

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту

**ІТТ** | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ  
ТРАНСПОРТНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ



# ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



**ІТТ2024**

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 5-ої міжнародної  
науково-технічної конференції**

**«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

Харків 2024

5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 339 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет  
залізничного транспорту, 2024

– простота створення, додавання та використання.

Недоліком чат-бота є обмеженість, що не дозволяє формувати відповіді поза визначеним алгоритмом.

Інтелектуалізація процесу виявлення несправності за допомогою застосування чат-бота, що працює на основі розробленого алгоритму та підтримує діалог, дозволить суттєво зменшити час пошуку відмов та, як наслідок, отримати значний економічний ефект.

УДК 004.89

## СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ВУЗЛІВ ІЄРАРХІЧНОЇ НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ КЕРУВАННЯ

### THE STRUCTURE AND NODE FUNCTIONS OF THE HIERARCHICAL FUZZY MODEL OF CONTROL

*Н.М. Лазарева*

*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*N.M. Lazarijeva*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

The structure of a multilayer neural network for implementing the main elements and functions of a fuzzy control system is shown. This model is based on the application of classical fuzzy reasoning algorithms [1, 2]. The hierarchical model has 10 layers with nodes and connections, shown in Figure 1. The selection of specific parameter options, such as: network layers, layer components and connections are determined by the functional correspondence to the algorithm that implements fuzzy output.

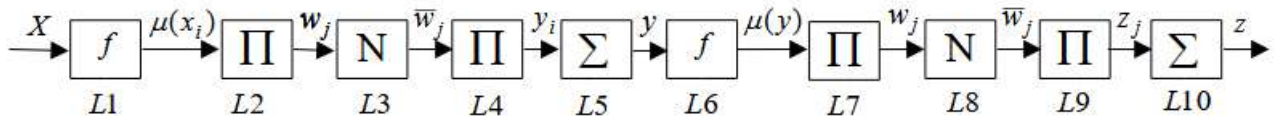


Fig. 1. The structure of the hierarchical fuzzy model

The input of layer L1 nodes is input numerical and linguistic variables in the form of a vector  $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . The layer L10 node is an output node that represents the control output variable  $z$ . The layer L1 and L6 nodes are term nodes that act as membership functions. They represent the terms of the corresponding input linguistic variables. The membership functions used are configured by three parameters.

Each node in layer L2 and layer L7 is a fuzzy logic rule node. All nodes in layer L4 and layer L9 create a fuzzy rule base. Layer L5 nodes implement the fuzzy inference mechanism.

The fuzzy logic implemented by the adaptive system based on the neural network provides parameter adaptation to achieve a given control quality due to the ability to learn. The back propagation algorithm can be used to tune the input/output membership functions.

The application of adaptation does not require knowledge of the initial fuzzy terms of the membership function and the exact rules of fuzzy logic, which is an advantage when constructing control systems under conditions of incomplete certainty regarding the parameters of the control object.

[1] Mamdani E.H., Application of Fuzzy Logic to Approximate Reasoning Using Linguistic Synthesis, in IEEE Transactions on Computers, vol. C-26, no. 12, pp. 1182-1191, Dec. 1977, doi: 10.1109/TC.1977.1674779.

[2] Takagi T., Sugeno M., Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control, in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. SMC-15, no. 1, pp. 116-132, Jan.-Feb. 1985, doi: 10.1109/TSMC.1985.6313399.

**УДК 656.222.4**

**ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ  
ПРОПУСКНОЮ СПРОМОЖНІСТЮ НА ПРИКЛАДІ TIMETABLE  
REDESIGN FOR SMART CAPACITY MANAGEMENT (TTR)**

**THE USE OF INNOVATIVE SYSTEMS FOR CAPACITY MANAGEMENT ON  
THE EXAMPLE OF TIMETABLE REDESIGN FOR SMART CAPACITY  
MANAGEMENT (TTR)**

*Канд. техн. наук О.А. Малахова, аспірант М.Д. Попов  
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*Cand. Sc.(Tehn.) O. Malakhova, PhD student M. Popov  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Сучасний підхід до використання і управління пропускною спроможністю на залізниці, який був створений у минулому сторіччі не може відповідати поточним потребам залізничної галузі. Тому вивчення і розробка нових підходів до управління використанням пропускної спроможності на залізниці залишається актуальним питанням. Для покращення використання пропускної спроможності на Укрзалізниці, доцільно вивчати досвід і розробки інших країн, які також працюють над питанням удосконалення управління пропускною спроможністю на залізниці. Однієї з таких систем є Timetable Redesign for Smart Capacity Management(TTR).