

COMPUTER VISION-BASED ROBOT MANIPULATORS FOR OPTIMIZING FABRIC PROCESSING PROCESSES IN THE TEXTILE INDUSTRY

Akhmadaliyev Anvarbek Alijon o'g'li

Assistant, Namangan Institute of Engineering and Technology

e-mail: axmadaliyevanvarbek191@gmail.com

Abstract

This article discusses the use of computer vision-based robot manipulators in the textile industry. The proposed system is designed to automate fabric detection, transfer, and quality control processes. Using robotic manipulators and sensor-based monitoring systems, the study analyzes opportunities to improve production efficiency and reduce human-related errors.

Keywords: Textile industry, robot manipulator, computer vision, artificial intelligence, automation, fabric inspection, intelligent systems.

Introduction

KOMPYUTERLI KO'RISH TEXNOLOGIYALARIGA EGA ROBOT MANIPULYATORLAR YORDAMIDA MATOGA ISHLOV BERISH JARAYONLARINI OPTIMALLASH

Akhmadaliyev Anvarbek Alijon o'g'li,

Namangan muhandislik-texnologiya instituti, assistant.

e-mail: axmadaliyevanvarbek191@gmail.com

Anatatsiya

Ushbu maqolada to'qimachilik sano'atida kompyuterli ko'rish texnologiyalariga ega robot manipulyatorlardan foydalanish masalalari ko'rib chiqilgan. Taklif etilgan tizim matolarni aniqlash, uzatish va sifat nazoratini avtomatlashtirishga xizmat qiladi. Robot manipulyator va sensorli kuzatuv tizimi yordamida ishlab

chiqarish samaradorligini oshirish hamda inson omiliga bog‘liq xatolarni kamaytirish imkoniyati tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: To‘qimachilik sanoati, robot manipulyator, computer vision, sun‘iy intellekt, avtomatlashtirish, mato nazorati, aqlli tizimlar.

KIRISH

Bugungi kunda to‘qimachilik sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish va avtomatlashtirishga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Korxonalarda mahsulot sifati, ishlab chiqarish tezligi va resurslardan samarali foydalanish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, matolarni qayta ishlash, saralash, uzatish va nuqsonlarni aniqlash jarayonlarida inson omiliga bog‘liq kamchiliklar ishlab chiqarish samaradorligining pasayishiga sabab bo‘ladi. Shu bois zamonaviy robot manipulyatorlari va kompyuterli ko‘rish texnologiyalarini ishlab chiqarish tizimlariga joriy etish dolzarb masalalardan biri sifatida qaralmoqda. Kompyuterli ko‘rish (computer vision) texnologiyasi kamera va sensorlar orqali olingan tasvirlarni tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu texnologiya yordamida matoning turi, rangi, o‘lchami va yuzasidagi nuqsonlarni avtomatik aniqlash mumkin. Robot manipulyatorlari esa olingan ma‘lumotlar asosida matolarni kerakli yo‘nalishda harakatlantirish, joylashtirish yoki qayta ishlash vazifalarini bajaradi. Bunday tizimlar inson mehnatini yengillashtiradi va ishlab chiqarishdagi aniqlik darajasini oshiradi.

To‘qimachilik sanoatida aqlli manipulyatorlardan foydalanish mahsulot sifati barqaror saqlash, ishlab chiqarishdagi yo‘qotishlarni kamaytirish hamda vaqt tejamliligini ta‘minlashga xizmat qiladi. Shuningdek, sun‘iy intellekt va sensor texnologiyalarining integratsiyasi robot tizimlarining moslashuvchanligini oshirib, murakkab ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish imkoniyatini yaratadi. Ayniqsa, real vaqt rejimida ishlovchi monitoring tizimlari matodagi nuqsonlarni tezkor aniqlash va ishlab chiqarish jarayonini nazorat qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu maqolada to‘qimachilik sanoatida qo‘llaniladigan kompyuter vision asosidagi robot manipulyatorlarining ishlash prinsiplari, ularning funksional imkoniyatlari va ishlab chiqarish samaradorligiga ta‘siri tahlil qilinadi. Shuningdek, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining

afzalliklari hamda ularni sano'at korxonalarida qo'llash istiqbollari yoritib beriladi.

Asosiy qismi

Hozirgi kunda sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va raqamlashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, to'qimachilik sanoatida mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish tezligini ko'paytirish hamda inson omili sababli yuzaga keladigan xatolarni kamaytirish maqsadida robot manipulyatorlar va kompyuterli ko'rish texnologiyalaridan keng foydalanilmoqda. Ushbu texnologiyalar matoga ishlov berish jarayonlarini optimallashtirishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Kompyuterli ko'rish texnologiyasi kamera, sensor va maxsus dasturiy algoritmlar yordamida obyektlarni aniqlash, tahlil qilish va nazorat qilish imkonini beradi. To'qimachilik sanoatida ushbu texnologiya matoning o'lchami, rangi, tuzilishi hamda nuqsonlarini aniqlashda qo'llaniladi. Kamera orqali olingan tasvirlar dasturiy ta'minot yordamida qayta ishlanib, matoning holati real vaqt rejimida tahlil qilinadi. Natijada ishlab chiqarishdagi xatolarni erta aniqlash va ularni bartaraf etish imkoniyati yaratiladi.

Robot manipulyatorlar esa matoni ushlab, joylashtirish, kesish, tikish va saralash kabi jarayonlarni avtomatik ravishda bajaradi. Kompyuterli ko'rish tizimi bilan integratsiyalashgan robot manipulyatorlar matoning joylashuvini aniq belgilab, kerakli harakatlarni yuqori aniqlikda amalga oshiradi. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan birga, mahsulot sifatini ham yaxshilaydi. Matoga ishlov berish jarayonlarini optimallashtirishda sun'iy intellekt va mashinali o'qitish algoritmlarining o'rnini ham muhimdir. Ushbu texnologiyalar yordamida tizim matodagi nuqsonlarni avtomatik ravishda aniqlashi, turli mato turlarini farqlashi hamda ishlab chiqarish parametrlarini moslashtirishi mumkin. Masalan, matoning qalinligi yoki elastikligiga qarab robot manipulyatorning harakat tezligi avtomatik boshqariladi. Bu esa materialning shikastlanish ehtimolini kamaytiradi. Shuningdek, kompyuterli ko'rish texnologiyalariga ega robot tizimlari ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga ham yordam beradi. Avtomatlashtirilgan tizimlar inson mehnatini qisqartirib, ishlab chiqarish jarayonining uzluksiz va barqaror ishlashini ta'minlaydi. Bundan tashqari, ishlab

chiqarishdagi brak mahsulotlar soni kamayadi va resurslardan samarali foydalanish imkoniyati oshadi.

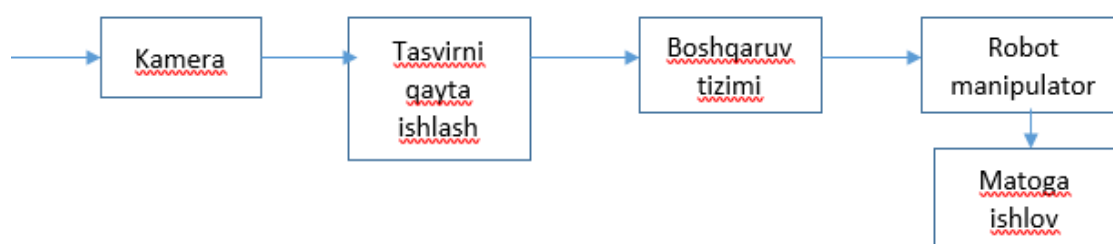
Bugungi kunda dunyoning rivojlangan davlatlarida to‘qimachilik sanoatida robot manipulyatorlardan keng foydalanilmoqda. Ushbu texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish tezligi va aniqligi sezilarli darajada oshmoqda. O‘zbekistonda ham to‘qimachilik sanoatini modernizatsiya qilish jarayonida kompyuterli ko‘rish texnologiyalari va robotlashtirilgan tizimlarni joriy etish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Matoga ishlov berish tizimi asosan quyidagi qismlardan tashkil topadi:

1. Kamera va sensorlar tizimi
2. Kompyuterli ko‘rish moduli
3. Robot manipulyator
4. Boshqaruv algoritmi
5. Matoni qayta ishlash mexanizmi

Tizimning ishlash printsipi quyidagicha amalga oshiriladi: kamera yordamida matoning tasviri olinadi va kompyuterga uzatiladi. Dasturiy ta‘minot tasvirni qayta ishlab, matoning koordinatalari, chet qismlari va nuqsonlarini aniqlaydi. Olingan ma‘lumotlar robot manipulyatorga yuboriladi va robot kerakli harakatni bajaradi.

Quyidagi sxema tizimning umumiy ishlash prinsipi ifodalanishi:



1-rasm. Umumiy ishlash prinsipi sxemasi.

kompyuterli ko‘rish tizimida tasvirlarni qayta ishlash uchun koordinatalarni aniqlash formulalaridan foydalaniladi. Matoning markaziy koordinatasi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$X_c = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad Y_c = \frac{y_1 + y_2}{2};$$

Bu yerda:

x_1, y_1 - matoning boshlang'ich nuqtasi koordinatalari;

x_2, y_2 - oxirgi nuqtasi koordinatalari;

X_c, Y_c - markaz koordinatalari.

Robot manipulyatorning harakat tezligini optimallashtirish uchun quyidagi formula qo'llaniladi:

$$V_{rm} = \frac{S_{rm}}{t};$$

Bu yerda:

V_{rm} - robot harakat tezligi;

S_{rm} - harakat masofasi;

t - vaqt.

Agar robotning harakat tezligi juda yuqori bo'lsa, mato siljishi yoki deformatsiyasi yuz berishi mumkin. Juda past tezlik esa ishlab chiqarish samaradorligini kamaytiradi. Shu sababli optimal tezlik tanlanadi.

Matoga ishlov berishda aniqlik darajasi ham muhim hisoblanadi. Aniqlik ko'rsatkichi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$A = \left(1 - \left(\frac{\Delta x}{x}\right)\right) \times 100\%;$$

Bu yerda:

A - aniqlik foizi;

Δx - xatolik qiymati;

x - haqiqiy qiymat.

Optimallashtirish jarayonida sun'iy intellekt algoritmlaridan ham foydalaniladi. Tizim matodagi nuqsonlarni avtomatik aniqlaydi va robot harakatini moslashtiradi. Masalan, kamera matoda bukilish yoki dog' mavjudligini aniqlasa, manipulyator yo'nalishini o'zgartiradi.

Ishlab chiqarish samaradorligini baholash uchun quyidagi unumdorlik formulasi qo'llaniladi:

$$P = \frac{N}{t};$$

Bu yerda:

P - ishlab chiqarish unumdorligi;

N - tayyor mahsulotlar soni;

t - ishlab chiqarish vaqti.

Natijada kompyuterli ko‘rish texnologiyalari bilan integratsiyalashgan robot manipulyatorlar matoga ishlov berish jarayonlarini avtomatlashtiradi, ishlab chiqarish tezligini oshiradi va mahsulot sifatini yaxshilaydi. Optimallashtirilgan tizim yordamida energiya sarfi kamayadi, ishlab chiqarish xarajatlari qisqaradi hamda inson omili ta’siri minimallashtiriladi.

Xulosa

Ushbu maqolada kompyuterli ko‘rish texnologiyalariga ega robot manipulyatorlar yordamida matoga ishlov berish jarayonlarini optimallashtirish masalalari o‘rganildi. Tadqiqot davomida to‘qimachilik sanoatida zamonaviy avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Kompyuterli ko‘rish texnologiyalari yordamida matoning holatini real vaqt rejimida kuzatish, nuqsonlarni aniqlash va ishlab chiqarish jarayonini nazorat qilish imkoniyati yaratildi. Robot manipulyatorlarning kompyuterli ko‘rish tizimlari bilan integratsiyalashuvi matoni aniq joylashtirish, kesish, saralash va qayta ishlash jarayonlarining sifatini oshirishga xizmat qiladi. Optimallashtirilgan boshqaruv algoritmlari yordamida robotning harakat tezligi, aniqligi va ishlab chiqarish unumdorligi yaxshilanadi. Natijada inson omili bilan bog‘liq xatolar kamayadi, vaqt va resurslardan samarali foydalanish ta’minlanadi. Maqolada keltirilgan formulalar va koordinata tizimlari robot manipulyatorlarning ishlash prinsipini tushunishga yordam beradi hamda ishlab chiqarish parametrlarini hisoblashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, tasvirni qayta ishlash algoritmlari va sensor tizimlaridan foydalanish matodagi nuqsonlarni avtomatik aniqlash imkonini beradi. Bu esa tayyor mahsulot sifatini oshirish bilan birga ishlab chiqarishdagi brak mahsulotlar sonini kamaytiradi. Shuningdek, kompyuterli ko‘rish texnologiyalariga asoslangan robot tizimlari kelajakda to‘qimachilik sanoatini yanada rivojlantirish, ishlab chiqarishni raqamlashtirish va sanoat korxonalarida “aqlli” boshqaruv tizimlarini joriy etishda muhim texnologik yechim bo‘lib xizmat qiladi. Zamonaviy sun’iy intellekt algoritmlarini robot manipulyatorlarga integratsiya qilish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini yanada takomillashtirish va avtomatlashtirish imkoniyatlari kengayadi. Xulosa qilib aytish mumkinki, kompyuterli ko‘rish texnologiyalariga ega robot manipulyatorlardan foydalanish

matoga ishlov berish jarayonlarining aniqligi, tezligi va samaradorligini oshiradi hamda to‘qimachilik sano‘atining innovatsion rivojlanishiga katta hissa qo‘shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Anvarbek Akhmadaliyev. Neural networks and trees that can be explained // Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italy. ISBN 978-955-3605-86-4, parts 14-17 p
2. Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer. R. (2010). pp.552-555.
3. A.O. Dedakhanov. Distribution of moisture in the process of drying cotton raw materials // International scientific research conference, Vol-3, 2024. №27. Articles 16-19.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016).Articles 332-336.
5. A.A. Askarov. The Role of the Fuzzy Logic Method in Detecting Fires in Production // Best Intellectual Research. 2023. Vol. 10, No. 3, pp.126-130
6. N. Parpiyeva. Automatic control system of pressing equipment parameters // Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research. 2024. Vol.11, Iss,3, pp.147-153.
7. Kh. Parpiev, A.B. Gafurov, P.D. Lastochkin, N.Kh. Parpieva. Durable superhydrophobic cotton fabric for filtration of oil-water mixtures // Technology of the textile industry. 2023, № 2 (404), pp.83-91
8. Adkhamjon G., Bilolxon T. Preparation and application of colored antibacterial cotton fiber based on microstructural control // 7th-ICARHSE. International Conference on Advance Research in Humanities, Applied Sciences and Education. 2022. pp.9-13
9. Yakubjanov A. Structure and characteristics of the expert system // Interpretation and researches. 2024. Vol. 11, Iss.33, pp.59-65.
10. Yokubzhanov A. Role of automation in improving the efficiency of technological processes // Education News: Research in the XXI Century. Vol. 1, Iss. 12, pp.51-54.
11. Rakhimov Y.T., Yokubhanov A.O. Pollution of natural environments in the Republic of Uzbekistan and ways to solve them. 2017. pp. 25-28
12. www.robot.uz
13. www.gazeta.uz