

РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯ МОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ ДО ПРОМИСЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Коваленко І.С.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Новоселов С.П.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КІТАР,
м. Харків, Україна

e-mail: illia.kovalenko@nure.ua

This work is devoted to features of the development of industrial equipment positioning modules. Their classification and application features were considered. An analysis of mobile robotic systems was conducted. Methods of positioning mobile robotic systems were provided.

В наш час роботизовані системи все більше входять в наше повсякденне життя. Вони допомагають виконувати важку роботу на заводах по збиранню автомобілів, займаються сортуванням нашої пошти, навіть допомагають нам з прибиранням наших домівок. Таким чином рутинну роботу можна доручити роботам, а люди можуть займатися більш важливими справами. Для будь-яких мобільних роботизованих систем, орієнтування на місцевості, це невід’ємна частина їхнього існування, адже це їхні очі. Передбачення небезпечних ситуацій та прийняття рішень для уникнення зіткнення з перешкодами. Під час розробки роботизованих систем беруться до уваги умови в яких система буде використовуватись та приблизно визначається перелік можливих небезпечних ситуацій [1].

Для будь-яких мобільних роботизованих систем, орієнтування на місцевості, це невід’ємна частина їхнього існування, адже це їхні очі. Передбачення небезпечних ситуацій та прийняття рішень для уникнення зіткнення з перешкодами. Під час розробки роботизованих систем беруться до уваги умови в яких система буде використовуватись та приблизно визначається перелік можливих небезпечних ситуацій. В даній роботі будуть розкриті способи навігації для роботизованих систем, типи навігації, розглянуті популярні алгоритми планування шляху, висвітлені їхні недоліки та запропоновані шляхи для покращення.

Системи позиціонування застосовуються в різних сферах, включаючи навігацію, стеження, охорону здоров’я, туризм, виробництво та особисту безпеку. Схожі системи можна зустріти як в дронах, що можуть летіти за заданим маршрутом, так і в медичних приладах, що можуть виявити падіння людини та проінформувати родичів або медичний персонал. Відстеження положення є поєднанням апаратних засобів і програмного забезпечення, яке дозволяє визначити точного положення об’єкта в просторі.

Акустичні прилади стеження використовують ультразвукові (високочастотні) звукові хвилі для вимірювання положення та орієнтації цільового об'єкта. Для визначення положення об'єкта вимірюється час прольоту звукової хвилі від передавача до приймачів або різниця фаз синусоїдальної звукової хвилі при прийомо-передачі.

Оптичні методи являють собою сукупність алгоритмів комп'ютерного зору і пристроїв, що відстежують, в ролі яких виступають камери видимого або інфрачервоного діапазону, стерео-камери і камери глибини. Залежно від вибору системи відліку виділяють два підходи для відстеження положення

Магнітний трекінг заснований на вимірюванні інтенсивності магнітного поля у різних напрямках. Як правило, у таких системах є базова станція, яка генерує змінне або постійне магнітне поле. Оскільки сила магнітного поля зменшується зі збільшенням відстані між точкою вимірювання та базовою станцією, можна визначити місце розташування пристрою. Якщо точка вимірювання обертається, розподіл магнітного поля змінюється за різними осями, що дозволяє визначити орієнтацію.

Точність даного методу може бути достатня висока в контрольованих умовах, однак магнітне відстеження піддається перешкодам від струмопровідних матеріалів поблизу випромінювача або датчика, від магнітних полів, що створюються іншими матеріалами у просторі відстеження.

Методів заснованих на радіочастотах безліч. Багато в чому за принципами визначення становища вони схожі на акустичні методи відстеження (відмінність лише в природі хвилі). Найбільш перспективними на даний момент є методи Ultra-Wide Band (UWB), але навіть у кращих рішеннях на основі UWB точність досягає лише до декількох сантиметрів [2].

Як і всі обчислювальні пристрої, комп'ютерні системи керування складаються з апаратних та програмних компонентів. Основою сучасних апаратних компонентів обчислювальних пристроїв є мікропроцесорна технологія, яка реалізує складні алгоритми керування на досить простих пристроях. Програмний компонент вирішує дві основні задачі: програмування робота і виконання програми, яка керує виконавчим пристроєм [3].

Найбільш поширені системи навігації використовують дані з сенсорів, що встановлені на роботі, для визначення відносного положення пристрою в локальному просторі. Таким сенсорами можуть бути:

- оптичні одометри;
- оптичні датчики, що розташовані на вісі колеса робота та видають певну кількість імпульсів за одне обертання;
- цифрові камери, лазерні сканери;

– оптичні пристрої на основі ПЗЗ-матриці, що дозволяють отримати інформацію про певну ділянку простору (оптична одометрія).

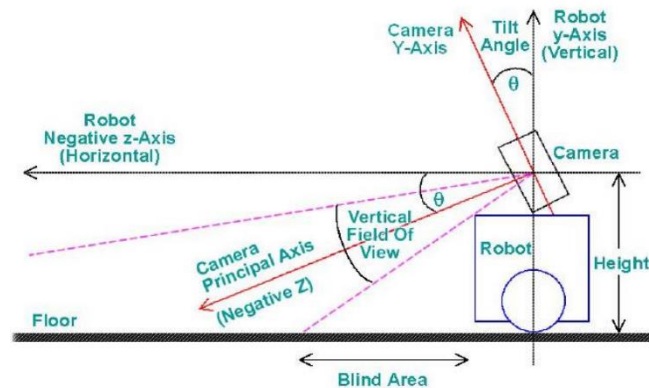


Рисунок 1 – Принцип встановлення камери на роботі для отримання візуальних даних про середовище попереду мобільного пристрою

У навігації, одометрія це процес використання даних про навколишнє середовище і датчиків руху для визначення змін позиції робота, для цього використовуються такі пристрої як датчики кута повороту для виміру оборотів коліс. Візуальна одометрія є процесом визначення подібної інформації для оцінки відстані переміщення на основі послідовних зображень отриманих з камери. Візуальна одометрія дозволяє підвищити точність навігаційних приладів в роботах або транспортних засобах, які використовують будь-який спосіб пересування відносно поверхні. Цей метод визначення положення в просторі оснований на послідовному обчисленні переміщення робота на основі зображень з камери. Обчислення проводяться між новими і попередніми кадрами і об'єднані ці переміщенні для отримання траєкторії руху об'єкту в реальному часі [4].

Список використаних джерел:

1. Александров Д. С. Методи та програмне забезпечення для навігації колісних мобільних роботів. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/4641cd72-35bb-4fe3-b106-c371676ca38e/content>.
2. Ковальчук М. В. Система моніторингу позиціонування об'єкта на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi. URL: <https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2731/1/Ковальчук%20.pdf>.
3. Осів В. С. Розробка системи керування роботизованим обладнанням з підвищеною надійністю. URL: http://eir.zp.edu.ua/bitstream/123456789/7602/1/MR_Osiv.pdf.
4. Мамонько Д. В. Удосконалення методу прокладення шляху мобільної платформи в невизначеному просторі. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/34e97874-dbca-4546-95b9-1db4b0c37dde/content>.