

У роботі запропоновано систему автоведення з використанням моделі нечіткої корекції швидкості рухомої

одиниці, яка може функціонувати в режимі реального і прискореного часу.

УДК 656.2:004

*Є. О. Лученцов*

### СТВОРЕННЯ ХМАРНОГО СХОВИЩА НА БАЗІ МІКРОКОМП'ЮТЕРА RASPBERRY PI 3

*E. Luchentsov*

### CREATION OF CLOUD STORAGE ON THE RASPBERRY PI 3 MICRO COMPUTER BASE

Революція Industry 4.0 характеризується впровадженням у виробництво розумних систем (розумних машин і розумних речей), які об'єднуються в єдину мережу, щоб мати можливість обмінюватися інформацією і знаннями один з одним у режимі реального часу на основі технології міжмашинної взаємодії. Для реалізації даної технології на кафедрі інформаційних технологій УкрДУЗТ створено апаратно-програмний комплекс, який складається із мікрокомп'ютерів, мікроконтролерів із модулями Wi-Fi ESP8266, інтелектуальних сенсорів та актуаторів. Для забезпечення ефективною обробки великих обсягів сенсорних даних, що надходять від множини розумних машин, даний комплекс включає до себе хмарне сховище.

У роботі запропоновано модель створення власного хмарного сховища на базі мікрокомп'ютера Raspberry Pi 3, що ґрунтується на рекомендаціях [1]. Для розгортання хмарного сховища на базі мікрокомп'ютера Raspberry Pi 3 та жорсткого диска об'ємом 8 Гб було використано клієнт-серверне програмне забезпечення Nextcloud, технології PHP 7 та SQLite. Вибір SQLite обґрунтовується можливістю зберігання бази даних у вигляді звичайного файлу.

#### *Список використаних джерел*

1. Baladhandapani, T. Rasbi cloud: Raspberry Pi [Text] / T. Baladhandapani, V. Kumar // International journal of research in computer applications and robotics. – 2017. – Vol. 5, Issue 4. – P. 1-4.

УДК 681.513.6:621.337.1: 004

*Б. Т. Ситнік*

### ПРОЕКТУВАННЯ НЕЙРОННИХ І НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ ГАРАНТОВАНОЇ ТОЧНОСТІ

*B. Sytnik*

### DESIGN OF THE NEURON AND FUZZY MODELS OF THE GUARANTEED ACCURACY

Застосування штучних нейронних мереж (ШНМ), апарата нечітких безлічей,

нечіткого моделювання дозволяє керувати об'єктами в ситуаціях, коли традиційні

методи малоефективні через відсутність знання про об'єкт керування. При реалізації нечітких моделей виникає проблема задавання числа вхідних і вихідних нечітких змінних, числа нечітких і лінгвістичних правил, числа термів відповідних нечітких і лінгвістичних змінних, координат модальних значень на осях вхідних і вихідних нечітких змінних, числа нейронів у ШНМ, що забезпечують гарантовану точність реалізації моделі, процесів моделювання і керування. На даний час відсутні методи визначення складності моделей залежно від заданої точності їхньої реалізації. У роботі [1], наприклад, при реалізації нечіткої продукційної моделі число термів вхідних і вихідних змінних рекомендується вибирати від 5 до 7, із посиланням на дослідження із психології (людина із середніми здібностями може одночасно зберігати в пам'яті від 5 до 9 інформаційних гранул (термів)). Однак ці рекомендації і

формули не мінімізують число термів нечітких змінних або число нейронів у проміжному шарі ШНМ залежно від необхідної точності реалізації моделі.

Модель системи визначається у вигляді відрізків прямих ліній, що проходять через точки з координатами  $x_1, y_1$  і  $x_2, y_2$ , заданими таблицею лінгвістичних правил, що знаходяться на кривій другого порядку. Тобто йдеться про апроксимацію кривої другого порядку відрізками прямих, що проходять через дві точки з координатами  $x_1, y_1$  і  $x_2, y_2$  кривої із заданою максимальною похибкою  $\Delta_{\max}$ . У таблиці наведено залежність числа необхідних ділянок апроксимації  $n$  і числа термів  $m$  нечітких змінних від заданої у відсотках похибки апроксимації  $\Delta_{\max}$ .

**Список використаних джерел**

1. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Текст] / А. Пегат. - М. : Бином, 2009. – 798 с.

$\Delta^2_{\max}, \%$	$0.5^2$	$0.25^2$	$0.15^2$	$0.125^2$	$0.1^2$	$0.05^2$	$0.025^2$
$n$	1	2	3	4	5	10	20
$m$	2	3	4	5	6	11	21

УДК 656.2:004

*Т. Г. Петренко*

**ПОБУДОВА МОДЕЛІ РОЗУМНОГО ВАГОНА ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ЦИФРОВОГО ДВІЙНИКА**

*T. Petrenko*

**CONSTRUCTION OF A SMART RAIL CAR MODEL BASED ON DIGITAL TWIN TECHNOLOGY**

Сучасна система залізничного транспорту (Railway Transport System – RTS) – це об'єднання цифрових технологій і фізичної інфраструктури. Взаємодія підсистем та елементів RTS є складною. Способи вирішення складності полягають у моделюванні різних точок зору на RTS.

Технологія цифрового двійника (Digital Twin – DT) дозволяє побудувати симулятивні програмні моделі елементів RTS та інтегрувати їх у підсистеми більш високого рівня. Кожна симулятивна модель подається як сукупність інтелектуальних моделей та даних. Підхід DT забезпечує