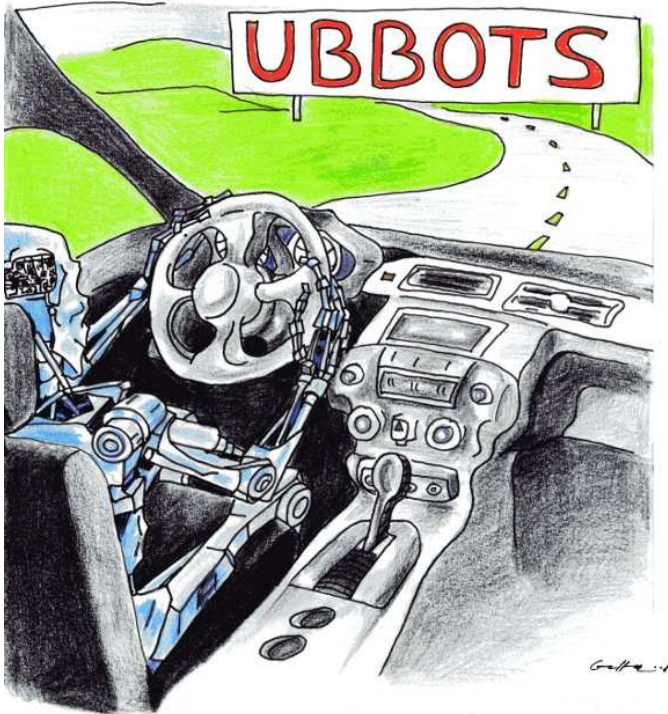




# UBBots 2014

Ziua roboților inteligenți la Universitatea “Babeş-Bolyai”



<http://www.ubbots.com/>

Clădirea Campus UBB (FSEGA) Parter

2 Martie 2014, ora 12:00

# Coordonatori

Conf. Dr. Mihai OLTEAN

Email: [moltean@cs.ubbcluj.ro](mailto:moltean@cs.ubbcluj.ro)

Web: <http://www.cs.ubbcluj.ro/~moltean/>

Tel: 0740 207 845

Dr. Ovidiu ȘERBAN

Email: [ovidiu@roboslang.org](mailto:ovidiu@roboslang.org)

Web: <http://ovidiu.roboslang.org/>

Drd. Alina MIRON

Email: [amiron@cs.ubbcluj.ro](mailto:amiron@cs.ubbcluj.ro)

# Cuprins

<b>Sponsori</b>	<b>1</b>
<b>Cuvânt înainte</b>	<b>2</b>
<b>Proiecte</b>	<b>4</b>
<b>ChefBot</b> : Robotul care face cartofi prăjiți . . . . .	4
<b>Clean-E</b> : Robotul care face curat pe masă . . . . .	7
<b>Eximius</b> : Robotul stivuitor . . . . .	9
<b>Intelli Trashcan</b> : Coș de gunoi inteligent . . . . .	12
<b>Mixer Bobby</b> : Robotul care prepară cocktail-uri . . . . .	14
<b>The Nail Art Bot (NAB)</b> : Robotul care vopsește unghii . . . . .	16
<b>Traybot</b> : Robotul care strânge tăvile de pe mese . . . . .	20
<b>Walter</b> : Robotul ospătar . . . . .	23
<b>Alți contribuitori</b>	<b>26</b>

# Sponsori

<b>3PILLAR Global</b>	<a href="http://www.3pillarglobal.com/">http://www.3pillarglobal.com/</a>
<b>AppsRise</b>	<a href="http://www.appsrise.com/">http://www.appsrise.com/</a>
<b>Betfair</b>	<a href="http://www.betfair.com/">http://www.betfair.com/</a>
<b>BitDefender</b>	<a href="http://www.bitdefender.ro/">http://www.bitdefender.ro/</a>
<b>Bosch</b>	<a href="http://www.bosch.com.ro/">http://www.bosch.com.ro/</a>
<b>Evozon</b>	<a href="http://www.evozon.com/">http://www.evozon.com/</a>
<b>Fortech</b>	<a href="http://www.fortech.ro/">http://www.fortech.ro/</a>
<b>Garmin Romania</b>	<a href="http://www.garmin.ro/">http://www.garmin.ro/</a>
<b>ISDC</b>	<a href="http://www.isdc.ro/">http://www.isdc.ro/</a>
<b>NSPYRE</b>	<a href="http://www.nspyre.ro/">http://www.nspyre.ro/</a>
<b>SDL</b>	<a href="http://www.sdl.ro/">http://www.sdl.ro/</a>
<b>Yardi</b>	<a href="http://www.propertyshark.com/">http://www.propertyshark.com/</a>
<b>Yonder</b>	<a href="http://www.tss-yonder.com/">http://www.tss-yonder.com/</a>



# Cuvânt înainte

*“Science is what we understand well enough to explain  
to a computer. Art is everything else we do.”*

– Donald Knuth

Programarea roboților nu a fost niciodată o sarcină simplă. Programarea, în general, nu este o chestiune simplă, dar lucrul cu roboții înseamnă mult mai mult. Lucrul cu roboții îmbină munca în echipa, partea de proiectare, de construcție mecanică și programarea propriu-zisă. Chiar dacă studenții s-au mai întâlnit în timpul facultății cu unele dintre aceste aspecte, combinația celor trei este ceva nou și uneori se dovedește foarte dificilă.

Ca în fiecare an, le-am cerut studenților să nu construiască un simplu robot, care să urmărească o linie, să alerge după o minge sau să își scoată adversarul din ring. Le-am cerut mai mult: să construiască un robot de care ei au nevoie și care să poată fi folosit astăzi, în viața de zi cu zi. Din aceste cerințe au rezultat 8 roboți care sunt descriși pe larg în această cărticică.

Această expoziție nu ar fi putut avea loc fără implicarea mai multor persoane și entități. În primul rând dorim să le mulțumim tuturor studenților care au venit la acest curs, pentru timpul petrecut cu robotii, pentru nopțile nedormite și pentru rezultatele obținute.

În al doilea rând dorim să mulțumim sponsorilor care ne-au ajutat cu premii pentru stimularea studenților.

În al treilea rând dorim să mulțumim partenerilor media și presei,

care au prezentat pe larg evenimentul, aducându-l cât mai aproape de fiecare român.

O mulțime de alte persoane (mult prea multe pentru a fi enumerate) au fost implicate în organizarea acestei editii și a edițiilor anterioare. Le mulțumim din suflet pentru ajutorul acordat necondiționat.

Mihai OLTEAN,

Ovidiu ȘERBAN

Alina MIRON

*Cluj-Napoca, Februarie 2014*

# ChefBot: Robotul care face cartofi prăjiți

Paul COLCER, Radu Marin LUNG, Sebastian Ioan STRĂJAN, Sergiu  
Ioan UNGUR, Ștefana FRĂTEAN

**Blog:** <http://chefbot2014.wordpress.com/>

## Rezumat

ChefBot este un robot care face cartofi prăjiți: detectează un bol cu cartofi, ia pe rând câte un cartof din bol, pune cartoful în dispozitivul de feliere și taie cartoful.

## Abstract

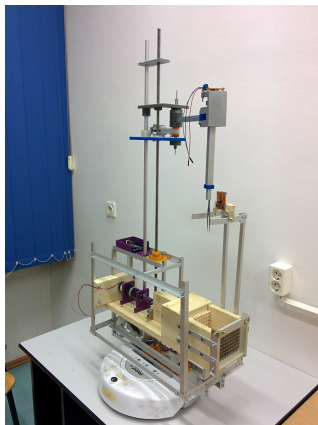
ChefBot is a robot that makes french fries: it detects a bowl with potatoes, it grabs one potato at a time, it puts the potato in the slicing device and it chops the potato.

### Introducere

În ziua de azi oamenii sunt din ce în ce mai ocupați și tind să petreacă tot mai puțin timp în bucătărie. Tăierea cartofilor, o activitate destul de banală și repetitivă, ocupă totuși destul de mult timp care ar putea fi folosit într-un mod mult mai benefic.

Din acest motiv, echipa noastră și-a propus să realizeze un robot care face cartofi prăjiți și ușurează în acest fel munca oamenilor:

1. lași robotul în bucătărie,



2. pui într-un bol cartofii care dorești să fie gătiți,
3. el va face toată munca pentru tine.

ChefBot este cel mai potrivit să fie folosit într-o casă, pentru mesele de zi cu zi ale unei familii, însă după anumite optimizări ar putea fi utilizat și de către restaurante, cantine și chiar de către fabrici care ambalează cartofi pentru prăjire.

### **Platforma**

Robotul are trei componente importante: o platformă mobilă iRobot Create, cu rol în deplasarea robotului, un braț ce are în vârf o furculiță, cu rol în prinderea cartofului și un dispozitiv pentru feliere. Pentru controlarea platformei iRobot Create am ales limbajul Python, mai precis librăria `create.py`. Brațul robotului este pus în mișcare de două motoare Lego, controlate de un Brick Lego NXT: un motor deplasează brațul pe verticală, iar celălalt permite brațului o mișcare circulară în plan orizontal. Dispozitivul de feliere este compus dintr-un piston care împinge cartoful spre niște lame. Pentru a avea suficientă forță astfel încât pistonul să poată împinge cartoful prin lame, am ales să folosim un motor mai puternic de 3.8W, cu reducție de 1:139.

De asemenea, am folosit senzori cu ultrasunete și senzori de atingere Arduino. Senzorii cu ultrasunete au rolul de a detecta masa pe care este plasat bolul și de a stabili limitele inferioară și superioară ale brațului robotului pe bara filetată. Senzorii de atingere au scopul de a identifica dacă furculița din vârful brațului a atins cartoful, precum și pentru stabilirea poziției brațului robotului.

Pentru procesarea grafică am folosit librăria OpenCV pentru Python. Folosind două camere web facem posibile detectarea bolului și detectarea cartofilor din bol.

### **Concluzie**

Deși momentan, robotul doar detectează bolul cu cartofi, ia cartofii din bol și îi feliază, în viitor acesta ar putea fi îmbunătățit în așa fel încât să și spele, să curețe și să prăjească cartofii. Astfel,



chiar dacă în prezent robotul este doar un “ajutor de bucătar”, o persoană reală este necesară în procesul de preparare a cartofilor prăjiți; proiectul poate fi dezvoltat astfel încât componenta umană să nu mai fie necesară.

Mai mult, robotul ar putea fi adaptat astfel încât să fie folosit și pentru alte tipuri de fructe sau legume (de exemplu: să felieze fructe pentru o salată de fructe sau să taie diferite legume pentru salate, mâncăruri, murături etc). ■

Contact: [colcerp@gmail.com](mailto:colcerp@gmail.com), [xamwaz@gmail.com](mailto:xamwaz@gmail.com),  
[strajan.sebastian@gmail.com](mailto:strajan.sebastian@gmail.com), [sergiuungur@gmail.com](mailto:sergiuungur@gmail.com),  
[stefanafratean@gmail.com](mailto:stefanafratean@gmail.com)

Mai multe detalii la: <http://chefbot2014.wordpress.com/>

# Clean-E: Robotul care face curat pe masă

Andrei - Marian BUNGIU, Sergiu Valentin VLAD, Radu - Liviu  
MUNTEAN, Mihai SIMA, David ȘĂULEAN

Blog: <http://robot.digitalocean.ro/>

## Rezumat

Clean-E se dorește a fi un robot autonom domestic, care se concentrează pe curățarea mesei prin debarasarea sticlelor și paharelor.

## Abstract

Clean-E aims to be a domestic autonomous robot which focuses on cleaning table by removing bottles and glasses.

### Introducere

În secolul 21, omul tinde să își ușureze munca folosind din ce în ce mai multe aparate electronice și electrocasnice: acestea variază de la robot la robot prin utilitatea pe care o are fiecare. De exemplu: blendere, aspiratoare inteligente, mașini care se conduc singure etc.

Clean-E e robotul care oferă o utilitate în industria serviciilor de curățenie. Acesta debarasează paharele și sticlele de pe masă. Ne am gândit să facem un robot de curățenie deoarece este foarte util pentru oamenii ocupați. Un mic ajutor este întotdeauna folositor mai ales în acest domeniu!



## Platforma

Pentru rezolvarea proiectului am folosit senzori de ultrasunete pentru distanță. Cu aceștia detectăm și “mișcam” robotul în jurul mesei, dar și localizăm coșul de gunoi. De asemenea, folosim un sistem în U de prindere a paharelor și sticlelor ghidat de un sensor de atingere. Platforma mobilă cu care se deplasează robotul se numește iRobot Create (model derivat din faimosul robot aspirator). Apoi, pentru a mișca brațul robotic pe verticala și a culisa sistemul de prindere, folosim doua motoare din setul de Lego Mindstorms NXT 2.0. Folosindu-se de acestea, împreună cu o camera webcam, robotul este capabil să detecteze masa și coșul de gunoi și să navigheze între acestea. Ca și limbaje de programare dorim să amintim de C++ și Java. Aceste limbaje sunt foarte puternice, Java fiind o platformă independentă, iar C++ unul dintre cele mai populare limbaje de programare până în ziua de astăzi. Biblioteca OpenCV, valabil în oricare dintre cele două limbaje susmenționate, ne-a oferit o bază de cunoștințe în recunoașterea vizuală a culorilor și obiectelor în timp real.

## Concluzie

Metodele mai bune de navigare necesită hardware de care nu dispunem momentan (Ex: range-finder camera, kinect etc). Astfel de hardware ne-ar permite construcția unei topografii 3D a mediului în timp real cu scopul de a avea o navigare cât mai precisă. Amintim câteva dintre metodele testate care adresează această problemă: cartografierea semnalului WI-FI și localizarea robotului în funcție de puterea semnalului (eficiența în medii de dimensiuni reduse, lipsite de interferențe, metoda dezavantajată de procesul relativ încet de cartografiere), localizare folosind doar cameră prin Visual Slam (înceată), localizare folosind doar recunoașterea vizuală a unor puncte de interes. ■

Contact: [andrei\\_bungiu@yahoo.com](mailto:andrei_bungiu@yahoo.com)

Mai multe detalii la: <http://robot.digitalocean.ro/>

# Eximius: Robotul stivuiitor

Eugen-Mihail COBZARU, Lorand-Alexandru CSORBA,  
Laurențiu-Tudor CĂȚANĂ, Ly Xuan NGOC  
Blog: <http://eximius-robot.blogspot.ro/>

## Rezumat

Eximius este un robot care mută paleți cu marfă dintr-un loc în altul și îi organizează într-un mod definit de utilizator. Robotul identifică paletul pe care trebuie să-l mute, îl ridică și se deplasează spre zona în care acesta trebuie depozitat. După ce ajunge la destinație, îl așează și reia pașii pentru următorii paletți.

## Abstract

Eximius is a robot that moves wares from one place to another and organizes them in a user-defined manner. The robot identifies the ware that has to be moved, picks it up and drives to the storage zone. After it reaches the destination, it puts the ware down and repeats these steps for the following wares.

### Introducere

O sarcină care nu de mult necesita efortul fizic al unui întreg personal, astăzi poate fi rezolvată cu ajutorul câtorva roboți. E vorba de mutatul unor paletți cu marfă. Robotul nostru, "Eximius", este un prototip de motostivuiitor autonom, ce poate identifica și muta paletți singur dintr-o zonă în alta fără a fi necesară intervenția omului.



Avantajul unui astfel de robot este faptul că se pot muta cantități mari de materiale, de la marfa dintr-un supermarket până la materiale de construcții, în timp ce personalul se poate concentra pe alte activități mult mai importante. Pentru eficiență, se recomandă, desigur, ca această sarcină să fie rezolvată simultan de mai mulți roboți de acest fel.

### **Platforma**

Eximius are la bază o platformă iRobot, care îi permite să se deplaseze pe sol. Pe această platformă a fost construită o structură formată din două bare de metal, una dintre ele fiind prevăzută cu filet. Această structură permite susținerea unui braț, utilizat la ridicarea paletelor, și a unui brick Lego NXT pentru controlul mișcării brațului. Deplasarea brațului este realizată prin învârtirea barei filetate cu ajutorul unui motor aflat la baza structurii.

Am atașat brațului un senzor de ultrasunete pentru determinarea distanței până la palet și unul de atingere (bumper) pentru a ști când s-a ajuns la palet. De asemenea, am mai folosit un senzor de atingere aflat în apropierea bazei structurii pentru a determina momentul în care brațul ajunge la nivelul solului. Un alt senzor de ultrasunete este utilizat de robot pentru a determina distanța până la zona în care trebuie așezați paletii. Pentru recunoașterea paletelor am folosit o cameră web de 0.3 megapixeli. Piese necesare la susținerea brațului au fost proiectate în OpenSCAD și tipărite folosind o imprimantă 3D.

La pornire, Eximius identifică primul palet folosind webcam-ul și își ajustează traiectoria în funcție de poziția pe care o ocupă paletul în imagine, astfel încât paletul să fie centrat. Apoi înaintează, fiind ghidat de senzorul ce măsoară distanța până la palet. Când se află în apropierea paletului, înaintează ușor până când paletul atinge bumper-ul. În acel moment, se pornește motorul care ridică brațul. După ce paletul se află la o anumită înălțime, robotul se întoarce și caută zona de destinație folosind un senzor de distanță, pentru a evita coliziunea cu vreun perete. La destinație, coboară brațul până când se declanșează bumperul pentru detectarea nivelului solului. La

activarea acesteia, robotul se întoarce și reia pașii pentru următorul palet.

Controlarea robotului este realizată de un program scris în C++ care rulează pe un laptop cu sistem de operare Windows, ce comunică prin intermediul a trei conexiuni USB: una pentru iRobot, utilizată la deplasarea pe sol, una pentru brick-ul Lego, utilizată la deplasarea brațului și comunicarea cu senzorii, iar cealaltă pentru camera web. Pentru recunoașterea video am folosit biblioteca OpenCV, pentru controlarea brick-ului biblioteca NXT++, iar pentru controlarea platformei iRobot am utilizat biblioteca CSerial.

### **Concluzie**

Cele mai semnificative dificultăți pe care le-am întâmpinat pe parcursul dezvoltării proiectului au fost recunoașterea corectă a paletelor și orientarea corespunzătoare a brațului, astfel încât robotul să prindă paletii de mijloc. Viitoare versiuni ale lui Eximius ar putea să accepte comenzi vocale și să comunice cu alți roboți de același tip, astfel încât munca efectuată să fie cât mai eficientă. Asemenea roboți ar putea fi folosiți în supermarket-uri, depozite și în domeniul construcțiilor. ■

Contact: [xlrand@gmail.com](mailto:xlrand@gmail.com)

Mai multe detalii la: <http://eximius-robot.blogspot.ro/>

# Intelli Trashcan: Coș de gunoi inteligent

Marc ABRUDAN, Hannelore MĂRGINEAN, Adrian ULICI

**Blog:** <http://intellitrashcan.wordpress.com/>

## Rezumat

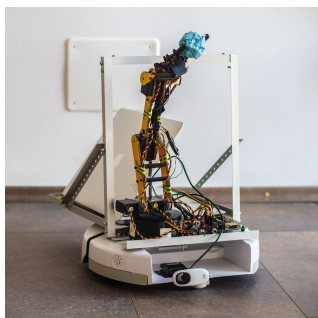
Intelli-Trashcan este un robot care are ca scop principal adunarea hârtiilor aruncate pe podea. Robotul se plimbă regulat prin casă, iar când recunoaște o hârtie o ridică cu ajutorul brațului și o aruncă în coșul de gunoi personal.

## Abstract

Intelli-Trashcan is a robot with the purpose of gathering papers from the floor. The robot moves around on a regular basis in the house and picks up any paper that it detects on the floor.

### Introducere

În secolul vitezei eficientizarea timpului este o chestiune obligatorie pentru toți oamenii inteligenți. Nu ne permitem să pierdem absolut nici o secundă în chestiunile banale ale vieții. Astfel, am găsit o soluție genială ce ne ajută să strângem hârtiile de pe podea, rezultat al gândurilor scilpitoare și a problemelor rezolvate pe hârtie: dispozitivul Intelli-Trashcan.



Intelli-Trashcan aduce îmbunătățiri vieții noastre din orice perspectivă l-am privi: pe lângă economia de timp (în medie, ne pierdem un an și jumătate din viață făcând curățenie (sursă: [dailymail.co.uk](http://dailymail.co.uk)), reușim să facem economie de bani

deoarece nu plătim o persoană sa facă curățenie pentru noi, dar bonusul e economia de energie: nu facem febră musculară aplecându-ne după fiecare hârtie din urma noastră, evităm durerile de spate, etc.

### **Platforma**

Pentru a asigura deplasarea robotului am folosit o platformă iRobot Create peste care a fost construită o structură personalizată pentru a atașa restul componentelor. Platforma folosește trei roți pentru a se deplasa înainte, înapoi sau pentru a se roti în orice direcție. Recunoașterea obiectelor se realizează cu ajutorul unui webcam Logitech atașat platformei. Un braț Lynxmotion este folosit pentru a apuca, ridica și elibera în coșul de gunoi obiectele. Acest braț este controlat de șase motoare care îi dau o mobilitate precisă.

Creierul robotului a fost creat folosind limbajul de programare Python, un limbaj flexibil de generație nouă. Cu ajutorul lui am reușit să integrăm tehnologia OpenCV, folosită în identificarea obiectelor din imaginile generate de webcam. Pentru a controla platforma iRobot am folosit librăria PyRobot.

### **Concluzie**

Ca orice proiect mare, am întâmpinat și dificultăți. Una din ele a fost autonomia electrică a fiecărei componente, pentru a putea deplasa robotul în orice locație, fără constrângeri. Diferența dintre textura podelelor este un impediment în reglajul fin al deplasării robotului, însă Intelli-Trashcan este ușor configurabil pentru diferite medii. Pe viitor, Intelli-Trashcan va deveni mai puternic și mai inteligent, folosind noi algoritmi de identificare a obiectelor și un braț mai puternic pentru a putea ridica o gamă mai largă de obiecte.

■

Contact: [marc.abrudan@gmail.com](mailto:marc.abrudan@gmail.com), [hanneloremarginean@yahoo.de](mailto:hanneloremarginean@yahoo.de),  
[uliciadrian@gmail.com](mailto:uliciadrian@gmail.com)

Mai multe detalii la: <http://intellitrashcan.wordpress.com/>



# Mixer Bobby: Robotul care prepară cocktail-uri

Anca Florentina DAVIDEL, István GERÉB, Ioan LUP, Alexandru MUŞAT

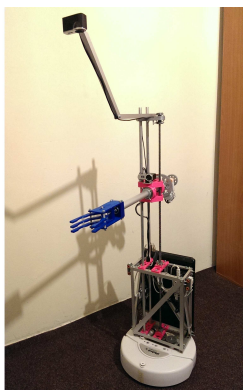
Blog: <https://mixterbobby.jux.com/>

## Rezumat

Robotul care prepară cocktailuri, cunoscut ca și Mixer Bobby, este un robot care poate combina conținutul a două sau mai multe sticle pentru a crea cel mai bun cocktail.

## Abstract

The cocktail-making robot, also known as Mixer Bobby, is a robot that can combine the content of two or more bottles into the best cocktail.



### It all started...

Totul a început când am ales să urmăm cursul opțional de Roboți Inteli-genți. Prima noastră provocare a fost să alegem tema proiectului, sau, mai bine zis, ce va face robotul nostru.

Pornind de la ideea că e nevoie de destul de multa precizie pentru a prepara un cocktail, am considerat că, odată ce ne-am atins acest scop, Bobby va putea întreprinde și alte activități . Datorită formei sale aproape umanoide, poate prinde și muta obiecte.

De asemenea, structura permite ajustări astfel încat adăugarea unui alt braț sau a altor astfel de componente se poate face cu ușurință.

### **Then the hard work began**

Cu un plan bine conturat în minte, am început să proiectăm piesele și structura robotului. Folosind OpenSCAD, am putut concepe piesele care au fost tipărite la imprimanta 3D. Am avut ca bază o platformă iRobot Create peste care am construit o structură din profil de aluminiu. "Sistemul nervos" al lui Bobby este format dintr-un set Lego Brick, cu 3 motoare și 2 senzori de ultrasunet. Odată ce am terminat cu partea hardware, ne-am dat seama că adevarata provocare va fi defapt, programarea. Am ales ca limbaj de programare C++-ul datorită performanței ridicate a acestuia. "Ochii" lui Bobby sunt formați din 2 camere web, cu ajutorul cărora, am reușit să identificăm și să utilizăm obiectele necesare preparării cocktailurilor. Procesarea video a fost facuta tot prin C/C++, folosind Opencv-ul. Ne dorim ca, în curând să putem comanda băuturile prin intermediul unei aplicații mobile.

### **Concluzie**

Credem că Mixer-Bobby - Robotul care prepară cocktail-uri e un start-point pentru dezvoltarea roboților de acest tip. Considerăm că este un proiect realizabil pe o scară mai largă și poate fi atracția principală a localurilor din Cluj. ■

Contact: [davidel\\_anca@yahoo.com](mailto:davidel_anca@yahoo.com), [gisti92@gmail.com](mailto:gisti92@gmail.com),  
[ionutz\\_lup92@yahoo.com](mailto:ionutz_lup92@yahoo.com), [musatalex2003@gmail.com](mailto:musatalex2003@gmail.com)  
Mai multe detalii la: <https://mixterbobby.jux.com/>

# The Nail Art Bot (NAB): Robotul care vopsește unghii

Loránd PAVAI, Botond BALÁZS KÁDÁR

Blog: <http://www.nailartbot.info/>

## Rezumat

NAB este un robot autonom, ușor de folosit, care este capabil să realizeze design-uri de unghii complexe în câteva minute cu o acuratețe ridicată. Folosește produse de frumusețe care se găsesc în magazine - astfel, nu este nevoie nici de pensule și nici de lac de unghii specializate. Obiectivul lui NAB este să revoluționeze industria de design al unghiilor și să schimbe modul în care oamenii își vopsesc unghiile în momentul de față.

## Abstract

NAB is an easy to use, autonomous robot that is capable of doing complex nail designs in the matter of minutes with very high accuracy. It uses off the shelf beauty products - so no special brushes nor varnishes would be required for it to work. NAB's objective is to simply revolutionize the nail design industry and the way people currently paint their finger nails.



## Introducere

Vopsitul unghiilor a fost mereu o activitate adorată de femeile din cultura globală. Această operațiune selectă și-a găsit locul chiar și în vremurile antice unde mai ales aria de elită a populației puneau accent deosebit pe acest aspect al vieții. Deși au trecut mii de ani de când s-a popularizat, tehnica folosită

și astăzi este foarte similară. În ziua de azi, vopsitul unghiilor a luat amploare prin alte moduri, precum rețele de socializare unde aproape zilnic apar noi și noi realizări.

Pentru a susține această parte a culturii, s-a născut NAB, un robot care este dispus să schimbe modul în care această activitate se desfășoară, și mai exact să preia dificultățile tehnice care apar în momentul în care se vopsește o unghie. NAB este capabil să folosească lacuri de unghii care se regăsesc în comerțul de frumusețe și să creeze o manichiură profesională în câteva minute. Fiind un robot autonom, singura sarcină a utilizatorului va fi de a plasa degetul pe suportul din NAB și să selecteze designul dorit. În acel moment NAB va prelua controlul și în mod automat va realiza manichiura aleasă.

### **Platforma**

Deși la prima vedere pare o sarcină banală de executat, vopsitul de unghii implică o serie de mișcări balansate între finețe și acuratețe. Coordonarea optimă a acestor mișcări va putea duce la o unghie reușită sau un eșec total. Pentru a putea atinge această acuratețe necesară, robotul a fost construit pe baza principiilor unui CNC în sistem cartezian, adică fiecare mișcare se descompune în axele X,Y și Z din planul de lucru. Atât scheletul, cât și toate părțile mecanice a lui NAB au fost construite de la zero de-a lungul a mai multor luni de muncă, în care chiar dacă am avut de confruntat cu numeroase aspecte neașteptate, într-un final am reușit să găsim câte-o rezolvare pentru fiecare și să atingem o precizie absolută de 0,04 milimetrii. Cadrul și brațul robotului au fost construite din bare și plăci de fier prelucrate și sudate manual, cu elemente de suport din tablă de aluminiu, respectiv toate au fost acoperite cu plexiglas și comatex pentru o prezentare mai prietenoasă.

Părțile interioare, precum suportii de lămpi, suportul de deget, suportii de axe au fost făcute din lemn, fie prelucrate manual, fie la CNC, apoi au fost șlefuite și vopsite. Părțile reflectorizante de la lumini au fost luate din niște lanterne dezasamblate, la care mai apoi am creat cablaje care să se potrivească în spatele acestora. În cablaje sunt prinse fie LED-uri albe, fie cele RGB, respectiv sunt lipite

toate cablurile care duc la modulul de control a luminilor. Plexiglasul transparent a fost acoperit cu o folie neagră pentru a prevenii fluctuațiile de lumină din mediul înconjurător, deoarece detectarea de unghii se face cu ajutorul a două camere plasate pe planurile orizontale și verticale. Sistemul de iluminat va genera diferite frecvențe de lumină în intensitățile necesare pentru a facilita camerelor să detecteze exact dimensiunea și forma unghiei, ca mai apoi să se poată calcula toate mișcările necesare pentru vopsirea acestora. Cu scopul de a putea folosi lacuri de unghii din comerț, am creat din acril o gheară cu patru degete care va fi capabil să prindă pensula din lac și o va putea ține stabilă până se face vopsirea unghiei. Electronica din spatele ghearei îi va permite să ajusteze automat strângerea obiectului prins pentru a evita eventualele mișcări sau scăpări ale obiectului ținut. Majoritatea componentelor mecanice datorită preciziei cerute de acest proiect au fost prelucrate la CNC, strung sau chiar freză în funcție de necesitate.

Electronicile din spatele a tuturor acestor proceduri se împart pe mai multe segmente. Pentru controlul luminilor am creat o placă proprie care va alimenta toate LED-urile necesare și va despărți curentul puternic de alimentare de electronica sensibilă a microcontrolerului care va genera pulsurile necesare aprinderii fiecăruia la intensități diferite. În mod similar, și controlul motorului care închide și deschide gheara se va face cu ajutorul unui circuit integrat care va permite izolarea acestuia de microcontroler și va facilita cu ajutorul unor H-bridge-uri direcția de rotație. Aceste două module vor fi dirijate de un ATmega32u4 pe platformă Arduino care va fi conectat prin serial la microcontrolerul principal. Motoarele de tip stepper, care vor dirija axele vor fi controlate de niște driverele de la Texas Instruments conectate la microcontrolerul principal care este pe baza unui procesor ATmega2560 rulând tot platforma Arduino. Principiile de control ale axelor sunt bazate pe Repetier, respectiv Linux CNC, însă acestea sunt extinse pentru a acoperii necesitățile acestui robot. Imaginile captate de cele două camere HD, sunt prelucrate de un calculator exterior rulând o implementare de OpenCV, cu clase proprii definite pentru recunoașterea unghiilor scrise în C.

Mai apoi acest calculator va calcula toate mișcările necesare pentru realizarea designului de unghii și le va trimite către microprocesorul principal care va prelucra datele în mod corespunzător, iar pe cele necesare le va transmite mai departe la microprocesorul secundar în funcție de acțiunea care trebuie desfășurată.

### **Concluzie**

Deși ceea ce am descris mai sus reprezintă doar o fracție mică a implicărilor necesare pentru realizarea acestui robot, o descriere totală probabil s-ar lungii pe mai multe pagini. Privind lucrurile la un nivel superior, dificultățile principale sunt cele legate de detectarea corectă a unghiilor – din care practic se derivă toate celelalte funcționalități a lui NAB. Dezvoltările ulterioare ale robotului, în principiu se vor axa pe optimizarea algoritmilor pentru mișcări cât mai rapide și tot odată mai fluide, astfel reducând semnificativ timpul necesar pentru vopsirea unei unghii și totodată creșterea preciziei. Alte optimizări vor fi făcute probabil și pe planul de recunoaștere a unghiilor, unde precizia este absolut critică. În primă fază detectarea se va putea face numai pe unghii curățate, însă în viitor dorim să putem detecta și curăța chiar și unghii deja vopsite – oferind astfel un serviciu complet utilizatorului. NAB probabil își va putea găsi locul cu ușurință în industria de frumusețe, și îi va permite oamenilor să își vopsească unghiile fără nici un efort atât din confortul propriei case, cât și la un salon de frumusețe. ■

Contact: [pavailorand@yahoo.com](mailto:pavailorand@yahoo.com)

Mai multe detalii la: <http://www.nailartbot.info/>

# Traybot: Robotul care strânge tăvile de pe mese

Eduard-Cristian BOLOȘ, Alexandru Nicolae IOVAN, Alexandra MIHĂLȚAN, Marius - Andrei PĂSĂLĂU, Roxana TĂNĂSELEA

Blog: <http://traybot.wordpress.com/>

## Rezumat

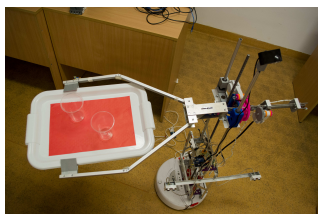
Traybot este un robot care cauta tăvi pe mese, le debarasează, golește aceste tăvi și le strânge într-o stivă.

## Abstract

Traybot is a robot that searches trays on tables, discards them, empties those trays and gathers them in a stack.

### Introducere

Fie că este vorba despre o cantină sau de foodcourt-ul unui mall, unii oameni care mănâncă în aceste locuri, din diverse motive, își lasă tăvile din care au mâncat pe masă, în loc să le ducă în locurile special amenajate. Traybot vine în ajutor să rezolve această problemă: va căuta tăvile pe masa, le va lua, și le



va goli.

### Platforma

Traybot a fost construit pe platforma iRobot Create, care este folosită și de către aspiratorul inteligent Roomba. Pe iRobot a fost prins un cadru de aluminiu pe care sunt fixate trei tije metalice: una cu filet, care ne permite deplasarea brațului pe verticala, cu ajutorul unui motor Lego, și alte două de ghidaj și de susținere. Brațul poate să strângă tava și să o întoarcă, simulând astfel mișcarea umană.

Platforma iRobot Create este una extrem de flexibilă, deoarece oferă un grad mare de manevrabilitate. Prin intermediul acesteia Traybot se poate roti în punct fix fapt ce duce la un control mai bun al acestuia și în același timp la minimizarea spațiului de manevrare.

Pentru detectarea mediului inconjurător robotul dispune de două camere video și trei senzori cu ultrasunete. Camerele video sunt folosite pentru detectarea tăvii și pentru poziționarea corectă a robotului față de aceasta. Senzorii de ultrasunete pot fi divizați astfel: un senzor frontal - utilizat în măsurarea distanței dintre robot și masă în momentul când acesta se apropie de ea și alți doi senzori laterali care sunt utilizați în vederea rotirii în jurul mesei până când robotul găsește tava care trebuie debarasată.

Aplicația este scrisă în C++ pe Linux deoarece am putut folosi librăria libcreateoi, un wrapper în C pentru comunicarea cu iRobot Create. Am mai folosit librăria NXT++, o interfață scrisă în C++ care permite controlul brickului MINDSTORMS NXT, respectiv a motoarelor direct prin cablu USB. Pentru procesarea imaginilor am folosit librăria OpenCV pentru ca este centrată pe prelucrarea eficientă a imaginilor real-time.

### **Concluzie**

În timpul procesului de dezvoltare au fost întâmpinate și dificultăți precum:

- Instalarea librăriei NXT++ pe platforma Linux deoarece ultimele versiuni nu sunt construite decât pentru Windows.
- Stabilitatea brațului: La început am folosit doar două bare, una filetantă și una de ghidaj, apoi am mai adăugat o tijă de ghidaj pentru o mai mare stabilitate.
- Găsirea unui algoritm stabil de recunoaștere a unor obiecte (masă, tavă) din feed-ul de la camera video

Datorită modului de proiectare eficient și al funcționalităților pe care le posedă, Traybot ar putea fi folosit în industria alimentară și hotelieră. El ar ușura și chiar înlocui munca angajaților însărcinați



cu debarasarea tăvilor ce conțin reziduuri alimentare de pe mesele din cantine si food court-uri. De asemenea, cu eventuale ajustări, robotul ar putea fi folosit și in cadrul domestic. ■

Contact: [eduardbolos@yahoo.ro](mailto:eduardbolos@yahoo.ro)

Mai multe detalii la: <http://traybot.wordpress.com/>

# Walter: Robotul ospătar

Călin FLOREA, Dan Gheorghe HAIUC, Sebastian Răzvan ORȚAN,  
Roland SZABÓ, Paul Adrian ȚIȚEI

**Blog:** <http://walter.rolisz.ro/>

## Rezumat

Cu toții ne dorim ca în timpul unei petreceri să ne bucurăm de prezența celor din jur, să nu fim nevoiți să devenim ospătari. Walter vine în întâmpinarea acestor probleme, într-o perioadă în care tehnologia se dezvoltă rapid iar muncile fizice vor fi sprijinite de roboți.

## Abstract

We all wish to enjoy a party among our friends and neither of us should become a waiter. Walter is a solution for this problem in a time when physical work is accompanied by robots.



### Introducere

Robotul ospătar (Walter) este un concept care vine în sprijinul companiilor cu o alternativă pentru înlocuirea unor activități specifice ospătarilor, astfel încât se reduce timpul de așteptare a clienților și costurile proprietarilor. O astfel de platformă nu necesită cheltuieli pe termen lung, ocupă puțin spațiu și îmbunătățește în mod semnificativ calitatea vieții.

### Platforma

Robotul are la bază o platformă IRobot care asigură mobilitatea, de ase-

mena vine echipată cu senzori de atingere și senzori la nivelul roților care sesizează prezența unei diferențe de nivel, de exemplu o treaptă. Cadruul robotului, angrenajele și diversele sisteme de prindere au fost proiectate în OpenScad și Blender iar apoi realizate din aluminiu sau cu ajutorul unei imprimante 3D. Pentru montarea tăvii și a camerei, am ales să folosim silicon și nu șuruburi, pentru a reduce rigiditatea ansamblului și cantitatea de vibrații transmise. Astfel am obținut o imagine mai clară iar paharele au rămas într-o poziție stabilă.

Interacțiunea cu mediul înconjurător este posibilă cu ajutorul unor senzori. Senzorii de atingere și nivel de pe IRobot, ne ajută să protejeze platforma de accidente în timpul deplasării. Datele sunt transmise prin USB către un laptop, care face procesarea mai complexă a datelor. Mișcarea brațului pe înălțime și unghiul de deschidere al cleștelui sunt realizate cu ajutorul a două motoare Servo, controlate de către un NTX brick. Datele sunt transmise apoi într-un format standard prin USB către laptop.

Brațul este un LynxArm modificat, cu trei servo motoare, cu ajutorul cărora robotul este capabil să ridice paharele de pe masă și să le pună pe tavă. Tava are un senzor cu ultrasunete, a cărui date sunt preluate și prelucrate low-level de către un Atmega32P (Arduino Uno). În funcție de valorile returnate de acest senzor Walter știe dacă tava lui este goală.

Camera, cel mai important și complex senzor pe care îl utilizăm este fixată în partea de sus a robotului, pe un motor, ca să fie mobilă. Ea se află în două stări: una în care privește în jos, când trebuie să detecteze pahare și una când privește în sus ca să detecteze oamenii care au nevoie de băuturi.

Procesarea datelor pe laptop se face în Python 2.7, care este un limbaj elegant și flexibil. Acesta ne permite dezvoltarea și iterarea rapidă a algoritmilor lui Walter. Pentru partea de procesare de imagini am folosit OpenCV 3, varianta bleeding edge a acestei librării, deoarece oferă performanță superioară față de versiunile anterioare și binding-uri de Python mai eficiente. Am întâmpinat și câteva probleme datorită instabilității, cum ar fi anumite bug-uri de memory

leak, dar am reușit să le rezolvăm. Pentru partea de coordonare a mișcării brațului am folosit librăria SciPy pentru a determina unghiurile optime cu care să apucăm paharele când le luăm de pe tavă.

Toți senzorii și toate motoarele sunt unite printr-o arhitectura event-driven, ceea ce ne permite să avem o mișcare continuă, pentru ca și atunci când procesarea unor date durează mai mult, aceasta nu blochează acționarea motoarelor.

Pentru recunoașterea paharelor am încercat să folosim diferiți algoritmi de învățare supervizată, cum ar fi rețele neuronale convoluționale, folosind librăria OverFeat, dar aceștia nu s-au dovedit a fi suficienți de performanți întrucât procesarea unui singur cadru dura aproximativ o secundă, ceea ce este departe de procesare real-time. Soluția pe care am găsit-o în final a fost să personalizăm paharele cu logoul lui Walter și să căutăm logourile în imagini, folosind SIFT.

Pentru recunoașterea oamenilor detectăm fața utilizând Haar Cascades. Alegem fața cea mai apropiată și ne îndreptăm spre ea până când nu mai apare în cadru. Urmărim mișcarea și ne asigurăm că “dispare” prin partea de sus a ecranului.

### **Concluzie**

Robotul nostru este într-un stadiu de început, dar considerăm că are un potențial mare de dezvoltare și poate ajunge să fie pus în practică. Într-un timp scurt și cu un cost redus am reușit să ne apropiem de un prototip care poate schimba imaginea oamenilor asupra modului de desfășurare a activităților de rutină dintr-un local. Am demonstrat că utilizarea unor echipamente de bază combinate cu concepte de inteligență artificială pot revoluționa viața omului. Avantajul principal al robotului este că după o investiție inițială costurile de întreținere devin nesemnificative, ajutând la creșterea cifrei de afaceri a companiei. Credem că mentalitatea oamenilor din prezent ne permite să dezvoltăm o astfel de tehnologie. ■

Contact: [rolisz@gmail.com](mailto:rolisz@gmail.com), [danuthaiduc@gmail.com](mailto:danuthaiduc@gmail.com),  
[titei.pa@gmail.com](mailto:titei.pa@gmail.com), [sebi@webcoder.biz](mailto:sebi@webcoder.biz), [florea.calin@gmail.com](mailto:florea.calin@gmail.com)

Mai multe detalii la: <http://walter.rolisz.ro/>

## Alți contribuitori

Nu am putea să organizăm această competiție, an de an, fără ajutorul acestor persoane:

- Ciocan Andrei
- Ciocan Ioan
- Ciurdărean Adrian
- Dioșan Laura
- Gânscă Gheorghe
- Lazăr Olimpia
- Mățiș Dumitru
- Pașca Gavril
- Pârv Bazil
- Petrușel Adrian
- Pop Horia F.
- Pop Liliana
- Popa Dorin
- Roșu Dragoș
- Știrb Liviu
- Țâmbulea Leon