

**Список використаних джерел**

1. Нікулін В.С., Хворост М.В., Гончаров Ю.П., Семенов О.І. Оптимізація параметрів вузлів двоступеневої комутації тягових автономних перетворювачів рухомого складу// Зб. наукових праць/ УкрДАЗТ, 2004. – Вип. 64, – С. 153-158.
2. Семенов А.И. Улучшение характеристик бортовых систем питания электро-подвижного состава. Дис...канд. техн. наук: 05.22.09. – Харьков, 2003. –179 с.
3. Гончаров Ю.П., Панасенко М.В. Семенов О.І., Хворост М.В. Статичні перетворювачі тягового рухомого складу/ За ред. Гончарова Ю.П., Харків, НТУ „ХПІ”, 2007. – 192 с.

*Євгенєв А. М., асистент,  
Домнін Д. В., студент (ХНУРЕ)*

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЦП**

Інформаційні технології повинні стати основою для побудови цілісної системи управління залізничної галузі. Першим вагомим кроком у цьому напрямку стане повна автоматизація процесу перевезень з використанням системи електронного документообігу.

Система електронного документообігу (СЕДО) – автоматизована система, що супроводжує процес управління організацією. При цьому передбачається, що управління спирається на документи, що містять інструкції для співробітників організації. Наразі вона забезпечує часткову автоматизацію вантажоперевезень Укрзалізниці. Наскрізний автоматичний контроль виконання на всіх етапах роботи з документами кардинально підвищує якість роботи виконавців, робить терміни підготовки документів більш прогнозованими і керованими.

Одним з основних питань в системах електронного документообігу є забезпечення захисту інформації, а саме забезпечення її цілісності та автентичності.

Законом передбачено використання особистого електронного підпису при запровадженні СЕДО. Це дозволяє забезпечити цілісність документів, що передаються через систему.

Існує велика кількість надійних ЕЦП. Проведений аналіз показав, що рівень безпеки, який досягається завдяки використанню українського стандарту електронно-цифрового підпису ДСТУ 4145-2002 буде достатнім для систем керування залізницею [1].

У випадку повної автоматизації системи безпеки, електронно-цифровий підпис грає вирішальну роль для запобігання порушення цілісності інформації та збереження персональних даних.

**Список використаних джерел**

1. ДСТУ 4145-2002 Криптографічний захист інформації. Цифровий підпис, що ґрунтується на еліптичних кривих. Формування та перевіряння

*Каргін А. О., д.т.н., професор,  
Іванюк О. І., аспірант (УкрДУЗТ)*

### **ПОЛІГОН ДЛЯ НАТУРНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З МОДЕЛЯМИ КОГНІТИВНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ**

Однією із основних задач проблеми навігації – ключового напрямку робототехніки – є задача управління переміщенням (motion control). Ця задача полягає в забезпеченні просування робота по відомому маршруту в динамічному просторі в умовах перешкод. Для розумної автономної машини (РАМ) вирішення цієї задачі вимагає аналізу інформації про оточення, в якому задано маршрут на основі інтелектуальних моделей обробки даних від сенсорів.

В роботі [1] запропоновано модель ситуаційного управління переміщенням РАМ на основі нечіткого сприйняття ознак, що характеризують ключові точки маршрутів руху (*landmarks*). Знання РАМ про маршрут руху та про робочий простір робота представлено у вигляді баз нечітких продукційних правил. Для проведення натурних експериментів з такою моделлю постає задача створення оточення, яке забезпечує задання різних маршрутів руху для РАМ на основі ключових точок, що характеризуються нечіткими ознаками.

В даній роботі розглядається організація штучного оточення в рамках навчально-наукового полігону апробації рішень в галузі інтернету речей та розумних машин (IoT&SM) [2]. Ключові точки пропонується створювати на основі міток радіочастотної ідентифікації (RFID-мітка). Такі мітки мають внутрішню пам'ять та підтримують операції запису та зчитування інформації за допомогою відповідних модулів.

Для побудови полігону обрано мітки серії Mifare 1k S50 (1 кБ внутрішньої пам'яті, робоча частота 13,56 МГц) та модулі запису/зчитування MFRC-522. В кожному RFID-мітку записується інформація, що імітує характеристику відповідної ключової точки маршруту.

Полігон, що моделює оточення містить,  $n$  міток;  $i$ -та мітка ( $1 \leq i \leq n$ ) описується множиною-прототипом  $P_i = \{p_j\} \subseteq P$ ,  $|P_i| = n_i$ , де  $P$  – множина усіх ознак, що моделюються в рамках полігону. Ознака  $p_j$  представлена вектором з  $m_j$  числових компонент.

Сприйняття інформації про ознаки міток в РАМ моделюється за допомогою  $N = |P|$  логічних (віртуальних) сенсорів, де  $N$  – кількість ознак, що

сприймаються роботом.

Перешкоди, вплив яких на просування ПАМ по маршруту досліджується на полігоні, можна розділити на два види: перший вид – це перешкоди, які після виникнення в точці маршруту  $t$  можуть бути усунені таким чином, що ПАМ потрапляє в точку маршруту  $t+1$ ; другий вид – це перешкоди, які після виникнення в точці маршруту  $t$  можуть бути усунені лише шляхом пропуску частини маршруту, з подальшим потраплянням в точку маршруту  $t+k$  ( $k > 1$ ). Дані перешкоди моделюються шляхом варіювання компонент значень векторів  $P_j$  множин-прототипів  $P_i$ .

RFID-мітки розміщуються в просторі у вигляді регулярної сітки. ПАМ обладнується модулем зчитування інформації з RFID-міток. Маршрути руху

робота по ключовим точкам задаються на підмножині RFID-міток засобами моделі сприйняття [1]. В процесі руху ПАМ зчитує інформацію, записану в мітках, та шляхом обробки цих даних згідно моделі сприйняття приймає рішення щодо подальшого просування по маршруту та реалізує керуючий вплив, що забезпечує подальший рух без відхилень.

Запропонований полігон дозволяє провести експерименти з визначення реакцій моделі ситуаційного управління на рух по різних маршрутах при різних факторах впевненості в інформації, отриманої з RFID-міток, в умовах раптового виникнення перешкод на шляху руху.

На рис. 1 наведено архітектуру запропонованого полігону.

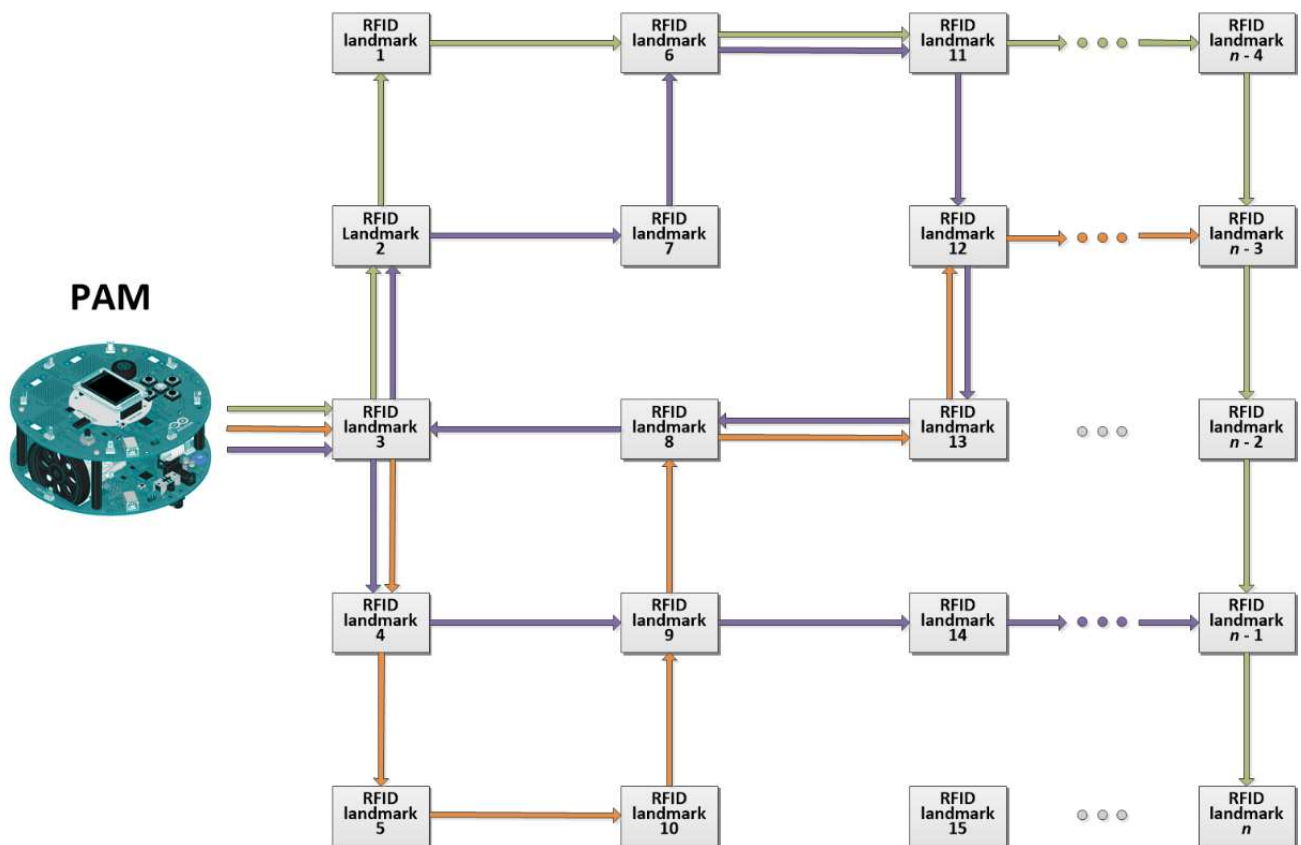


Рис. 1. Архітектура полігону

#### Список використаних джерел

1. Kargin A. et al. Implementation of cognitive perception functions in fuzzy situational control model // Procedia Computer Science. – 2019. – Т. 149. – С. 231-238.
2. Kargin A. et al. Polygon for smart machine application // 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). – IEEE, 2018. – С. 464-468.