

Дипломна робота



На тему:

«Автоматизація процесу відеозйомки з використанням компактного безпілотного літального апарату»

Виконав: Косенко О.М., студент групи ДА-31

Керівник: доцент, к.т.н., Булах Б.В.

Мета роботи



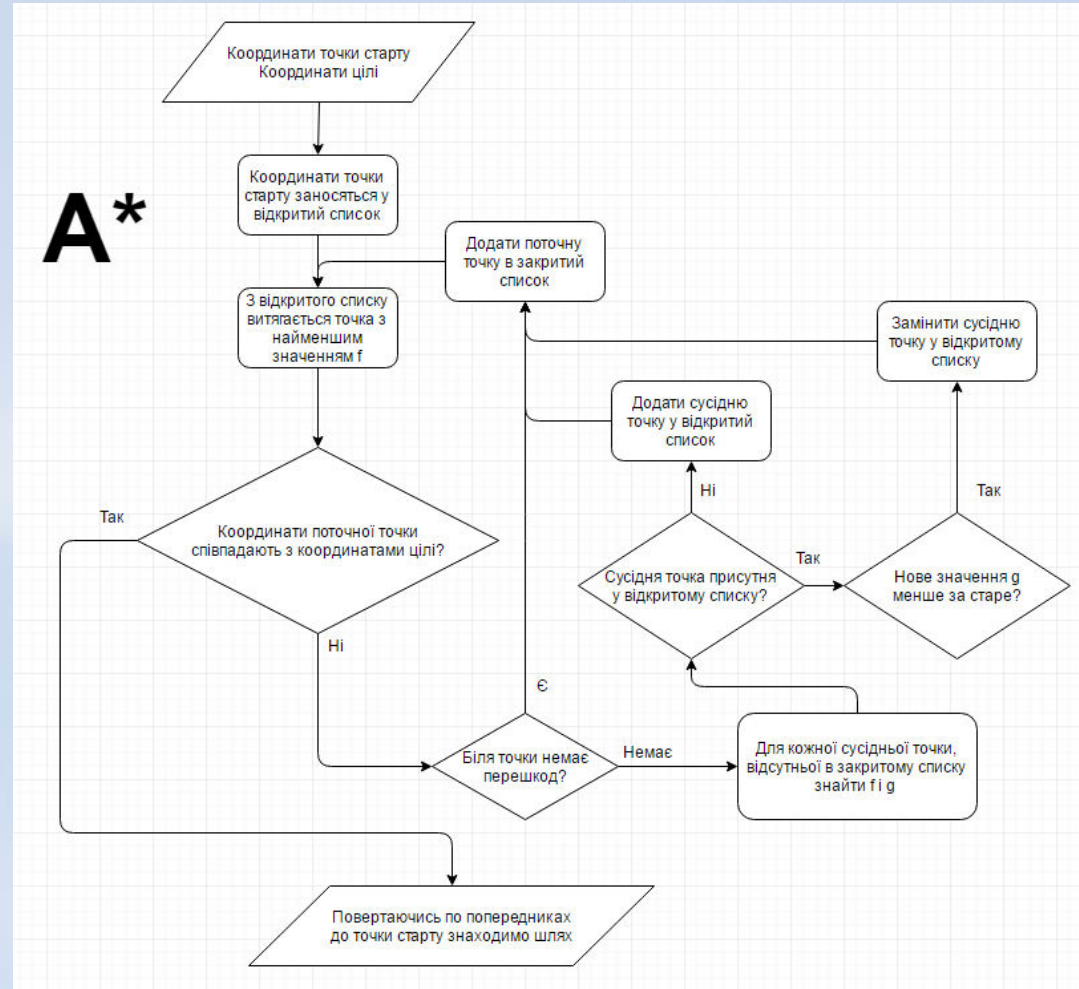
Метою роботи є створення системи автоматизації керування БПЛА, що знаходить оптимальний шлях до цілі, оминаючи можливі перешкоди.

Тема є актуальною, тому що сектор безпілотної авіації розвивається дуже швидко і має великий потенціал для зростання.

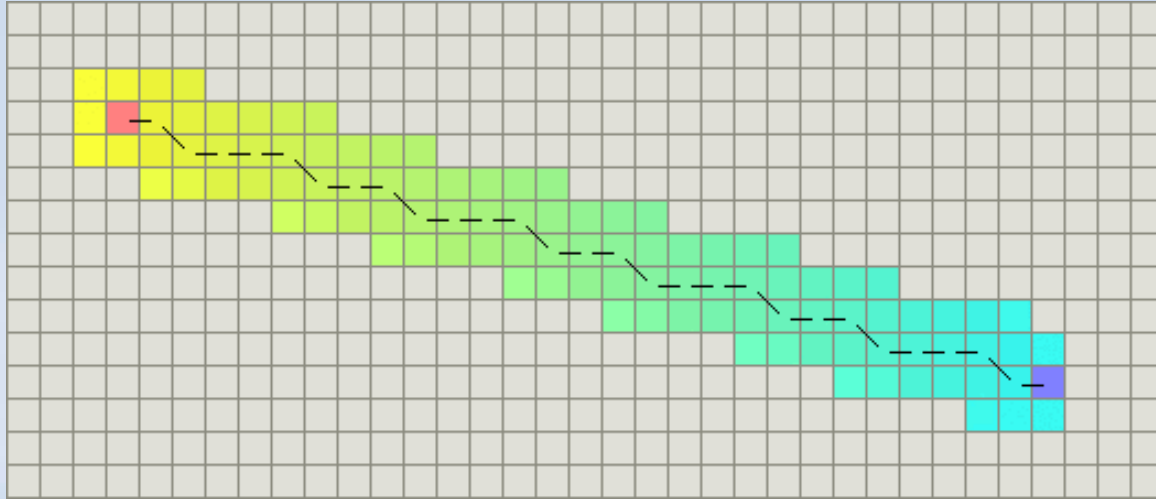
Модель автоматизації процесу відеозйомки



Алгоритм A*



Евристичні функції



$$f(n) = g(n) + h(n)$$

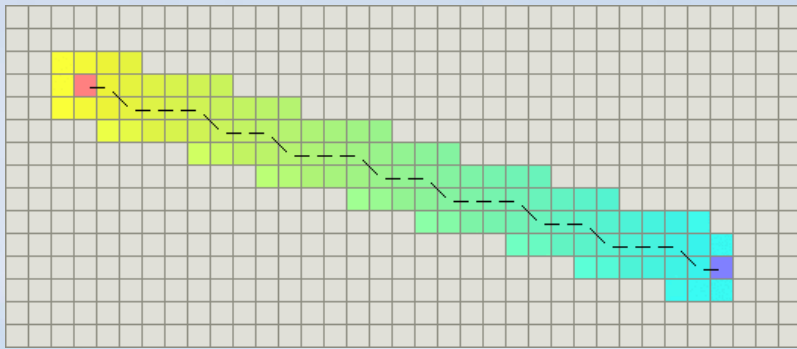
Евристики дозволяють пришвидшити процес розв'язання задачі.

Значний інтерес до їх дослідження виник у зв'язку з можливістю вирішення ряду задач, в яких людина не може дати точний алгоритм вирішення з допомогою технічних засобів.

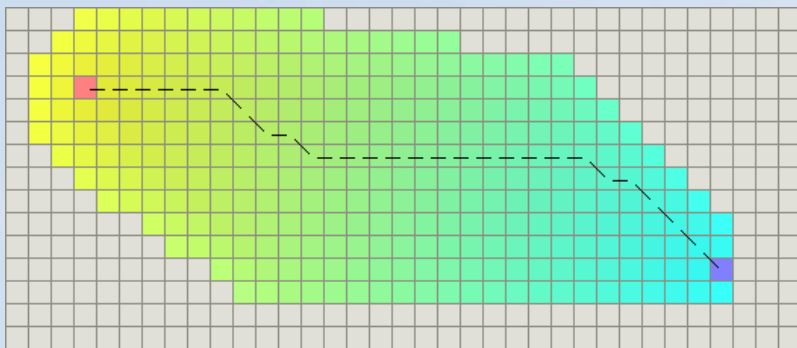
Метою Евристики є побудова моделей процесу розв'язання якої-небудь нової задачі.

Евристичні функції

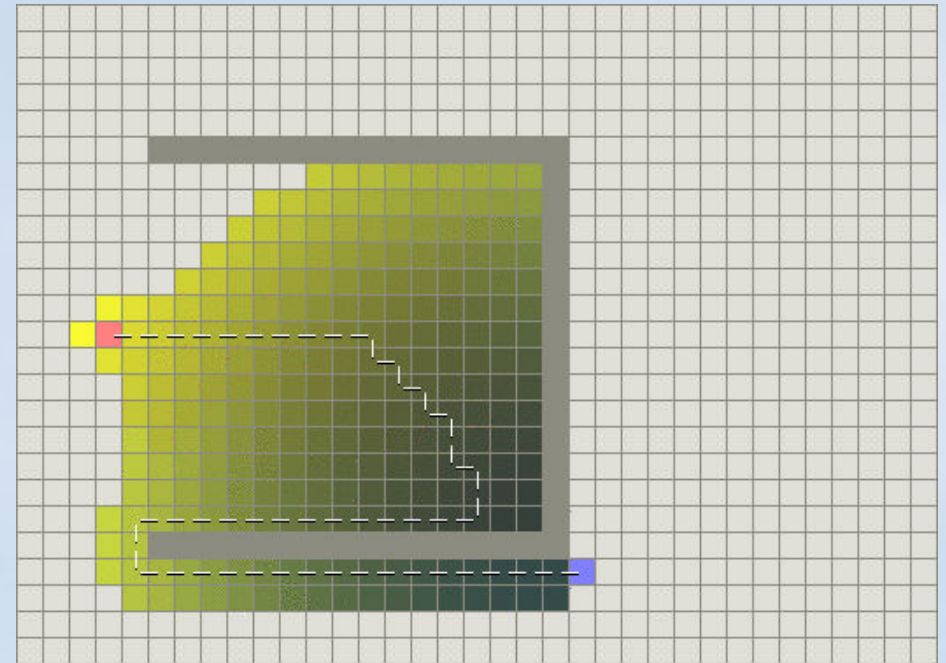
Евристична функція $h(n)$ дає алгоритму A^* приблизну мінімальну відстань від будь якої вершини n до цілі.



Діагональна відстань



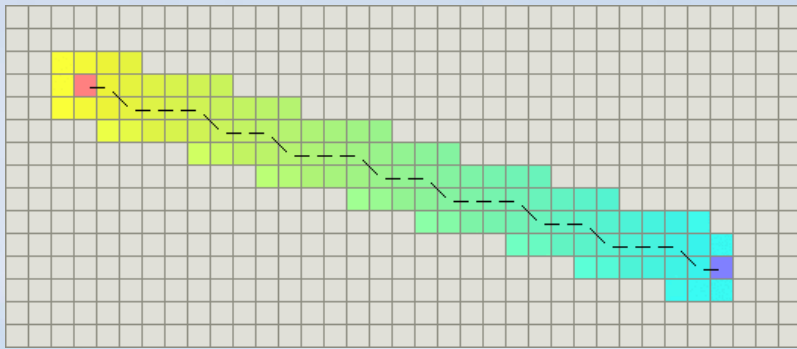
Евклідова відстань



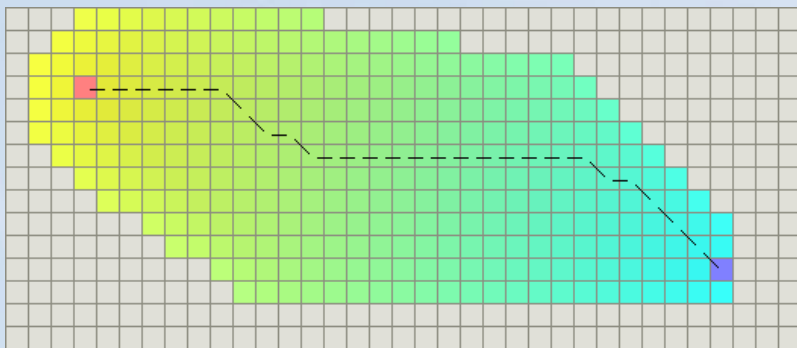
Квадрат Евклідової відстані

Евристичні функції

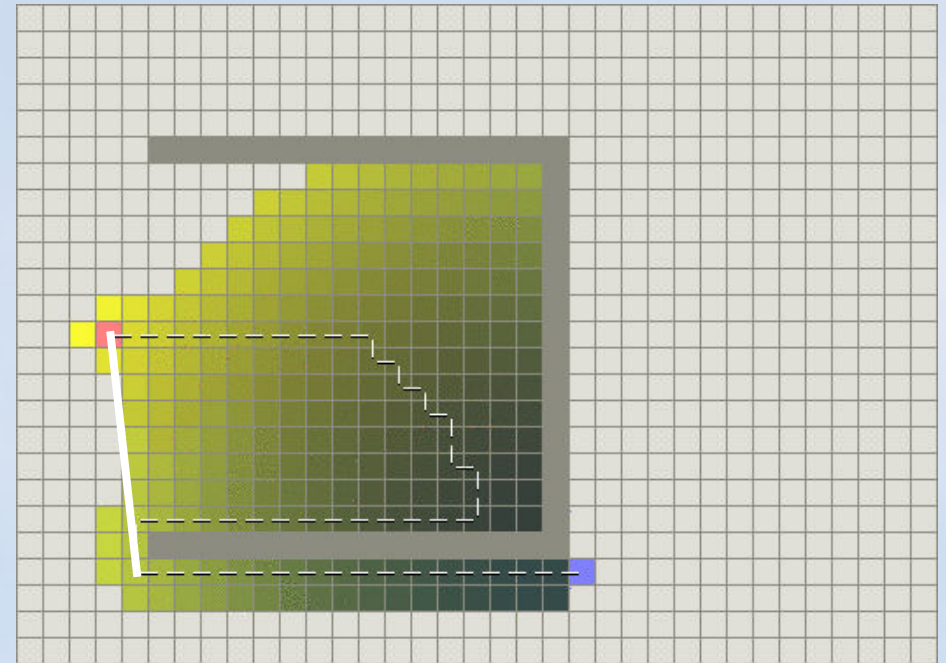
Евристична функція $h(n)$ дає алгоритму A^* приблизну мінімальну відстань від будь якої вершини n до цілі.



Діагональна відстань



Евклідова відстань



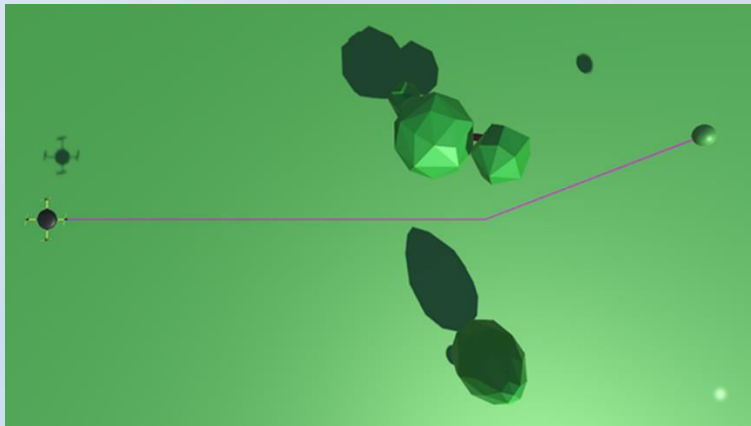
Квадрат Евклідової відстані

Реалізація алгоритму A^* в середовищі Unity



Для візуалізації роботи алгоритму в середовищі Unity були використані об'єкти класу `GameObject` для позначення дрону, цілі та перешкод. Перешкоди мають колайдери, на які реагує алгоритм, оминаючи їх.

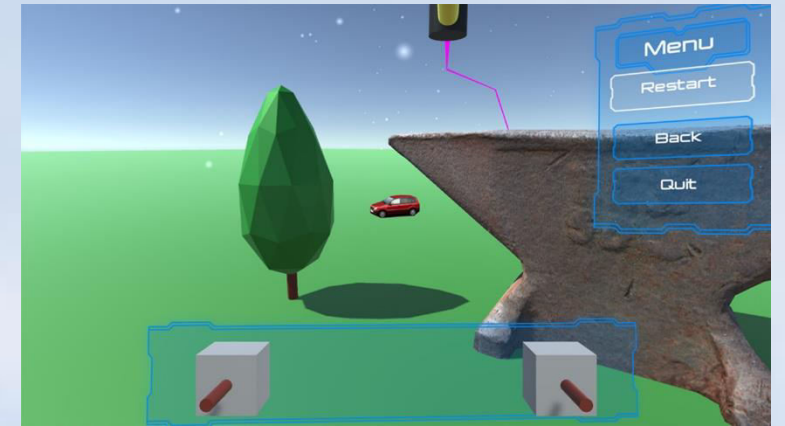
Реалізація алгоритму A^* в середовищі Unity



А

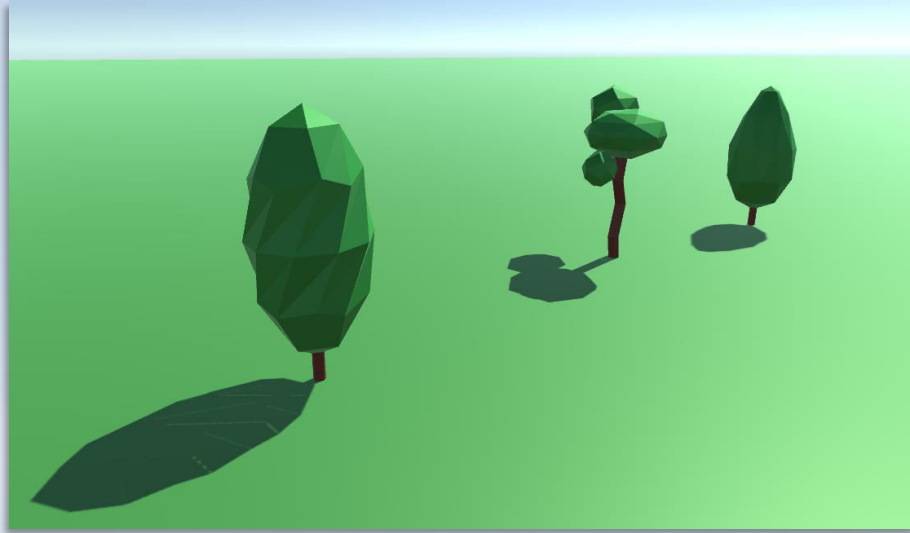


Б



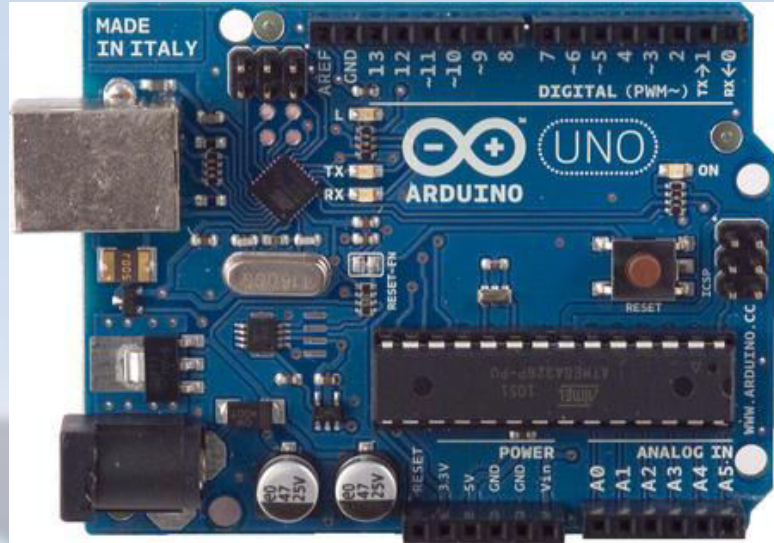
В

Виявлення перешкод



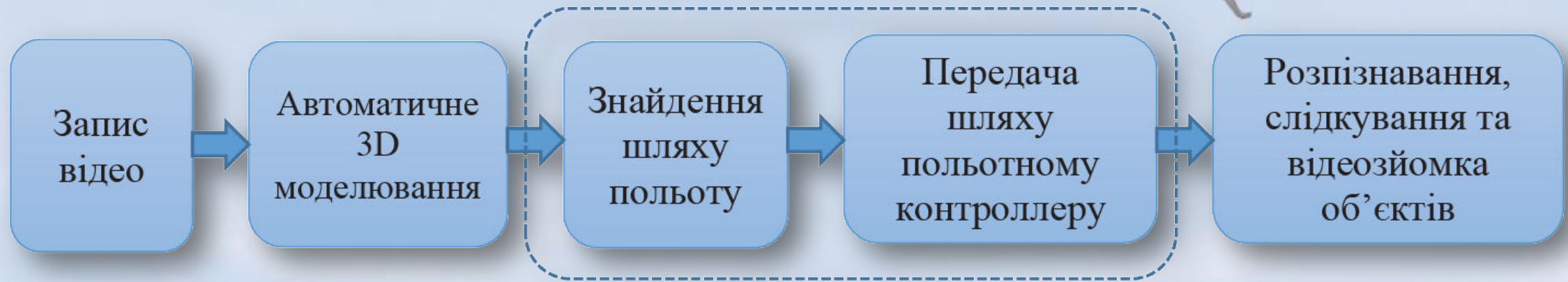
Для виявлення перешкод було використано функцію `Unity Physics.OverlapBox()`. Ця функція перевіряє точку на наявність колайдерів на певній відстані від неї. Певна відстань була вибрана виходячи з розмірів справжнього дрона та його ймовірних польотних характеристик такою, щоб справжній дрон при поворотах, відхиляючись від планованого шляху, не міг зачепити собою жодної перешкоди.

Підключення контролера



Використовуючи метод `SerialPort.Write()` із скрипта `e3.cs` виконується передача даних із середовища Unity до мікроконтролера Arduino Uno. Для самого мікроконтролера був написаний скетч `sketch.ino`, котрий приймає дані з Unity. Цим з'єднанням передаються чотири дробових числа: три просторові координати та значення кута рискання. Дані передаються 10 разів на секунду.

Висновки і розвиток проекту



- Реалізовано систему автоматичного знаходження безпечного шляху до цілі;
- Модифіковано алгоритм A^* для знаходження траєкторії польоту БПЛА;
- Досліджені різні евристичні функції для алгоритму A^* з яких обрано оптимальну евристику для програмної реалізації;
- Реалізовано передачу шляху на емулятор польотного контролера.

В подальшому планується розвинути та поглибити роботу.