

Descrierea mediului înconjurător cu NAO

Grosu Alexandru
Grădinariu Laurențiu-Andrei

1. Context & Motivăție

- **Context:**

În domeniul prelucrării imaginilor, recunoașterea și descrierea mediului înconjurător reprezintă o provocare esențială pentru dezvoltarea robotilor autonomi.

- **Motivăție:**

Capacitatea unui robot de a înțelege și descrie elementele din jurul său îl face mai autonom și mai util în context reale (educaționale, casnice sau de asistență).

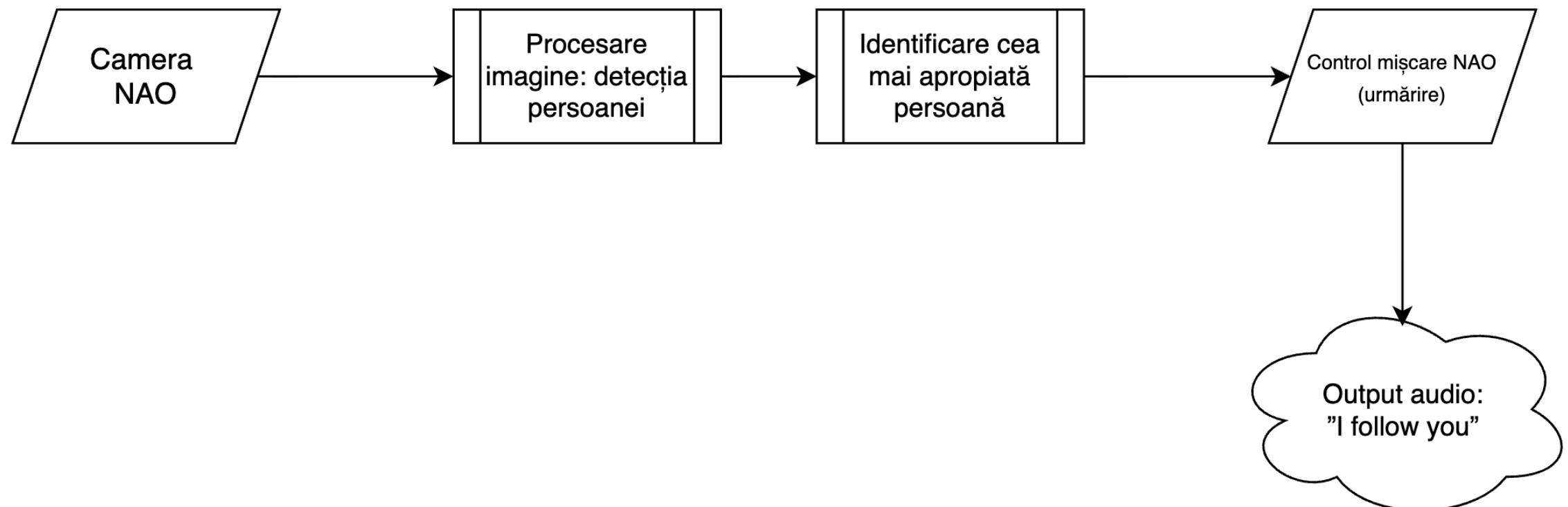
- **Obiectivul proiectului:**

Scopul proiectului este de a dezvolta o aplicație prin care robotul NAO să poată identifica, urmări și descrie obiectele din mediul înconjurător, utilizând informații vizuale obținute prin camera sa și exprimând rezultatele verbal.

Descrierea mediului înconjurător cu NAO

2. Arhitectura preliminară a soluției

- **Schema arhitecturii:**

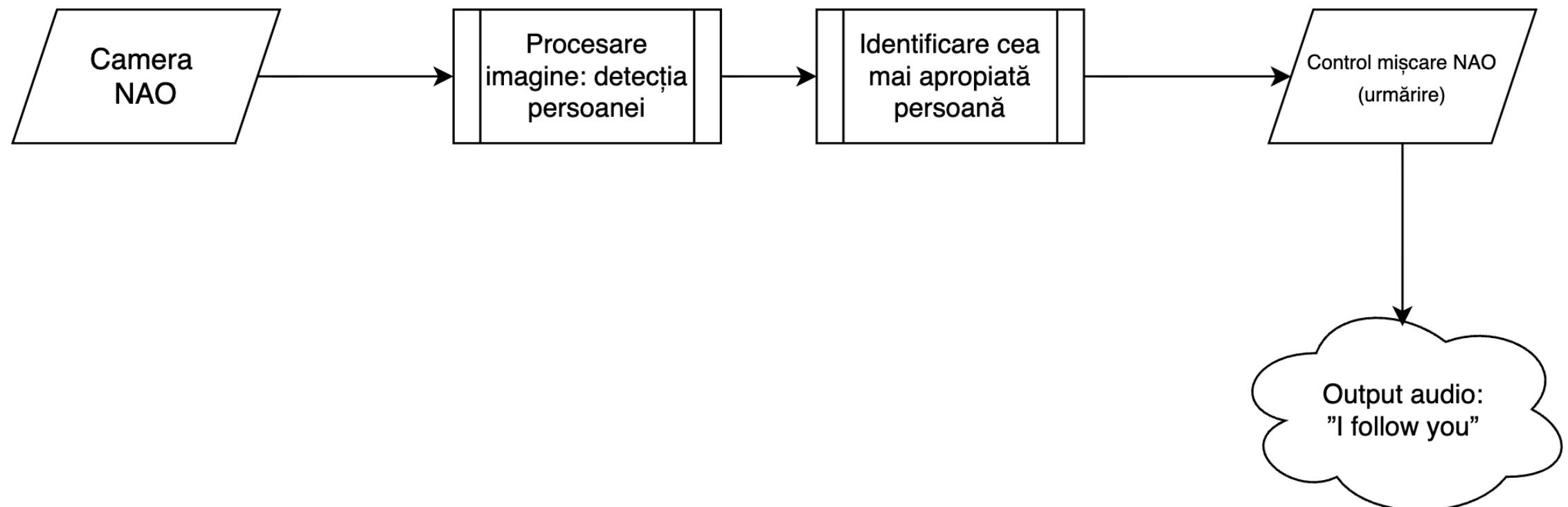


- **Descrierea componentelor:**

1. Camera lui NAO – captează în timp real imaginea din mediul înconjurător;
2. Modul de detecție – identifică persoanele din imagine folosind algoritmi integrati;
3. Controlul mișcării – NAO se rotește pentru a menține în câmpul visual;
4. Sinteză vocală – NAO rostește mesajul "I follow you";

2. Arhitectura preliminară a soluției

- Schema arhitecturii:**



- Fluxul de date:**

Camera transmite imaginea -> modulul de detectie proceseaza cadrele -> se calculeaza pozitia celei mai apropiate personae -> se transmite comanda catre motoare -> NAO reactioneaza vocal.

3. Evaluarea Preliminară a Soluției

- **Metodologia de evaluare:**

Testul a constat în rularea programului demo în laborator, observând reacția robotului în timp real la mișcarea unei personae.

- **Metrici:**

- Detectia corectă a unei personae (rata de succes);
- Timpul de reacție (întârzirea între detecție și mișcarea robotului);
- Stabilitatea urmăririi (dacă NAO menține persoana în câmpul visual).

- **Setul de date:** Datele provin din fluxul video live al camerei NAO; nu a fost folosit un set extern de imagini, ci mediul real.

4. Rezultate Preliminare

- **Rezultate obținute:**

- I. Robotul Detectează corect persoana în aproximativ 80-90% din cazuri;
- II. Răspunsul verbal "I follow you" este emis corect la inițierea urmăririi;
- III. Mișcarea de urmărire este fluidă pentru distanțe scurte.

- **Vizualizări:**

- **Interpretarea rezultatelor:** Rezultatele arată că soluția funcționează conform așteptărilor, dar pot fi îmbunătățite viteza de reacție și stabilitatea detecției în condiții de lumină variabilă.

5. Concluzii Preliminare

- **Rezumatul progresului:** Am reușit implementarea unei soluții de bază prin care robotul NAO detectează cea mai apropiată persoană și o urmărește, reacționând verbal.
- **Limitările soluției actuale:**
 - I. Detectia poate fi instabilă în lumina slabă;
 - II. Distanțele mari și obstacololele afectează precizia;
 - III. Urmărirea funcționează doar pentru o singură persoană la un moment dat.
- **Potențiale îmbunătățiri:** Folosirea unui algoritm de urmărire mai robust, integrarea unui mechanism de predicție a mișcării, îmbunătățirea răspunsului vocal prin adaptarea mesajelor în funcție de comportament.

6. Directii Viitoare

- **Pași următori:** Extinderea funcționalității de urmărire persoanei la recunoașterea și descrierea mai multor tipuri de obiecte (ex: scaun, masa, carte, laptop etc.), îmbunătățirea acurateței detecției prin folosirea unor **rețele neuronale pre-antrenate** pentru clasificarea obiectelor.
- **Plan de implementare:** Se va integra un modul de recunoaștere vizuală **bazat pe modele pre-antrenate** (ex. **MobileNet**, **YOLOv5**), se vor dezvolta scripturi Python care conectează fluxul video al camerei cu motorul de recunoaștere și modulul de sinteză vocală.
- **Obiectivele finale:** Până la finalul proiectului, robotul NAO va putea **detecta și identifica** obiecte și persoane din mediul apropiat, **descrie verbal** ceea ce observă.