УДК 681.5.015:658.786

ВИБІР ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ РАДІОЧАСТОТНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ

Т.В. Плугіна, доцент, к.т.н., О.Л. Реут, студент, ХНАДУ

Анотація. *Розглядається задача вибору програмного забезпечення системи радіочастотної ідентифікації на складі. Побудовано технологію автоматизованого проектування системи радіочастотної ідентифікації. Запропоновано характеристики мітки та зчитувача для побудови моделей вибору комплекту програмного забезпечення системи радіочастотної ідентифікації на складі.*

Ключові слова: *ідентифікація, технологія автоматизованого проектування, мітка, зчитувач, програмне забезпечення.*

ВЫБОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Т.В. Плугина, доцент, к.т.н., О.Л. Реут, студент, ХНАДУ

Аннотация. *Рассматривается задача выбора программного обеспечения системы радиочастотной идентификации товаров на складе. Построена технология автоматизированного проектирования системы радиочастотной идентификации. Предложены характеристики метки и считывателя для построения моделей выбора комплекта программного обеспечения системы радиочастотной идентификации на складе.*

Ключевые слова: *идентификация, технология автоматизированного проектирования, метка, считыватель, программное обеспечение.*

THE CHOICE OF SOFTWARE OF THE SYSTEM OF RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION

T. Pluhina, Associate Professor, Candidate of Technical Science,
O. Reut, student, KhNAHU

Abstract. *The problem of choice of a software of system of radio-frequency identification in the warehouse is considered. The technology of the automated designing system of radio-frequency identification is developed. We offer characteristics of tags and readers for constructing models of selecting of the set of software of the systems of radio frequency identification in the warehouse.*

Key words: *identification, technology of automated designing, tag, reader, software.*

Вступ

На сьогодні радіочастотна ідентифікація (RFID) є технологією, що динамічно розвивається. Це пов'язано з широким використанням різних безконтактних систем реєстрації об'єктів у комерційних та технологічних процесах. Порівняльну характеристику системи радіочастотної ідентифікації та штрих-кодування наведено у табл. 1.

Технологія RFID поки що находиться на етапі впровадження, а вимоги щодо програмного забезпечення (ПЗ) для RFID-системи характеризуються невизначеністю, пов'язаною з недостатньою доробкою параметрів додатків ПЗ, які б максимально відповідали інфраструктурі конкретного складу. Тому проектування програмного забезпечення системи ідентифікації товарів на складі є актуальною задачею.

Таблиця 1 Порівняльна характеристика систем ідентифікації

Характеристика	RFID-система	Штрих-кодування
Потреба у візуальному контакті	немає	є
Можливість перезапису даних про товар на мітку	є	немає
Відстань зчитування	до 10 м	до 50 см
Обсяг даних, що зберігаються	від 10 до 10000 байт інформації	до 100 байт інформації
Підтримка одночасного читання декількох міток	від 200 міток за секунду	відсутня
Термін використання міток	більше 10 років	короткий
Зчитування даних з мітки при будь-якому її розташуванні	можливе	ускладнене
Стійкість до впливу навколишнього середовища	підвищена	слабка
Інтелектуальна поведінка	так	ні
Ідентифікація об'єктів, що рухаються	так	ускладнена

Аналіз публікацій

Прикладами подібних систем можуть служити системи контролю доступу, системи захисту від крадіжок у магазинах, ідентифікація транспортних засобів, ідентифікація на виробництві, системи для автоматизації процесів і багато чого іншого.

Однією з найбільш перспективних галузей застосування радіочастотної ідентифікації стає глобальна система автоматичної ідентифікації продукції [1], запропонована дослідницьким консорціумом Auto ID Center при Массачусетському технологічному інституті.

В господарській практиці використовуються нові методи керування рухом товару [2], модернізації та автоматизації [3]. Тому для широкого кола компаній актуальним стало впровадження автоматизованої системи керування складом і, в першу чергу, системи ідентифікації товарів [4].

Проведений аналіз показав, що нині задачі вибору програмного забезпечення системи ідентифікації приділяється недостатньо уваги.

Мета і постановка задачі

Метою роботи є підвищення ефективності і швидкості проведення операцій ідентифікації товарів на складі за рахунок вибору комплекту технічних засобів і програмного забезпечення, які входять до системи радіочастотної ідентифікації.

Постановка задачі вибору ПЗ RFID-системи на складі полягає у наступному.
Відомо:
– множина програмних засобів, які характеризуються набором програмних додатків;
– характеристики програмних засобів для RFID-системи на складі.
Необхідно обрати програмне забезпечення, яке б максимально задовольняло заданим критеріям.

Вибір ПЗ RFID-системи

Системи радіочастотної ідентифікації складаються із сукупності технічних і програмних засобів, які характеризуються не одним, а деякою сукупністю техніко-економічних показників якості. Зокрема при проектуванні технічних засобів RFID-системи необхідно враховувати такі показники якості як дальність зв'язку, маса зчитувача, швидкість передачі даних, живлення зчитувача, смуга частот, займана у каналі зв'язку, антиколізія міток, вартість зчитувача та міток і т.п. При цьому всі показники якості систем передач інформації тісно позв'язані між собою, багато з них є суперечливими, тобто поліпшення одного показника приводить до погіршення іншого. Отже, для підвищення ефективності проектування та знаходження оптимального варіанта системи виникає необхідність використання методів багатокритеріальної оптимізації.

Задача вибору ПЗ RFID-системи може бути вирішена методом аналізу ієрархій (MAI). MAI запропонований Т. Сааті наприкінці сімдесятих років минулого сторіччя. Ієрархія

є певним типом системи, особливість якої полягає в тому, що елементи системи можуть групуватися у взаємозалежні множини. Елементи кожної групи перебувають під впливом іншої цілком певної групи елементів і, у свою чергу, впливають на елементи іншої групи. Будемо вважати, що елементи в кожній групі ієрархії (кластери) є незалежними.

Метод аналізу ієрархій складається з 5 основних етапів:
– побудова ієрархії проблеми й обґрунтування критеріїв вибору альтернатив;
– побудова множини матриць парних порівнянь альтернатив для різних рівнів ієрархії;
– знаходження локальних пріоритетів (вектору пріоритетів) для визначення відносної сили, «цінності» кожного окремого критерію або альтернативи;
– визначення погодженості для множини матриць парних порівнянь;
– обчислення узагальнених ваг альтернатив шляхом послідовного зважування векторів ваг нижнього рівня компонентами вектора ваг вищого рівня. На основі здійсненого обирається найкраще рішення.

На ринку існує не так багато різновидів ПЗ, сумісних із технічними засобами RFID-системи та обліковою системою складу. Тому вибір програмного забезпечення будемо здійснювати, враховуючи ці особливості. Критеріями вибору ПЗ RFID-системи на складі було обрано такі:
– підтримуючі операційні системи (ОС);
– інтеграція з обліковими системами складу;
– вартість установки ПЗ.
В якості альтернатив було обрано такі види ПЗ:
– X-array;
– Loftware PremierPlus RFID;
– IntelliTrack DMS v8.1;
– SmartTag.

Побудуємо ієрархію розв'язання даної задачі, у вершині якої розташовано мету дослідження (вибір ПЗ), на інших рівнях – критерії та альтернативи (рис. 1).

Виконуючи парні порівняння елементів кожного рівня ієрархії, обираємо найкращий варіант ПЗ, який максимально задовольнить вимогам щодо швидкості та якості обробки програмним забезпеченням отриманої з технічних засобів інформації про товар.

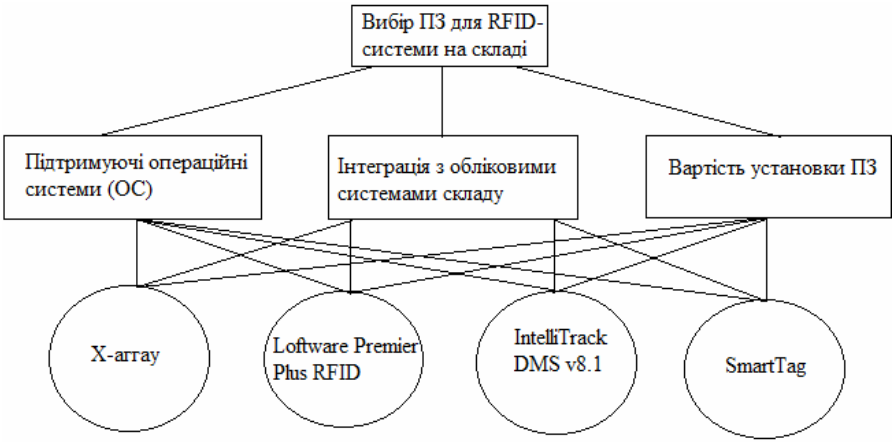

Рис. 1. Ієрархія вибору ПЗ для RFID-системи на складі

Спираючись на побудовану ієрархію вибору ПЗ для RFID-системи на складі та враховуючи обрані критерії та альтернативи, за допомогою пакета Microsoft Excel складаємо матрицю парних порівнянь критеріїв, розраховуємо вектор пріоритетів і нормалізований вектор за MAI [4] та знаходимо власне значення матриці суджень, індекс погодженості та відношення погодженості. Матрицю парних порівнянь критеріїв вибору ПЗ показано на рис. 2.

Альтернативи:	Критерій 1	А	Б	В	Г	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
А. X-аггау	А	1	2	1/5	1/3	0,604275079	0,11562544
Б. Loftware PremierPlus RFID	Б	1/2	1	1/5	1/4	0,397635364	0,076085818
В. IntelliTrack DMS v8.1	В	5	5	1	2	2,659147948	0,508816533
Г. SmartTag	Г	3	4	1/2	1	1,56508458	0,299472209
	Сума	9,50	12	1,90	3,58	5,226142972	1
						Lmax	4,051331658
						ІП	0,017110553
						ВП	0,019011725

Рис. 2. Матриця парних порівнянь критеріїв вибору ПЗ

Далі будуємо матриці парних порівнянь для обраних альтернатив відносно кожного з критеріїв. Матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм «Підтримуючі операційні системи (ОС)» представлено на рис. 3. Матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм «Інтеграція з обліковими системами складу» представлено на рис. 4. Матрицю парних порівнянь альтернатив за критерієм «Вартість установки ПЗ» представлено на рис. 5. Обчислюємо значення узагальнених ваг альтернатив шляхом послідовного зважування векторів ваг нижнього рівня компонентами вектора ваг вищого рівня, обираємо найкраще рішення. Значення глобальних пріоритетів як суми добутків нормалізованих векторів альтернатив та нормалізованих векторів відповідних їм критеріїв представлено на рис. 6.

Критерії:	Критерії	1	2	3	Добуток елементів рядків	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
1. Підтримуючі операційні системи(ОС)	1	1	2	3	6,00	1,817120593	0,517133619
2. Інтеграція з обліковими системами складу	2	1/2	1	4	2,00	1,25992105	0,358560425
3.Вартість установки ПЗ	3	1/3	1/4	1	0,08	0,436790232	0,124305957
	Сума	1,83	3,25	8,00		3,513831875	1
	Власне значення матриці суджень					Lmax	3,107847334
	Індекс погодженості					ІП	0,053923667
	Відношення погодженості					ВП	0,09297184

Рис. 3. Порівняння альтернатив за критерієм «Підтримуючі операційні системи (ОС)»

Критерій 2	А	Б	В	Г	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
А	1	2	3	5	2,340347319	0,470737414
Б	1/2	1	3	4	1,56508458	0,314801082
В	1/3	1/4	1	2	0,638943104	0,128517004
Г	1/5	1/3	1/2	1	0,427287006	0,0859445
Сума	2,03	3,5833333	7,50	12,00	4,97166201	1
					Lmax	4,080414815
					ІП	0,026804938
					ВП	0,029783265

Рис. 4. Порівняння альтернатив за критерієм «Інтеграція»

Критерій 3	А	Б	В	Г	Вектор пріоритетів	Оцінка нормалізованого вектора
А	1	1/2	1/7	1/5	0,345720785	0,066152187
Б	2	1	1/4	1	0,840896415	0,160901916
В	7	4	1	2	2,7355648	0,523438569
Г	5	1	1/2	1	1,25743343	0,240604483
Сума	15	6,5	1,89	4,20	5,179615429	
					Lmax	4,039478513
					ІП	0,013159504
					ВП	0,014621672

Рис. 5. Порівняння альтернатив за критерієм «Вартість установки ПЗ»

Номер критерія			Глобальний пріоритет	
1	2	3		
Числове значення вектора пріоритета				
0,517133619	0,358560425	0,124305957		
0,11562544	0,470737414	0,06674642	0,236878587	X-array
0,076085818	0,314801082	0,162347268	0,172402477	Loftware PremierPlus
0,508816533	0,128517004	0,528140523	0,374858259	IntelliTrack DMS v8.1
0,299472209	0,0859445	0,24276579	0,215860677	SmartTag

Рис. 6. Значення глобальних пріоритетів альтернатив

На основі проведених розрахунків обираємо програмне забезпечення IntelliTrack DMS v8.1, яке має найбільше значення глобального пріоритету в порівнянні з іншими, представленими в ієрархії.

Висновки

В результаті проведеного аналізу виявлено, що задача проектування системи радіочастотної ідентифікації в загальному випадку ускладнюється багатозначністю та суперечливістю різних параметрів і характеристик системи.

За методом аналізу ієрархій було здійснено вибір програмного забезпечення системи радіочастотної ідентифікації товарів на складі з урахуванням заданих критеріїв.

Це максимально задовольнить вимогам щодо швидкості та якості обробки програмним забезпеченням отриманої з технічних засобів інформації про товар.

Література

1. Захарченко М.В. Автоматизація проектування пристроїв, систем та мереж зв'язку / М. В. Захарченко. – К.: Радіоаматор, 1996. – 268 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика / А.М. Гаджинский. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2005. – 432 с.
3. Дшхунян В.Л. Электронная идентификация. Бесконтактные электронные идентификаторы и смарт-карты / В.Л. Дшхунян, В.Ф. Шаньгин. – М.: ООО «Издательство АСТ»: Издательство «НТ Пресс», 2004. – 464 с.
4. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход / В.Д. Ногин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 144 с.

Рецензент: В.О. Алексієв, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 15 лютого 2012 р.