

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Objekto kontūro nustatymo ir atkartojamumo tikslumo tyrimas pramoninėse robotinėse sistemose.

Tikslas: Išanalizuoti ir įvertinant esamus objektų kontūrų nustatymo metodus, jų pritaikomumo galimybes, tiriant atkartojamumo tikslumą pramoninėse robotinėse sistemose.

Trumpas temos vykdymo aprašymas (ne daugiau kaip 2000 ženklų):

Vykdamas tyrimą bus analizuojami ir derinamas kontūrų atpažinimo metodas, įskaitant kompiuterinės regos algoritmus ar kitas analogiškas technologijas. Ypatingas dėmesys bus skiriamas metodo tikslumui, spartai bei gebėjimui prisitaikyti prie skirtingų sąlygų, tokių kaip apšvietimo pokyčiai, objektų paviršių struktūra ar forma. Toliau, atpažinti kontūrai turės būti konvertuojami į roboto kodą. Šiam tikslui bus pasitelkiama speciali programinė įranga RoboDK, skirta programuoti pramoninių robotų sistemas kartu naudojant Python programavimo kalbą. Taip pat bus pasitelkiamas adaptyvaus trajektorijos segmentavimo algoritmas, skirtas supaprastinant daugiakampes linijas, užtikrinant perteklinių trajektorijos taškų mažinimą nepabloginus bendros kokybės. Šis tyrimas apims algoritmo pritaikymą, tokio kaip Bi-LSTM (angl. Bidirectional Long Short-Term Memory Network) mašininio mokymosi algoritmą, modeliavimu pagrįstus bandymus ir realų taikymą pramoniniams robotams, taip užtikrinant visapusišką įvertinimą.

Eksperimentiniuose tyrimuose bus naudojamos pramoninės robotinės rankos. Šios yra turimos Mechatronikos ir robotikos laboratorijose, kurios dažnai naudojamos tikslioms užduotims vykdyti. Padalinyje yra tokie robotai kaip Yaskawa, Kuka, ABB. Gauti rezultatai leis įvertinti, kurie objektų kontūrų nustatymo metodai yra tinkamiausi pramoninei automatizacijai, bei kaip šie metodai gali pagerinti gamybos procesų efektyvumą ir kokybę.

Darbo planas:

- Identifikuojami pagrindiniai tiriamieji parametrai.
- Adaptyvaus trajektorijos segmentavimo algoritmo derinimas ir taikymas pramoninių robotų įrankio trajektorijoms tobulinti.
- Atliekamas naujos trajektorijos derinimas su realiais pramoniniais robotais ir įvertinamas našumo pagerėjimas.
- Analizuojami tyrimų rezultatai ir rengiama mokslinių tyrimų ataskaita.

Tai itin aktualu šiuolaikinėje pramonėje, kurioje robotai naudojami tiksliai vykdyti įvairias užduotis ir tokių užduočių sėkmingas atlikimas reikalauja tikslaus objektų kontūrų nustatymo.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: doktorantas, lektorius Mantas Makulavičius

TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: Investigation of object contour detection and repeatability accuracy in industrial robotic systems.

Goal: Analyze and evaluate existing methods for determining object contours and their applicability by investigating the accuracy of repeatability in industrial robotic systems.

Short description (max. 2000 characters):

The research will analyze and combine contour recognition methods, including computer vision algorithms or other similar technologies. Particular attention will be paid to the accuracy, speed, and ability of the method to adapt to different conditions, such as changes in lighting, object surface structure, or shape. Next, the recognized contours will have to be converted into robot code. For this purpose, special RoboDK software will be used, designed for programming industrial robot systems using the Python programming language. An adaptive trajectory segmentation algorithm will also be used to simplify polygonal lines, ensuring the reduction of redundant trajectory points without compromising overall quality. This research will include the adaptation of an algorithm such as the Bi-LSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory Network) machine learning algorithm, simulation-based testing, and real-world application to industrial robots, thus ensuring a comprehensive evaluation.

Industrial robotic arms will be used in the experimental studies. These are available in the Mechatronics and Robotics Laboratories, which are often used to perform precise tasks. The department has robots such as Yaskawa, Kuka, and ABB. The results obtained will allow us to assess which object contour detection methods are most suitable for industrial automation and how these methods can improve the efficiency and quality of production processes.

Work plan:

- Identify the main research parameters.
- Combine and apply an adaptive trajectory segmentation algorithm to improve the trajectories of industrial robot tools.
- Combine new trajectories with real industrial robots and evaluate the improvement in performance.
- Analysis of research results and preparation of a research report.

This is particularly relevant in modern industry, where robots are used to perform various tasks with precision, and the successful completion of such tasks requires accurate determination of object contours.

Supervisor researcher/lecturer: PhD student, lecturer Mantas Makulavičius