

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОКЛАДЕННЯ ШЛЯХУ В ПРОСТОРИ НА ОСНОВІ ДАНИХ З СЕНСОРІВ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

професор, к.т.н., Новоселов С.П., ст. викл. Теслюк С.І.
Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра КІТАМ, м. Харків, Україна
e-mail: sergiy.novoselov@nure.ua, serhii.tesliuk@nure.ua

Abstract. This work presents a detailed method of building a room map using the sensors of a mobile robot. The task of navigating mobile robots in space using SLAM technology and a cloud server has been solved. Information is provided about a proprietary software tool for creating a terrain map based on data from a cloud storage. The proposed results can be applied in practice to solve the problem of navigating a mobile robot in an environment with uncertain obstacles.

Вступ. На сьогоднішній день існує два методи побудови карти приміщення: за допомогою камери та за допомогою лазерного далекоміра. Автономна навігація на заздалегідь відомій карті – один із можливих сценаріїв застосування роботів, який має великий інтерес з боку дослідників у галузі робототехніки. Для функціонування робота в даному режимі необхідно заздалегідь побудувати карту місцевості, де передбачається навігація [1].

На даний час все більше популярності набуває колективне застосування мобільних роботів для виконання спільних завдань. В даному випадку зазвичай використовуються хмарні технології для організації спільного доступу до бази знань та даних.

Актуальністю застосування хмарних обчислень можуть бути завдання спільної роботи роботів. Наприклад, обмін даними при створенні загальної карти, або кооперативне планування для виконання спільного завдання, може бути легше досягнуто на базі централізованої архітектури, що має потужні обчислювальні можливості.

Основна частина.

Основною ідеєю хмарної робототехніки є те, що, як правило, робот взаємодіє з навколишнім середовищем за допомогою своїх датчиків та виконавчих пристроїв. Фактично, це означає, що дані, отримані від датчиків повинні бути оброблені та використані для прийняття рішень (як зворотний зв'язок) щодо наступної дії робота. Для завдань, які потребують роботи в режимі реального часу, обробка може бути переміщена в хмару. Це знижує необхідну обчислювальну потужність робота, що може покращити тривалість його мобільної роботи (без підзарядки), а також дозволяє знизити вартість робота.

Хмарний сервер призначений для збирання інформації з сенсорів робототехнічного обладнання та використання її для побудови карти робочого простору переміщення мобільного роботу [2].

- Основна вимога до серверу, що розроблюється – це:
- збирання даних з сенсорів;
 - накопичення отриманої інформації у вбудованій системі керування базами даних;
 - відображення актуальних даних у графічному або текстовому вигляді;
 - автоматичне оновлення інформації;
 - організація доступу до сервера через виділений інтерфейс;
 - відображення графічної інформації карти приміщення на будь-якому пристрою, що має доступ до мережі та графічний дисплей.

На рисунку 1 наведено архітектуру взаємодії сервера з сенсорами мобільного робота, що розроблюється [2].

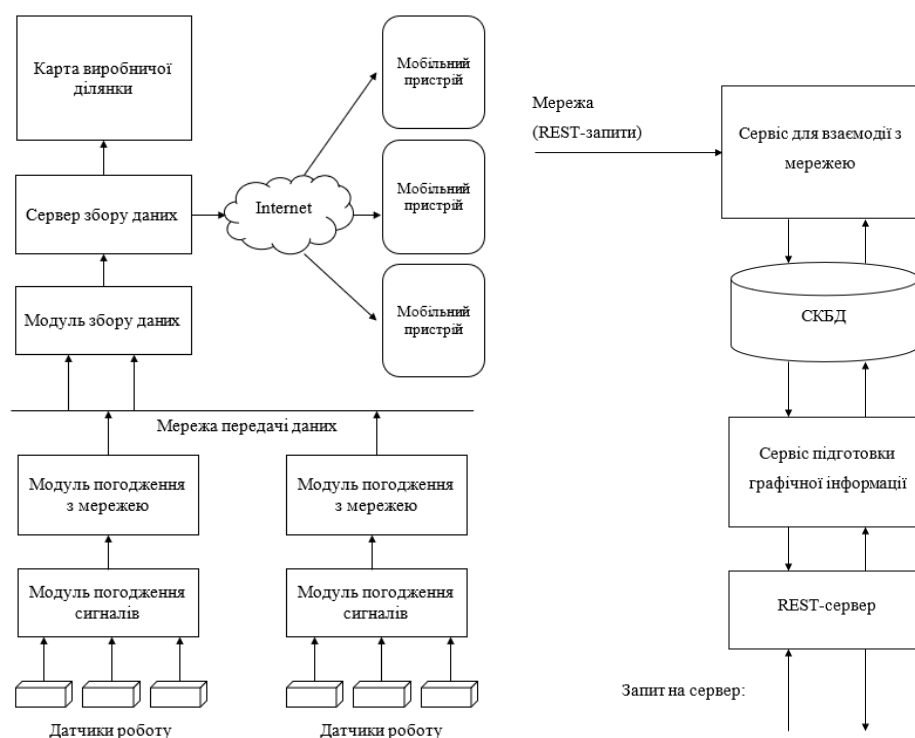


Рисунок 1 – Архітектура взаємодії сервера з сенсорами мобільного робота

Інформація з датчиків, що розміщуються на мобільному шасі потрапляє на модуль погодження для накопичення та підготовки для передавання на сервер. Далі вже підготовлені дані потрапляють на модуль погодження з мережею для передачі вже оцифрованих даних до хмарного сервера.

Оцифровані дані можуть бути використані будь-яким мобільним пристроєм, в тому числі вони також потрапляють на модуль збирання даних, який підключено до серверу, що розробляється.

Для рішення поставленої задачі сервер збору даних повинен мати наступні програмні модулі:

- систему керування базами даних;

- REST-сервер;
- сервіс підготовки графічної інформації;
- сервіс для взаємодії з мережею за допомогою REST-технології.

Для перевірки запропонованого алгоритму роботи з хмарним сховищем розроблена програма, що виконує наступні функції:

- відображення списку зареєстрованих на сервері мобільних пристроїв;
- відображення плану приміщенні;
- формування карти місцевості на основі даних із хмарного сховища;
- накопичення інформації про навколишнє оточення мобільної платформи для побудови карти місцевості.

Головне вікно програми показано на рисунку 2. Інтерфейс складається зі списку мобільних роботів, що зареєстровано на сервері (ліва область програми), та робочої зони, що дає змогу оператору виконувати дослідження пов'язані з побудовою карти приміщення на основі даних з датчиків (права область програми).

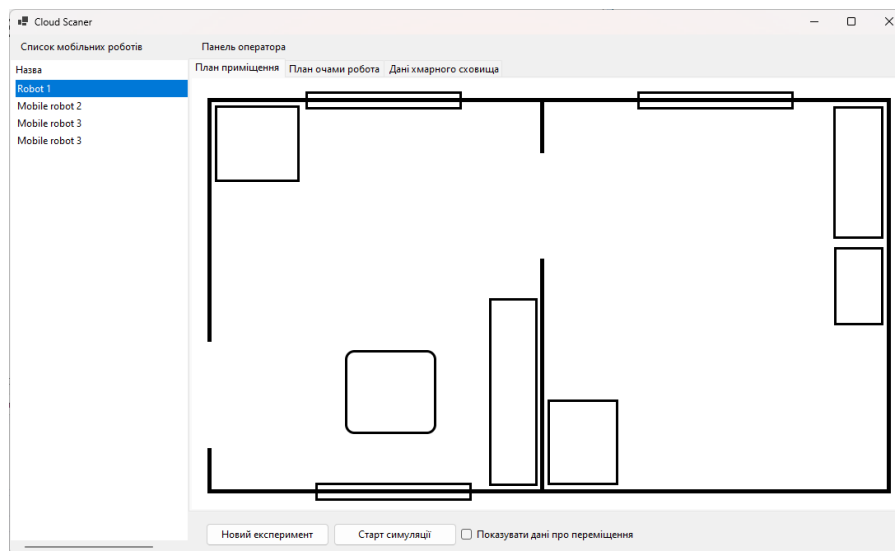


Рисунок 2 – Інтерфейс програми

Для мобільного робота, який потрапив в незнайоме приміщення його план буде повністю невизначеним. На першому етапі необхідно дослідити оточення за допомогою вбудованих сенсорів.

В програмі реалізовано симуляцію процесу сканування простору. В даному режимі запускаються послідовні хвилі пошуку та визначення координат розміщення перешкод в зоні дії датчику.

Після завершення етапу дослідження приміщення та збирання всіх даних про перешкоди в зоні дії сенсорів роботу ми отримуємо хмару точок, що описують робочий простір.

Приклад даних, що отримані з сенсорів робота та побудованого плану приміщення показані на рисунку 3.

