



Universitatea
POLITEHNICA
din București



Facultatea de
Automatică și
Calculatoare



Departamentul
de Calculatoare

Învățarea din context pe dispozitive mobile inteligente

Proiect de licență – iulie 2017

Autor

Alexandru Maximilian
max.alexandru93@gmail.com

Conducător(i) științific(i)

S.I. dr. ing. Andrei Olaru



- Recunoașterea de activități umane.
- Majoritatea implementărilor se axează pe:
 - Activități motorii: a merge, a alerga, a sări, etc.
 - Senzori de mișcare: accelerometru, giroscop, etc.
 - Senzori de locație: GPS, rețea celulară, WiFi, etc.



- Moduri de implementare:
 - Arhitectură complexă de senzori individuali
 - Senzori plasați în camere și pe diferite părți ale corpului
 - Server ce procesează datele provenite de la senzori
 - Dispozitive mobile



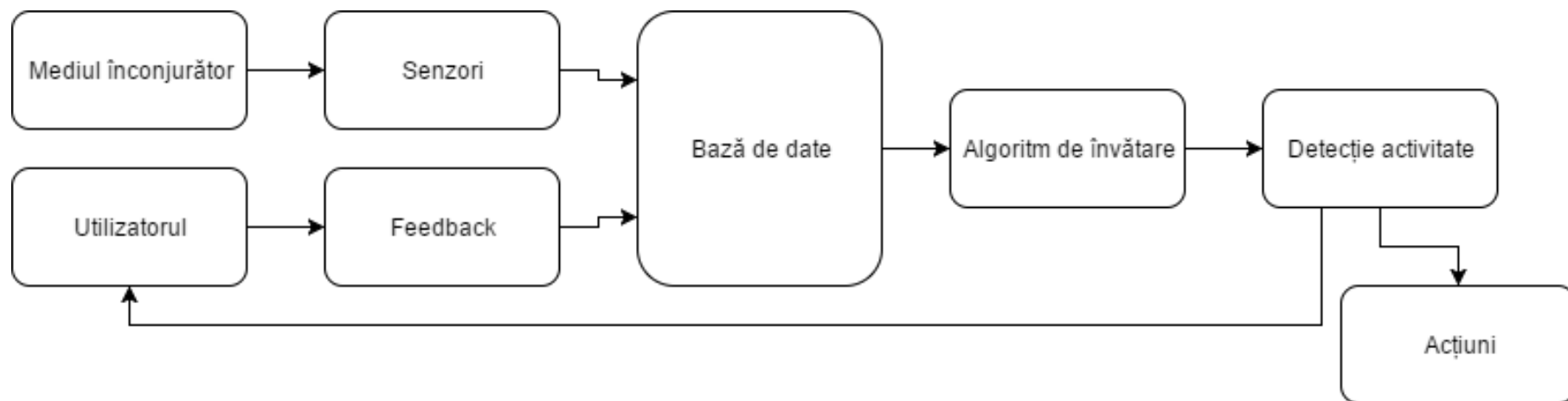
- Avantaje:
 - Varietate mare de senzori integrați.
 - Folosite pe scară largă în viața de zi cu zi.
- Dezavantaje:
 - Resurse limitate: baterie, putere de procesare, etc.
 - Accesul la senzori duce la probleme de „Privacy”.



- Recunoașterea unei varietăți mai mari de activități, nu doar activități motorii.
- Prelucrări mai simple de date, pentru a economisi puterea de procesare.
- Prelucrarea locală a datelor, pentru protecția vieții private.
- Oferirea de servicii în funcție de activitatea detectată.



- Aplicație Android.
- Descrierea contextului folosind 6 senzori.
- Utilizatorul etichetează contextele dintr-un interval orar anume cu o activitate.
- Algoritm de învățare ce folosește mai mulți arbori de decizie.
- Recunoaștere activități.
- Setarea automată a volumului.
- Feedback prin notificări.

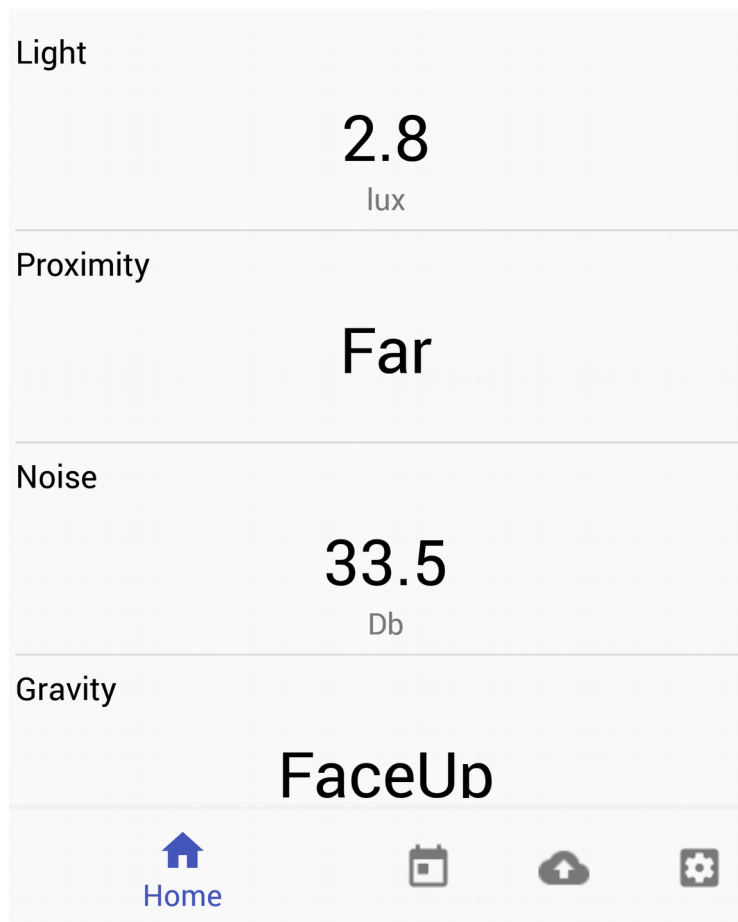


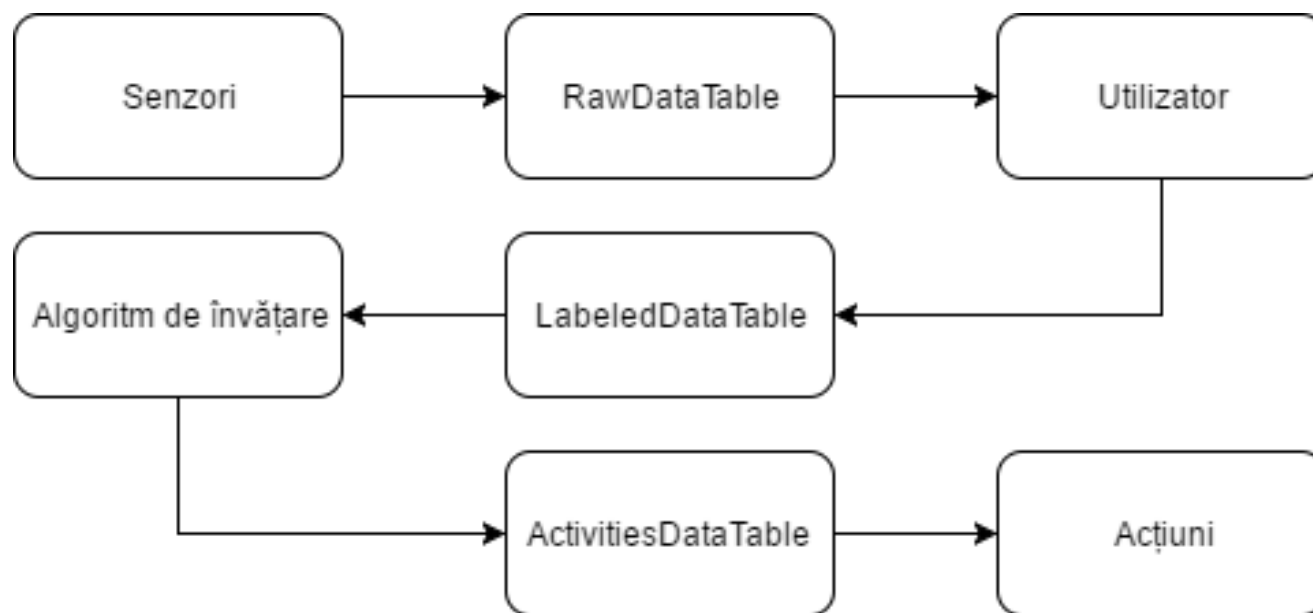


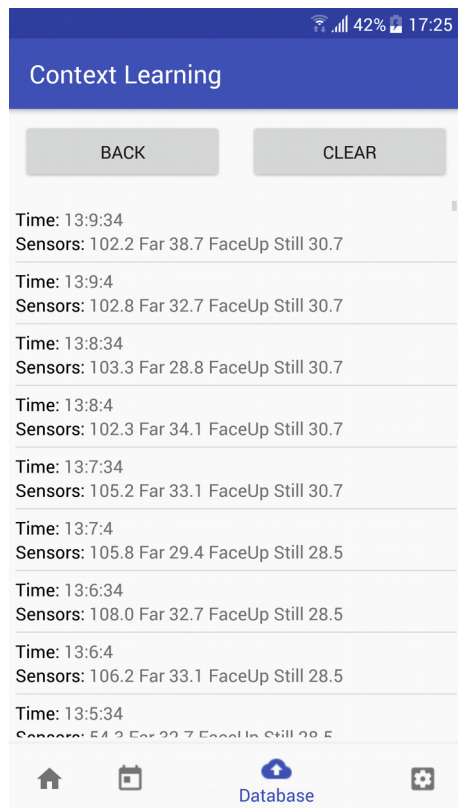
- Senzorul de lumină.
- Senzorul de proximitate.
- Microfonul.
- Accelerometru.
- Senzorul de gravitație.
- Senzorul de temperatură a bateriei.



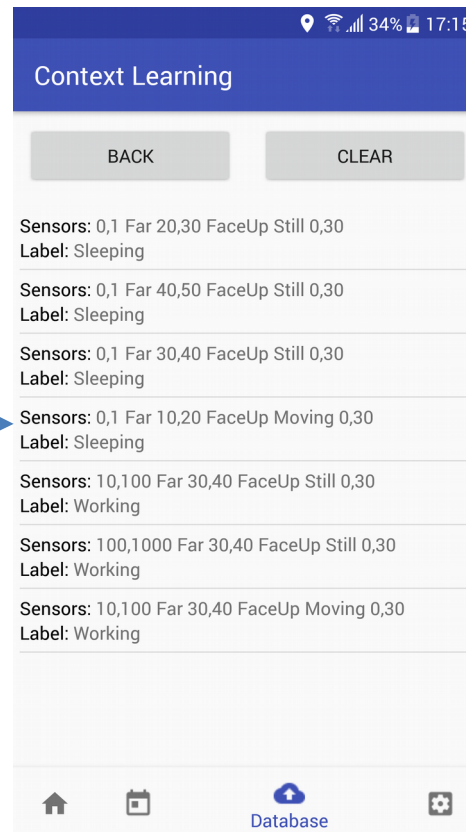
- Gravitatie:
 - Face up
 - Face down
 - Vertical
 - Horizontal
- Sunet (dB):
 - [0, 10)
 - [10, 20)
 - ...
 - [90, 100)
- Lumină (lx):
 - [0, 1)
 - [1, 10)
 - [10, 100)
 - [100, 1000)
 - [1000, 5000)
 - [5000, 100000)
- Accelerometru:
 - Still
 - Moving
- Temperatură (°C):
 - [0, 30)
 - [30, 35)
 - [35, 100)
- Proximitate:
 - Near
 - Far



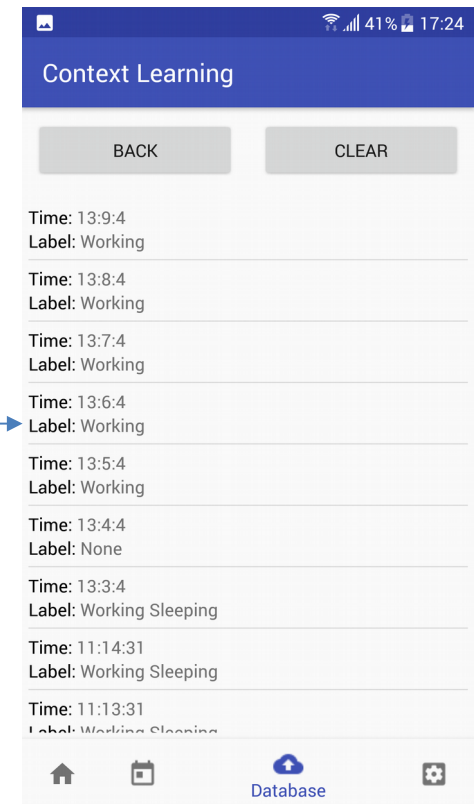




Feedback



Algoritm
de
învățare





- Metode de feedback:
 - Etichetarea unei mulțimi de contexte ce descriu un interval de timp din trecut
 - Schimbarea etichetei contextului curent



Etichetare contexte dintr-un interval de timp

Context Learning

I WAS: _____

FROM HH:MM _____ TO HH:MM _____

SAVE

Schimbare etichetă context curent

13:05



 Context Learning • now ^

Your current activity is
Working

CHANGE

Context Learning

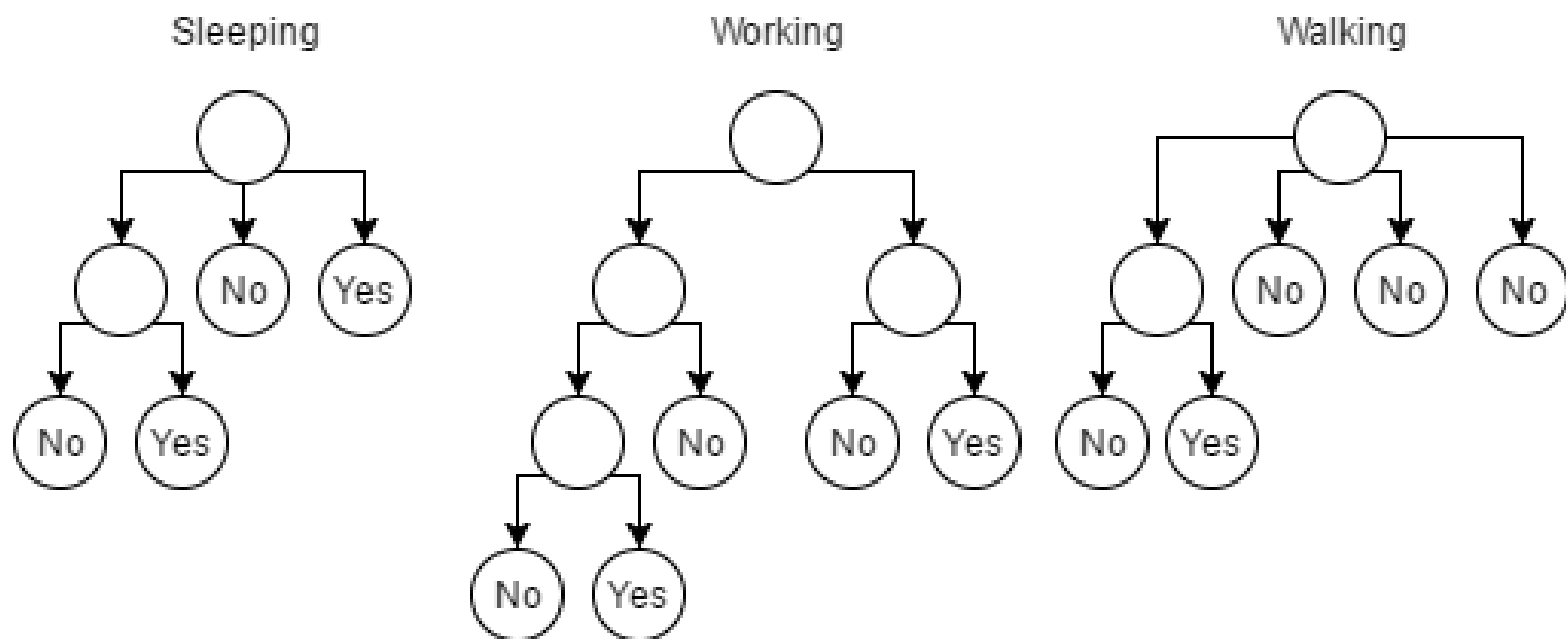
CURRENT ACTIVITY
Working

Sleeping ▼

CHANGE



- Pentru fiecare activitate este construit un arbore de decizie.
- Arborii de decizie sunt construiți pe baza algoritmului ID3.
- Fiecare arbore conține frunze No și Yes, care decid dacă activitatea se produce.





Sleeping ▼

VIEW TREE

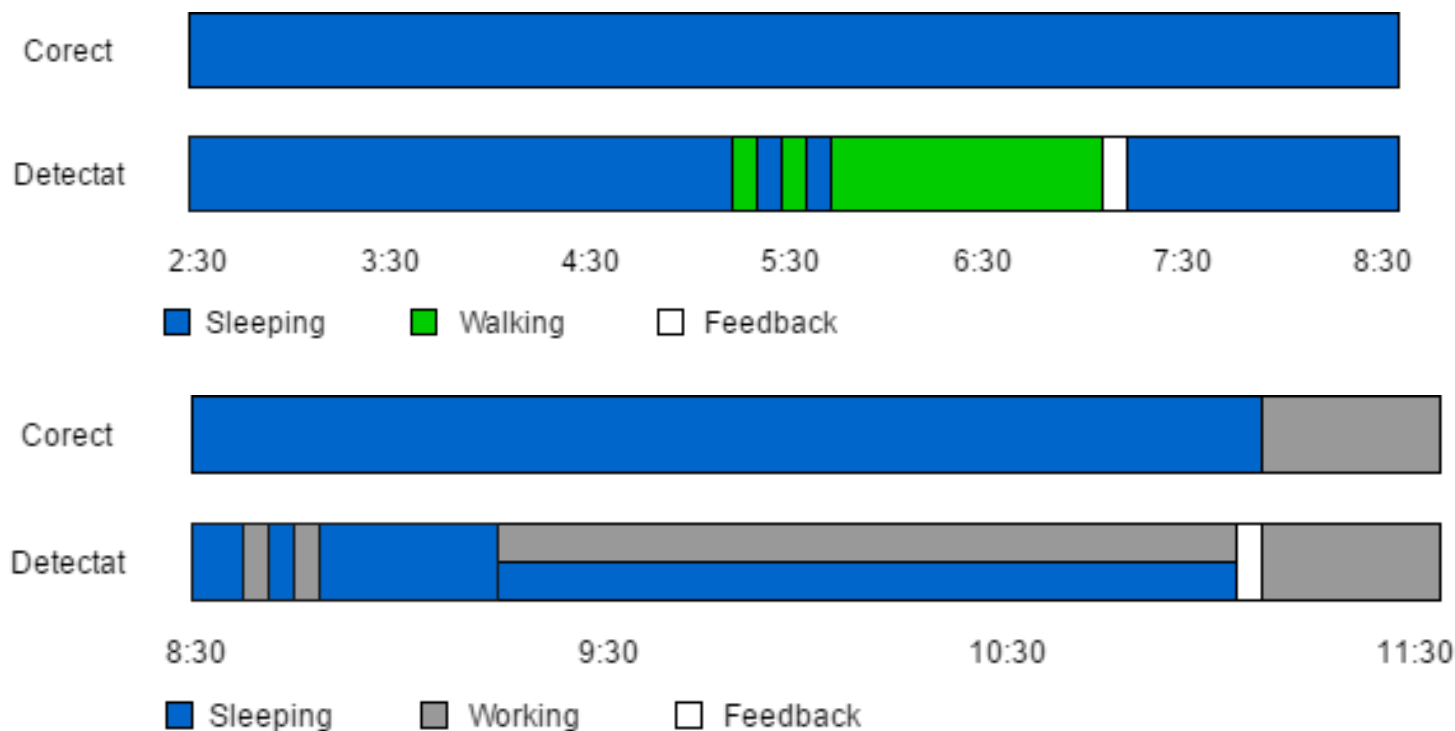
device_tmp = 35,100 => No
device_tmp = 0,30 => Yes
device_tmp = 30,35 => light
light = 5000,100000 => No
light = 1000,5000 => No
light = 0,1 => proximity
proximity = None => No
proximity = Far => Yes
proximity = Near => No
light = 10,100 => noise
noise = 20,30 => gravity
gravity = FaceUp => acceleration
acceleration = Moving => No
acceleration = Still => Yes
gravity = FaceDown => No
gravity = None => No
gravity = Horizontal => No



Activities



Scenariu de antrenare



Precizie obținută: 60%



Scenariu post-antrenare



Precizie obținută: 90%



- Am implementat o nouă metodă de recunoaștere de activități.
- Am obținut o aplicație ce recunoaște activități definite de utilizator cu o precizie mare, dacă contextele acestora diferă.
- Urmează să citesc mai mulți senzori și să minimizez consumul de energie.



Mulțumesc. Întrebări?