

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА УПРАВЛІННЯ АВТОМАТИЗОВАНИМ СХОВИЩЕМ

старший викладач Сичова О.В., студентка Максименко К.С.
Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматики і мехатроніки,
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14
E-mail: oksana.sychova@nure.ua

Abstract. In the given work an algorithm for optimizing the location of components in the cells of an automated stock is proposed. The developed information system allows analyzing and processing data on the frequency of access and time of access to the cells. The analysis results allow optimizing the location of components in an automated stock. Experimental studies of the proposed method showed an increase in the productivity of the automated stock by 50.5% due to the optimization carried out.

Вступ. Автоматизовані сховища призначені для зберігання і оперативної видачі різних матеріальних цінностей за сучасною технологією і забезпечують максимальне використання об'ємів складських приміщень, високий ступінь автоматизації транспортно-навантажувальних операцій, максимальну швидкодію, і, завдяки застосуванню приводів зі змінним струмом, простоту і надійність в експлуатації.

Ефективне розміщення товарів по місцях зберігання дозволяє значно оптимізувати:

- кількість переміщень працівників розподільчого центру (РЦ) при виконанні складських операцій;
- час, що витрачається на проведення складських операцій;
- збереження споживчих властивостей товару (за рахунок виконання умов зберігання конкретного товару);
- ефективність використання складського обладнання;
- ефективність використання складських приміщень.

Метою роботи є розробка алгоритму оптимізації розташування деталей для оптимізації роботи автоматизованого сховища на виробництві.

Основна частина. Забезпечення якості сучасних систем зберігання матеріальних цінностей неможливо без застосування моделей, що дозволяють оцінювати і оптимізувати процеси збору, зберігання і обробки інформації про кожну одиницю товару.

Для кожної інформаційної системи (ІС) розробляються свої моделі, що враховують цільове призначення і специфіку функціонування системи. Існує безліч аналітичних моделей, що дозволяють оцінювати окремі характеристики функціонування систем [1].

Для оцінки якості та оптимізації процесів функціонування ІС був запропонований комплекс математичних моделей процесів збору, зберігання і обробки інформації.

Для оцінки якості та оптимізації процесів функціонування ІС був запропонований комплекс математичних моделей процесів збору, зберігання і обробки інформації. Складовими показниками якості, що характеризують споживчі властивості використовуваної інформації в стаціонарному режимі функціонування ІС, є [2]:

- ймовірність надійного подання інформації при виконанні функціонального завдання (ФЗ);
- ймовірність відображення необхідної інформації за заданий час;
- ймовірність відсутності прихованих випадкових помилок у перевіреній інформації;
- ймовірність того, що до або під час виконання ФЗ не виникне прихованих випадкових помилок з боку користувачів або обслуговуючого персоналу ІС;
- ймовірність того, що до або під час виконання ФЗ не відбудеться прихованого вірусного впливу, і виконання ФЗ не перерветься антивірусної профілактикою;
- ймовірність збереження актуальності інформації на момент її використання;
- ймовірність збереження конфіденційності.

Основною умовою математичної коректності моделей є існування і незалежність характеристик, які описують функціонування ІС. Побудова моделей заснована на застосуванні граничної теореми для регенеруючих процесів, а також на використанні відомих результатів теорії масового обслуговування.

В якості програмної моделі будемо розглядати сховище деталей з трьома ярусами та трьома комірками на кожному поверсі. Для моделювання була обрана структура сховища з лінійним механізмом пересування каретки для завантаження або вивантаження деталей в відповідні комірки. Кожна комірка може містити певну кількість деталей одного типу. Кількість деталей не задається та вважається максимально можливою. Пересувна каретка за допомогою вертикальної та горизонтальної направляючих може бути позиціонована до будь якої комірки. Пересування можливо тільки по вільних напрямках, де немає перешкод, що заважають руху. Наприклад, неможливо рухатись по діагоналі.

Програмний засіб повинен мати можливість наочно демонструвати процес пересування каретки та видачі деталей. Мета моделювання полягає в визначенні часу, необхідного для виконання завдання пошуку та видачі набору деталей з різних комірок, розташованих на різних поверхах сховища. Правило вибору комірок розміщення товарів засновано на наступних показниках:

- частота зустрічі товару в замовленнях клієнта;
- кількість звернень до комірки з товаром.

Для розміщення товарів необхідно обчислити:

- значення показника для кожної товарної позиції та впорядкувати товарні позиції в порядку зменшення значення показника;
- відстань до кожної комірки для розміщення їх в порядку збільшення відстані.

Після того, як товари впорядковані відповідно до зменшення значення показника товарообігу, а комірки в порядку збільшення відстані і значення індексу області зберігання, розміщення товару відбувається у відповідності з наступним правилом:

- в упорядкованому списку вибирається товар g_i ;
- з переліку вибирається або частково заповнена, або порожня комірка c_{rj} ;
- обрана комірка c_{rj} заповнюється товаром g_i , доки комірка не буде повністю заповнена, або не буде досягнутий максимум вантажопідйомності комірки, або вся кількість товару не буде розміщена;
- якщо поточна комірка повністю заповнена, або досягнута максимальна вантажопідйомність комірки, переходимо до кроку 2;
- якщо вся кількість товару g_i розміщена, то переходимо до кроку 1.

Робота алгоритму завершується, коли весь товар розміщений по комірках.

Для проведення експерименту з метою дослідження алгоритму оптимізації роботи автоматизованого сховища була розроблена програмна модель автомата, який видає потрібний товар з віртуального сховища.

Програма дозволяє отримати числові значення часу доступу до конкретної комірки. Програма написана на мові програмування C# з використанням інтегрованого середовища MSVisualStudio.

В інтерфейсі програми передбачено дев'ять кнопок #1 – #9. За допомогою даних кнопок можна перемістити каретку до будь-якої комірки. При переміщенні каретки визначається час, який було затрачено на виконання даної операції, а також загальний час на виконання всіх задач. Для дослідження алгоритму оптимізації розташування деталей в комірках автоматизованого сховища було проведено ряд експериментальних досліджень.

Експеримент передбачав послідовну видачу деталей з комірок №2, №8, №4, №7. Результати експерименту показано на рис. 1.

Програма дозволяє бачити кількість звернень до зазначених комірок. Так до комірки №2 було здійснено одне звертання. До комірки №4 – 3 звертання. До комірки №7 – 2 звертання. До комірки №8 – 4 звертання. В результаті проведення експерименту при неоптимізованому розміщенню деталей в сховище повний час виконання завдання становить 111,89 секунд.

Згідно з розробленим алгоритмом треба оптимізувати розміщення деталей згідно з часом доступу до кожної комірки. Для виконання даної

задачі було проведено дослідження часу звернення до кожної комірки сховища. Загальний час видачі деталей складає 87,09 с. Результати експерименту зведено до табл. 1.

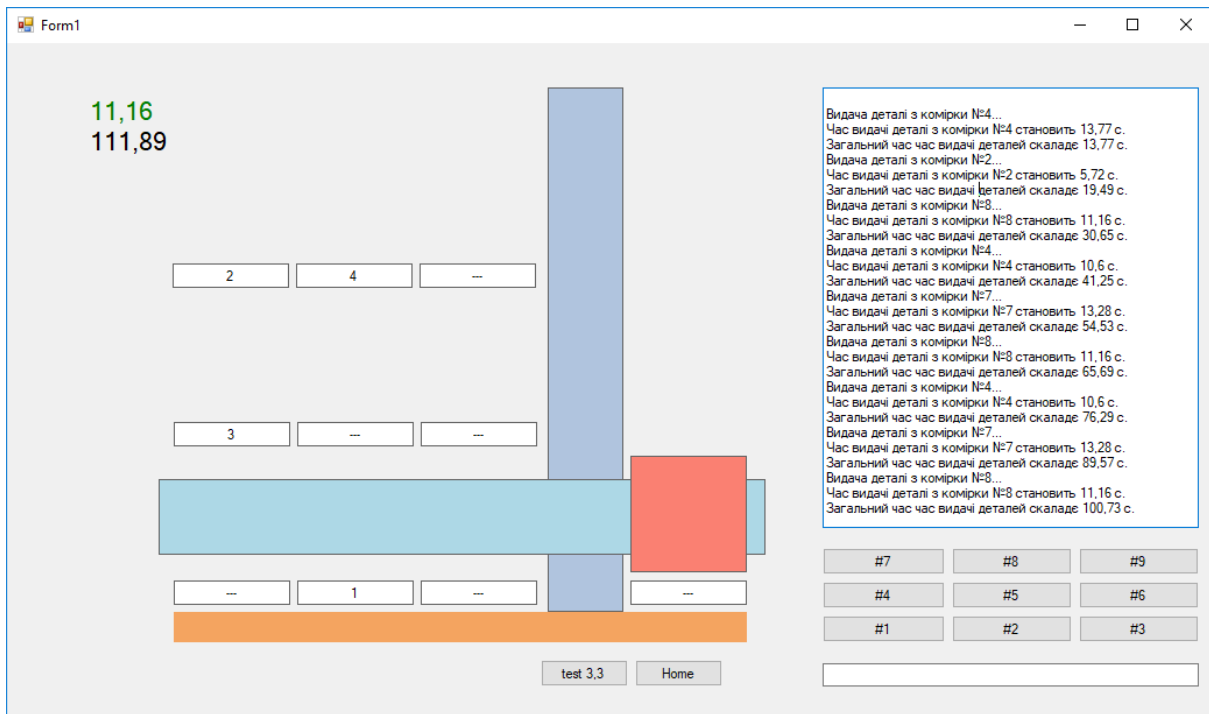


Рисунок 1 – Результати експерименту

Таблиця 1

Результати дослідження часу доступу до кожної комірки сховища

Номер комірки	Час доступу, с	Номер комірки	Час доступу, с	Номер комірки	Час доступу, с
1	7,84	4	10,6	7	13,28
2	5,72	5	8,48	8	11,16
3	3,6	6	6,36	9	9,04

Згідно з розробленим алгоритмом виконаємо сортування даних та розташуємо комірки за часом доступу (табл. 2).

Таблиця 2

Результати розташування комірок за часом доступу

Час доступу, с	Номер комірки	Час доступу, с	Номер комірки	Час доступу, с	Номер комірки
3,6	3	7,84	1	10,6	4
5,72	2	8,48	5	11,16	8
6,36	6	9,04	9	13,28	7

Згідно з розробленим алгоритмом та даними табл. 2 виконаємо оптимізацію розташування деталей в автоматизованому сховище (табл. 3).

Таблиця 3
Результати оптимізації розташування деталей в автоматизованому сховищі

Новий номер комірки	Кількість звернень	Старий номер комірки
3	4	8
2	3	4
6	2	7
1	1	2

В результаті оптимізації повний час виконання становить 55,29 с. На відмінну від неоптимізованого розташування деталей, де час виконання завдання становив 111,89 с, загальний час зменшився на 56,6 с, що складає 50,5%.

Висновки. В даній роботі запропоновано алгоритм оптимізації розташування деталей в автоматизованому сховищі на виробництві. Експериментальні дослідження проводилися за допомогою розробленої програмної моделі автомата, який видає потрібний товар з віртуального сховища. Дослідження показали, що розроблений алгоритм дозволяє значно підвищити продуктивність роботи автоматизованого сховища за рахунок оптимізації розташування деталей в комірках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Багаева, Т. А. Автоматизация процесса реконфигурации сложной технической системы // Автоматизация в промышленности. 2009. №10. с. 11-14.
2. Єгупов, Ю.І. Організація виробництва на промисловому підприємстві: навчальний посібник / Ю.І. Єгупов; Мін-во освіти і науки України, Одеський держ. економ. ун-т. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.