

Дослідження представляє інноваційну гібридну нео-фаззі систему для класифікації відео, що інтегрує багатовимірні нео-фаззі компоненти з регульованими синаптичними вагами та спеціалізованими функціями належності. Поєднуючи розширені нео-фаззі нейрони (ENFN) і нео-фаззі блоки (NFU) з нелінійними активаційними функціями та включаючи розширені нелінійні синапси (ENS), система використовує нео-фаззі систему виведення Такагі-Сугено-Канга для покращення апроксимаційних можливостей традиційних моделей.

Класифікація відео є складною через великий обсяг даних та їхню змінність, особливо з рухомими об'єктами та варіацією якості відео. Традиційні моделі стикаються з труднощами в обробці в реальному часі та підтримці точності, що вимагає вдосконалених методів для забезпечення надійної роботи.

Метою є розробка та оптимізація гібридної нео-фаззі системи для класифікації відеопотоків в реальному часі, зберігаючи високу точність. Комп'ютерні експерименти продемонстрували її надійність, досягнувши високої точності та відгуку. Запропонований алгоритм оптимізації, використовуючи критерій перехресної ентропії з one-hot кодуванням та адаптивними налаштуваннями  $\delta$ -правила, покращив швидкість навчання та точність.

Новизна полягає в розробці гібридної нео-фаззі системи з удосконаленими компонентами та унікальним алгоритмом оптимізації, що забезпечує надійність та ефективність у складних завданнях класифікації відео.

Ключові слова: гібридна нео-фаззі система, класифікація відео, регульовані синаптичні ваги, нелінійні активаційні функції, нео-фаззі система Такагі-Сугено-Канга, обробка в реальному часі, алгоритм оптимізації

This research introduces an innovative hybrid neo-fuzzy system for video classification, integrating multidimensional neo-fuzzy components with adjustable synaptic weights and Gaussian membership functions. By combining extended neo-fuzzy neurons (ENFN) and neo-fuzzy units (NFU) with nonlinear activation functions and incorporating extended nonlinear synapses (ENS), the system leverages the neuro-fuzzy Takagi-Sugeno-Kang inference system to enhance traditional models' approximating capabilities.

Video classification is complex due to high data volume and variability, especially with moving objects and varying video quality. Traditional models struggle with real-time processing and maintaining accuracy, necessitating advanced techniques for robust performance.

The goal is to develop and optimize a hybrid neo-fuzzy system for real-time video stream classification, maintaining high accuracy. Computational experiments demonstrated its robustness, achieving high precision and recall. The proposed optimization algorithm, using cross-entropy learning with one-hot encoding and adaptive  $\delta$ -rule adjustments, improved learning speed and accuracy.

The novelty lies in developing a hybrid neo-fuzzy system with advanced components and a unique optimization algorithm, ensuring robustness and efficiency in complex video classification tasks.

Keywords: hybrid neo-fuzzy system, video classification, adjustable synaptic weights, nonlinear activation functions, neuro-fuzzy Takagi-Sugeno-Kang, real-time processing, optimization algorithm.