VIRTUAL TEXNOLOGIYA YORDAMIDA ROBOTLARINI BOSHQARISHNI O‘RGANISH

O‘ng‘arov Diyorjon Rustam o‘g‘li – Guliston davlat universiteti o‘qituvchi
E-mail: ungarovdiyor@gmail.com

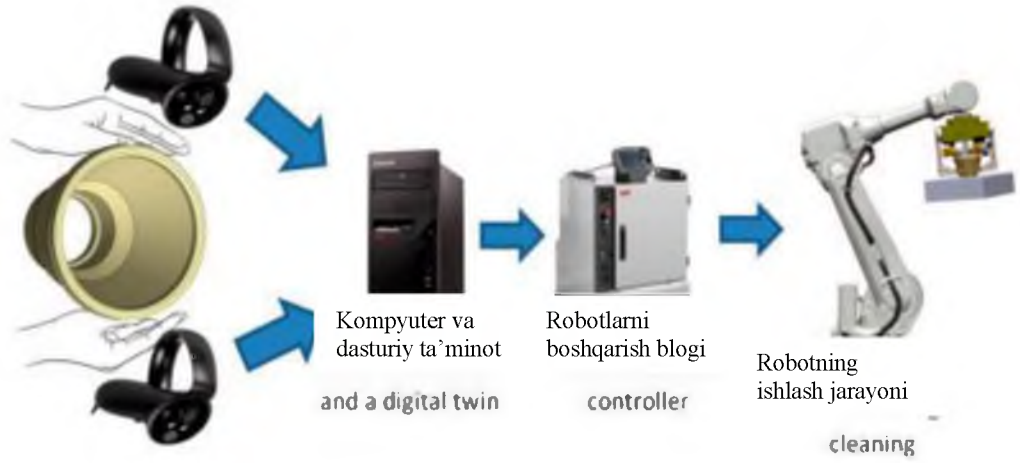
Annotatsiya: Annotatsiya: Maqolada virtual haqiqatdan foydalangan holda robotlarni dasturlash usuli keltirilgan. Virtual muhit SAPR modellari asosida qurilgan robot stantsiyasining raqamli egizakidir mavjud stantsiya elementlari. Virtual haqiqat tizimi virtualda inson harakatlarini yozib olish uchun ishlatiladi atrof-muhit, keyinchalik ular haqiqiy robot tomonidan qayta ishlab chiqariladi. Ishlab chiqilgan usul asosan bag‘ishlangan robot inson harakatlarini takrorlashi kerak bo‘lgan bunday vaziyatlarga robotlashtirish nuqtai nazaridan murakkab jarayonni bajarish. Foydalanishga misol sopol quyma qoliplarini tozalash jarayonini amalga oshiruvchi robotni dasturlash usuli taqdim etiladi.

Kalit so‘zlar: Virtual reallik; robot dasturlash, SAPR model, 3D, Oculus Touch

Virtual haqiqat - Sanoat 4.0 g‘oyasining tarkibiy qismlaridan biri. Virtual haqiqat - bu vakillik axborot texnologiyalari yordamida yaratilgan haqiqat. Bu kompyuter ko‘rish multimedia yaratish o‘z ichiga oladi makon, ob’ektlar va hodisalar. Virtual tasvir ham real, ham xayoliy dunyoning elementlarini takrorlashi mumkin. Virtual haqiqatda foydalanuvchining mavjudligini va uning virtual muhitga ta’sirini simulyatsiya qilish mumkin. Atrof-muhitdan kelgan fikr-mulohazalar bir yoki bir nechta sezgilarga shunday yuboriladiki, foydalanuvchi simulyatsiyaga o‘rganish hissi bor. Virtual haqiqat tizimi foydalanuvchiga ob’ektlarni tasvir, tovush va hissiy stimullar yordamida taqdim etadi va o‘zaro ta’sir qilish imkonini beradi, simulyatsiyada bo‘lgandek taassurot qoldiradi. Sensorga asoslangan fikr-mulohazalar foydalanuvchiga ularning joylashuviga qarab to‘g‘ridan-to‘g‘ri sensorli ma’lumotlarni taqdim etadi muhit. Sensor ma’lumotlar vizual, tovush yoki teginish kabi kompyuter tomonidan yaratilgan ogohlantirishlar orqali yuboriladi. Ko‘pincha, aksariyat fikr-mulohazalar vizual ma’lumotlar orqali amalga oshiriladiga qo‘shimcha ravishda real muhitni simulyatsiya qilish imkoniyati, virtual haqiqat tizimi foydalanuvchiga virtual haqiqatga “kirish” imkonini beruvchi interfeysdan foydalanishni talab qiladi. Virtual haqiqatdan foydalanishga misollar yillar davomida ma’lum bo‘lgan parvoz simulyatorlari va jarrohlik simulyatorlaridir. Ular uchuvchilar va jarrohlarning o‘ta mas’uliyatli vazifalari tufayli virtual haqiqatning birinchi ilovalaridan biri edi.

Robot dasturlash usullari so‘nggi yillarda jadal rivojlanayotgan sohadir. Yangi ishlab chiqilgan usullarning maqsadi, asosan, dasturlash jarayonini tezlashtirish va malakasiz xodimlar tomonidan amalga oshirilishini osonlashtirish. Robot ishlab chiqarishga tayyorgarlik bosqichi bo‘lgan dasturlash vaqtini qisqartirish va past malakali xodimlar tomonidan dasturlashni amalga oshirish, jamg‘arma manbai bo‘lib, shuning uchun korxonalar uchun katta ahamiyatga ega.

Robotlarni dasturlashning ayrim usullarining batafsil 1-rasmda tasvirlangan. Bular quyidagi usullar: o‘tish orqali dasturlash usuli, o‘tish dasturlash usuli va uning kengaytmasi ko‘rsatish orqali dasturlash deb ataladi. Ish virtual muhit yordamida robot yo‘llarini yaratishdan iborat oflayn dasturlash usulini tavsiflaydi. Atrof-muhitga robotlar va yordamchi qurilmalarning SAPR modellari import qilinadi. Robot yo‘llari SAPR modellarining ko‘rsatilgan konturlarini kuzatish yoki atrof-muhitning ko‘rsatilgan nuqtalarini ulash uchun yaratiladi. Yana bir usul - kengaytirilgan haqiqatdan foydalangan holda dasturlash. Kengaytirilgan reallik virtual reallikdan olingan texnologiya bo‘lib, real dunyo sahnasiga cho‘milgan kompyuterda yaratilgan 3D obyektlardan iborat. Bu virtual muhitda barcha elementlarni modellashtirmasdan robotlarni dasturlash imkonini beradi 2-rasmda. Masalan, virtual elementlar SAPR modellari osongina mavjud bo‘lgan robot qo‘llari bo‘lishi mumkin. Robot modellari robotlar o‘zaro ta’sir qiladigan ob’ektlar joylashgan haqiqiy muhit ko‘rinishiga joylashtirilishi mumkin. Shu tarzda, robotlarni ob’ektning tegishli konturlarini kuzatish uchun dasturlash mumkin. Robotik payvandlash jarayoni, bo‘yash, qadoqlash va polimer ishlab chiqarish jarayoni.



1-rasm: Virtual texnologiya asosida robotlarni ishlash jarayoni

Ushbu maqola virtual haqiqat va raqamli robotlardan foydalangan holda robotlarni dasturlash uchun ishlab chiqilgan usulni taqdim etadi. Ishlab chiqilgan usul, asosan, zarur bo‘lgan holatlarga bag‘ishlangan robotlashtirish nuqtai nazaridan murakkab jarayonni bajarayotgan insonning harakatlarini takrorlash uchun robot. 2-bo‘limda ishlab chiqilgan robotlarni dasturlash usuli tasvirlangan. 3-bo‘limda

jarayonni amalga oshiradigan robotni dasturlash usulidan foydalanish misoli keltirilgan sopol quyma qoliplarini tozalash. Ish xulosa bilan yakunlanadi.

Ushbu bo‘lim operatorning virtual muhit elementlari bilan o‘zaro ta'siriga asoslangan ishlab chiqilgan robot dasturlash usulini taklif qiladi. Bu inson bilan almashtirish uchun ishlab chiqilgan usul robot operatsiyani bajarishda, uning davomida tajribali xodim ketma-ketlikni bajaradi harakatlarning bevosita o‘lchovlarisiz nusxa ko‘chirish qiyin bo‘lgan harakatlar. Bunday holatlar muayyan maqsadga erishishga olib keladigan harakatlar ketma-ketligi tanlanganda paydo bo‘ladi ko‘p yillik tajribaga asoslangan xodim tomonidan. Masalan, bo‘yash, turbina pichoqlarini qo‘lda silliqlash, quyma qoliplarni tozalash, katta hajmli qismlarni harakatlantirish va murakkab yig‘ish. komponentlar. Ushbu yondashuv, ayniqsa, massasi katta bo‘lgan ob’ektlarni ko‘chirish zarur bo‘lganda foydalidir va operator ularni virtual muhitda osonlikcha boshqarishi mumkin. Virtual muhit SAPR modellari asosida qurilgan robot stantsiyasining raqamli egizakidir mavjud stantsiya elementlari. Virtual vizualizatsiya tizimi yordamida operator joylashtiriladi virtual robot stantsiyasi. Uning vazifasi tanlangan ob'ekt yoki asbob bilan bunday manevrlarni bajarishdir real jarayonlarni amalga oshirish paytidagi holat. Robotning raqamli egizaki robot tomonidan taqdim etilgan SAPR modeli asosida yaratilgan ishlab chiqaruvchi. Ushbu model havolalar massasini va massa taqsimotini aniq aniqlaydi, ya'ni dinamik xususiyatlarni modellashtirish uchun muhimdir. Ushbu modelda robotning geometrik xususiyatlari mavjud etarli darajada ifodalangan, chunki robot qattiq muhit bilan aloqa qilmaydi.

Virtual haqiqat tizimi Oculus Rift asosida qurilgan. Tizim (2-rasm) ko‘zoynak, ikkita kontrollerdan iborat qo‘lni boshqarish (Oculus Touch), ikkita ko‘rish holati sensori va tegishli dasturiy ta’minotga ega kompyuter. Ko‘zoynaklar ikkita displey bilan jihozlangan - har bir foydalanuvchining ko‘zlari uchun bittadan. VR ko‘zoynaklariga kelsak, har bir ekranga maxsus linzalar o‘rnatilgan bo‘lib, ularning vazifasi tasvir egriligini maksimal darajada oshirishdir. Bu virtual haqiqat imkon qadar real ekanligi haqidagi taassurot yaratish uchun zarur. Virtual haqiqatni yaxshi qabul qilish uchun soniyasiga kamida 90 kadr darajasida silliq tasvir kerak. Foydalanuvchi ko‘zoynakni boshiga qo‘ygandan so‘ng, ular foydalanuvchining ko‘zlari oldida dunyoning kompyuterda yaratilgan tasvirini yoki 360 gradusda yozilgan filmni namoyish etadi. Atrof muhitda foydalanuvchi atrofga tabiiy tarzda qarashi mumkin, ya'ni boshini yoki butun tanasini harakatga keltirishi mumkin. Bu tufayli mumkin infraqizil nurlanishni yaratuvchi ko‘zoynak va diodlarga joylashtirilgan tezlashtirish sensori va giroskop; uning pozitsiyasi tizimning bir qismi bo‘lgan tashqi sensorlar tomonidan kuzatiladi.



2-rasm: Virtual haqiqat tizimining ishlashi.

Ko‘zoynak va qo‘l boshqaruvchilarida joylashgan diodlarning har biri o‘ziga xos impuls imzosini yuboradi. Buning yordamida ko‘rish sensorlari diodlarning joylashuvi va shu asosda ma'lumotlarni yozib oladi ko‘zoynaklar va qo‘l boshqaruvchilarining holati va yo‘nalishi aniqlanadi. Oculus Touch foydalanuvchining qo‘llarini o‘rab turgan kichik o‘lchamli qurilma, ular doimo tashqi ko‘rish orqali kuzatiladi sensor tizimi. Qurilmalar bilaklarning barcha harakatlarini aniqlaydi va bir vaqtning o‘zida barmoqlarni kuzatib boradi: Bosh barmoqlar, indeks va o‘rta, bu suvga cho‘mishni sezilarli darajada yaxshilaydi va foydalanuvchiga, masalan, ob’ektlarni uch o‘lchovli muhitda ushlash. Ob’ektlarni ushlash varianti ishlatilgan quyma qoliplarni tozalash vaqtida robotning harakatlarini dasturlash. Robot stantsiyani dasturlashda uchta cheklov qayd etildi: Singular konfiguratsiyalar, robot bo‘g‘inlarida harakat cheklovlari. RobotStudio dasturidan foydalanildi, bu dasturlash bosqichida dasturchiga ma’lumotni qaytaradi yakka tartibdagi konfiguratsiyalar yoki qo‘shma cheklovlarga erishilganda, xuddi boshqa dasturlashda bo‘lgani kabi usullaridan foydaniladi.

Maqolada sanoat robotlarini dasturlash usuli keltirilgan. Uning yangiligi shundaki virtual tajriba davomida yaratilgan ma'lumotlar berilgan robot yo‘lini yaratish uchun ishlatiladi. Tajriba robotlari bilan muloqotda bo‘lgan odam tomonidan vazifani amalga oshirishdan iborat stansiyaning jismoniy elementlari. Bu vaqt ichida pozitsiyasi va yo‘nalishi haqida ma'lumot manipulyatsiya qilingan ob’ekt olinadi. Bu ilgari ma'lum bo‘lgan yechimlardan farqli holat, unda inson virtual robotni kerakli harakat yo‘li bo‘ylab boshqaradi. Buning o‘rniga, inson tanlangan ob'ektga ta'sir qiladi, uning harakatlari qayd etiladi va robotning vazifasi - uni qayta tiklash inson harakatlari.

Adabiyotlar:

1. Vachalek, J.; Bartalsky, L.; Rovny, O.; Sismisova, D.; Morhac, M.; Loksik, M. The digital twin of an industrial production line within the industry 4.0 concept. In Proceedings of the 2017 21st International Conference on Process Control (PC), Strbske Pleso, Slovakia, 6–9 June 2017; pp. 258–262. [CrossRef]

2. Zhang, C.; Zhou, G.; He, J.; Li, Z.; Cheng, W. A data- and knowledge-driven framework for digital twin manufacturing cell. Procedia CIRP 2019, 83, 345–350. [CrossRef]

3. Baskaran, S.; Niaki, F.A.; Tomaszewski, M.; Gill, J.S.; Chen, Y.; Jia, Y.; Mears, L.; Krovi, V. Digital Human and Robot Simulation in Automotive Assembly using Siemens Process Simulate: A Feasibility Study. Procedia Manuf. 2019, 34, 986–994. [CrossRef]

4. Bilberg, A.; Malik, A.A. Digital twin driven human-robot collaborative assembly. CIRP Ann. 2019, 68, 499–502. [CrossRef] 14. Malik, A.A.; Bilberg, A. Digital twins of human robot collaboration in a production setting. Procedia Manuf. 2018, 17, 278–285. [CrossRef]

5. Kousi, N.; Gkournelos, C.; Aivaliotis, S.; Giannoulis, C.; Michalos, G.; Makris, S. Digital twin for adaptation of robots' behavior in flexible robotic assembly lines. Procedia Manuf. 2019, 28, 121–126. [CrossRef]