

1. Rezumatul proiectului:

- a) Titlul proiectului: " NATURA INSPIRĂ"**
- b) Secțiune: Științe fundamentale – biologie, managementul mediului**
- c) Categorie: Juniori**
- d) Scopul:**

Scopul cercetării este acela ca în cazul evoluției tehnice de biomimetică, să venim în sprijinul naturii și protejării ei, pentru generațiile viitoare.

e) Obiective

- 1.** Formarea echipei alcătuită din profesori de biologie, informatică și elevi talentați în domeniul creativ al biomimeticii.
- 2.** Realizarea unui model de robot-lucrător care să colecteze selectiv materialele reciclabile din gropile de gunoi, pentru a veni în sprijinul atât al protecției mediului, dar și al ușurării muncii în medii toxice.
- 3.** Implementare de elementele tehnice necesare asamblării unor roboți, precum și de modele de organisme din natură care să simplifice operațiunile de colectare a deșeurilor reciclabile.
- 4.** Experimentarea modalității de lucru în echipă și de repartizare a sarcinilor.

f) Problema identificată spre rezolvare

Identificând principalele probleme de mediu referitor la reciclarea și gestionarea deșeurilor, ne-am propus, cu ajutorul inspirației din natură, să dăm startul realizării unor roboți-lucrători care să sprijine activitățile de reciclare și care să aibă o mare eficiență pentru om și pentru natură.

g) Echipa de proiect

Elevi: Iordache Robert și Popescu Andrei – Școala Româno-Britanică Craiova

h) Coordonatorul echipei

Profesor: Călugăru Carmen – biologie

Profesor colaborator: Glodeanu Octavian – informatică

i) Etape parcurse

- **Organizarea echipei și stabilirea rolurilor fiecărui membru**
- **Documentarea științifică**

INTRODUCERE

Biomimetica sau **biomimetismul** este imitarea de modele, sisteme și elemente ale naturii în scopul de a rezolva probleme umane complexe. Termenii de "biomimetică" și "biomimetism" derivă din greaca veche (*bios*), viața, și (*mīmēsis*), imitație.

Organismele vii au structuri și materiale evolute bine adaptate la mediu, de-a lungul erelor geologice, prin selecție naturală. Biomimetica a dat naștere la noi tehnologii inspirate de soluții biologice atât la nivel macro cât și la nivel nano. Oamenii s-au uitat la natură pentru a găsi răspunsuri la problemele existenței noastre

Documentare științifică

ISTORIC: Natura a reprezentat o sursă de inspirație pentru inventatori, artiști, poeți și arhitecți de-a lungul timpului. De la arhitecții egipteni, care s-au inspirat din frunzele plantelor de lotus și din structura palmierilor pentru a crea coloanele clădirilor și până la **Antoni Gaudí**, care considera că "originalitatea înseamnă întoarcerea la origini", mediul înconjurător a fost muza a nenumărați creatori.

Unul dintre primele exemple de biomimesis a fost studiul păsărilor pentru a permite zborul uman. Deși nu a reușit să creeze o "mașină zburătoare", **Leonardo da Vinci**(1452-1519) a fost un fin observator al anatomiei și al zborului păsărilor, făcând numeroase note și schițe de "mașini zburătoare".

Frații Wright, care au reușit primul zbor cu un aparat mai greu decât aerul în 1903, s-au inspirat din observarea de porumbeilor în zbor.

Biomimetica a fost inventată de biofizicianul și poetul american **Otto Schmitt** în anii 1950. Aceasta s-a petrecut în timpul doctoratului său când a pus la punct **declanșatorul Schmitt** prin studierea nervilor la calmar, încercând să proiecteze un dispozitiv replică la sistemul biologic al propagării nervoase .¹ El a continuat să se concentreze pe dispozitive care imită sistemele naturale și prin 1957 el a perceput o schimbare biofizică de la acel moment și va propune un nou domeniu - biomimetica.

Domenii de aplicabilitate a biomimeticii

- Una dintre cele mai cunoscute invenții ale secolului al XX-lea, «**ariciul**» **Velcro** folosit la numeroase obiecte de îmbrăcăminte, încălțăminte și nu numai, a fost inspirată de mediul natural.

- **Un gândac ne învață să extragem apa din ceață!** Accesul la apă potabilă constituie o problemă pentru o bună parte a populației lumii, ONU estimând că **un miliard de oameni trăiesc fără a avea acces la o sursă stabilă de apă curată!** Acest gândac a dezvoltat o metodă unică pentru a obține apă de băut. Dimineța, pe țărmul atlantic al Namibiei, se formează ceață ca urmare a interacțiunii dintre aerul fierbinte al deșertului și briza venită dinspre ocean. Gândacul are un set de aripi adaptate pentru a colecta apa, pe care le extinde, acumulând picături minuscule de lichid. Când aceste picături au devenit suficient de mari, acestea alunecă într-un "șanț" acoperit cu o substanță ceroasă ce transmite prețioasa apă spre gura sa.
- Dacă dronele folosite astăzi sunt de dimensiuni mari, cercetătorii armatei americane deja au conceput prototipuri de aeronave minuscule, de dimensiunile unor păsări sau ale unor insecte. Pentru acestea au copiat mecanismul de zbor al păsărilor-colibri, al moliilor și a altor viețuitoare.
- Gestionarea deșeurilor, cunoscută și ca managementul deșeurilor, se referă la educația privind colectarea, transportul, tratarea, reciclarea și depozitarea deșeurilor. De obicei, termenul se referă la materialele rezultate din activități umane și la reducerea efectului lor asupra sănătății oamenilor, a mediului, sau aspectului unui habitat. Deși în România s-au demarat inițiative de reciclare ale deșeurilor sub acest generic încă înainte de 1989, în contextul lipsurilor din acea perioadă acțiunea, fiind impusă de sus în jos, a întâmpinat rezistență. În prezent reciclarea este reluată, dar reușita politicii de reciclare ține și de posibilitatea sortării deșeurilor, care trebuie începută chiar din prima fază, prin colectarea separată a materialelor refolosibile.

j) Metode folosite

Modele biomimetice folosite; Programare; Asamblare roboți.

AMPHIBIENII (din greaca veche: „ambele moduri de viață”) este o clasă de animale ovipare și poichiloterme, de dimensiuni diferite. La amfibieni **aparatură bucală** este reprezentat prin orificiul bucal și cavitatea bucală mare în care se află limba. La toți amfibienii **limba este lipicioasă** și ajută la prinderea prăzii. Prada este prinsă cu partea anterioară a limbii. După ce și-a localizat prada, broasca se întoarce spre ea, se năpustește asupra ei, și o prinde cu vârful limbii lipicioase.

Limba este lată, subțire, cleioasă și este prinsă în partea anterioară a cavității bucale. Este **proiectată în afară, prin răsturnare**, pentru prinderea hranei.

PĂIANJENUL face parte din cel mai numeros ordin de arahnide, numărul speciilor descrise depășind 40 000. În prezent, păianjenii se întâlnesc pe toate continentele, cu excepția Antarcticii. Păianjenii posedă mai multe trăsături care îi disting de alte arahnide. Toți păianjenii sunt **capabili să producă mătase** de diferite tipuri, utilizată pentru vânat. Pe partea ventral - posterioară se află orificiul anal și organele filiere. Organele filiere reprezintă orificiile glandelor sericigiene, care produc mătase.

Deși toate artropodele folosesc mușchii atașați de interiorul exoscheletului pentru a se deplasa, păianjenii utilizează **presiunea hidrostatică**. Datorită presiunii picioarele se extind și se contractă cu ajutorul unor mușchi aductori. În timpul mișcării presiunea internă din picioare se mărește de 8 ori, în comparație cu nivelul presiunii când păianjenul se află în repaus.

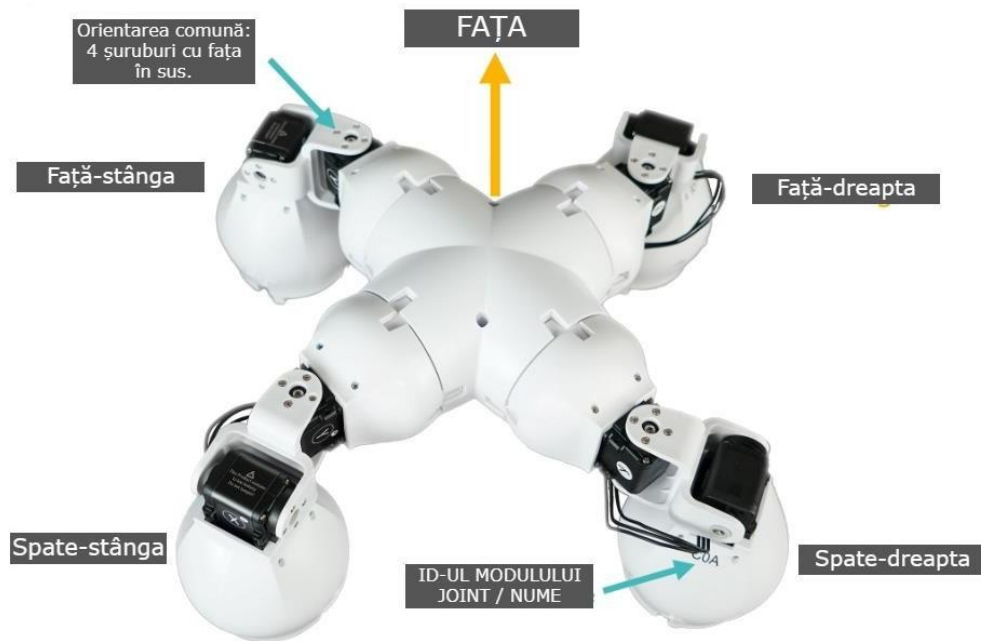
k) Date experimentale și detalii esențiale ale experimentelor

Proiectul nostru inovator de inginerie robotică inspirată din natură, implică două componente cheie: robotul Fable Quadruped și EcoRover. Am creat acești doi roboți pentru a aborda o problemă importantă din comunitatea noastră: gestionarea deșeurilor și curățarea mediului înconjurător.

Detalii tehnice despre robotul Fable Quadruped:

Structură modulară: Robotul Fable Quadruped este construit pe o platformă modulară, permițând elevilor să experimenteze și să ajusteze configurația și funcționalitatea acestuia în funcție de cerințe.

Configurația Robotului Quadruped



Senzori: Robotul este echipat cu senzori de înaltă precizie, inclusiv motoare și senzori de poziție, care permit simularea mișcărilor naturale ale membrilor animalelor.

Controlul mișcării: Elevii au utilizat interfața de programare grafică Fable Blockly pentru a programa comportamentul robotului, determinând modul în care acesta să se miște și să reacționeze în diferite situații.

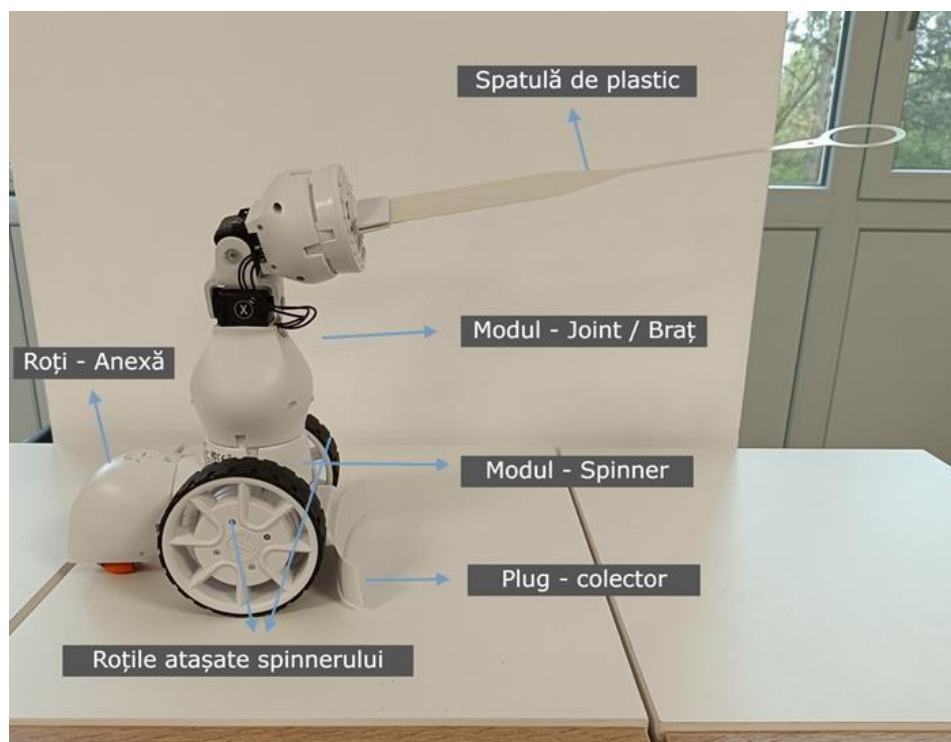


Personalizare și îmbunătățiri: Am personalizat și îmbunătățit robotul adăugând accesorii suplimentare sau modificând algoritmi de control pentru a obține performanțe superioare.

Detalii tehnice despre robotul EcoRover - Colectorul Ecologic:

EcoRover este rezultatul demersului nostru, construit pe o platformă modulară flexibilă, asemănătoare cu cea a robotului Fable Quadruped. Principala sa funcționalitate este colectarea deșeurilor, iar designul său inteligent îi permite să se deplaseze cu ușurință în medii diverse.

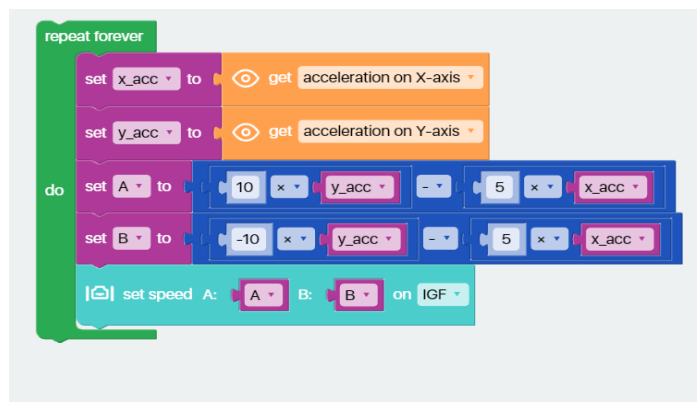
Configurația Robotului EcoRover



Caracteristici principale:

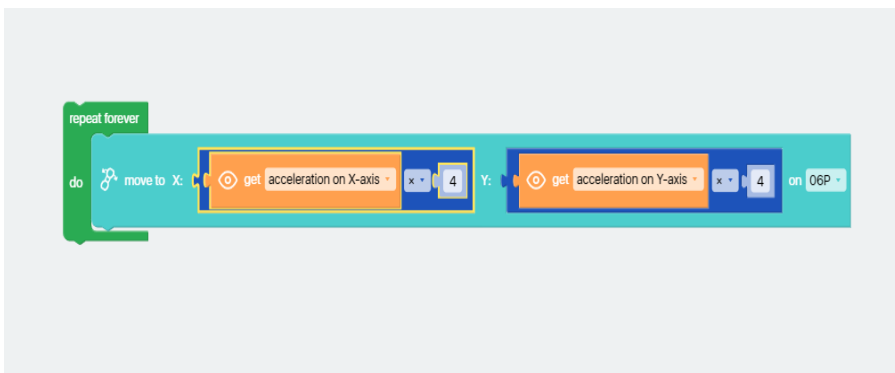
Mobilitate eficientă. Cu un design ce include un spinner central echipat cu roți, EcoRover poate naviga cu ușurință prin terenuri variate pentru a colecta deșeurile.

Control intuitiv: Folosind platforma Fable Blockly și un telefon mobil, putem programa EcoRover pentru a executa diferite sarcini de colectare și deplasare. Controlul său este simplu și accesibil, permițându-ne să lucrăm eficient și să ne concentrăm pe curățenia mediului nostru.



Funcționalitate complexă:

Prin intermediul unui braț atașat, echipat cu o spatulă, EcoRover poate realiza acțiuni precise, imitând chiar și mișcările limbii unei broaște. Acest lucru ne permite să adunăm deșeurile din locuri dificil accesibile sau să gestionăm materialele sensibile cu atenție sporită.



1) Concluzii

În urma realizării unei bune informări asupra noțiunilor de biomimetică, am realizat roboți-lucrători care să fie folosiți pentru gestionarea deșeurilor, selecția, recoltarea și refolosirea materialelor.

- **Natura a reprezentat și reprezintă în continuare o sursă de inspirație pentru inventatori;**
- **Mediul înconjurător se confruntă cu probleme grave privind gestionarea deșeurilor;**
- **Educația omului pentru protecția naturii trebuie să fie prioritară;**
- **Oamenii angajați ca lucrători la salubritate muncesc în medii extreme de toxice;**
- **EcoRover face parte dintr-un proiect mai amplu de curățenie ecologică, în colaborare strânsă cu robotul Fable Quadruped. Împreună, acești doi roboți formează o echipă puternică, în care EcoRover se ocupă de colectarea deșeurilor, iar Quadrupedul asigură transportul și depozitarea acestora.**
- **Scopul acestui proiect nu este doar de a dezvolta tehnologii inovatoare, ci și de a avea un impact pozitiv asupra mediului și comunității noastre. Prin utilizarea EcoRover și a Quadrupedului, ne propunem să contribuim la reducerea poluării și la îmbunătățirea calității vieții în jurul nostru.**
- **Cu această echipă de roboți, suntem hotărâți să facem o schimbare reală și să inspirăm pe alții pentru a se alătura eforturilor noastre pentru un viitor mai curat și mai sustenabil.**

Aceste cercetări vor fi continuate printr-o strânsă colaborare între elevi, profesori de științe și profesori de informatică.

Ne propunem să aprofundăm în cadrul cercurilor de biologie, fizică și informatică noțiunile referitoare la funcționarea picioarelor păianjenilor pe principiul pompelor hidraulice, compoziția pânzei de păianjen ca o structură rezistentă și lipicioasă, mecanismele de prindere a hranei cu ajutorul limbii protractile de la amfibieni.

Domeniul rămâne deschis și interesant, de aceea vom continua cercetările.

m) Anexe



Bibliografie

-Janine Benyus, "Innovation Inspired by Nature", Ed. Harper, New York, 2012 ;

-ro.wikipedia.org;

-www.youtube.com.