1. **Детальний опис однієї з проаналізованих існуючих мультиагентних систем**



Рис.1. Приклади БПЛА та інших автономних безпілотних мобільних роботів

Історія розвитку БПЛА формувалася такими етапами:

1. Вільно літаючі літаки. Носії бойового заряду.
2. БПЛА з радіоуправлінням. Дальність – межа видимість.

* Використання, як носіїв або цілі для навчання.

1. Прилади стабілізації без зв’язку.

* Гіроскоп
* Далекомір
* Інфрачервоні датчики.

1. Відео та фото реєстратори. Записуючі та передавальні. Інфрачервоні датчики
2. Додавання в систему мікроконтроллера та системи навігації.

* Автопілот для повернення на базу і аварійної посадки.

1. Управління за допомогою камери.
2. Мікроконтроллер

* Управління механізмами виконання
* Виконання поставленої задачі
* Відправлення даних на базову станцію



Рис.2. Безпілотна літальна бомба. США 1910р.

Для опису існуючої системи я візьму мультиагентну систему для управління групою легких БПЛА.

Перспективи

* Ріст популярності легких БПЛА в якості недорогих інструментів для розвідки, пошук, моніторинг місцевості, охорона території
* Існує гостра необхідність у розробці гнучких систем управління БПЛА, здатних до автономного рішення задач, зміни стратегії “на льоту”, мультиагентній взаємодії.

Характеристики БПЛА:

* Розміри: Розмах крил 2м. Довжина 1,2 м.
* Літальна вага: 2 – 2,1 кг.
* Допустиме навантаження: 0,6 кг.
* Дальність польоту: 100 – 150 км.
* Час польоту: 5 г.
* Висота польоту: до 1 км.
* Матеріали: вуглепластик, Бальса(дерево), стікловолокно, EPP(запінений)
* Двигун: електричний .
* АКБ: LiPo, LifePO4 (2,1 – 5mAh)

Задачі, що вирішує:

* Моніторинг місцевості
* Пошук джерела сигналу
* Рятувальні роботи
* Військова, геологічна і метеорологічна розвідка
* Дослідження важко доступних чи небезпечних місцевостей

Група БПЛА

1. Безпілотні літальні апарати:

* Обмінюються даними
* Можуть мати різне оснащення
* Взаємодіють як мультиагентна система
* Зв’язок з базовою станцією

1. Реалізація нових розподілених стратегій для колективного рішення задач групою БПЛА дозволяє забезпечити:

* Більше гарантій виконання задачі
* Виграш у часі і збільшення надійності системи
* Більша ефективність рішення задач

Три рівня управління БПЛА:

1. Нижній рівень

* ПЗ автопілота
* Автопілот
* Real – Time
* Низькорівнева навігація

1. Середній рівень

* Мультиагентне ПЗ
* Бортовий
* Мікрокомп’ютер
* Координація між шарами
* Стратегії поведінки
* Плани польоту

1. Верхній рівень

* Інтерфейс оператора системи
* Базова станція
* Зовнішній інтерфейс
* Задання параметрів задачі



Рис.3. Розроблений БПЛА

**2.Опис призначення мультиагентної системи, яка буде розроблятися**

Однією з найбільш перспективних тем дослідження в області експлуатації БПЛА на сьогоднішній день є задача створення самокерованої групи літальних апаратів. Необхідність у такій групі виникає під час рішення ряду практичних задач.

У якості системи що буде розроблятися за основу буде взята задача вияву джерел радіосигналу за допомогою групи БПЛА,яка була вирішена в Університеті Карнегі – Мелоні. В цій задачі розглядається ситуація, коли невизначена кількість радіо джерел переміщаються по заданій території з постійною швидкістю. Оскільки один БПЛА не здатний визначити місцезнаходження об’єктів через сильне засмічення вхідного сигналу і неможливість виміру рівня сигналу в деяких точках одночасно. Таким чином потрібно розробити групу БПЛА, що буде взаємодіяти між собою, і буде вирішувати задачу за допомогою розподіленого фільтру, який узагальнює набуті групою дані і відносить їх по певним групам(кластерезація).

Вирішення такої задачі надає можливість використовувати цю групу БПЛА для моніторингу стану доріг і виявлення різних транспортних накопичувань.

Для розробки буде використовуватись мультиагентний підхід. Серед плюсів даного підходу потрібно відмітити те, що він допускає динамічне пере розподілення задач між агентами в групі і динамічна зміна загальної стратегії поведінки.

1. **Аргументований опис задач, які повинні вирішувати безпілотні літальні апарати**

Однією з базових основних задач що буде вирішувати дана система є сама оптимізація польоту групи БПЛА. Ця задача є базовою оскільки можливості безпілотного літального апарату є обмежені.

Оскільки БПЛА що розробляється є невеликим, відповідно ці показники зменшаться у рази, що викликає різні типи проблем. Одна з таких є час перебування БПЛА у повітрі. Тому, проблема оптимізації польоту виступає однією з основних задач, оскільки потрібно максимально швидко збирати дані з місцевості.

Друга не менш важлива задаче є моніторинг місцевості, що являє собою аналіз вхідних сигналів та їхня кластеризація.

1. **Сценарій існування мультиагентної системи, яка розробляється**

Мультиагентна стратегія, як сценарій існування для групи БПЛА реалізується шляхом розробки інтелектуальних агентів, що представляють логіку поведінки кожного апарату. Кожен агент зберігає свій стан і має доступ до загального ресурсу, що розглядається, через які учасники обмінюються інформацією. Розробляється алгоритм спілкування агентів, який визначає як саме буде здійснюватись обмін інформацією. Блок, що відповідає за комунікацію, займається серіалізацією та десереалізацією пакетів, що передаються в системі. Він представляє собою простий клас-обгортку, який може бути переформатований у файл будь-якого формату, найчастіше XML, для зручності зберігання інформації в системі.

Таким чином сценарій системи буде представляти собою автономний політ групи БПЛА, що обмінюються даними та формують єдину базу даних у певному, зручному форматі.