

УДК 656.07.65

МОДУЛЬ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВАНТАЖУ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ СКЛАДСЬКОГО ТЕРМІНАЛУ

Плугіна Т.В., Бондарева К.С., Сердюк О.В.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Новітні технології стало розповсюджуються у логістичному секторі. Постає актуальне завдання розвитку складських терміналів відповідно до світових тенденцій у глобальному інформаційному просторі [1]. Функціонування складського терміналу значною мірою залежить від стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій.

Об'єкт дослідження: ІТ-інфраструктура складу.

Предмет: проектування модуля для ідентифікації вантажу в рамках ІТ-інфраструктури складу.

Мета: поліпшення ефективності та швидкості ідентифікації вантажів шляхом розробки спеціального модуля для ІТ-інфраструктури складського терміналу (рис.1).

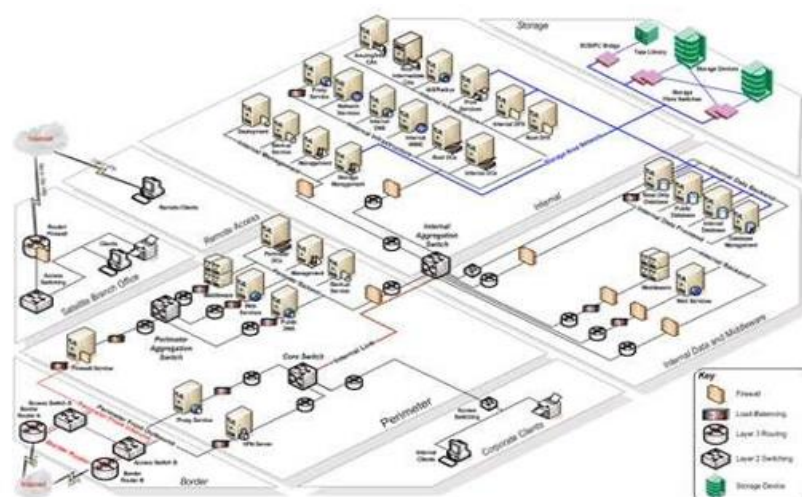


Рисунок 1 – ІТ-інфраструктура складу

Задачи роботи: провести аналіз складових ІТ-інфраструктури

складського терміналу; визначити задачі модуля ідентифікації; розглянути методи проектування компонентів модуля ідентифікації; обрати компоненти для модуля ідентифікації.

Сьогодні в сучасному складському господарстві та логістиці важливо впроваджувати контроль та прозорі управлінські схеми, які забезпечують можливість бачити, знати та координувати всі дії, пов'язані з обслуговуванням вантажу, в режимі реального часу. Завдяки впровадженню ІТ-інфраструктури, технології RFID та інших інновацій вдається забезпечити гармонійне функціонування складського терміналу як єдиного цілого. Це можливе лише за умови наявності точної та повної інформації про процеси, що відбуваються на території складу в будь-який момент часу та забезпечення вимог Технології Індустрії 4.0 [2]. Технології Індустрії 4.0 базується на дев'яти технологічних стовпах. Ці інновації виступають зв'язком між фізичним і цифровим середовищем, що дозволяє функціонувати інтелектуальним та автономним системам. Організації та ланцюги постачання вже використовують деякі з цих передових технологій, такі як WMS-системи, проте повністю реалізувати потенціал «Індустрії 4.0» можливо лише за умови їх комплексного застосування [3].

До конкурентних переваг WMS-систем можна віднести їх здатність забезпечувати оперативне управління рухом матеріальних ресурсів, техніки та персоналу складу в реальному часі. Вони також дозволяють гнучко налаштовувати технології зберігання, проводити інвентаризацію онлайн, управляти завданнями та аналізувати ефективність роботи персоналу. Перевагами WMS-систем є можливість інтегруватися з іншими управлінськими інформаційними системами (підтримувати технології автоматичної ідентифікації та позиціонування вантажів, техніки та операторів складських терміналів) (рис.2).

Технології автоматичної ідентифікації та позиціонування, що підтримують сучасні WMS-системами	
Технологія, система	Зміст
RFID — Radio Frequency Identification	Радіочастотна ідентифікація. Система автоматичної ідентифікації товарів по радіо позначкам
RF/DC — Radio Frequency/Data Communication	Мобільні бездротові системи передачі даних по радіоканалу
DCC — Data Capture and Collection	Портативні комп'ютери для збору даних скануванням міток. Мобільний робоче місце
BT — Bluetooth; WiFi — Wireless Fidelity;	Бездротові технології передачі даних і позиціонування, підтримувані сучасними мобільними комп'ютерами типу Unitech,
VDT — Voice Direct Technologies	Технологія і засоби прямого голосового управління
WCS — Warehouse Control Management	Система контролю товарів. Визначення маси і габаритів надходить на зберігання / відвантаження товару
CWS — Cubing and Weighing System	Компонент WCS-системи. Автоматичне визначення вагогабаритних параметрів товару

Рисунок 2 - Технологій автоматичної ідентифікації та позиціонування

Основними компонентами ІТ-інфраструктури є фізичні системи: обладнання, сховища, маршрутизатори/комутатори, приміщення, мережі. До програмних систем ІТ-інфраструктури належать: програмне забезпечення і додатки для забезпечення безпеки інфраструктури.

Для повної реалізації концепції адаптивного складського терміналу також необхідно впровадити такі опції як [4]: динамічна оптимізація ресурсів - здатність ресурсів гнучко реагувати на зміни пріоритетів завдань, оптимально використовуючи потужності для виконання декількох, часто різнорідних функцій; інтелектуальне управління - створення інфраструктури для автоматичного управління, діагностики та реагування на зміни вимог системи; забезпечення безпеки на всіх рівнях інфраструктури - рішення для самодіагностики та автоматичного виправлення помилок.

Технологія ідентифікації складається з взаємопов'язаних елементів і є комплексною системою. Виникає потреба у виборі компонентів модуля ідентифікації. Система RFID включає три основні компоненти: зчитувач (рідер), транспондер (радіочастотну мітку) та комп'ютерну систему для обробки даних.

Головними елементами RFID-системи є зчитувачі та транспондери, які спілкуються між собою через радіочастотний канал. Взаємодія в інформаційному ланцюгу «додаток-зчитувач-транспондер» (рис.3)

ґрунтується на принципі «ведучий-ведений». У цій ієрархічній структурі додаток виконує роль ведучого, а зчитувач, як ведений, активується тільки у відповідь на команди запису/читання, що надходять від додатка.

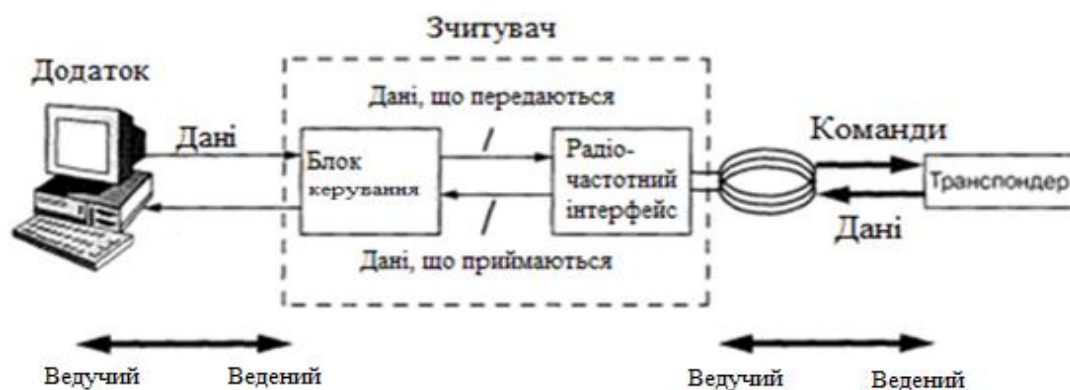


Рисунок 3 - Схема взаємодії компонентів технології ідентифікації

Вимоги щодо програмного забезпечення ІТ- інфраструктури для RFID-системи відрізняються невизначеністю через недостатню розробленість параметрів програмних додатків. Основні функції програмного забезпечення для RFID-системи включають:

- програмування RFID-міток та конвертацію даних у необхідні формати;
- управління збором даних (координація та централізований контроль);
- збір та покрокова обробка інформації (ПЗ приймає дані від зчитувачів, систематизує, фільтрує і агрегує);
- диспетчеризація даних;
- передача даних у СУБД, що працюють у режимі реального часу і використовуються для прийняття рішень за допомогою бізнес-аналітики;
- забезпечення даними суміжних внутрішніх систем складу та систем партнерів.

Автоматична реєстрація вантажу відбувається, коли навантажувач проїжджає через зону, де встановлено стаціонарний зчитувач з вбудованою

радіоантеною. У цьому процесі радіочастотна ідентифікація реалізується таким чином:

- передавач зчитувача безперервно (або за заданим графіком) випромінює радіосигнал на частоті, прийнятій у цій системі;

- транспондер, який знаходиться в зоні дії зчитувача, через свою антену приймає цей радіосигнал і використовує його енергію для живлення. Він зчитує код зі свого запам'ятовувального пристрою та модулює відповідний радіосигнал;

- зчитувач приймає сигнал, виділяє закодовану інформацію і передає дані про прийнятий товар за призначенням: у додаток, систему обробки даних або оператору.

Зчитувальний пристрій з'єднаний з мобільним комп'ютером, який знаходиться на борту навантажувача, що обслуговує складський термінал. Коли навантажувач піднімає вантаж, зчитувальний пристрій автоматично зчитує інформацію з чипа на передній частині піддона та передає її до бортового комп'ютера. Комп'ютер, у свою чергу, передає цю інформацію системі керування.

Розміщення товару відбувається відповідно до зон зберігання. Товари можна групувати за кількома критеріями: аналізом оборотності, однотипністю, приналежністю до конкретного виробника та габаритністю. Місця зберігання також можуть бути позначені RFID-мітками, що забезпечить автоматичну прив'язку товару до конкретного місця.

Це дає змогу за допомогою спеціального модуля складської програми створити віртуальну карту складу, а зчитування мітки дозволить точно визначити місце розташування кожного вантажу. Проте кожний складський термінал є унікальним, тому RFID-система повинна бути розроблена з урахуванням його особливостей і специфіки, щоб забезпечити максимальну ефективність роботи в кожному конкретному випадку.

Вибір системи ідентифікації ускладнюється різноманітністю параметрів і характеристик, які можуть суперечити одна одній. Це ускладнює

проектування системи. Завдання вибору належить до класу багатокритеріальних задач і може бути розв'язане за допомогою методів багатокритеріальної оптимізації. Оптимальний вибір технічних і програмних засобів у системі радіочастотної ідентифікації ІТ-інфраструктурі може суттєво підвищити ефективність роботи складських терміналів України. Це призведе до збільшення швидкості обробки інформації, зменшення ризику неправильного відвантаження, скорочення часу на пошук вантажів, підвищення точності інвентаризації та зниження трудових витрат тощо.

Література:

1. Довгий, О.В. Копійка. ІТ-інфраструктура як базова складова цифрової трансформації. Монографія – К.: ТОВ «Видавництво «Юстон», 2023. – 458 с.
2. Zhong R. Y. Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0.: веб-сайт. URL: <https://robotics.ua/shows/modernity> (дата звернення 01.11.2024).
3. Медиковський М. О. Інтелектуальні компоненти інтегрованих автоматизованих систем управління: монографія. – Львів. - 2015. 280 с.
4. Грабовецький Б. Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 171 с.