# Universitatea POLITEHNICA din București Facultatea de Automatică și Calculatoare Ingineria Sistemelor

# Proiect Acționări DISPENSER DE MÂNCARE PENTRU ANIMALE



# 1. Obiectivele proiectului propus

Proiectul propus are ca obiectiv principal ușurarea modului de hrănire a animalelor de companie. Acest produs se adresează oricărui deținător de pisici sau/și câini, el făcând parte din ramura produselor destinate pentru segmentul de "Smart-Home".

Dispenserul de mâncare este un obiect ușor de folosit și o metodă convenabilă de hrănire a pisicii sau câinelui dumneavoastră, mai ales dacă sunteți o persoană cu un timp limitat și doriți să petreceți mai mult timp cu animalul dumneavoastră de companie jucându-vă.

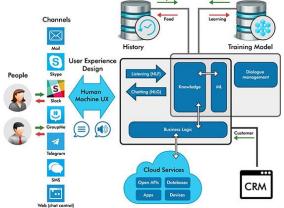
Modul în care ne-am gândit sa proiectăm accesarea mâncării prevede două scenarii posibile:

- 1. Animalul de companie apasă pe un buton, acționând servo-motorul, iar utilizatorul primește o notificare pe telefon pentru a fi înștiințat
- 2. Utilizatorul trimite comanda /feed pe telefon, cu ajutorul unui bot de Telegram, servo-motorul fiind acționat de un server

# 2. Descrierea domeniului ales și a soluțiilor similare

# Ce este o casă inteligentă?

O casă intelingentă se referă la o casă în care electrocasnicele și dispozitivele pot fi automatizate și controlate de la distanță de oriunde prin intermediul internetului folosind telefonul. Dispozitivele din casă sunt conectate între ele cu ajutorul rețelei de internet, dându-i utilizatorului opțiunea de controla funcții precum temperatura din interiorul casei, securitatea locuinței, becurile si multe altele.



Tot mai des, observăm în jurul nostru faptul că internetul lucrurilor este adesea folosit pentru a facilita anumite activități cotidiene. În acest sens, chatbotul reprezintă o alternativă eficientă de a consulta anumite informații prin intermediul unui server.

Un *chatbot* este o interfață de comunicare ce ajută indivizii și companiile să aibă conversații cu succes. În esență, este un program de Inteligență Artificială (AI/IA) ce vorbește cu tine. Te informează în legătură cu toate lucrurile pe care trebuie să le știi. Sunt folosiți pentru a reproduce interacțiuni importante cu utilizatorii, pentru a ajuta procesele business, pentru a obține informații de la grupuri mari. Sau pot fi utilizați pur și simplu ca asistenți personali. Motoarele de căutare se folosesc de *bots* pentru a sonda *webul* și pentru a arhiva pagini noi în vederea unor accesări viitoare.

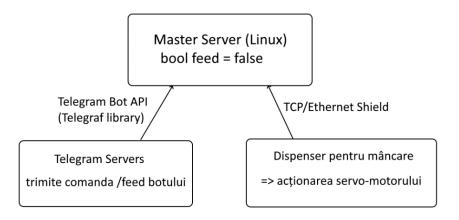
Unul dintre avantajele mari ale chatbots-urilor este că, spre deosebire de aplicații, acestea nu trebuie descărcate, nu este necesar să le actualizezi și nu ocupă spațiu în memoria telefonului. Un alt lucru este că putem avea mai mulți roboți integrați în același chat. În acest fel evităm săriturile de la o aplicație la alta în funcție de ceea ce avem nevoie în fiecare moment. Principalele consecințe? Experiențe de utilizator mai plăcute și interacțiuni mai rapide și mai simple de servicii pentru clienți.

# 3. Descrierea soluției propuse

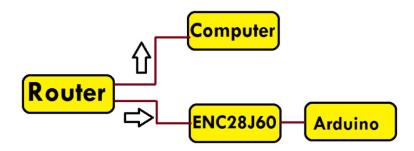
Problema reală apare atunci când un posesor de pisici sau câini trebuie sa părăsească locuința pentru un timp mai îndelungat, iar animalul trebuie să aibă mereu condițiile minime necesare pentru a trăi, printre acestea aflându-se si hrana.

Soluția pe care o propunem noi este implementarea unui dispenser de mancare, în cazul nostru unul pentru pisici, ce este ușor de folosit si simplist construit din materiale reciclabile.

Așadar, am construit un dispenser de mâncare pentru animele din materiale ușor de accesat: două conserve cilindrice de diametre diferite pentru a putea culisa una peste alta, un recipient de plastic unde ajunge mâncarea pe care o poate mânca animalul de companie și o cutie de carton în care se află aparatura hardware pentru funcționarea aparatului. În ceea ce privește partea software a acestui proiect, ne-am propus sa acționăm servo-motorul prin intermediul aplicației Telegram și al unui buton, aspecte ce vor fi realizate prin prisma protocolului TCP.



Așadar, vom avea nevoie de un router pe care îl vom conecta prin intermediul unui cablu de ethernet atât la modulul Wi-Fi, conexiunea cu laptopul fiind posibila si prin wireless.



# 4. Descrierea solutiei implementate cu prezentarea funcționalităților aferente soluției

# Componentele utilizate pentru construirea dispenserului:

Placă de dezvoltare UNO R3 compatibil Arduino
Link: <a href="https://ardushop.ro/ro/home/29-placa-de-dezvoltare-uno-r3.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakgTUdNcRiHKkhDTDlQbU\_0SOcxqIHMe3xdg5tMvRXJkqLEuVGDX1tQaAp3qEALw\_wcB">https://ardushop.ro/ro/home/29-placa-de-dezvoltare-uno-r3.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakgTUdNcRiHKkhDTDlQbU\_0SOcxqIHMe3xdg5tMvRXJkqLEuVGDX1tQaAp3qEALw\_wcB</a>



- Servomotor SG90

Link: <a href="https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakheQ4u9y5uXTlHP1\_F6mDmv9TEnl-PzElHajNsSoSZ8a9Y0XgoOr1gaAtYvEALw\_wcB">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakheQ4u9y5uXTlHP1\_F6mDmv9TEnl-PzElHajNsSoSZ8a9Y0XgoOr1gaAtYvEALw\_wcB">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakheQ4u9y5uXTlHP1\_F6mDmv9TEnl-PzElHajNsSoSZ8a9Y0XgoOr1gaAtYvEALw\_wcB">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakheQ4u9y5uXTlHP1\_F6mDmv9TEnl-PzElHajNsSoSZ8a9Y0XgoOr1gaAtYvEALw\_wcB">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html">https://ardushop.ro/ro/electronica/93-servomotor</a>
<a href="mailto:sg90.html">https://ardushop.ro/sg90.html</a>
<a href="mailto:sg90.html">https://ard



- Shield rețea ENC28j60 ethernet Link: <a href="https://electronicgadgets.ro/shield-uri-arduino-raspberry/33-shield-retea-enc28j60-ethernet-pentru-arduino-uno-mega-due.html">https://electronicgadgets.ro/shield-uri-arduino-raspberry/33-shield-retea-enc28j60-ethernet-pentru-arduino-uno-mega-due.html</a>



#### - Fire pentru conexiune

Link: <a href="https://ardushop.ro/ro/electronica/28-65-x-jumper-wires.html?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakjxyEGVVlqgVG38RdQOsnc8zOCeUOmEAEDi7Dh-E8Xe0u-9K9\_qSyAaAoEPEALw\_wcBhttps://ardushop.ro/ro/electronica/24-40-x-fire-dupont-tata-mama-10-cm2.html?gclid=CjwKCAjw7diEBhB-EiwAskVi12RVzK-

HGFr2zJgVqNKRVogzA8gHW9uIMfgaVBg-lBB60DOIPZALehoC7D0OAvD BwE



#### - Microswitch Type: Snap Action

Link: <a href="https://ro.farnell.com/zippy-technology/26-19010/microswitch-type-snap-action/dp/2783603?gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakj-vJ2XQSiwCwKqCSaqMb5v2Hn\_G2yh1m-THh9TRhcf2c3XiwyDvuIaAtoYEALw\_wcB&mckv=msbFo1re\_dc%7Cpcrid%7C472747155967%7C&CMP=KNC-GRO-GEN-SHOPPING-Whoop-HI-14-October-2020&gross\_price=true</a>



#### Mini-breadboard

Link: <a href="https://ardushop.ro/ro/electronica/35-breadboard-170-">https://ardushop.ro/ro/electronica/35-breadboard-170-</a>
puncte.html?gclid=Cj0KCQjw4v2EBhCtARIsACan3nxVzXW8jhmQ6YJQ9BiqkEKv0z5R2S-QOgbMxm4v4ZDwMW9TX6PVU-caArvLEALw\_wcB



- O conservă de suc de tomate și o cutie de Pringles
- O sticlă de plastic pentru rampă si buton
- O cutie de plastic pentru susținerea butonului
- Recipient de mâncare pentru animale





Pentru confecționarea dispenserului am decupat conservele la capetele acestora, creând niște sectoare de cerc. Următorul pas a fost acela de crea un orificiu în mijlocul fiecărei conserve pentru a putea monta adaptorul servo motorului. Am fixat acel adaptor cu ajutorului unui fir metalic mai gros pentru a nu se desprinde în timpul rotirii.



- > Servo-motorul a fost prins in șuruburi pentru a avea o mai bună stabilitate.
- După terminarea acestor etape de preparare a tubului în care se va depozita mâncarea pentru animal, am unit cei doi cilindri cu ajutorul surubului ce leagă servo motorul de adaptorul acestuia.
- Am decupat un orificiu prin care mâncarea va ieși din tubul creat anterior și o pâlnie pentru ca mâncarea să poată să ajungă în bolul din care animalul va mânca.
- Pentru confecționarea butonului am folosit mai multe elemente din plastic printre care și o cutie, pentru susținerea microswitc-ului.
- Am conectat servo-motorul, împreuna cu microswitch-ul si shield-ul de rețea la placa de dezvoltare Arduino UNO R3 ce se află într-o cutie pentru a o proteja.





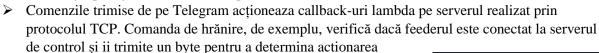


Rezultatul final în urma preocupării asupra designului:



### Inițializarea și configurarea botului de Telegram

- ➤ Iniţializare botului de Telegram se face prin intermediul unui BotFather cu comanda /newbot, astfel că, utilizatorul trimite niţte comenzi pe această aplicaţie pentru a-şi configura propriul chatbot care, va căpăta sens + utilitate practică in momentul in care va fi programat pe calculator.
- Odată ce botul de Telegram a fost inițializat, vom folosi biblioteca Telegraf împreună cu NodeJS care este un framework pentru siteuri, servicii si aplicatii scrise in Javascript.



servomotorului. Totodată, utilizatorul primește un mesaj pe telefon pentru a fi instiintat dacă nu au fost erori.

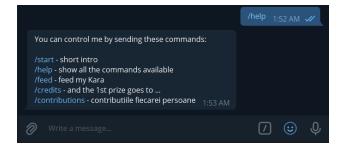
- Atunci când feederul primește un byte, acționează servo motorul, iar când serverul primește un byte de la feeder, știm că pisica a apăsat pe butonul fizic, hrăndindu-se singură.
- Pentru pornirea efectiva a serverului se dă comanda node index.js.
- Codul de pe placa de dezvoltare Arduino presupune conectarea la server cu ajutorul IP-ului local al laptopului si al adresei MAC precum și implementarea celor două scenari.
- Preocuparea asupra designului în acest caz, se rezumă la alegerea unui logo sugestiv:





# Comenzile botului de Telegram

- start short intro (scurta descriere)
- help show all the commands available (afişarea tuturor acestor comenzi)
- feed feed my Kara (hrănirea pisicii)
- credits and the 1st prize goes to ... (persoanele implicate în acest proiect)
- contributions contribuțiile fiecărei persoane



#### Conectarea shield-ului de ethernet

- Având în vedere faptul că s-a folosit un shield care nu este original Arduino, am folosit biblioteca UIPEthernet.h de pe github: https://github.com/UIPEthernet/UIPEthernet
- Monatarea acestei componente s-a realizat prin schema urmatoare:

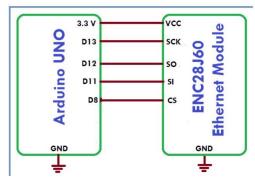
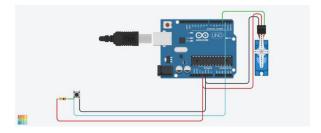


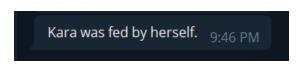
Figure: Connection Between ENC28J60 & Arduino

## Scenariul 1 de funcționare

- Servo-motorul (elementul de *acţionare*) este **acţionat** prin intermediul butonului (microswitch), în momentul în care pisica apasă pe el.
- Apăsare butonului transmite un byte către server prin intermediul literei "x".



- În urma primirii byte-ului, serverul transmite un callback către aplicația de Telegram, notificând utilizatorul cu mesajul "Kara was fed by herself." pentru a ști în permanență daca animalul său de companie s-a hrănit singur.



```
// *SCENARIUL 1 : pisica apasa pe buton
if (buttonVal == LoW) {
   client.println("x");
   client.flush();
   feedCat();
   delay(3000); // blocare buton
```

# Scenariul 2 de funcționare

- De data aceasta, **acționarea** servo-motorului se va realiza prin intermediul comenzii /feed trimisă pe botul de Telegram creat.
- Această comanda setează o variabila booleana ca fiind true, serverul "înțelegând" faptul că
  trebuie să transmită un byte conform căruia va roti servo-motorul la 30° pentru deschidere si 30°
  pentru închidere, urmând un delay de câteva secunde.
- În urma acestei comenzi transmise de utilizator către server, acesta va primi un mesaj de confirmare, "Ok, feeding cat now!", pentru a se asigura că nu au fost erori.



- Comanda /feed am asociat-o literei "f", informație ce va fi transmisă sub forma unui byte către server, dupa cum se poate observa și în imaginea de mai jos:

```
// *SCENARIUL 2 : comanda de hranire prin server
// client.available() returneaza cati bytes pot fi cititi din buffer
while (true){
  int sz = client.available();
  if (sz > 0){
    uint8_t* msg = (uint8_t*)malloc(sz + 1);
    memset(msg, 0, sz+1);
    sz = client.read(msg,sz);
    Serial.write(msg,sz);

    for ( int i = 0; i < sz; i++ ){
        if (msg[i] == 'f'){
            feedCat();
        }
    }
    free (msg);
    } else {
        break;
    }
}</pre>
```

# 5. Testarea soluției

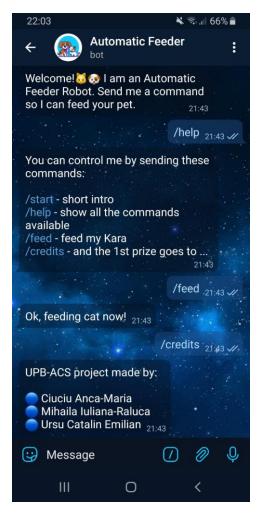
Testarea solutiei s-a realizat prin intermediul robotului fizic conectat la calculator prin intermediul unui cablu de ethernet. Asigurându-ne de faptul că avem o conexiune Wi-Fi stabilă, am pornit serverul cu ajutorul comenzii *node index.js*.

În prima instanță, s-a verificat funcționalitatea de acționare prin apăsare pe buton, eveniment ce produce transmiterea unui anumit tip de date (un byte) către server, ca mai apoi să fie preluat si transformat într-o comandă ce prevede evacuarea mâncării.

Funcționalitatea ce are ca subiect conectarea la aplicația de Telegram prin intermediul API-ului open source, a fost testată, cu serverul pornit, comunicând cu botul pe care noi l-am crea. Astfel, după ce am setat lista de comenzi (/setcommands) prin BotFather si după ce le-am atribuit câte o semantică (primirea unui mesaj text ca raspuns), am testat comanda /feed ce acționează motorul în mod instant.

Totodată, codul de Arduino conține o funcție de reconectare automată, *reconnect()*, în cazul în care nu se mai face conexiunea la master server, prevenind astfel comportamentul imprevizibil generat de potențialele erori sau de fluctuații ale vitezei cu care se transmit datele prin internet.

```
void reconnect() {
  bool reconnected = false;
  while (!reconnected) {
    if (client.connect(IPAddress(192,168,1,121), 1337)) {
        Serial.println("connected");
        reconnected = true;
    }
  }
}
```



# 6. Contribuțiile fiecarei persoane din proiect

Stundenți	Contribuții
Ciuciu Anca-Maria	<ul> <li>Scenariul 2 de funcționare (Arduino) – comanda de hrănire prin intermediul serverului</li> </ul>
	<ul> <li>Proiectarea fizică a dispenserului</li> </ul>
	<ul> <li>Configurarea botului de Telegram</li> </ul>
	(NodeJS, JavaScript)
	Documentatie
Mihăilă Iuliana-Raluca	<ul> <li>Scenariul 1 de funcționare (Arduino) – acționarea servo motorului prin intermediul unui buton</li> </ul>
	Editarea și montarea videoclipului de
	prezentare
	<ul> <li>Proiectarea fizică a robotului</li> </ul>
Ursu Cătălin-Emilian	• Inițializare bot de Telegram (NodeJS)
	Simulare TinkerCad
	<ul> <li>Documentație</li> </ul>

# 7. Bibliografie

Control Servo motor with Arduino Uno and Pushbutton
 https://create.arduino.cc/projecthub/akshayjoseph666/control-servo-motor-with-arduino-uno-and-pushbutton-18613f

 How to connect the ENC28J60 to an Arduino https://www.youtube.com/watch?v=5MHisFC-\_dE

 Interface ENC28J60 Ethernet Module with Arduino Webserver https://how2electronics.com/interface-enc28j60-ethernet-module-with-arduino/

 Telegram Bot NodeJS https://www.youtube.com/watch?v=hCvOzzDa1ms&t=124s

 Making (and deploying) an Interactive Telegram Bot in Node.js <a href="https://www.sohamkamani.com/blog/2016/09/21/making-a-telegram-bot/">https://www.sohamkamani.com/blog/2016/09/21/making-a-telegram-bot/</a>

• Interface ENC28J60 with Arduino & Create your own Server https://www.youtube.com/watch?v=kEG8cd32fb0

• ChatBots pentru Telegram https://www.chatcompose.com/ro/telegram.html

 Ce este un chatbot? https://www.todaysoftmag.ro/article/2645/ce-este-un-chatbot

 Web Client Repeating https://www.arduino.cc/en/Tutorial/LibraryExamples/WebClientRepeating

• Ethernet library https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet

• Ethernet library https://medium.com/swlh/build-own-telegram-bot-with-node-js-516b8f233585

 Node.js TCP client and server example <a href="https://gist.github.com/tedmiston/5935757">https://gist.github.com/tedmiston/5935757</a>

# Cuprins

1.	Obiectivele proiectului propus	1
2.	Descrierea domeniului ales și a soluțiilor similare	1
3.	Descrierea soluției propuse	2
	Descrierea solutiei implementate cu prezentarea funcționalităților aferente soluției	
5.	Testarea soluției	8
6.	Contribuțiile fiecarei persoane din proiect	9
7.	Bibliografie	10