

## **Алгоритми задач пересування на площині. Вступ до роботехніки. Пересування в умовах невизначеності**

[ Матеріали до роботи за цією темою викладені в файлі  
"L6 Пересування на площині, невизначеність.pdf" ]

### Мета роботи

Ця робота є складнішою в порівнянні з попередніми і вимагає в першу чергу роботи над програмуванням. Робота має дві цілі: 1) отримати навички проєктування і розробки програмного продукту для розв'язування певного класу задач (для себе); 2) додати до програми елементи демонстрації задач і кроків розв'язання (для учнів школи чи студентів університету, навчальний аспект).

Тематика роботи є в тому числі науковим питанням, з яким можна ознайомитись за наданими покликаннями, лише треба зважити, що в публікаціях розглядають лабіринти, а ми розглядаємо загальну площину.

### Загальне завдання

Потрібно написати програму для формального виконавця (робота) за алгоритмом переходу площиною від заданої позиції одного краю на задану позицію протилежного краю, оминаючи перешкоди. Обрати лише один варіант – площина з ізольованими опуклими перешкодами, *не* дотичними до границь, обхід на вибір – лівосторонній або правосторонній.

Елементи будови алгоритму, точніше – міркування про структуру алгоритму, і особливості його реалізації є у вказаному файлі.

Програму можна написати будь-якою алгоритмічною мовою: Python, C++, C#, чи іншою. Програма може мати окремі частини, перелічені далі, як окремі завдання. Якщо програма цілою не вийде – реалізувати хоча б окремі завдання, записані нижче.

Завдання 1. Відобразити в програмі в структурі матриці площину з розташованими на ній перешкодами. Перешкод має бути декілька різної конфігурації, але вони мають задовільняти записаним умовам. Можна прийняти за основу приклад площини з перешкодами, поданий в файлі матеріалів. Дані до розташування перешкод треба читати з текстового файлу, який би можна було легко редагувати.

Надрукувати відображену матрицю в формі таблиці так, щоб можна було візуально оцінити площину з перешкодами – демонстрація вхідних даних.

Завдання 2. Визначити програмну структуру даних, яка б зберігала всю необхідну інформацію для стеження за процесом пересування виконавця (робота). Структура повинна мати принаймні координати поточної позиції і напрями пересування попереднього кроку і наступного. Можливо, буде потрібна інша інформація – це питання самостійного проєктування. (Демонстрація проєктування структури даних – надрукувати окремо)

Скласти функції команд руху і перевірки стану виконавця (робота), відповідно до системи команд виконавця. Виконати незалежне тестування функцій.

Завдання 3. Скласти початковий варіант програми для випадку, коли площина не має перешкод. Стартову і фінішну позиції переходу задати як параметри. В цьому разі треба реалізувати основне правило пересування (див. файл матеріалів), мінімізуючи шлях до мети. Зафіксувати деякою програмною структурою допустимі напрямки руху.

Надрукувати шлях пересування разом з площиною в формі, придатній для візуальної оцінки знайденого шляху пересування на площині без перешкод. (Демонстрація початкового розв'язку для площини без перешкод)

**Завдання 4.** Розглянути площину з однією перешкодою, яка би мала основні конфігурації для випадків, коли робот підходить до краю перешкоди (див. рисунок в файлі матеріалів). Скласти частковий алгоритм вибору напрямку продовження руху на краю перешкоди. Для цього треба реалізувати аналітичні функції комплексного аналізу `CalcNextDirRight()` або `CalcNextDirLeft()`. Можна обмежитись однією з них.

Прийняти процедуру або правостороннього обходу перешкоди, або лівостороннього обходу. Обчислити цілий шлях обходу перешкоди, наприклад так, як показано на прикладі правостороннього обходу перешкоди (див. рисунок в файлі матеріалів).

Надрукувати знайдений шлях разом з площиною і перешкодою. (Демонстрація повного розв'язку)

**Завдання 5.** Це завдання фактично об'єднує всі попередні завдання. Прийняти до виконання площину з декількома перешкодами як в завданні 1. Стартову і фінішну позиції переходу задати як параметри, щоб можна було виконувати тестування для різних варіантів розташування. Реалізувати повну програму обчислення шляху переходу площиною з багатьма перешкодами.

Надрукувати чи показати іншим способом обчислений шлях з відображенням перешкод, стартової і фінішної позиції, траєкторії шляху.

---

### **Надіслати у відповідь:**

1) Файли програмних кодів – окремо, не архівовано. Програмні коди треба коментувати за змістом виконаних операцій щодо задачі, але не за назвами операторів чи блоків.

2) Архів проекту – якщо такий буде.

3) В кожному завданні позначено реченням "Надрукувати ..." часткові результати, які би мали бути отримані. Такі результати разом з підписами треба зібрати і надіслати окремим файлом – ті, які вдасться отримати.

4) Знятки екрана виконання на своєму комп'ютері – підтвердження до кожного виконаного завдання.