

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

На правах рукопису

**КОПАЛІАНІ Дар'я Сергіївна**

УДК 004.032.26

**ЕВОЛЮЦІЙНІ НЕЙРО-ФАЗЗИ МЕРЕЖІ З КАСКАДНОЮ  
СТРУКТУРОЮ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАННИХ**

05.13.23 — системи та засоби штучного інтелекту

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Науковий керівник  
**Бодянський Євгеній Володимирович,**  
доктор технічних наук, професор

Харків — 2015

## ЗМІСТ

Розділ 1. Багатовимірна каскадна нейро-мережа, що еволюціонує	3
1.0.1. Оптимізація вихідних сигналів пулу нео-фаззі нейронів багатовимірної каскадної системи, що еволюціонує . . . .	3
Список використаних джерел	5

## РОЗДІЛ 1

### БАГАТОВИМІРНА КАСКАДНА НЕЙРО-МЕРЕЖА, ЩО ЕВОЛЮЦІОНУЄ

Задача прогнозування багатовимірних часових рядів доволі часто виникає у багатьох технічних, медико-біологічних та інших дослідженнях, де якість прийнятих рішень істотно залежить від точності синтезован .....

**1.0.1. Оптимізація вихідних сигналів пулу нео-фаззі нейронів багатовимірної каскадної системи, що еволюціонує.** Вихідні сигнали нейронів пулу кожного каскаду пропонується об'єднати узагальнюючим нейроном  $GN_d^{[m]}$ , що його було введено у ??? розділі. Таким чином, у кожному каскаді системи маємо  $g$   $GN_d^{[m]}$  елементів, що узагальнюють вихідні сигнали нейронів пулу для кожного елементу вихідного вектору:

$$\hat{y}_d^{*[m]}(k) = \left( \hat{y}_{d1}^{[m]}(k), \hat{y}_{d2}^{[m]}(k), \dots, \hat{y}_{dq}^{[m]}(k) \right)^T; \quad (1.1)$$

Нагадаймо, точність вихідного сигналу узагальнюючих елементів має бути не меншою від точності будь-якого сингналу, що узагальнюється (подається на вхід до  $GN_d^{[m]}$ ). Рекурента форма метод навчання «на плаваючому вікні» елементів  $GN_d^{[m]}$  кожного каскаду має вигляд

$$\left\{ \begin{array}{l} \tilde{P}_d^{[m]}(k+1) = P_d^{[m]}(k) - \frac{P_d^{[m]}(k)\hat{y}_d^{[m]}(k+1)\hat{y}_d^{[m]T}(k+1)P_d^{[m]}(k)}{1 + \hat{y}_d^{[m]T}(k+1)P_d^{[m]}(k)\hat{y}_d^{[m]}(k+1)}, \\ P_d^{[m]}(k+1) = \tilde{P}_d^{[m]}(k+1) + \\ \frac{\tilde{P}_d^{[m]}(k+1)\hat{y}_d(k-s+1)\hat{y}_d^{[m]T}(k-s+1)\tilde{P}_d^{[m]}(k+1)}{1 - \hat{y}_d^{[m]T}(k-s+1)\tilde{P}_d^{[m]}(k+1)\hat{y}_d^{[m]}(k-s+1)}, \\ \hat{y}_d^{*[m]}(k+1) = \frac{\hat{y}_d^{[m]T}(k+1)P_d^{[m]}(k+1)E}{E^T P_d^{[m]}(k+1)E}, \end{array} \right. \quad (1.2)$$

а у випадку, коли  $s = 1$ :

$$\begin{aligned} \hat{y}_d^{[m]}(k+1) &= \frac{\hat{y}_d^{[m]T}(k+1)\hat{y}_d^{[m]}(k+1)}{E^T \hat{y}_d^{[m]}(k+1)} \\ &= \frac{\left\| \hat{y}_d^{[m]}(k+1) \right\|^2}{E^T \hat{y}_d^{[m]}(k+1)} \\ &= \frac{\sum_{j=1}^q \left( \hat{y}_d^{[m]}(k+1) \right)^2}{\sum_{j=1}^q \hat{y}_d^{[m]}(k+1)}. \end{aligned} \quad (1.3)$$

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ