

Descrierea mediului înconjurător cu NAO

Grosu Alexandru

Grădinaru Laurențiu-Andrei

1. Context & Motivație

- **Context:**

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

- **Motivație:**

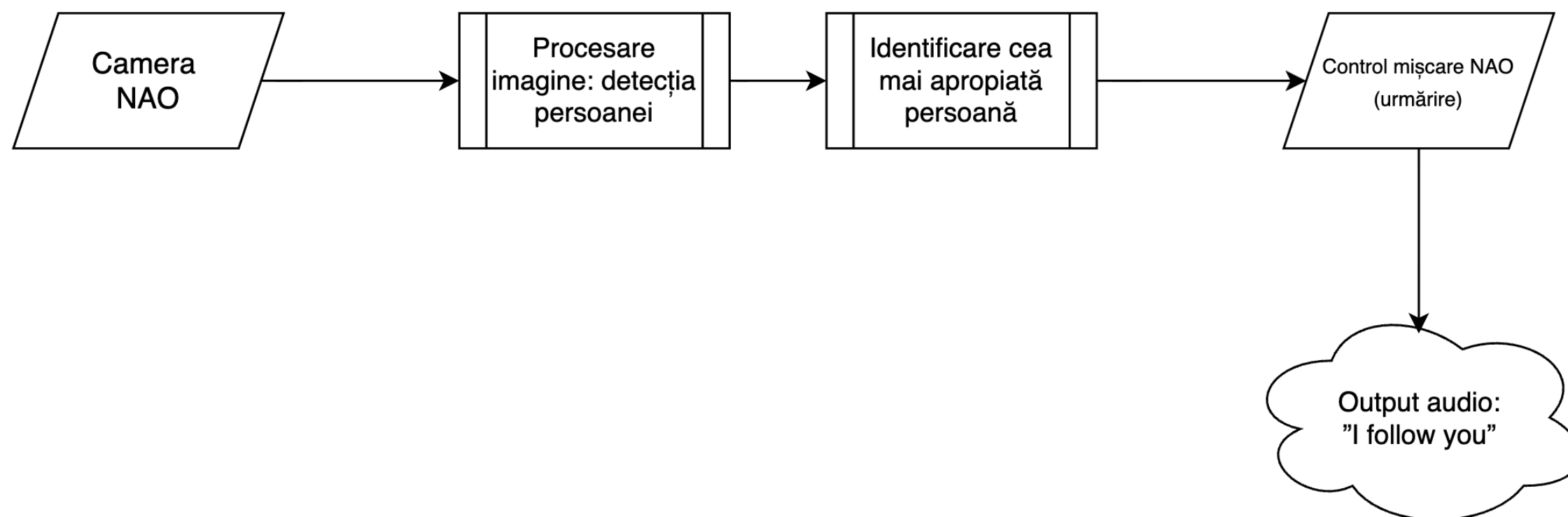
Capacitatea unui robot de a înțelege și descrie elementele din jurul său îl face mai autonom și mai util în context reale (educaționale, casnice sau de asistență).

- **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.

2. Arhitectura preliminară a soluției

- **Schema arhitecturii:**

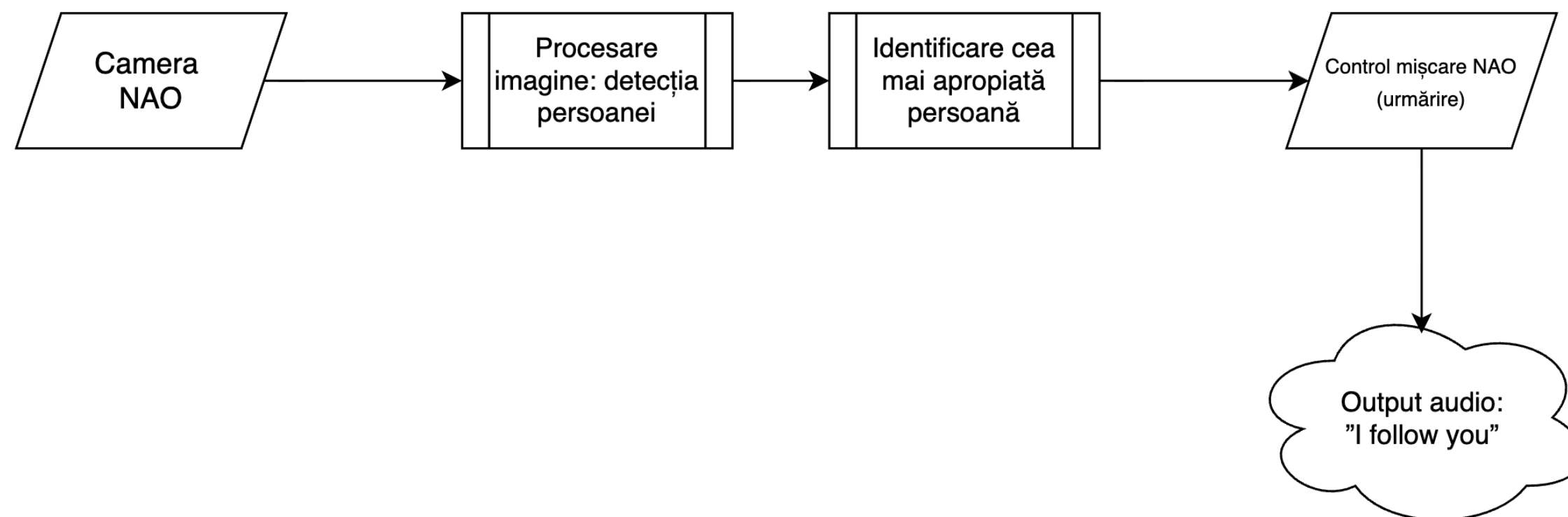


- **Descrierea componentelor:**

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

2. Arhitectura preliminară a soluției

- **Schema arhitecturii:**



- **Fluxul de date:**

Camera transmite imaginea -> modulul de detecție procesează cadrele -> se calculează poziția celei mai apropiate persoane -> se transmite comanda către motoare -> NAO reacționează vocal.

3. Evaluarea Preliminară a Soluției

- **Metodologia de evaluare:**

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

- **Metrici:**

- Detecția corectă a unei persoane (rata de succes);
- Timpul de reacție (întârzierea 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. Detecția poate fi instabilă în lumina slabă;
 - II. Distanțele mari și obstacolulele 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. Direcții Viitoare

- **Pași următori:** Extinderea funcționalității de urmărirea 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.