



ROBOTOTEXNIKA SOHASIDA GEOMETRIK ALGORITMLARNING O'RNI

Farmonov Sherzodbek Raxmonjonovich

*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va
informatika kafedrası katta o'qituvchisi
farmonovsh@gmail.com*

Mo'ydinjonova Shahnoza Muxtorjon qizi

*Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi
shahnozamoydijonIva@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada dasturlash tilida geometrik algoritmlar mavzusi haqida ma'lumot, mavzu yuzasidan robotexnika sohasida geometrik algoritmlarning o'rni keltirilgan. Bugungi kunda dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi. Robototexnika sohasida geometric algoritmlar robotlarning muhitni anglashini, harakat qilishini va aniq vazifalarni bajarishini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: geometric algoritmlar, robototexnika, ob'ekt, soha, modellashtirish, grafika, matematika, xarita, aloqa, animatsiya, sun'iy intellect, axborot tizimlari, harakatni rejalashtirish, kinematika, sensor.

Annotation: This article provides information on the topic geometric algorithms in a programming language, on the role of geometric algorithms in robotics. This is one of the most relevant topics today. In robotics, geometric algorithms allow robots to perceive the environment, move around, and perform certain tasks.

Keywords: geometric algorithms, robotics, object, domain, modeling, graphics, mathematics, map, communication, animation, artificial intelligence, information systems, motion planning, kinematics, sensor.

Аннотация: В данной статье представлена информация по теме геометрические алгоритмы на языке программирования, по теме Роль геометрических алгоритмов в робототехнике. Сегодня это одна из актуальных тем. В робототехнике геометрические алгоритмы позволяют роботам воспринимать окружающую среду, перемещаться и выполнять определенные задачи.

Ключевые слова: геометрические алгоритмы, робототехника, объект, сфера, моделирование, графика, математика, карта, коммуникация, анимация,



искусственный интеллект, информационные системы, планирование движения, кинематика, датчики.

Геометрические алгоритмы – это геометрические формы, объекты и их взаимные отношения. Их используют для вычисления, анализа и применения алгоритмов. Эти алгоритмы в основном используются в компьютерной графике, робототехнике, картографии, компьютерной геометрии, визуализации и в других областях. Геометрические алгоритмы широко применяются для решения практических задач, например, в компьютерной графике для создания 3D-моделей, в робототехнике для управления движением роботов или в картографии для планирования маршрутов.

Геометрические алгоритмы широко используются в различных областях:

Компьютерная графика:

1. **3D моделирование:** создание объектов, их склейка, объединение и рендеринг геометрических алгоритмов.
2. **Анимация:** движение объектов и их взаимные отношения.
3. **Склейка объектов:** склейка объектов друг с другом для склейки, например, рендеринг для склейки объектов.

Робототехника:

1. **Движение роботов:** движение роботов и их взаимные отношения.
2. **Объекты склейки и манипуляция:** склейка объектов и их взаимные отношения.

Географические информационные системы (ГИС)

1. **Картографический анализ:** Географические информационные системы (ГИС) используются для картографического анализа, определения границ и измерения расстояний.

2. **Путешествия и расстояния:** Путешествия и расстояния используются для определения оптимальных маршрутов, определения границ и измерения расстояний.

Промышленная автоматизация

1. **Оптимизация автоматизации:** Автоматизация используется для оптимизации автоматизации, определения границ и измерения расстояний.

2. **Кординатные системы:** Кординатные системы используются для определения оптимальных маршрутов, определения границ и измерения расстояний.



Математика va optimallashtirish

1. **Hujayra tahlili:** Geometrik algoritmlar, masalan, Voronoi diagrammasi yoki Delaunay tarmog'ini tuzishda, maxsus geometrik strukturalarni tahlil qilishda ishlatiladi.

2. **Qayta ishlash va optimallashtirish:** Geometrik algoritmlar optimal nuqtalarni topishda, ya'ni eng qisqa masofa yoki minimal yuzani hisoblashda qo'llanadi.

Robototexnika sohasida geometrik algoritmlar juda muhim o'rin tutadi, chunki ular robotlarning harakatini rejalashtirish, muhit bilan o'zaro ta'sirini boshqarish va muammolarni hal qilishda asosiy vositalardan biridir.

1. Harakatni rejalashtirish (Path Planning):

To'qnashuvlarni oldini olish: Robotning harakatini rejalashtirishda geometrik algoritmlar robotning o'zaro to'qnashuvlaridan saqlanishi uchun ishlatiladi. Masalan, robotning joylashuvi va harakat yo'li bo'yicha ma'lumotlar (nuqtalar, to'siqlar va boshqa obyektlar) tahlil qilinadi.

Eng qisqa yo'lni topish: Robotni ma'lum bir nuqtaga yoki manzilga yetkazish uchun eng qisqa yo'lni hisoblashda geometrik algoritmlar yordamida yo'lni optimallashtirish va murakkab joylarda harakatni rejalashtirish amalga oshiriladi.

Dastlabki shartlar va manzillarni hisoblash: Delaunay triangulyatsiyasi, Voronoi diagrammasi va boshqa geometrik metodlar yordamida robotning yo'llari va rejalashtirilgan manzillari haqida aniq va samarali xaritalar yaratish mumkin.

2. Obyektlarni manipulyatsiya qilish:

Obyektni tanib olish va manipulyatsiya qilish: Robotlar real dunyo obyektlari bilan ishlaganda, geometrik algoritmlar obyektlarning shakllarini va ularning o'zaro joylashuvini aniqlashga yordam beradi. Bu yordamida robotlar o'zi uchun optimal manipulyatsiya usullarini tanlashlari mumkin.

Kinetik va statik manipulyatsiya: Robotning ishlash jarayonida geometrik algoritmlar robotning qaysi qismlarini qanday harakatlantirish kerakligini, ayniqsa manipulyator qurollari va qo'llari yordamida, aniqlaydi.

3. Sensorlardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish:

Xarita yaratish va muhitni tushunish (SLAM): Geometrik algoritmlar robotlarning atrof-muhitni aniqlash va harakat qilish imkonini beradigan sensorli tizimlar yordamida ma'lumotlarni tahlil qiladi. Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) texnologiyasida robot atrof-muhitning xaritasini yaratish va o'zining joylashuvini aniqlash uchun geometrik algoritmlardan foydalanadi.



Obyektlarni aniqlash: LIDAR, kameralar va boshqa sensorlar yordamida atrof-muhitdagi obyektlar va to‘siqlarni aniqlashda geometrik metodlar muhim rol o‘ynaydi.

4. Robotlarning kinematikasi va dinamikasi:

Kinematik modellar: Robotlarning harakatini hisoblashda geometrik algoritmlar robotning harakatlanish xususiyatlari (masalan, har bir bo‘g‘inning burchagi yoki qo‘lning pozitsiyasi)ni model qilishda ishlatiladi.

Dinamik rejalashtirish: Robotlar tezligi, kuch va moment kabi dinamik parametrlarni hisoblashda geometrik modellardan foydalanish, robotni ma'lum bir harakatni bajarishga optimallashtirishda yordam beradi.

5. Ko‘p robotlar tizimi (Multi-Robot Systems):

Hamkorlik va koordinatsiya: Ko‘p robotlar birgalikda ishlaganda, geometrik algoritmlar ular orasida optimal va xavfsiz koordinatsiyani ta'minlash uchun ishlatiladi. Har bir robot o‘zining joylashuvi va vazifalariga asoslangan holda o‘zaro to‘qnashuvdan saqlanishi kerak, va geometrik algoritmlar buni amalga oshirishda yordam beradi.

6. Reagirovka va avtomatik qaror qabul qilish:

Kengaytirilgan geometrik algoritmlar: Robotlar atrof-muhitdagi o‘zgarishlarga tezkor ravishda javob berishi kerak. Geometrik algoritmlar robotga o‘zining harakatini va atrof-muhitni qayta tahlil qilib, to‘g‘ri qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

7. Real vaqtda hisoblash:

Tezkor harakatlarni boshqarish: Geometrik algoritmlar robotning tezkor harakatini aniqlashda, ularni real vaqt rejimida boshqarishda ham muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, robotga har qanday ob'ekt yoki to‘siqqa duch kelganda tezda javob berish imkonini beradi.

Geometrik algoritm mavzusiga oid masala yechamiz:

Masala:

Doira ichiga chizilgan to‘rtburchakning diagonal uzunligi berilgan. To‘rtburchakning yuzi hisoblasin.

$$a^2 + b^2 = d^2$$

Masalaning C # dagi kodi quyidagicha:

```
using System;
class Program
{
    static void Main(string[] args)
```



```
{
    Console.WriteLine("Doira ichiga chizilgan to'rtburchakning diagonalini
kiriting: ");
    double d = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

    // Tasdiqlash
    if (d <= 0)
    {
        Console.WriteLine("Diagonal musbat son bo'lishi kerak.");
        return;
    }

    // Yuza hisoblash
    double maxSide = d / Math.Sqrt(2); // Tomonlarning maksimal uzunligi
    Console.WriteLine("To'rtburchakning bir tomonini kiriting (0 < a <= {0:F2}):
", maxSide);
    double a = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

    if (a <= 0 || a > maxSide)
    {
        Console.WriteLine($"Tomon uzunligi 0 va {maxSide:F2} orasida
bo'lishi kerak.");
        return;
    }

    // Ikkinchi tomon uzunligini hisoblash
    double b = Math.Sqrt(d * d - a * a);

    // Yuza hisoblash
    double S = a * b;
    // Natijani chiqarish
    Console.WriteLine($"To'rtburchakning yuzi: {S:F2}");
    Console.WriteLine($"Ikkinchi tomonning uzunligi: {b:F2}");
}
}
```



Ushbu masalani ishlash tartibi:

1. To'rtburchakning diagonal uzunligini (doiraning diametri) kiritadi.
2. To'rtburchakning bir tomonini kiritadi (0 dan katta va diagonalning maksimal chegarasi ostida).
3. Ikkinchi tomon uzunligi Pifagor teoremasi bo'yicha hisoblanadi.
4. To'rtburchakning yuzi hisoblanadi va natijalar ekranga chiqariladi.

Namuna :

Diagonal: 10

Birinchi tomon: 6

Natija:

Ikkinchi tomon: 8

To'rtburchakning yuzi: 48

Robototexnika sohasida geometrik algoritmlar muhim ahamiyatga ega, chunki ular robotlarning muhitni tushunishi, harakatlanishi va murakkab vazifalarni bajarishi uchun asos yaratadi. Ushbu algoritmlar robotlarning fazoviy ko'rinishlarini model qilish, kinematik tahlil va harakatni rejalashtirish kabi masalalarni foydali hal qilish imkonini beradi. Geometrik algoritmlar xaritalash, to'siqlardan qochish va ob'ektlarni manipulyatsiya qilish jarayonlarida ham asosiy ro'l o'ynaydi. Ular sensor ma'lumotlarini qayta ishlash, robotlarning real vaqt rejimida qaror qabul qilishi va sun'iy intellekt tizimlari bilan integratsiyalashuvini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. "Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence" by K.S. Fu, R.C. Gonzalez, C.S.G. Lee;

2. **"Robot Programming: A Practical Guide to Behavior-Based Robotics"** by Joe Jones, Daniel Roth.

3. "Robotics: Modelling, Planning and Control" - Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo.

4. Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. С#. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2021. – 232 с.

5. Mykel J. Kochenderfer. Tim A. Wheeler. Algorithms for Optimization. Published by The MIT Press., in London, England. 2019. – 500 p.

6. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Питер, 2019. - 256 с.



7. Ахо Альфред В., Ульман Джеффри Д., Хопкрофт Джон Э. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2018. – 400 с.
8. Дж.Хайнеман, Г.Поллис, С.Стэнли. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python, 2-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017. — 432 с.
9. Farmonov, S., & Nazirov, A. (2023). C# DASTURLASH TILIDA GRAY KODI BILAN ISHLASH. В CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATION (Т. 2, Выпуск 12, сс. 71–74). Zenodo.
10. Farmonov, S., & Toirov, S. (2023). NETDA DASTURLASHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARINI O'RGANISH. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, 2(22), 90-96
11. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Array ma'lumotlar tizimini talabalarga o'qitishda Blockchain metodidan foydalanish. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 541-547.
12. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlashda interfeyslardan foydalanishning ahamiyati. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 425-429.
13. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlashda obyektga yo'naltirilgan dasturlashning ahamiyati. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 434-438.
14. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlash tillarida fayllar bilan ishlash mavzusini Blended Learning metodi yordamida o'qitish. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 464-469.
15. Raxmonjonovich, F. S. (2023). DASTURLASHDA ISTISNOLARNING AHAMIYATI. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 475-481.
16. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlashda abstraksiyaning o'rni. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 482-486.
17. Raxmonjonovich, F. S., & Ravshanbek o'g'li, A. A. (2023). Zamonaviy dasturlash tillarining qiyosiy tahlili. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 430-433.
18. Raxmonjonovich, F. S. (2023). C# dasturlash tilida fayl operatsiyalari qo'llashning qulayliklari haqida. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 439-446.



19. Raxmonjonovich, F. S. (2023). C# tilida ArrayList bilan ishlashning afzalliklari. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 470-474.

20. Farmonov Sherzodbek Raxmonjonovich, & Rustamova Humoraxon Sultonbek qizi. (2024). C# DASTURLASH TILIDA TO'PLAMLAR BILAN ISHLASH. Ta'lim Innovatsiyasi Va Integratsiyasi, 11(10), 210–214. Retrieved from <http://web-journal.ru/index.php/ilmiy/article/view/2480>.

21. Raxmonjonovich, F. S., & Ravshanbek o'g'li, A. A. (2023). Zamonaviy dasturlash tillarining qiyosiy tahlili. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 430-433.

22. Farmonov, S., & Rasuljonova, Z. (2024). OB'EKTGA YO'NALTIRILGAN DASTURLASH ZAMONAVIY DASTURLASHNING ASOSI SIFATIDA. *Центральноазиатский журнал образования и инноваций*, 3(1), 83-86.

23. Farmonov, S., & Ro'zimatov, J. (2024). DASTURLASH TILLARINI O'RGANISHDA ONLINE TA'LIM PLATFORMALARIDAN FOYDALANISH. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 3(1), 5-10.

24. Farmonov, S. R., & qizi Xomidova, M. A. (2024). C# VA JAVA DASTURLASH TILLARIDA FAYLLAR BILAN ISHLASHNING TURLI USULLARINING SAMARADORLIGI HAQIDA. *Zamonaviy fan va ta'lim yangiliklari xalqaro ilmiy jurnal*, 1(9), 45-51.

25. Raxmonjonovich, F. S. (2024). C# VA MASHINA TILI. *Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi*, 12(1), 59-62.

26. Farmonov, S. (2023). C# DASTURLASH TILIDA GRAY KODI BILAN ISHLASH. *Центральноазиатский журнал образования и инноваций*, 2(12 Part 2), 71-74.