



The Ministry of
Education and Science
of Ukraine

<https://nure.ua/>

Kharkiv National
University of
Radio Electronics

KITAM

3
2
0
2

COLLECTION

OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2023

(Part 1)



Industry 4.0



Digital control
life cycle



Distributed Computer
Systems



Fast
integration and
flexible
configuration



Cyber-physical
system



3
2
0
2

ЗБІРНИК

студентських наукових статей
«Автоматизація та приладобудування»
ADED-2023
(Випуск 1)
[електронне видання]



Industry 4.0

- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Редакційна колегія:** **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Цимбал Олександр Михайлович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Андрусевич Анатолій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету
- Косенко Віктор Васильович**, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».
- Замірець Микола Васильович**, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.
- Свищ Володимир Митрофанович**, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».
- Фомовська Олена Владиславівна**, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.
- Кухаренко Дмитро Володимирович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
- Демська Наталія Павлівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Фурманова Наталія Іванівна**, кандидат технічних наук, доцент, в.о. декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2023) [Електронний ресурс]: збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – Вип. 1. – 336с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2023 Part 1 (Key infrastructure 2023) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2023. – 336p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 6 від 01.05.2023

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2023 рік

ЗМІСТ

<i>Бацуля Р. В.</i> Аналіз сучасних розробок у сфері робототехніки	9
<i>Дяченко Е. С.</i> Аналіз сучасних розробок в області розумного будинку	15
<i>Кап'юнкін В. Г.</i> Розроблення системи голосового керування сайтом для людей з обмеженими можливостями	19
<i>Карташова В. В.</i> Аналіз сучасних роботизованих та експертних систем	24
<i>Кащев В. А., Артюх В. С.</i> Аналіз створення інтерфейсів користувача програмного забезпечення автоматизованих систем	31
<i>Кравченко С. В.</i> Аналіз автоматизованих систем керування технологічними процесами сучасного підприємства	36
<i>Наумов М. С.</i> Автоматизація приладобудівних приміщень	42
<i>Остапенко І. В.</i> Комп'ютерне зорове сприйняття	47
<i>Перебийніс Д. А.</i> Аналіз сучасного стану розробок в області автоматизації	52
<i>Рудакова Г. В.</i> Аналіз сучасних розробок в області комп'ютерного зору	57
<i>Дмитрієв Д. В.</i> Розробка макету пристрою дистанційного керування антропоморфним хватним пристроєм	61
<i>Андреев А. С.</i> Перспективи використання PHP та MYSQL в проектах	66
<i>Вінниченко С. О.</i> Огляд можливих ризиків кібератаки для віртуального підприємства та способів їх запобігання	70
<i>Гребенков Д. В.</i> Огляд сучасних безпілотних літальних апаратів	74
<i>Кирпота Ф., Халімонов Я.</i> Особливості QR-кодів та проблеми Fishing	78
<i>Макушев І. А.</i> Огляд сучасних роботів-маніпуляторів	82
<i>Олінкевич Я. В.</i> PHP & HTML: файли cookie, сесії, автентифікація	86
<i>Поліканов К. А.</i> Безпека QR-кодів та Phishing атаки	91
<i>Коноваленко К.</i> Розробка структурної схеми мобільної маніпуляційної платформи для розмінування ...	95
<i>Реука Є.</i> Розробка структурної схеми PID контролера для керування позиціонування сонячної панелі для автономних мобільних роботів	100

<i>Александров В.О.</i>	
Перспективи розвитку повітряної робототехніки в Україні	105
<i>Савін В.А.</i>	
Аналіз сучасних методів виявлення вибухонебезпечних об'єктів	110
<i>Залож Є.</i>	
Управління збутом продукції виробничого підприємства на основі динамічних QR-кодів	115
<i>Воронов Д.О.</i>	
Розробка програмних модулів на основі датчика LIDAR для системи управління БПЛА	119
<i>Коротун Є.В.</i>	
Факторний аналіз фотополімерних смол для 3D-друку	124
<i>Світайло Д. М.</i>	
Аналіз причин кібератак та інформаційної безпеки	128
<i>Долгуля А.В.</i>	
Дослідження переміщення чотирилапого зооморфного робота «Робокіт» у невизначеному просторі	132
<i>Кривий М.В.</i>	
Робототехнічні системи та їхнє використання	138
<i>Нієнова Д. V.</i>	
Programmable Providing of Data on Functional Dependencies of Material Characteristics ...	143
<i>Білоус М.Ю., Іщенко М.Д.</i>	
Автоматизація розподілу сервісних робіт на підприємстві	147
<i>Кравченко С. В.</i>	
Аналіз сучасного фреймворка ASP.NET CORE для WEB-додатків	151
<i>Башкір Б.В.</i>	
Переваги та недоліки термопластавтоматів	156
<i>Зибенко О. О.</i>	
Впровадження електроерозійних варстатів з ЧПК в розумне виробництво	160
<i>Кальченко А.С.</i>	
Особливості 3D-ДРУКУ для принтерів FDM/FFF	165
<i>Маковоз С. К.</i>	
Комп'ютерне моделювання механічної частини плазмового ЧПУ верстата	170
<i>Піхтерьов А.Д.</i>	
Переваги та недоліки 3D-принтерів з полярною кінематикою	174
<i>Придятько Д.Р.</i>	
Огляд можливостей систем технічного зору для пошуку вибухонебезпечних предметів	178
<i>Шерстюк А. М.</i>	
Системологічний аналіз проблеми автоматизації виявлення браку продукції приладобудівельного підприємства	183
<i>Лукеча І.</i>	
Математична модель системи позиціонування стимулюючого електрода на біологічно активні точки	189
<i>Обозін Я.В.</i>	
Особливості засобів для ремонту пошкоджених автомобілів	195
<i>Shevchenko A.A.</i>	
Development of Program Tools to Provide Automated Data Plots Visualisation for Scientific Aided Computation Software	199

<i>Шишко А.Т., Кулешов Д.С.</i>	
ІоТ-рішення для автоматизації виробничого приміщення на базі ESP8266 та Веб-сервера	205
<i>Білошапка І.В.</i>	
Розробка методів щодо створення програмних модулів автоматизованого проектування деталей для системи LibreCAD	209
<i>Левченко К.О.</i>	
Кінематика 3D – принтерів	215
<i>Муравка Р.</i>	
Дослідження роботи мобільного робота з використанням різних сенсорів для збору даних про зовнішнє середовище	219
<i>Склярів М. В., Тарасенко К. А.</i>	
Впровадження технологій 3D візуалізації у виробництво та навчання	224
<i>Скрипниченко В.О.</i>	
Вплив автоматичних регуляторів на лінійні об'єкти автоматизації	229
<i>Пустовалов Д.</i>	
Дослідження методу триангуляції та його застосування у робототехніці та повсякденному житті	235
<i>Леонов Ю.С.</i>	
Аналіз систем підігріву та підтримання температури повітря в 3D-принтер	241
<i>Щербина В.</i>	
Розробка віддаленої системи екстреного керування мобільним роботом на базі ESP8266	245
<i>M. Sc. Isabelle Elisabeth Metzen, Nienova D.V.</i>	
Utilizing Engineering and Programming Approaches Implemented in a Multidisciplinary Experiment as an Innovation Platform for Biological Climate Change Research	248
<i>Ахмад Д.Х.</i>	
Сервер для організації обміну даними та керування мобільною платформою	253
<i>Бузніков В.Р.</i>	
Використання технології комп'ютерного зору для виявлення вибухонебезпечних предметів	257
<i>Гребенюк Б.А.</i>	
Розробка підсистеми управління інтелектуальним роботом	263
<i>Карпов М.С.</i>	
Аналіз бездротових сенсорних мереж	270
<i>Поддубняк І. А.</i>	
Розробка мобільної платформи для пошукових робіт	277
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Інтелектуальна автоматизація технологічних процесів	283
<i>Візір Ю.С., Кравченко К.В.</i>	
Система автоматизованого контролю та підтримки оптимального рівня освітленості у приміщеннях	287
<i>Лащин З.В.</i>	
Автоматизація процесу управління ресурсами навчальних лабораторій	291
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Аналіз сучасних інтелектуальних технологій, які застосовуються при виробництві приборів та систем	296

<i>Сокол Б.В.</i>	
Порівняльне моделювання кінематик 3D принтера	300
<i>Бєлий Я.В.</i>	
Особливості управління багатоступневими взаємопов'язаними нелінійними об'єктами	305
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Інтелектуальна автоматизація технологічних процесів	308
<i>Бєлий Я.В.</i>	
Розробка однорівневої системи контролю та управління доступом	313
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Аналіз сучасних інтелектуальних технологій, які застосовуються при виробництві приборів та систем	318
<i>Монзер А.А.</i>	
Автоматичне визначення області сканування в адаптивній бінарізації зображення	322
<i>Савченко П.М.</i>	
Особливості виробничих адаптивних систем автоматичного управління	326
<i>Савченко П.М.</i>	
Розробка системи управління світломузичною установкою на базі arduino Nano	330
<i>Катишев І.А., Катишев В.І.</i>	
Збільшення ефективності вакуумного сонячного колектора	333

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ТРИАНГУЛЯЦІЇ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У РОБОТОТЕХНІЦІ ТА ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ

Пустовалов Д.

Харківський національний університет радіоелектроніки
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

Анотація: В статті проведено аналіз використання метода триангуляції сфер використання, та застосування у робототехніці. Проведено дослідження існуючих методів позиціонування об'єкту, відносно опорних точок, описано недоліки такого методу та переваги. Внаслідок чого, було досліджено метод розрахунку координат робота відносно референсних точок, та розраховані прості формули для знаходження місцеположення цього робота у випадку, коли цей метод використовується на площині. Також трохи розкрита тема використання триангуляційного методу на виробництві для відстежування руки робота-маніпулятора.

Ключові слова: метод триангуляції, пошук координат, відстежування у просторі, методи позиціонування.

RESEARCH OF THE METHOD OF TRIANGULATION AND ITS APPLICATION IN ROBOTICS AND EVERYDAY LIFE

D. Pustovalov

Kharkiv National University of Radio Electronics
Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

Anotations: The article analyzes the use of the method of triangulation of spheres of use and its application in robotics. A study of existing methods of object positioning relative to support points was conducted, the disadvantages and advantages of such a method were described. As a result, the method of calculating the robot's coordinates relative to reference points was investigated, and simple formulas were calculated for finding the location of this robot in the case when this method is used on a plane. The topic of using the triangulation method in production to track the hand of a manipulator robot is also a little revealed.

Key words: triangulation method, search for coordinates, tracking in space, positioning methods.

Метод триангуляції є одним з основних способів вимірювання відстаней та позицій у просторі, який знайшов широке застосування у різних галузях науки та техніки. Його актуальність зумовлена тим, що цей метод є одним з найбільш точних та універсальних способів визначення координат об'єктів, особливо у випадках, коли вони знаходяться на великих відстанях.

Метод триангуляції широко застосовується в геодезії, геоінформаційних системах, астрономії, навігації, аерофотозйомці, оптичних вимірах та багатьох інших областях. Він ґрунтується на визначенні відстані до об'єкта за трьома відомими точками, що утворюють трикутник. Ці точки можуть бути як фізичними, так і віртуальними, а сам метод може бути активним (коли випромінюється сигнал і відбувається його відображення), так і пасивним (коли вимірювання проводяться на основі спостереження за об'єктом).

Однією з головних переваг методу триангуляції є його точність. Сучасні системи триангуляції можуть вимірювати відстані з точністю до кількох міліметрів, що робить цей метод незамінним для вирішення багатьох завдань. Більше того, триангуляційні системи можуть бути автоматизовані та інтегровані в комплексні системи, що дозволяє ефективно вирішувати завдання щодо контролю та управління об'єктами на різних рівнях.

Таким чином, метод триангуляції є актуальним та затребуваним інструментом для визначення відстаней та координат об'єктів у різних галузях науки та техніки, завдяки своїй точності, універсальності та можливості автоматизації.

Сутність способу триангуляції полягає у побудові біля систем трикутників, у яких вимірюються всі кути і довжини деяких базисних сторін. Довжини інших сторін трикутників розраховуються за відомими формулами тригонометрії.

Якщо безпосередній вимір базисної сторони важко, то на одній зі сторін (наприклад, АВ), розбивають базисну мережу ABCD, в якій з високою точністю вимірюють короткий базис CD і горизонтальні всі кути. Шляхом обчислень переходять від довжин базису до довжини сторони АВ, яка в даному випадку називається вихідною стороною мережі. Якщо відомі координати вихідного пункту А, дирекційний кут і довжина вихідної сторони (a_{AB} , d_{AB}), вирішуючи послідовно пряме геодезичне завдання, можна розрахувати координати всіх пунктів мережі (рис. 1).

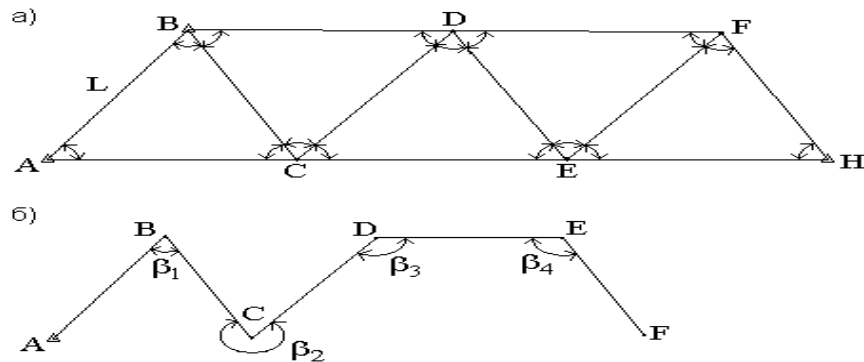


Рисунок 1 – Базині мережі

Вважають, що метод триангуляції винайшов і вперше застосував В. Снелліус в 1615-17 рр. під час прокладання ряду трикутників у Нідерландах для градусних вимірів. На початку 20 ст. метод триангуляції отримав повсюдне поширення. Триангуляція має велике наукове та практичне значення. Вона служить для: визначення фігури та розмірів Землі методом градусних вимірів; вивчення горизонтальних рухів земної кори; обґрунтування топографічних зйомок у різних масштабах та цілях; обґрунтування різних геодезичних робіт при вишукуванні, проектуванні та будівництві великих інженерних споруд, при плануванні та будівництві міст тощо)

Також метод триангуляції є одним із ключових методів у робототехніці, який використовується для визначення розташування об'єкта на основі його відстані від відомих точок. У цій статті ми розглянемо, як метод триангуляції застосовується в даній галузі, і як він допомагає у вирішенні різних завдань.

У робототехніці метод триангуляції використовується визначення місця розташування роботів, і навіть визначення відстаней до об'єктів і створення карт середовища. Наприклад, роботи-пилососи можуть використовувати триангуляцію для визначення свого розташування та створення карти приміщення, що дозволяє їм виконувати свою роботу більш ефективно.

У IT-індустрії метод триангуляції також знаходить застосування. Наприклад, він може використовуватися для визначення розташування мобільних пристроїв, таких як смартфони та планшети. Це дозволяє покращити якість навігації та позиціонування в додатках, що використовують геодані. Також метод триангуляції використовується у сфері комп'ютерного зору та розпізнавання образів.

Щоб виміряти відстань, необхідно виміряти кути між об'єктом і кожною з точок. Потім, використовуючи геометричні обчислення, можна дізнатися відстань від об'єкта до кожної точки і відштовхуючись від цього керувати ним. Таким чином, спрощена схема використання даного методу виглядає так (рис. 2):

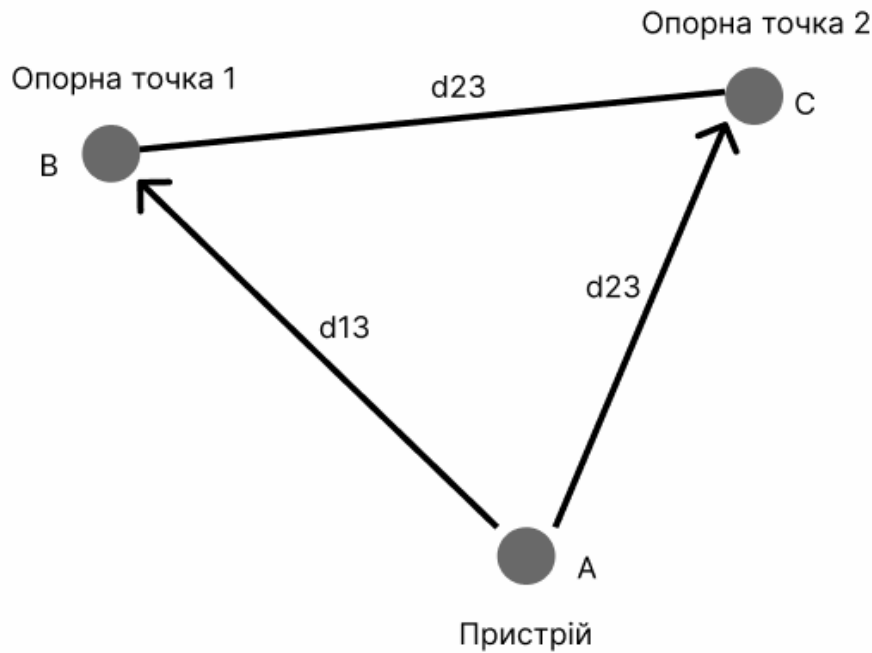


Рисунок 2 – Метод триангуляції на площині

У такому разі, знаючи координати опорних точок та відстань до них, ми маємо можливість обчислити не тільки відстань об'єкта до умовної поверхні між опорними точками а й точні координати пристрою на площині.

Якщо відомі координати двох точок (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) , відстань між ними (d_{12}) та відстані від цих точок до третьої точки (d_{13} та d_{23}), то можна визначити координати третьої точки (x_3, y_3, z_3) використовуючи такі формули:

Обчислення координат точки А - перетин кіл з центрами в точках

(x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) і радіусами d_{13} та d_{23} :

$$m = (x_2 - x_1) / (y_2 - y_1)$$

$$n = (z_2 - z_1) / (y_2 - y_1)$$

$$a = 1 + m^2 + n^2$$

$$b = -2x_1 - 2m(z_1 - y_1) + 2mny_1 + 2nz_1$$

$$c = x_1^2 + (z_1 - y_1)^2 + n^2 y_1^2 + x_2^2 + (z_2 - y_2)^2 + n^2 y_2^2 - 2(x_2 x_1 + (z_2 - y_2)(z_1 - y_1) + n^2 y_1 y_2) - d_{13}^2 - d_{23}^2$$

Далі користуючись раніше вичисленими значеннями отримуємо координати нашої точки:

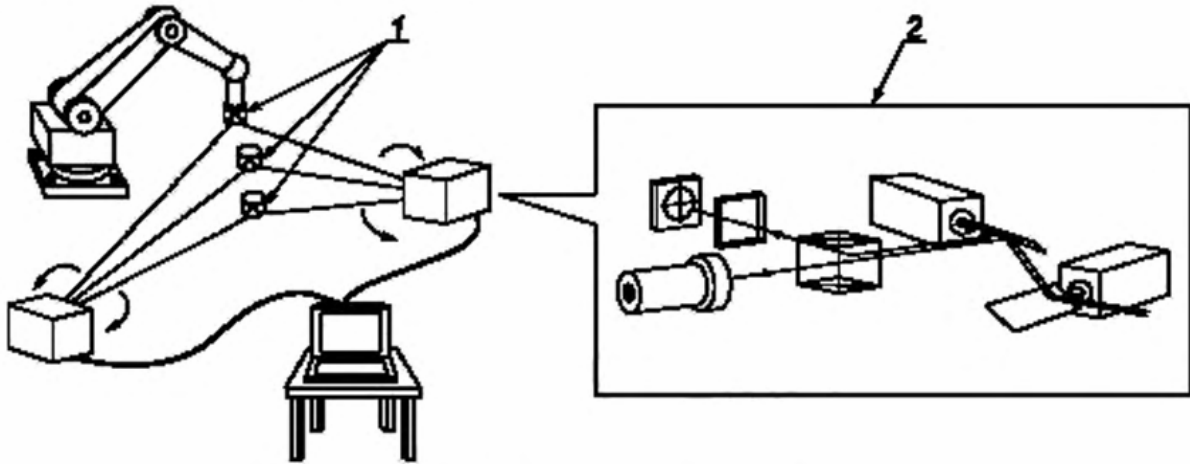
$$x_3 = (-b + (b^2 - 4ac)^{1/2}) / (2a)$$

$$y_3 = mx_3 + ny_1 - mx_1 - nz_1$$

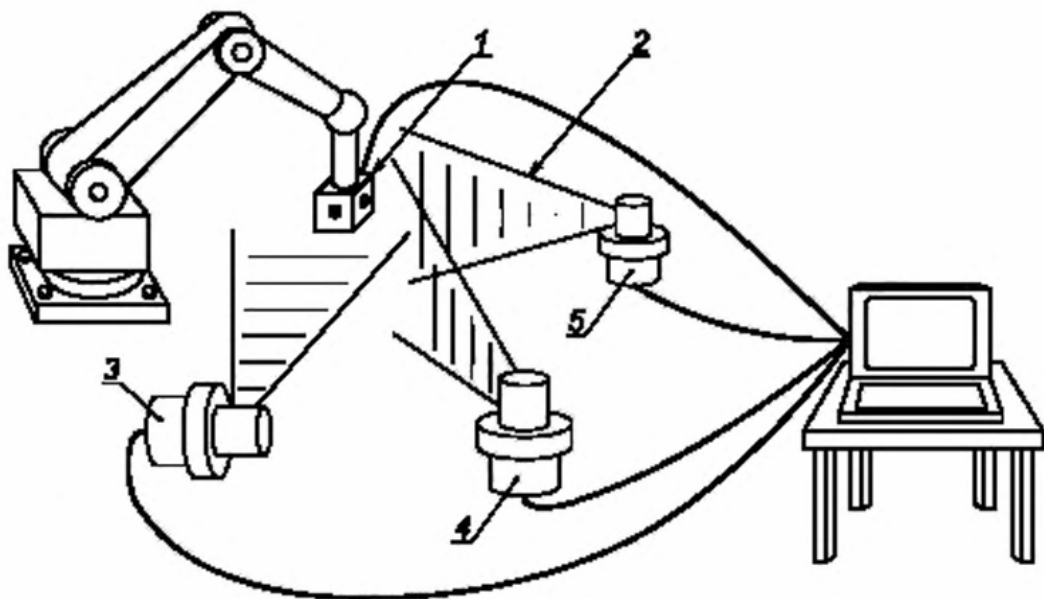
$$z_3 = nx_3 - my_3 + z_1 - ny_1 + mx_1$$

Також можна використовувати метод триангуляції, маючи більш ніж дві опорні точки, наприклад, для відстеження роботи маніпулятора. При використанні триангуляційних методів оптичного відстеження положення робочого органу робота може бути визначено як функцію часу з двома наборами даних азимуту/кута місця від двох систем двовісного оптичного відстеження. Ці методи можна використовувати як статичних, так динамічних вимірів. На рис. 3-5 показані типові конфігурації трьох поширених триангуляційних систем оптичного відстеження.

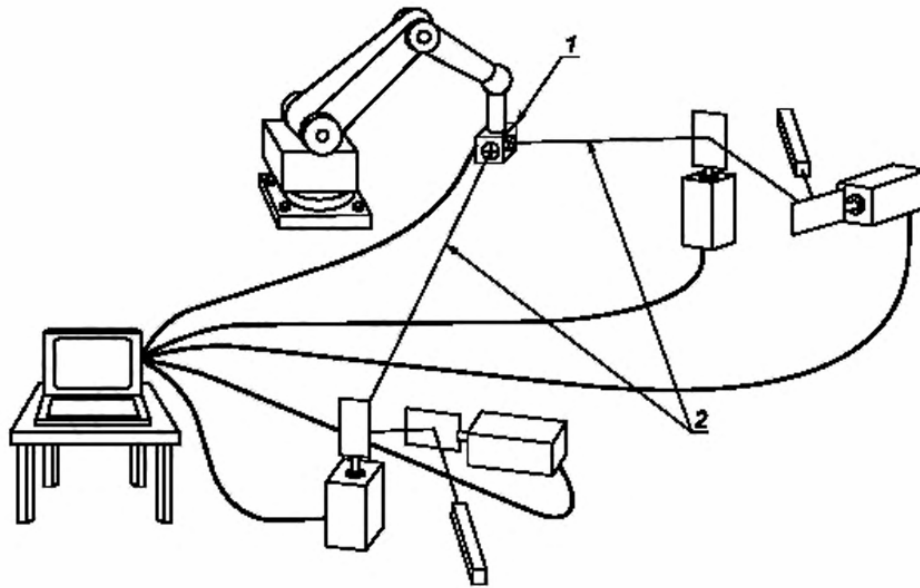
У лазерній системі відстеження показаної на рис. 3, два лазерні промені з двох систем відстеження постійно спрямовані на відбивач, встановлений на робочому органі робота. На рис. 4 показаний ще один метод визначення положення робочого органу робота методом лазерного сканування. Метод заснований на виявленні лазерних променів, спрямованих із трьох лазерних сканерів на встановлену на робочому органі робота ціль. Два сканери проєктують вертикальні лінії, а третій сканер випромінює горизонтальну лінію.



1 – кутовий відбивач, 2 – лазерний сканер
 Малюнок 4 - Триангуляційна система лазерного відстеження



1 – лазерний детектор, 2 – проєціювання структурованої лінії, 3-5 – сканери
 Рисунок 5 — Триангуляційна система лазерного сканування



1 – кільцеві ПЗЗ датчики; 2 – хрестоподібні лазерні промені.
Рисунок 6 — Триангуляційна система лазерного відстеження з ПЗЗ-датчиками

Орієнтація робочого органу робота може бути розрахована, якщо два структурованих лазерних цибульки (у формі хреста) відстежують об'єкт у формі куба, оснащений двома кільцевими датчиками на основі приладів із зарядовим зв'язком (ПЗЗ-датчиками) на суміжних поверхнях куба (рис.6).

Недоліки методу триангуляції

Незважаючи на всі свої переваги, метод триангуляції також має недоліки. Зокрема, цей метод може бути не дуже точним в умовах поганої видимості чи перешкод. Також для використання методу триангуляції необхідно заздалегідь знати координати відомих точок, що може бути проблемою деяких ситуаціях.

Висновки:

Метод триангуляції – це важливий метод у робототехніці та ІТ, який допомагає вирішувати безліч завдань. Він використовується для визначення розташування об'єктів, включаючи роботів, товари, користувачів та пристрої. Цей метод має високу точність і простоту у використанні, але може мати недоліки в деяких умовах. У будь-якому випадку метод триангуляції є важливим інструментом для вирішення завдань у робототехніці та ІТ, і його застосування продовжує зростати з розвитком технологій та наукових досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Heng Zhang, Qi Sheng, Yuxin Sun, Xinjun Sheng, Zhenhua Xiong, Xiangyang Zhu (2020). A novel coordinated motion planner based on capability map for autonomous mobile manipulator. *Robotics and Autonomous Systems*. Volume 129. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2020.103554>
2. Francisco Calderón, Allan Lüders, David Wettergreen, James Teza, Andrés Guesalaga. (2007). Analysis of High-Efficiency Solar Cells in Mobile Robot Applications. *J. Sol. Energy Eng.* Aug 2007, 129(3): 343-346 (4 pages). <https://doi.org/10.1115/1.2735361>
3. Hameed, M.H.S., Hasan, M.Z., Jobran, J.A.M. (2021). Design on Real Time Control for Dual Axis Solar Tracker for Mobile Robot. In: , et al. *Proceedings of the 11th National Technical Seminar on Unmanned System Technology 2019 . NUSYS 2019. Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 666. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5281-6_82
4. Gwynne VDK, Ron VD (2018) Robotisation of urban freight transport. In: *Bijdragen Vervoerslogistieke Werkdagen 2018*. University Press Zelzate, Belgium, pp 1–11

5. Ljubinko Kevac, Aleksandar Rodić, Mirjana Filipovic. (2013). Control of Two-Axis Solar Tracker for Increasing the Autonomy of Mobile Robot. Conference: Second International Conference on Renewable Electrical Power Sources. DOI:10.13140/2.1.4969.6003
6. Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi и мови Python 3.6) // Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В. Підручник. – Харків : 2020. С. 257.
7. Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В., Новоселов С. П., Демська Н. П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів: Монографія. – Х. :, 2022. – 427 с.
8. Vladyslav Yevsieiev, Nikolaj Starodubcev (2023). Development of a control algorithm for a small-sized mobile manipulation robot. Scientific Collection «InterConf», (140), P. 648-651.
9. Yevsieiev V. (2023) Development of a program for modeling the control of a mobile manipulation robot in the unity environment / Yevsieiev V., Starodubcev N. // Scientific Collection «InterConf», (141), P. 331-334.
10. Розробка 3D-моделі зооморфного мобільного робота для вертикальних переміщень по металевим поверхням / І. Ш. Невлюдов, В. В. Євсєєв, Н. П. Демська, В. О. Руденко // Наука і техніка сьогодні. – 2022. – № 4(4). – С.163-174.
11. Yevsieiev V. Development of the Environmental Visualization System Based on ESP32-CAM / V. Yevsieiev, O. Luchaninova // Theory and Practice of Modern Science : The III International Scientific and Theoretical Conference, 1 April 2022. – Kraków, Republic of Poland, 2022. – Vol. 1. – P. 79-81.
12. Attar, H., & et al.. (2022). Control System Development and Implementation of a CNC Laser Engraver for Environmental Use with Remote Imaging. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, Article ID 9140156, <https://doi.org/10.1155/2022/9140156>.
13. Attar, H., & et al.. (2022). Zoomorphic Mobile Robot Development for Vertical Movement Based on the Geometrical Family Caterpillar. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, Article ID 3046116, <https://doi.org/10.1155/2022/3046116>
14. Yevsieiev, V. ., Maksymova, S. ., & Starodubcev, N. . (2022). A ROBOTIC PROSTHETIC A CONTROL SYSTEM AND A STRUCTURAL DIAGRAM DEVELOPMENT. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (August 12, 2022; Zurich, Switzerland), 113–114. <https://doi.org/10.36074/logos-12.08.2022.33>
15. Yevsieiev V. Analysis of Crawler Robots / V. Yevsieiev, S. Shmatko // “Innovations Technologies in Science and Practice” : The VI International Scientific and Practical Conference, February 15-18, 2022. – Haifa, Israel, 2022. – P. 510-514.
16. Yevsieiev V., Maksymova S., Starodubcev N. Software Implementation Concept Development for the Mobile Robot Control System on ESP-32CAM // Current issues of science, prospects and challenges: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 2), June 10, 2022. Sydney, Australia: European Scientific Platform., 2022. P. 54-56
17. Viktoriia Bortnikova, Vladyslav Yevsieiev, Iryna Botsman, Igor Nevliudov, Kostiantyn Kolesnyk, Nazariy Jaworski. Queries classification using machine learning for implementation in intelligent manufacturing // Chapter 6 in Monograph «Methods and tools in CAD – selected issues». – Białystok (Poland): Publishing House of Białystok University of Technology. – 2021. – PP. 63-74.
18. Моделі та методи кіберфізичних виробничих систем в концепції Industry 4.0 : монографія / І. Ш. Невлюдов, В. В. Євсєєв, А. О. Андрусевич, С. С. Максимова ; – Oktan Print – Prague. 2023. – 321 с.

Науковий керівник: Максимова Світлана Святославівна, к.т.н., доц., доцент кафедри КІТАМ, Харківського національного університету радіоелектроніки