проталкивание предпотока”.

Алгоритм “проталкивание предпотока” является наиболее используемым в задачах о нахождении максимального потока в транспортной сети (также он применим и в задачах о потоке наименьшей стоимости).

Преимуществом данного алгоритма по сравнению с другими является то, что в нем не просматривается вся остаточная сеть на каждом шаге, а процесс сводится к анализу окрестности каждой вершины. Также не требуется выполнения закона сохранения потока, а лишь выполнения свойств предпотока.

В каждой вершине u (кроме истока s) есть некоторый неотрицательный избыток $e(u)$, равный потоку между вершинами u, v :

$$e(u) = f(v, u)$$

В алгоритме избыток вещества в каждой вершине “сливается”. Важную роль играет целочисленный параметр, называемый высотой верши-