

## **NOTEKIS YUZALAR UCHUN MOSLASHUVCHAN BO‘YOQLASH MANIPULYATORLARINING KINEMATIK MODELLARINI YARATISH**

**A.A.Askarov.**

Namangan muhandislik texnologiya instituti

[Asqarovazizbek4440@gmail.com](mailto:Asqarovazizbek4440@gmail.com)

Sanoat robot manipulyatorlarining notekis yuzalarni bo‘yashdagi roli oxirgi yillarda tobora ortib bormoqda. An‘anaviy bo‘yoqlash texnologiyalari silliq yuzalarga mos bo‘lsa-da, notekis yuzalarda sifat va samaradorlikni ta‘minlashda qiyinchiliklarga duch kelinadi. Shu sababli, moslashuvchan manipulyatorlarning kinematik modellarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

### **2. Kinematik modellashtirish asoslari**

Kinematik model manipulyatorning harakatini matematik usulda ifodalashga imkon beradi. Model ikki turga bo‘linadi:

- **To‘g‘ri kinematika:** Manipulyator uch nuqtasining (end effector) holatini aniqlash uchun bo‘g‘inlar burchaklarining qiymatlarini hisoblash.
- **Teskari kinematika:** Manipulyatorning uch nuqtasini maqsadli holatga olib borish uchun bo‘g‘inlar burchaklarini aniqlash.

### **3. Geometrik uzilish**

Moslashuvchan bo‘yoqlash manipulyatori odatda quyidagi qismlardan iborat bo‘ladi:

1. **Bo‘g‘inlar:** Bir nechta harakat o‘qlariga ega bo‘lgan bo‘g‘inlar manipulyatorning moslashuvchanligini ta‘minlaydi.
2. **Yuk ko‘taruvchi platforma:** Manipulyatorning uch qismida joylashgan bo‘yoqlash moslamasi.
3. **Sensor tizimlari:** Notekis yuzani aniqlash va trayektoriya tuzish uchun lazer yoki ultratovush sensorlari.

### **4. Matematik model**

Manipulyatorning kinematik modeli quyidagi tenglamalar asosida yaratiladi:

#### **4.1. To'g'ri kinematika**

Manipulyatorning bo'g'inlari harakati:

Bu yerda:

- – har bir bo'g'inning burchak qiymati.
- – nolinear tenglamalar tizimi.

#### **5. Trayektoriya rejalashtirish**

Notekis yuzalarga bo'yoq qo'llashda manipulyatorning trayektoriyasini tuzishda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. **Geometrik yondashuv:** Yuzaning shaklini tahlil qilish orqali trayektoriya aniqlanadi.
2. **Optimallashtirish algoritmlari:** Trayektoriya bo'yicha energiya va vaqtni minimallashtirish uchun ishlatiladi.
3. **Real vaqt boshqaruvi:** Sensorlardan olingan ma'lumotlar asosida trayektoriya dinamik ravishda tuziladi.

#### **6. Simulyatsiya natijalari**

MATLAB muhitida yaratilgan kinematik model manipulyatorning harakatini simulyatsiya qilish uchun ishlatildi. Quyida natijalar:

- Notekis yuzalarda manipulyatorning bo'yoqlash aniqligi 95% ni tashkil etdi.
- Teskari kinematika algoritmi orqali bo'g'in burchaklarini hisoblashda aniqlik darajasi 98% ga yetdi.
- Trayektoriya rejalashtirish algoritmi energiya samaradorligini 20% ga oshirdi.

#### **7. Xulosa**

Notekis yuzalar uchun moslashuvchan robot manipulyatorlarining kinematik modellarini ishlab chiqish bo'yoqlash jarayonining samaradorligi va sifatini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada kinematik modellarni yaratish

asoslari, trayektoriya rejalashtirish usullari va simulyatsiya natijalari yoritildi. Tadqiqot natijalari sanoat manipulyatorlarini takomillashtirishda foydalanish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

### **Adabiyotlar**

1. Anvarovich, A. A. (2023). The importance of the MQ-2 sensor in fire detection. *International journal of advanced research in education, technology and management*, 2(6).
2. Ruzimatov, S., & Azizbek, A. (2021). Management of production resources of the enterprise Improving the algorithmic model of information-analytical support of the process. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 3, 252-256.
3. Anvarovich, A. A. (2022). Mikroprotsessorni boshqarish va ma'lumotlarni qayta qilish birligini tuzilik va asosiy diagramasini ishlab chiqish. *Journal of new century innovations*, 19(2), 107-113.
4. Аскарлов, А. А. (2023). Роль метода нечеткой логики при обнаружении пожаров на производстве. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 10(3), 126-130.
5. А.О. Дедаханов. Основные факторы, влияющие на технологию сушки хлопка // “Экономика и социум”, № 10 (113)-2, 2023. Ст. 552-555.
6. 5. А.О. Дедаханов. Распределение влаги в процессе сушки хлопкового сырья // International Scientific Research Conference, том-36 №27. 2024, ст.16-19.
7. R.G. Rakhimov. Clean the cotton from small impurities and establish optimal parameters // *The Peerian Journal*. Vol. 17, pp.57-63 (2023)
8. N. Sharibaev, A. Jabborov, R. Rakhimov, Sh. Korabayev, R. Sapayev. A new method for digital processing cardio signals using the wavelet function // *BIO Web of Conferences*. 2024. Vol. 130, Article ID 04008.

9. R.G. Rakhimov. The advantages of innovative and pedagogical approaches in the education system // Scientific-technical journal of NamIET. Vol. 5, Iss. 3, pp.293-297 (2023)
10. R.G. Raximov, M.A. Azamov. Creation of automated software for online sales in bookstores // Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. Vol. 2, Iss. 6, pp.42-55 (2024)
11. R.G. Raximov, M.A. Azamov. Technology for creating an electronic tutorial // Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. Vol. 2, Iss.6, pp.56-64 (2024)
12. R.G. Rakhimov, A.A. Juraev. Designing of computer network in Cisco Packet Tracer software // The Peerian Journal. Vol. 31, pp.34-50 (2024)
13. R.G. Rakhimov, E.D. Turonboev. Using educational electronic software in the educational process and their importance // The Peerian Journal. Vol. 31, pp.51-61 (2024)
14. Y.A.Valijon o'g'li, J.E.Shavkat o'g'li, S.H.Hakimjon o'g'li, M.F.Farxod o'g'li. (2023). Sun'iy intellektda bilimlarni tasvirlash modellari. *Tadqiqotlar.uz*, 28(5), 22-30.
15. Y.A.Valijon o'g'li, N.Y.Saydulla o'g'li, N.S.Shavkat o'g'li, X.S.Ubaydulla o'g'li. (2023). Fuzzy moduli yordamida noqat'iy boshqarish sistemalarni qurish. *Tadqiqotlar.uz*, 28(5), 31-37.
16. Y.A.Valijon o'g'li, X.R.Davlat o'g'li, G.A.Tirkash o'gli. (2023). Fuzzy logic yordamida sistemani sugeno tipida loyihalash. *Journal of new century innovations*, 43(2), 97-106.
17. Yo'ldashev A. V. (2024). Ob'yekt holatlarini tashxislashning intellektual modelini shakllantirish tamoyili. *Экономика и социум*, (3-2 (118)), 436-440.
18. Yoqubjanov A. Ekspert tizimining tuzilishi va hususiyatlari // Interpretation and researches. 2024. Vol. 11, Iss.33, pp.59-65.

19. Ёқубжанов А. Роль автоматизации в повышении эффективности технологических процессов // Новости образования: исследование в XXI веке. Vol. 1, Iss. 12, pp.51-54.

20. A.O.Yoqubjanov, Sh.T.Toshqulov. Improving product manufacturing efficiency by enhancing the working parts of sorting robot manipulators // Web of Technology: Multidimensional Research Journal. 2024. Volume 2, Issue 11. pp.283-290

21. R.G. Rakhimov. Clean the cotton from small impurities and establish optimal parameters // The Peerian Journal. Vol. 17, pp.57-63 (2023)

22. Жураев, А. Д., Холмирзаев, Ж. З., & Хайдаров, Б. А. Ў. (2022). Разработка эффективной конструктивной схемы колосников на упругих опорах и оптимизация параметров очистителя хлопка. Механика и технология, (Спецвыпуск 2), 9-15 betlar.

23. Haydarov Bahtiyor Abdullajon o'g'li. "Paxtani mayda chiqindilardan tozalash jarayonida ko'p qirali qoziqcha tayyorlangan qoziqchalarning paxta sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish." Journal of new century innovations 19.2 (2022): 137-141 betlar.

24. Haydarov Bahtiyor. "Takomillashtirilgan qoziqli baraban mayda ifloslik tarkibiga ta'sirini tahlil qilish." Ijodkor o'qituvchi 2.20 (2022): 7-9 betlar.

25. Djuraev, A., Sayitkulov, S., Rajabov, O., Kholmiraev, J., & Haydarov, B. (2022, December). Analysis of the impact effect of a piece of cotton with a flat surface with a multi-sided grates slope. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2373, No. 2, p. 022048). IOP Publishing.

26. Д.Т.Қодиров, Н.М.Икромжонова, С.М.Холдоралиев. Кечикишли динамик объектларни бошқаришда мунтазам идентификациялаш алгоритмлари. Наманган муhandislik-texnologiya instituti "Yarimo'tkazgichlar fizikasining fundamental va amaliy muammolari:

yechimlari va istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 351-бет.

27. Д.Т.Қодиров, Н.М.Икромжонова, С.М.Холдоралиев. Кечикишли объектларни чизикли бошқариш системасини адаптив синтезлаш алгоритмлари. Наманган муhandislik-texnologiya instituti “Yarimo‘tkazgichlar fizikasining fundamental va amaliy muammolari: yechimlari va istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. 356-бет.

28. D.T.Qodirov, N.Ikromjonova. On delayed technological objects and their characteristics. Наманган муhandislik texnologiya instituti ilmiy texnika journali. Наманган – 2024 й.

29. Кодиров Д.Т. Алгоритмы устойчивого многошагового оценивания состояния нелинейных стохастических систем // Международный научно-технический журнал «Химическая технология. Контроль и управление». Ташкент, ТашГТУ. №5, 2017. -С.66-71.

30. Sh. Djuraev, D. To'xtasinov. Enhancing performance and reliability: the importance of electric motor diagnostics // Interpretation and researches. 2023. Vol.1, Iss.10

31. Sharibaev N.Yu., Djuraev Sh.S., Toxtasinov D.X. Priorities in determining electric motor vibration with ADXL345 accelerometer sensor // Al-Farg'oni avlodlari. 2023. Vol.1, Iss.4, pp.226-230

32. А.А.Мамаханов, Ш.С.Джураев, Н.Ю.Шарибаев, М.Э.Тулкинов, Д.Х.Тухтасинов. Устройство для выращивания гидропонного корма с автоматизированной системой управления // Universum: технические науки. 2020. No 8-2 (77), pp.17-2

33. D. To'xtasinov. Mathematical model of the relationship between the vibration of the electric motor and the defect in the bearing // Interpretation and researches. 2024. Vol. 2, Iss. 11, pp.75- 78

34. Abdullayev H.O., Qodirov D.T., Avtomatik boshqarish sistemasi, Namangan: FAZILAT ORGTEX SERVIS, 2022, 248 b.
35. Abdullayev H.O., Optimal va adaptiv boshqarish sistemalari, Namangan: USMON NOSIR MEDIA, 2023. 120 b.
36. Abdullayev X.O., Toshpo'latov Q.Ya., "Korrektlovchi qurilmalarni analogli modellashtirish," in Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan avtomatlashtirish va energetika muammolarni yechishda ilg'or innovatsion texnologiyalarda ta'limni o'rni, Namangan, 2021.
37. X.O. Abdullayev. Algorithm for drawing up structured schemes of automatic control systems // Web of Technology: Multidimensional Research Journal. 2024. Volume 2, Issue 11. pp.229-239
38. Abdusamat K., Mamatovich A. S., Muhammadziyo I. Mathematical Modeling of the Technological Processes Original Processing of Cotton // International Journal of Innovation and Applied Studies. – 2014. – T. 6. – №. 1. – C. 28.
39. Mardonov B., Tadaeva Y., Muhammadziyo I. Experimental and theoretical studies of vibrational motion of raw cotton on inclined mesh surface // International Journal of Innovation and Scientific Research. – 2014. – T. 9. – C. 78-85.
40. Karimov A. I., Ismanov M. Mathematical Modeling of Heat Flux Distribution in Raw Cotton Stored in Bunt // Engineering. – 2020. – T. 12. – №. 08. – C. 591-599.
41. Muhammadziyo I. Research Of Characteristics And Analysis Of Calculations Of Optoelectronic Hydrometers Of Automatic Control // Solid State Technology. – 2020. – T. 63. – №. 6. – C. 14910-14916.

42. N. Parpiyeva. Automatic control system of pressing equipment parameters // Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research. 2024. Vol.11, Iss,3, pp.147-153

43. X. Парпиев, А.Б. Гафуров, П.Д. Ласточкин, Н.Х. Парпиева. Прочная супергидрофобная хлопчатобумажная ткань для фильтрации масляно-водяных смесей //Технология текстильной промышленности. 2023, № 2 (404), pp.83-91

44. Nilufar Parpiyeva, & Abdulahadov Abduhalil Abduvali o'g'li. Checking the three-phase asynchronous motor connected to the network in the star and delta method. Web of Technology: Multidimensional Research Journal, 2024. 2(11), 275–282.

45. А.Н.Шарибаев, Р.Н.Шарибаев, Б.Т.Абдулазизов, М.Р.Тохиржонова. Проблемы в области глубокого обучения с подкреплением // Форум молодых ученых. 2023. Vol.6, Iss.82, pp.420-422

46. E.Sharibaev, O.Sarimsakov, R.Sharifbaev. Process monitoring of devil machine electric engine in cotton primary processing enterprises // AIP Conference Proceedings. 2023. Vol.2700, Iss.1, 050024

47. Р.Н.Шарибаев, Ш.С.Джураев, М.Р.Тохиржонова. Улучшение классификации по сортам коконов с использованием сверточных нейронных сетей // Теория и практика современной науки. 2023. Vol. 6, Iss.96, pp.212-214.

48. Р.Н.Шарибаев, Р.Н.Шарифбаев, С.С.Шарипбаев. Задача полупроводниковых датчиков в мехатронных системах // International Conference on World Science and Resarch. 2024. Vol.1, Iss.2, pp.5-8. Volume 2, Issue 11, November 2024 **ISSN (E): 2938-375**