

RECUNOAȘTEREA ȘI URMĂRIREA OBIECTELOR ÎN ROBOTICĂ

Autor: Sergiu IONIȚĂ, student C-141

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În lucrarea prezentată se descrie principiul de recunoaștere și urmărire a obiectelor de robotul NAO. A fost elaborat un algoritm care realizează prelucrarea imaginii video primită de la camerele robotului. Imaginea prelucrată este comparată cu șabloanele din baza de date. În așa mod are loc recunoașterea obiectelor. Pe baza acestui algoritm a fost scris un program în Java care permite robotului NAO să recunoască obiecte și imagini. Acest algoritm poate fi realizat în diferite domenii de utilizare a robotului.

Cuvinte cheie: robotul NAO, formatul RGB, framework-ul OpenIMAJ, algoritmul RANSAC.

Robotul NAO este fratele european al renumitului Asimo. Este un robot umanoid care merge, vorbește, recunoaște și interacționează cu oameni și obiecte interactive. El este un produs al tehnologiei actuale.

A fost inventat robotul Nao în Franța de corporația Aldebaran Robotics. După lansarea Proiectului Nao în 2004, au fost realizate șase prototipuri a robotului între anii 2005 și 2007. În martie 2008, prima versiune a robotului, Nao – Ediția RoboCup, a fost lansată pentru participanții RoboCup ai anului respectiv. În august 2007, Nao a înlocuit câinele robot Aibo produs de corporația Sony, folosit până la acea vreme în jocurile de fotbal la RoboCup. Din anul 2008, Nao – Ediția Academică a fost lansată universităților, instituțiilor educaționale și laboratoarelor de cercetare. În anul 2010, robotul Nao se face recunoscut global cu un dans sincron la Shanghai Expo în China. În octombrie 2010, Universitatea din Tokyo a achiziționat 30 de roboți Nao pentru Laboratorul Nakamura, cu speranțe de dezvoltare a roboților în asistenți de laborator activi. Din mai 2011, compania Aldebaran a anunțat că va lansa pentru public codul sursă pentru controlul robotului ca un software cu sursă deschisă, iar în iunie 2011, compania a reușit să atragă proiect de finanțare condus de Intel Capital.[2]

Robotul Nao prezent a fost lansat având îmbunătățiri hardware și software precum camere HD, sisteme anti coliziune, viteză de deplasare mai mare și o stabilitate îmbunătățită. Mai mult de 200 de instituții academice din toată lumea au început să utilizeze robotul. S-au donat roboți Nao pentru ajutor în educație. Nao cântărește aproximativ 4.3 kg, are o înălțime de 58 cm și o autonomie de funcționare de maxim 90 de minute. Funcționează pe un procesor Intel Atom de 1.6 GHz, se bazează pe un sistem de operare Linux, dar este compatibil și pentru Windows sau Mac OS și poate fi programat cu ajutorul limbajelor C++, Java, Python, MATLAB, Urbi sau Net. Este încorporat cu două camere HD (pentru recunoaștere facială și recunoașterea obiectelor), patru microfoane (pentru recunoaștere vocală și localizare de sunet) și două difuzoare (pentru reproducere text-vocal). În plus se poate conecta la internet direct și cu ajutorul sistemului Wi-Fi încorporat.[1]

Robotul poate dialoga în 19 limbi, iar Aldebaran Robotics lucrează la conceperea de conținut educațional și științific, care să permită folosirea acestuia în educație și știință.

Pentru recunoașterea și urmărirea obiectelor Robotul Nao folosește 2 camere, camera de sus și camera de jos, care pot fi accesate pe rând sau în același moment. Apelând la robot definim parametrii necesari care conțin: numele dorit pentru camera, camera de sus sau de jos, rezoluția imaginii, culorile în RGB, numărul de cadre pe secundă.[5] Robotul se conectează la cameră cu parametrii transmiși, și preia imaginea. Imaginea se transmite prin flux de biți cu date neprelucrate. Masivul de date este decodificat în formatul RGB. Metoda care decodifică datele conține un bufer de date cu biți, se selectează culorile **sRGB** pentru fiecare pixel care au fost date la codificare, rezultatul este returnat de tipul **BufferedImage** cu dimensiunea imaginii, culorile la pixeli în **sRGB**. După codificare primim un bufer de date care poate fi vizualizat ca imagine. Pentru detectarea obiectelor din imagini este utilizat framework-ul **OpenIMAJ**. [3]

Pentru a putea detecta obiectele din imaginea primită de la robot trebuie să avem o imagine cu acest obiect, sau o imagine în care este acest obiect. Inițializăm un constructor de tip **RobustAffineTransformEstimator** care permite prelucrarea imaginii 2D utilizând algoritmul standard **RANSAC**. [4] Algoritmul **RANSAC** este o metodă stabilă pentru estimarea parametrilor pe baza modelului de alegere aleatorie. Este definit obiectului **targetKeypoints**, care conține o listă de atribute locale definite și este utilizat în metoda care conține un parametru important **Gaussian** cu caracteristici locale. Acest parametru este utilizat pentru imaginea dată și o restituie. Mai este definit încă un obiect în care se va conține caracteristici locale ce se potrivesc setului de caracteristici a imaginii. Apoi sunt găsite cele mai apropiate keypointuri și verifică dacă distanța dintre cele două keypointuri este suficientă. Rezultatul este returnat prin keypointuri

care conțin datele la pixelii comuni între cele 2 fotografii care au fost comparate prin metodele descrise recent. Dacă numărul de pixeli asemănători este destul de mare, se decide că obiectul a fost găsit în imagine.

Algoritmul elaborat poate fi utilizat în diferite proiecte care lucrează cu imaginile folosind camerele robotului NAO. De asemenea poate fi folosit la detectarea fețelor pentru a recunoaște persoane.

Bibliografie

1. Doc aldebaran.com
2. Wikipedia.ro
3. Openimaj_documentation.com
4. edu botik.ru books
5. Kisung, S. *Using Nao: Introduction to interactive Humonoid Robots*. Aldebaran Robotics and NTRResearch INC, France by Icones, 2012.