

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
Universitatea POLITEHNICA

Proiect de disertație

*Sistem de asistență inteligentă pentru
persoanele cu dizabilități de auz și vorbire*

Student:

Ing. Andronache Maria – Mădălina

Conducător științific:

Prof. Dr. Ing. Corneliu Burileanu

București 2020

CUPRINS

Introducere

Scopul proiectului

Abordarea preponderent hardware

Abordarea preponderent software

Concluzii

Rezultate și direcții de dezvoltare

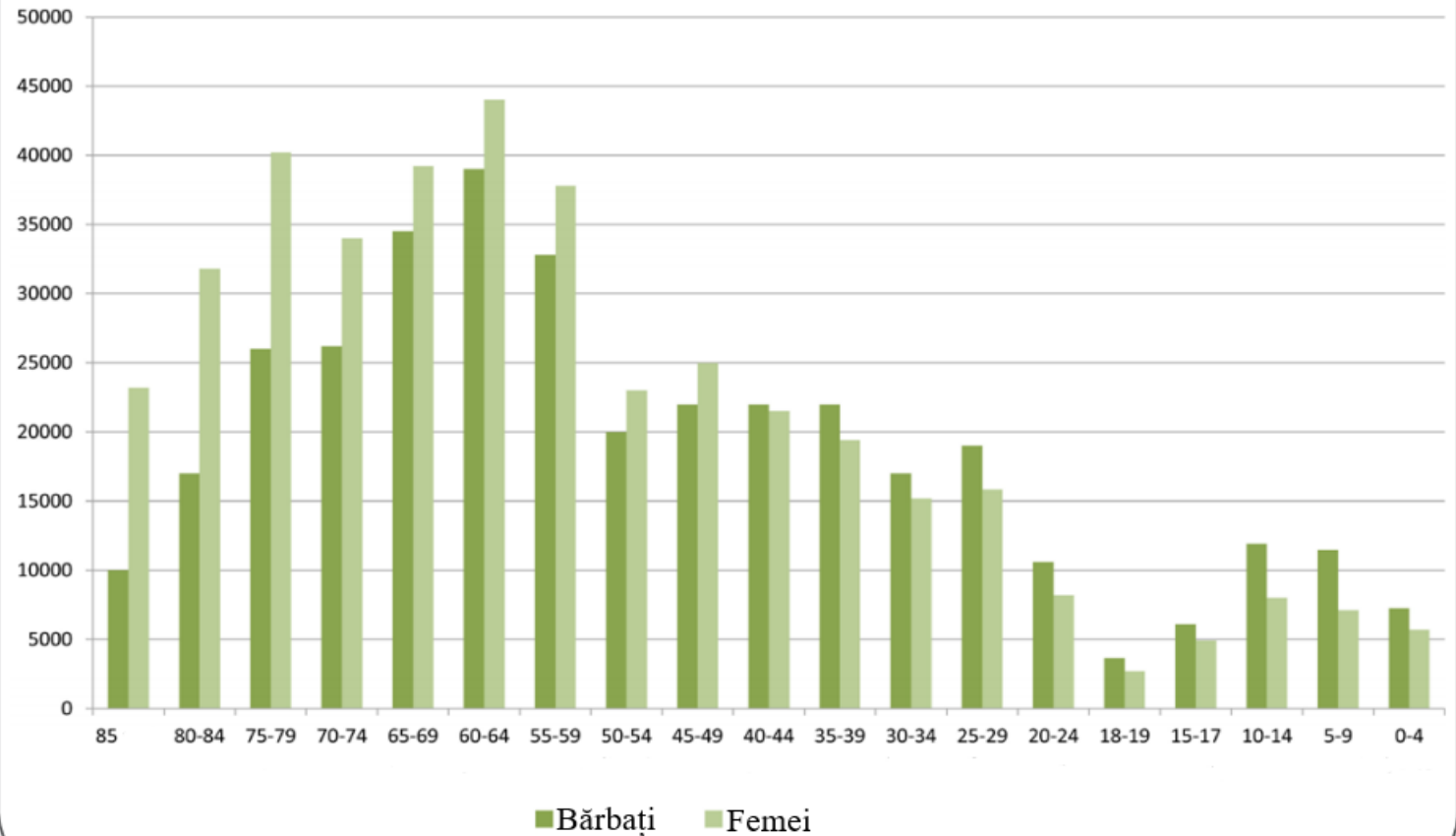
INTRODUCERE

Ființele umane - văd, ascultă și interacționează

Populația cu dizabilități → în creștere

Bariere de comunicare

Distribuție persoane cu dizabilități în funcție de gen și vârstă corespunzătoare referințelor [1,2] pentru anii 2014-2015



SCOP

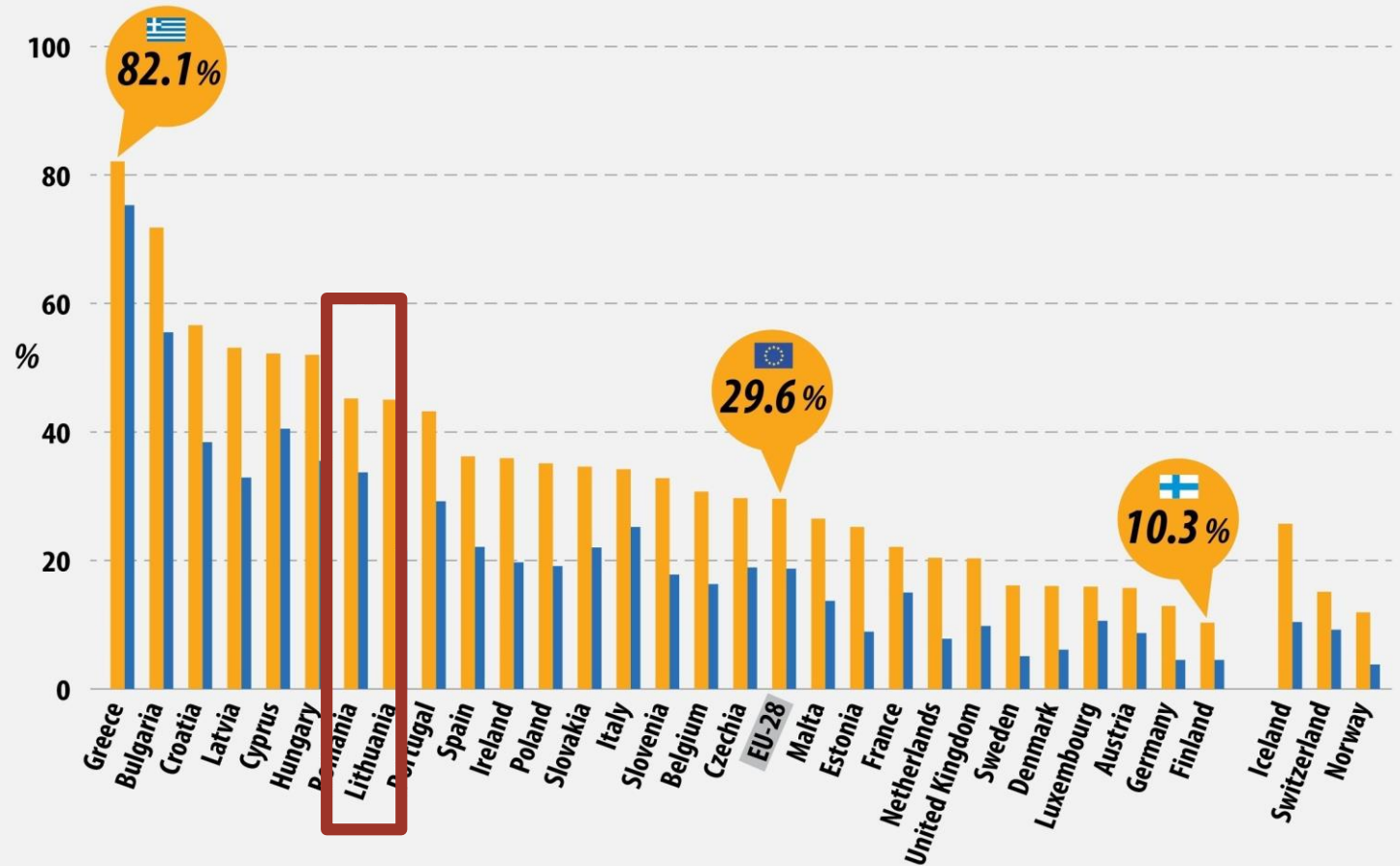
Părinți – copii

Educația – 98%

Proiect - lacună

În cadrul acestui studiu au fost considerate persoane ce prezintă dizabilități cu vârsta de, cel puțin, 16 ani:

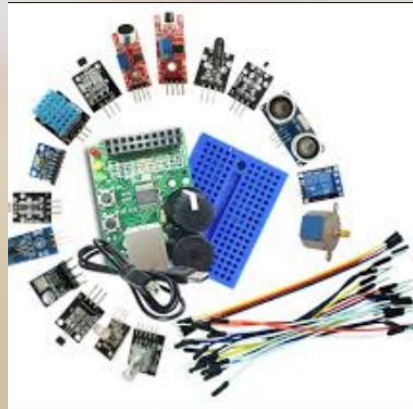
1. cu limitări severe și impact puternic asupra activităților cotidiene
2. fără limitări asupra activităților cotidiene



Source: Eurostat (hlth_dm060)

Data for 2017

OBIIECTIVE

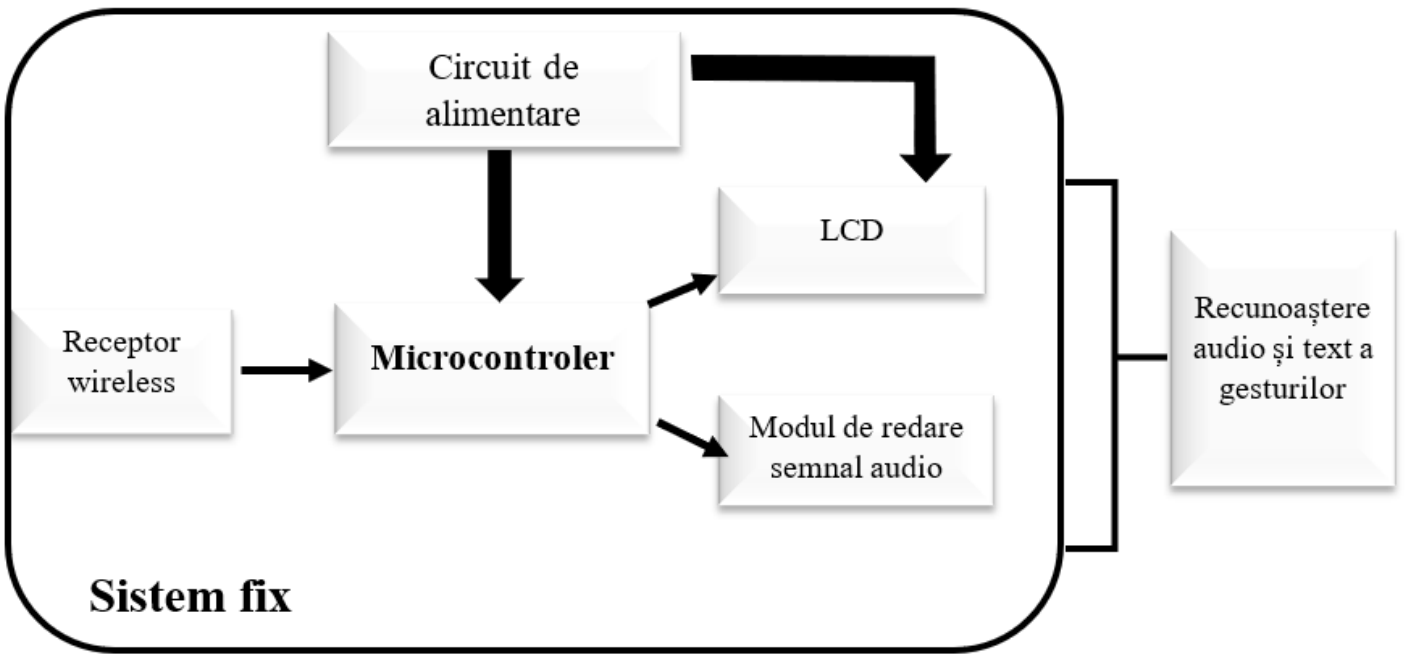
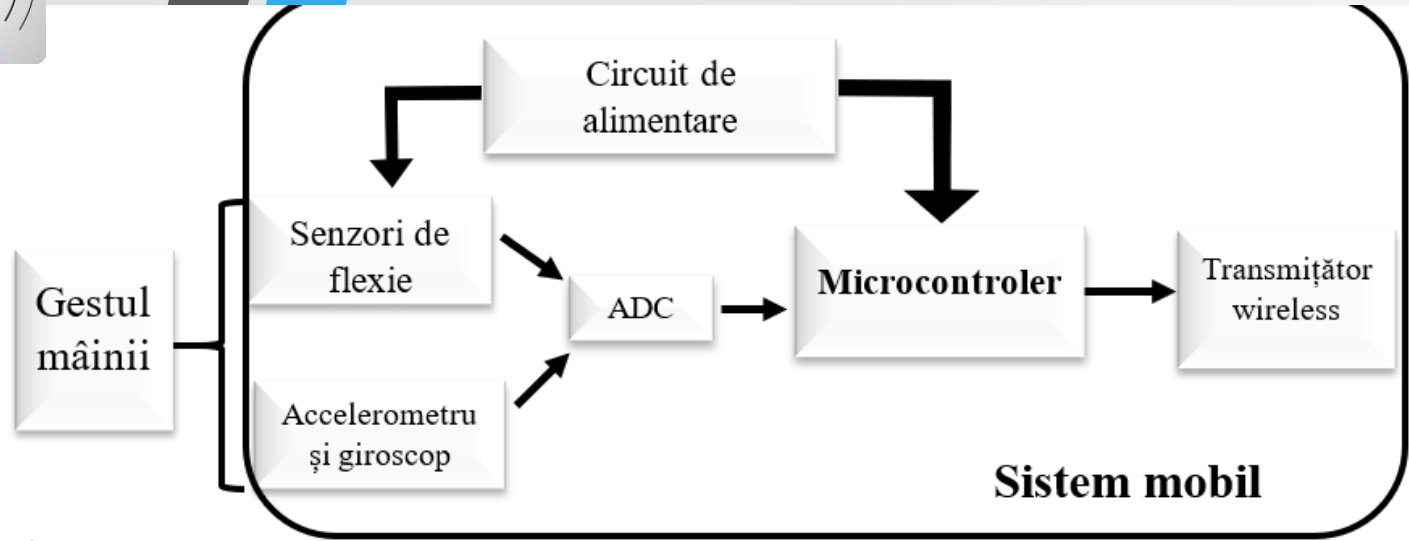


Abordare preponderent
hardware



Abordare preponderent
software

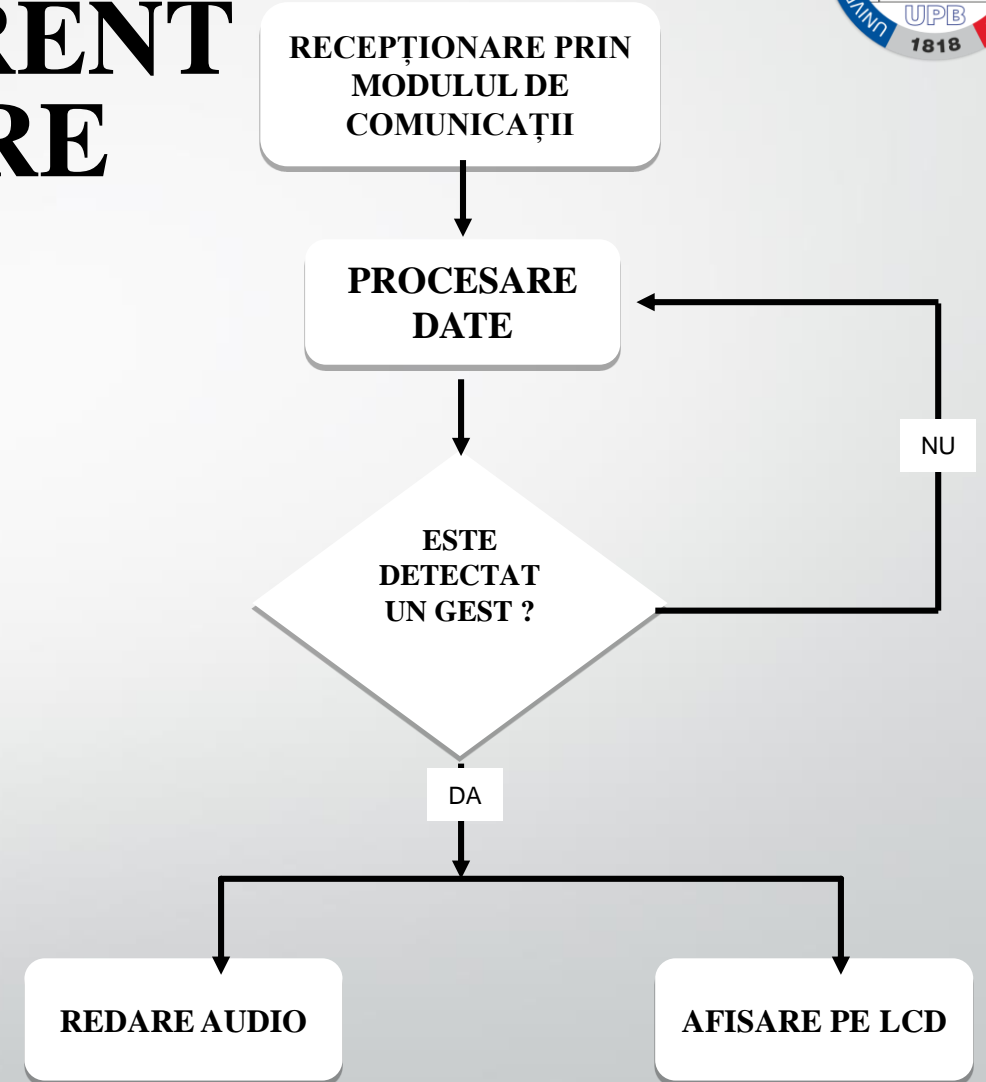
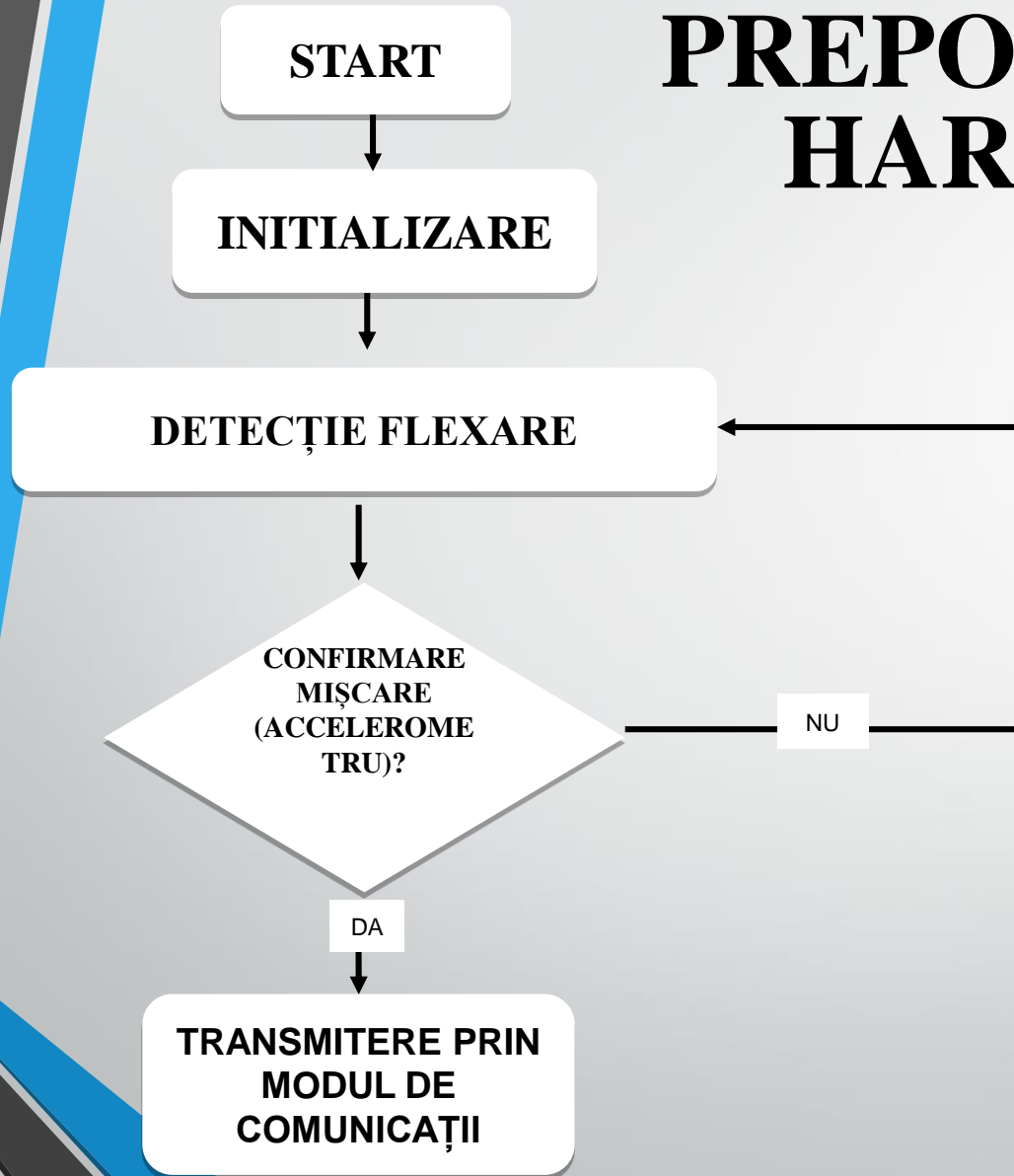
ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE



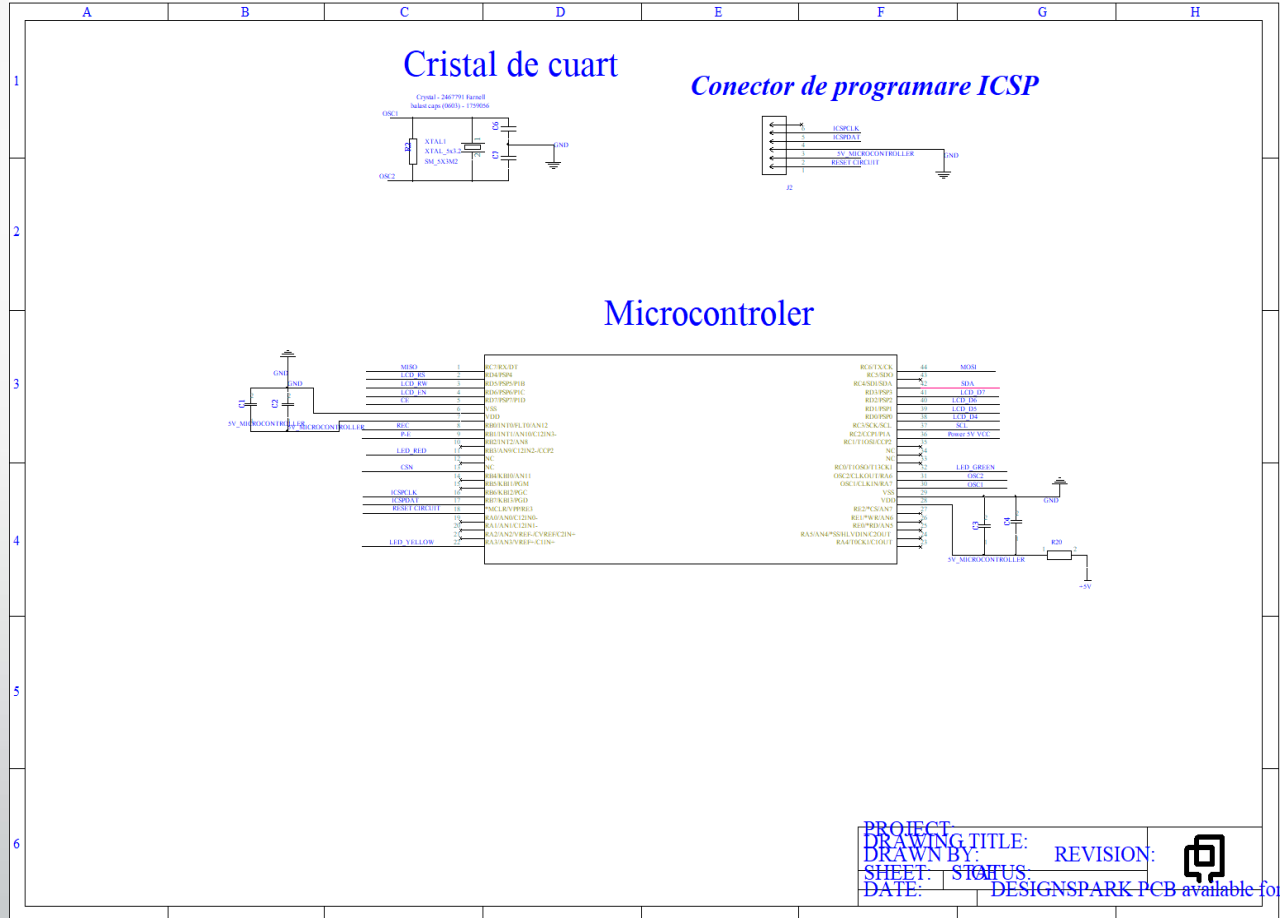
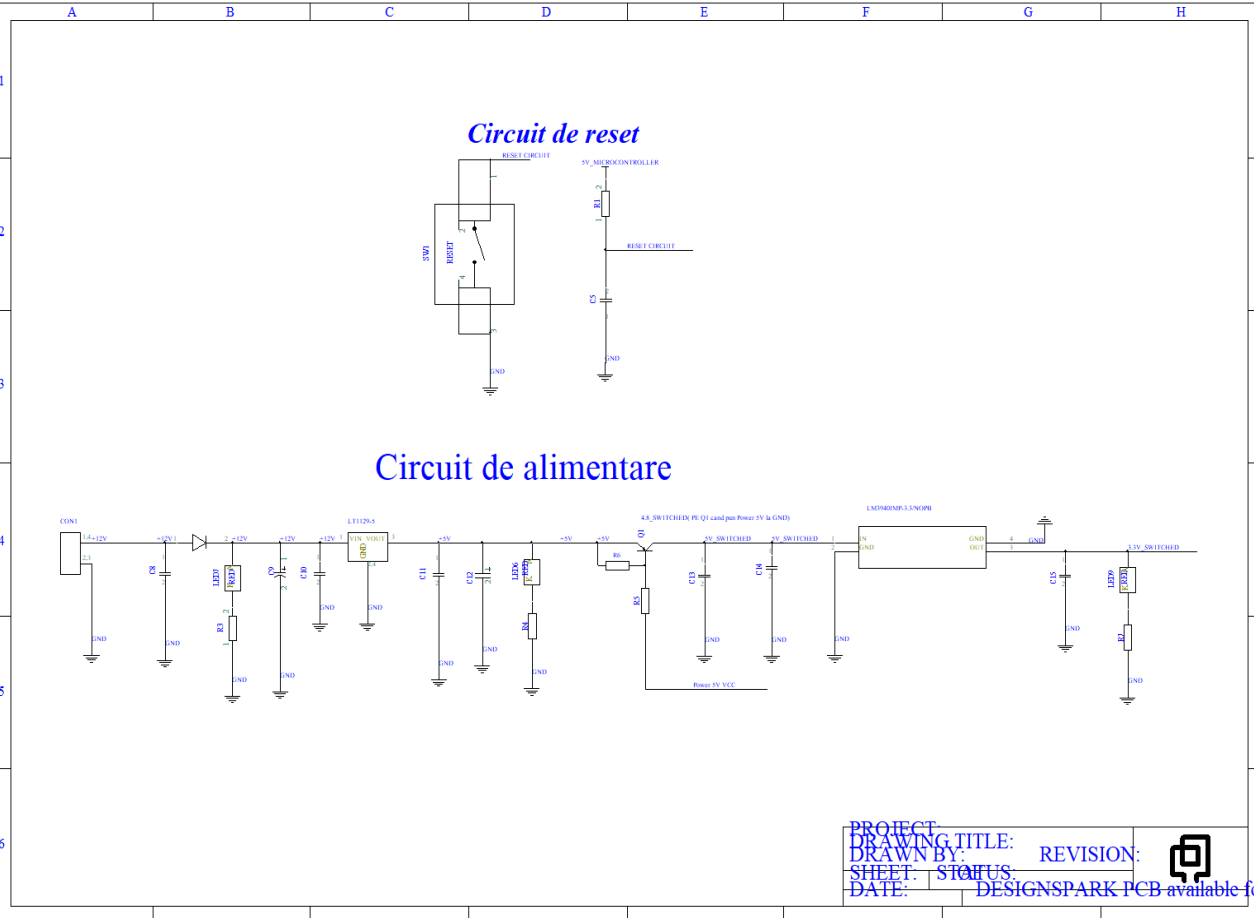
- Unidirecțional
- Achiziția
- Prag
- Mesaje
- Recepție



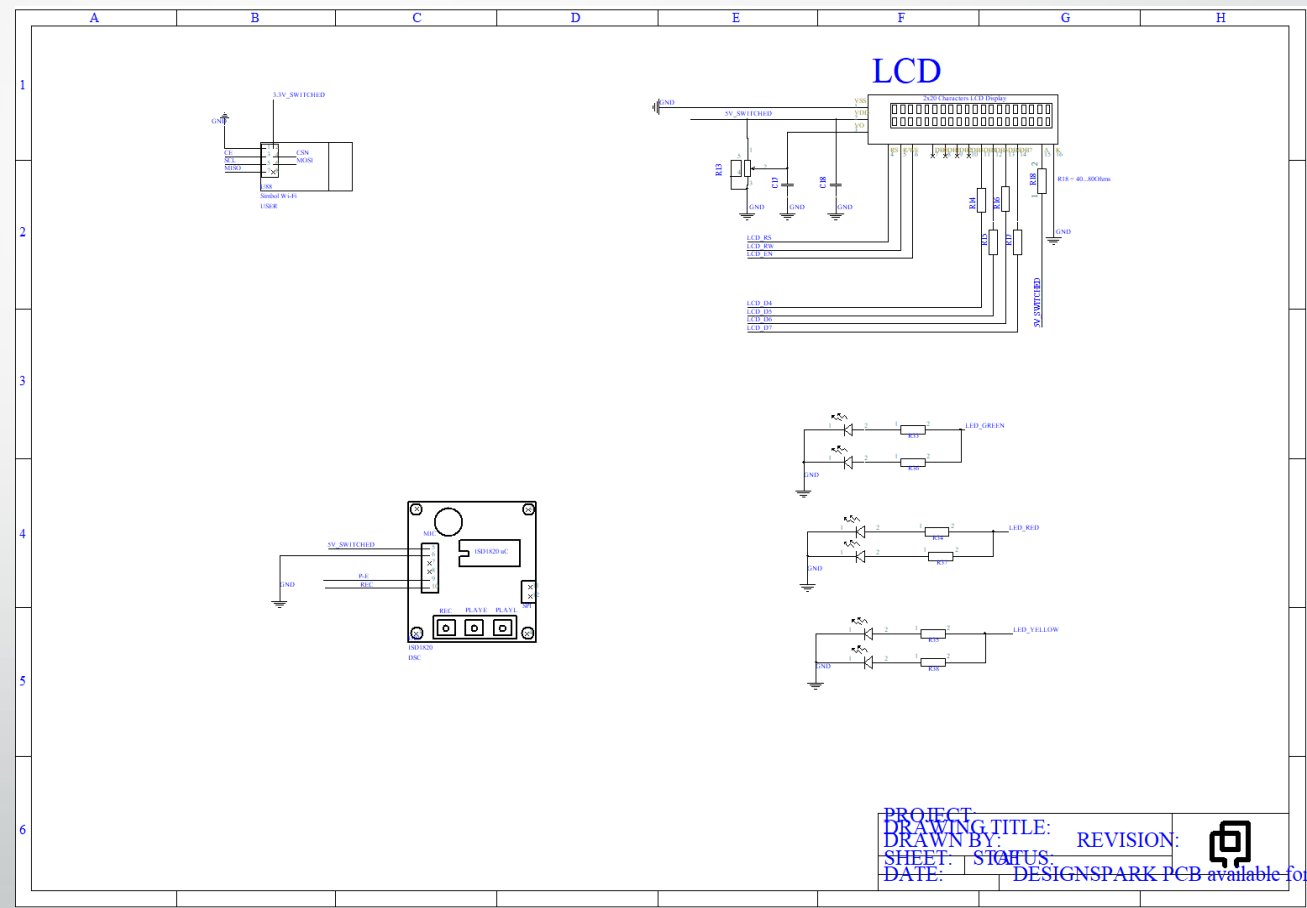
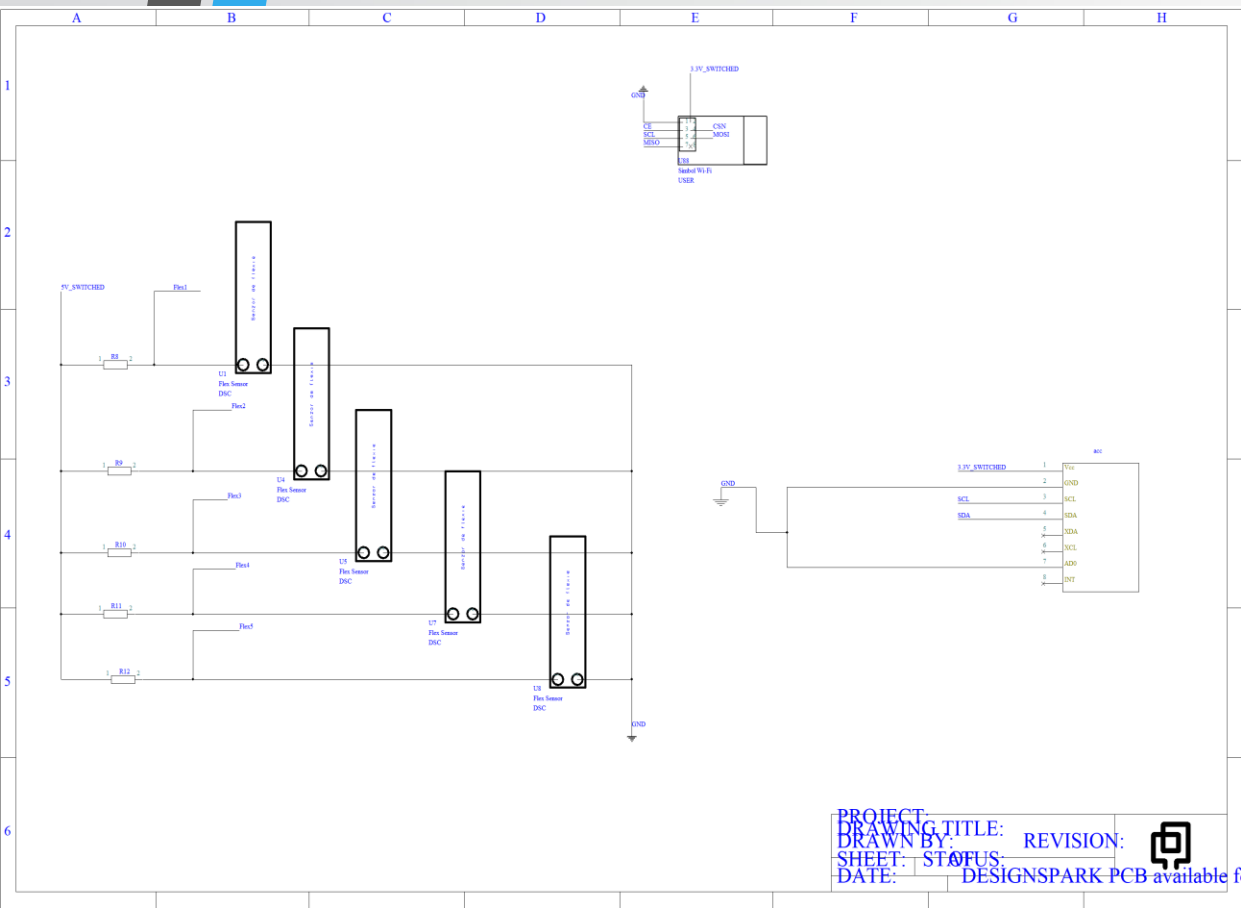
ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE



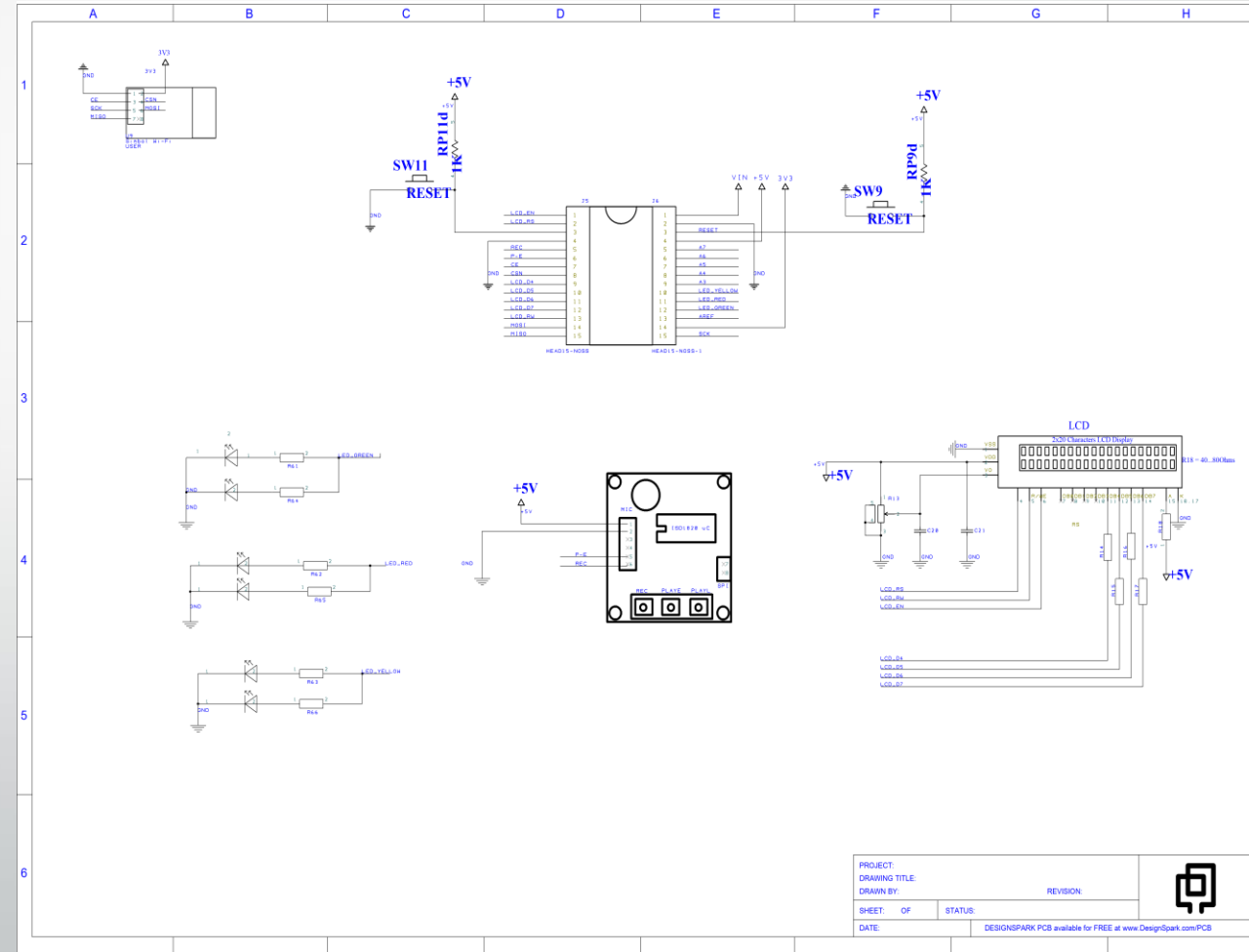
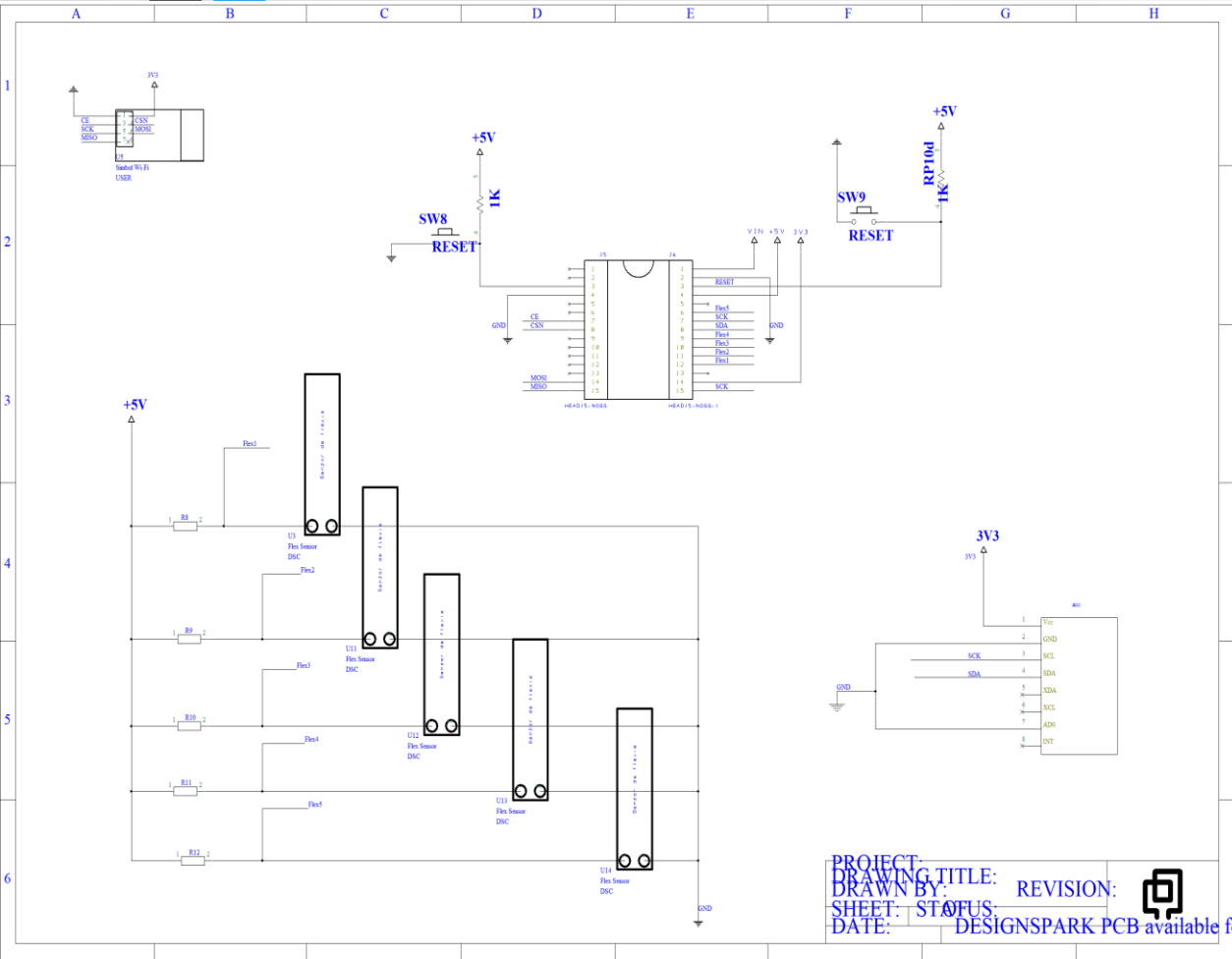
ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE (1)



ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE (1)

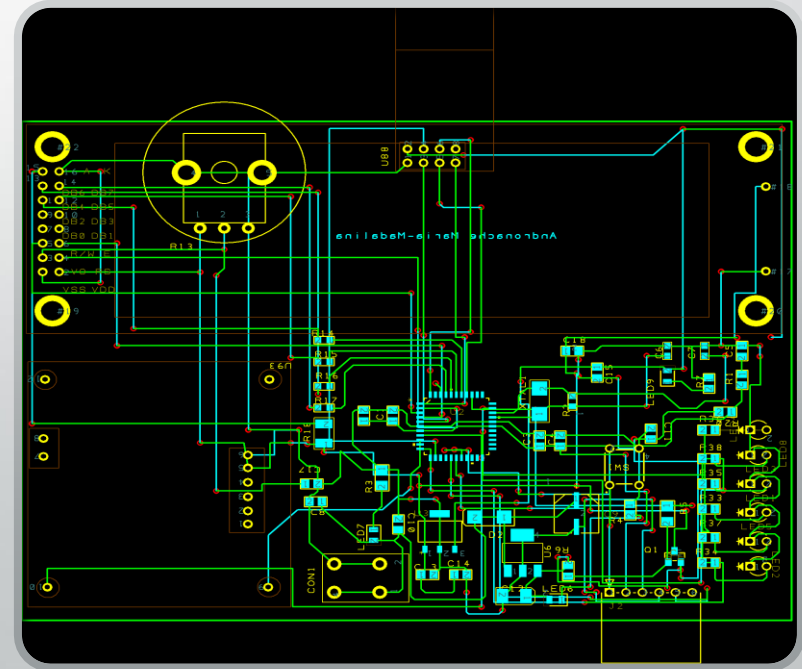
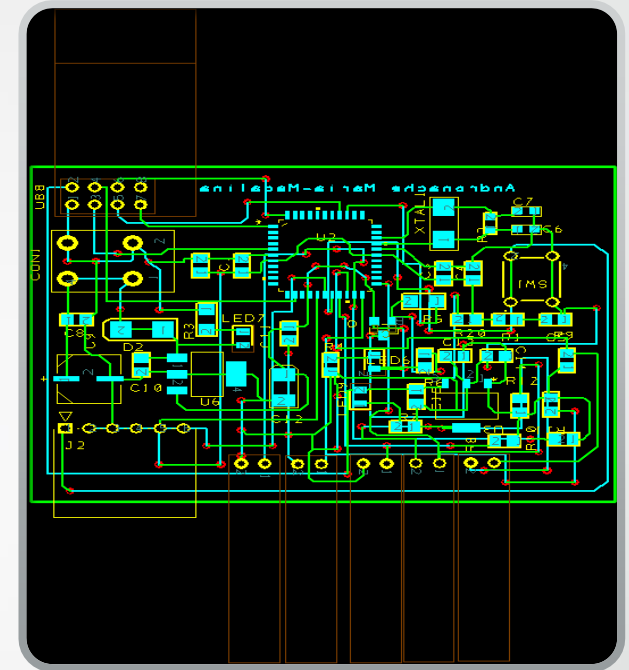
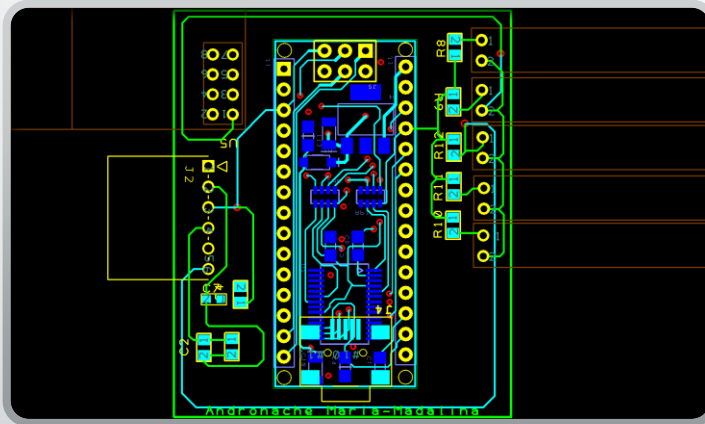
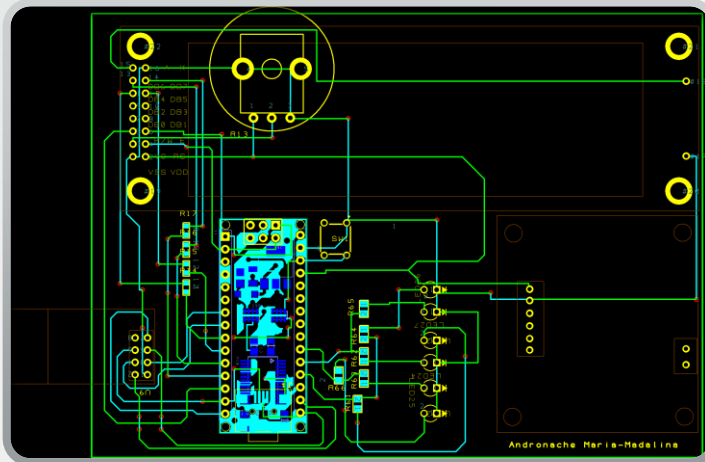


ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE (2)

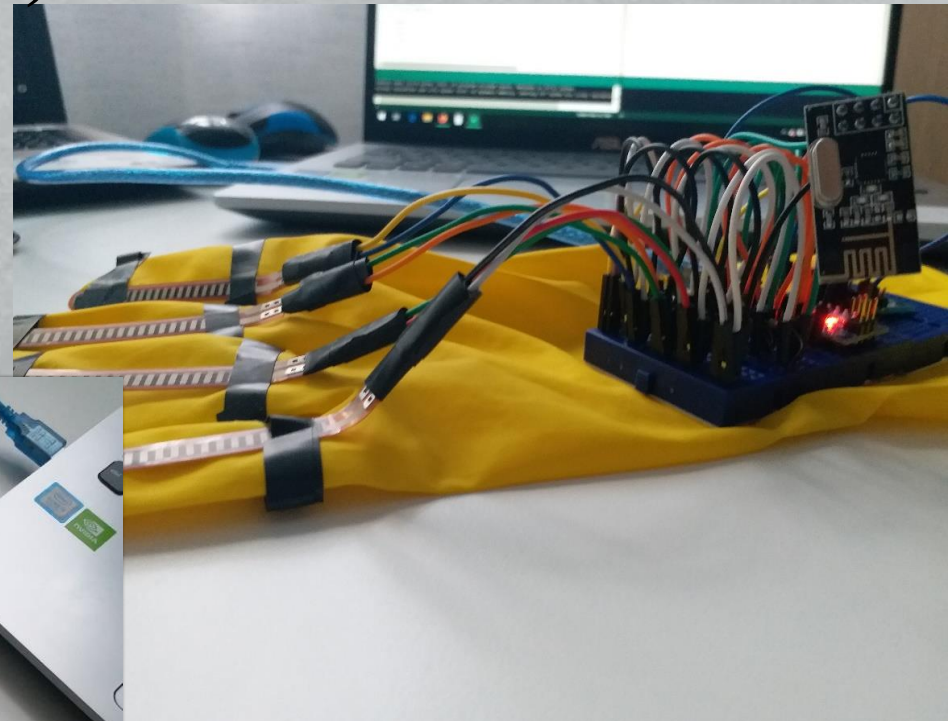
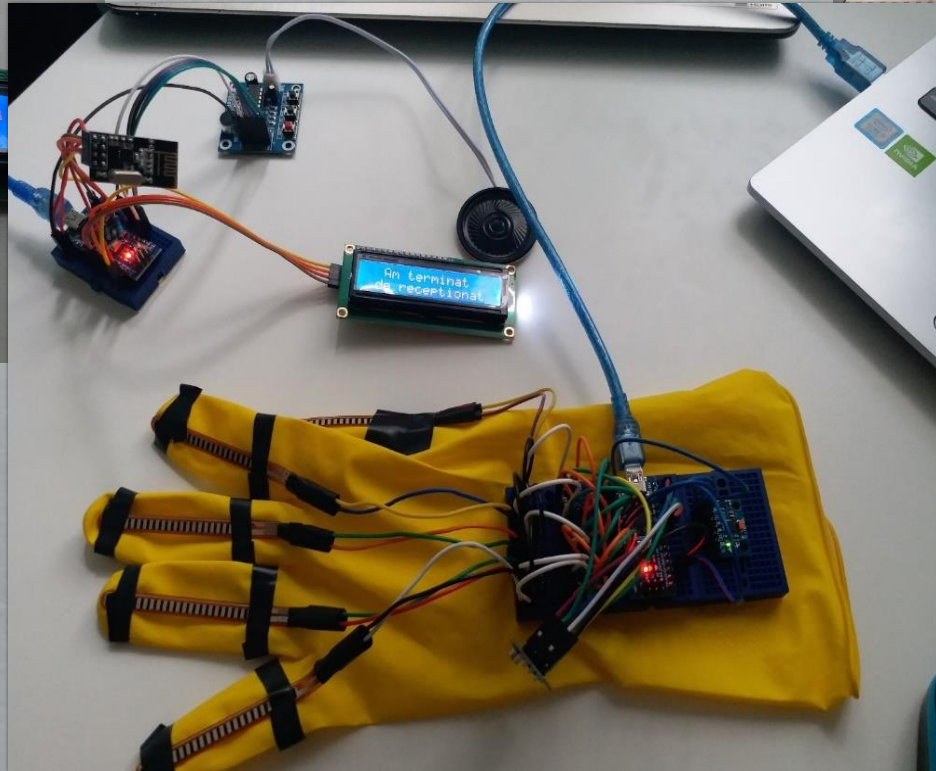
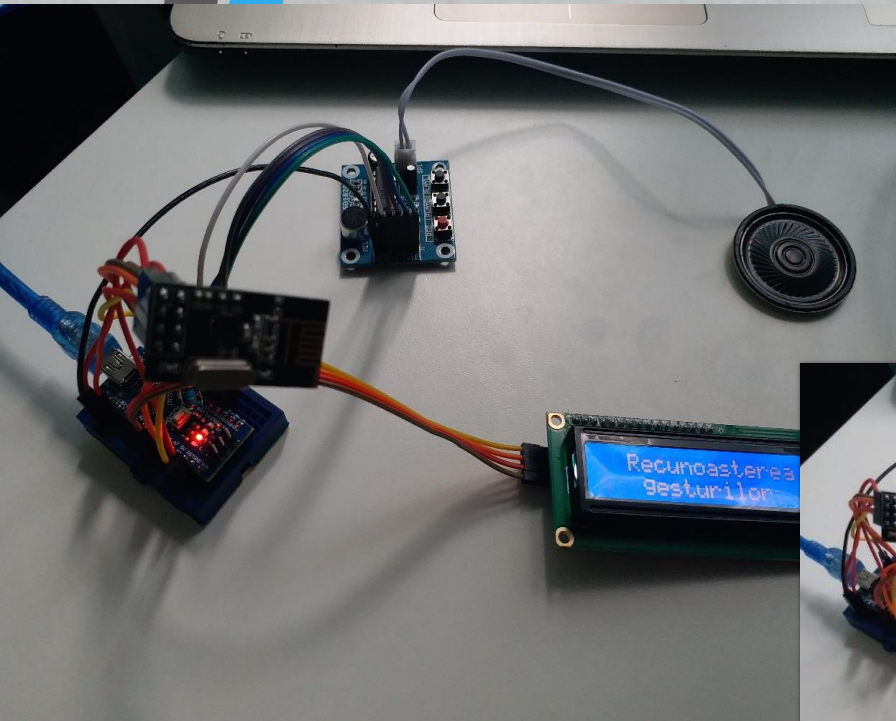


ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE (2)

- Greutate
- Dimensiuni
- Portabilitate

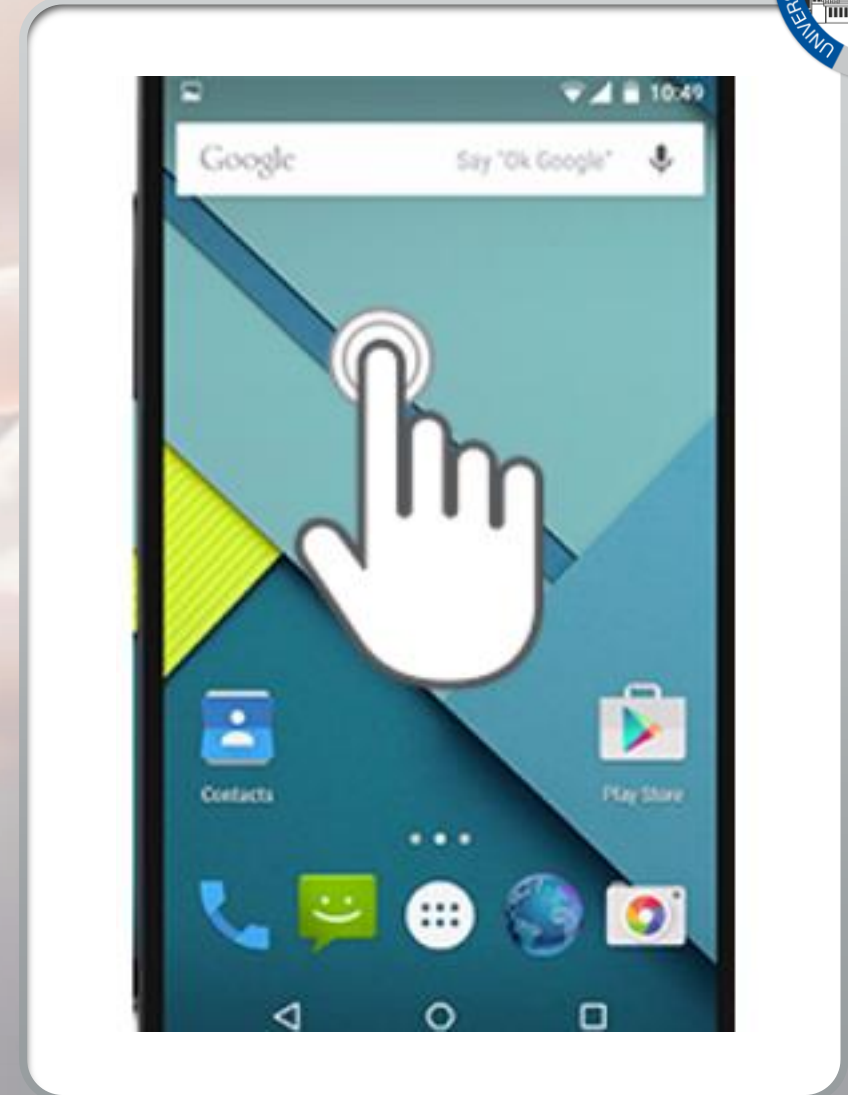


ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE (2)



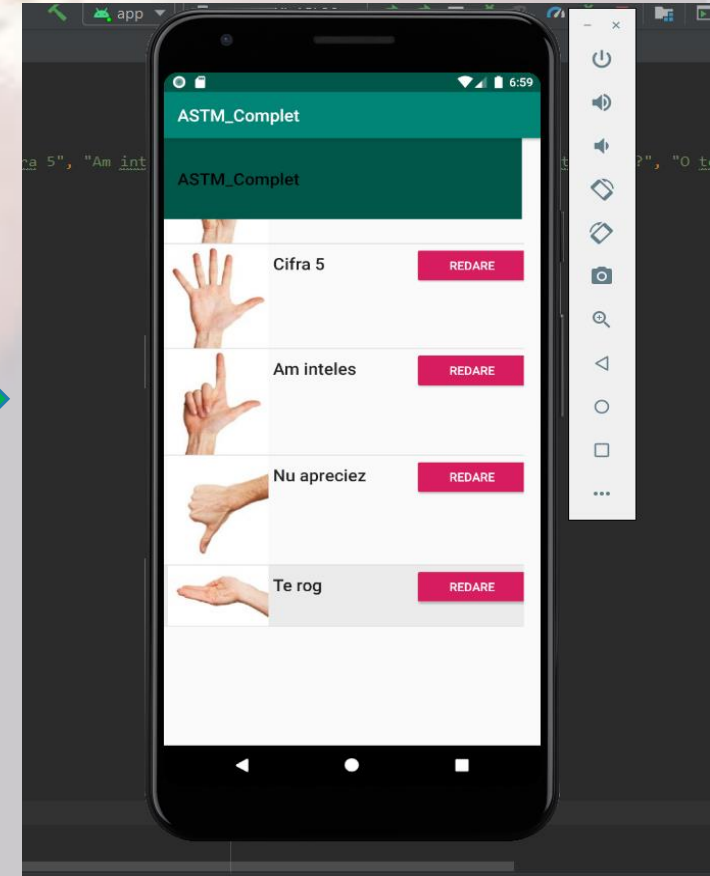
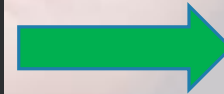
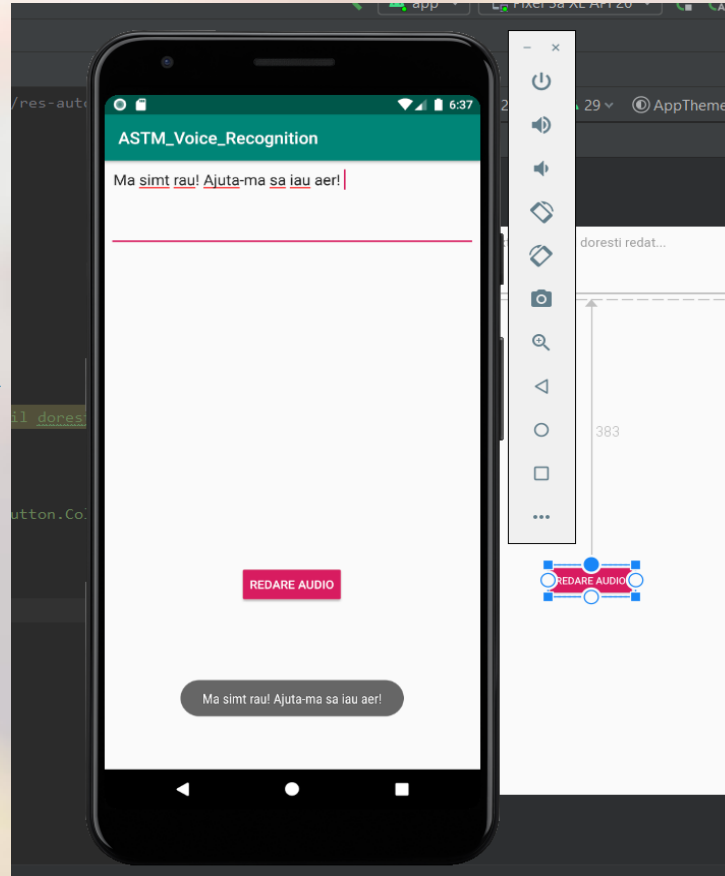
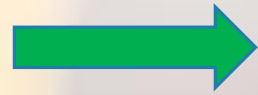
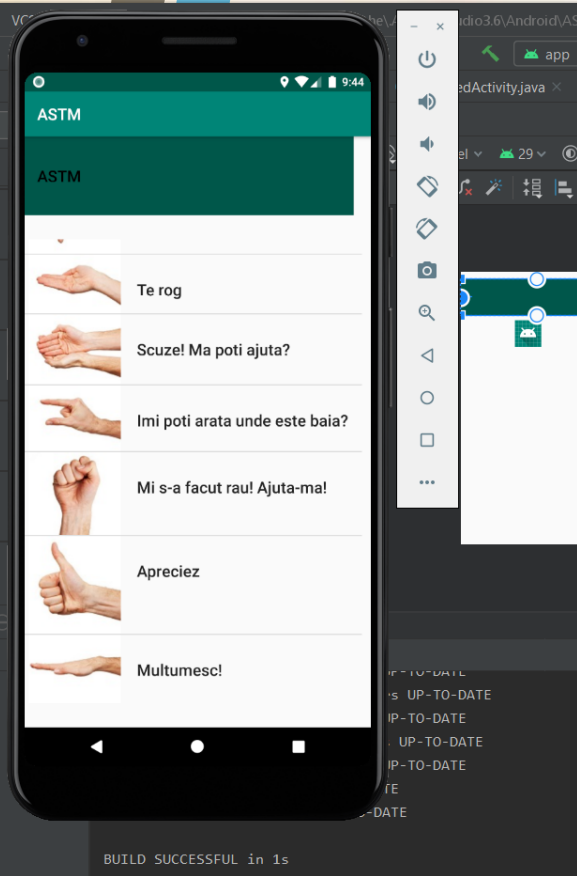
ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (1)

- Sistem
- Listview + text + redare audio
- Android vs Java





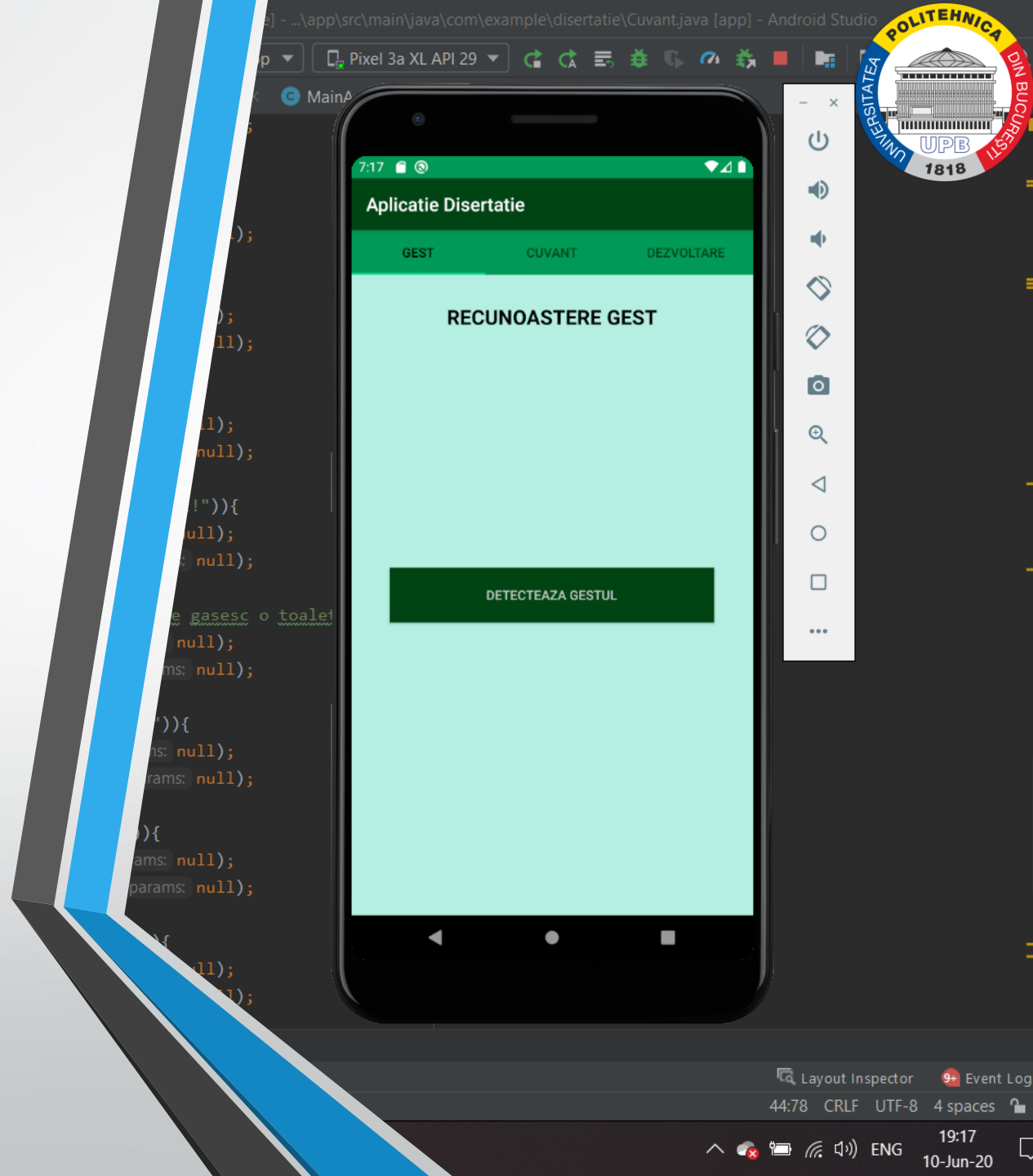
ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (1)



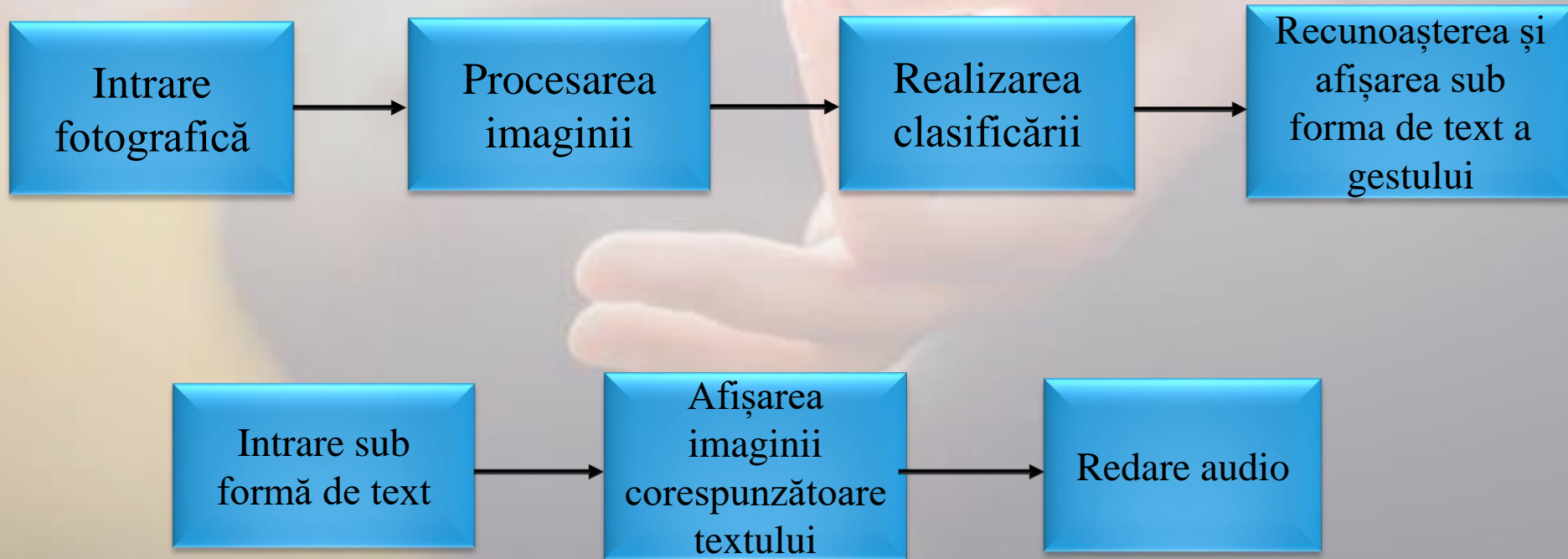


ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (2)

- Sistem bidirecțional
- Rețea neuronală
- Comparație



ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (2)



ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (2)

- Antrenare:
 - Tensorflow
 - Firebase
- Set de date și set de test
- Generarea modelului
- Utilizarea bazei de date și reantrenarea

Test your model on new images

If your model makes predictions on people, test your model on images that capture the diversity of your userbase. [Learn more](#)

Drag images files here

[Browse for files](#)



Predictions

Only the top 10 labels are shown

gest2	<div style="width: 61.2%;"></div>	61.2%
gest8	<div style="width: 37.6%;"></div>	37.6%
gest4	<div style="width: 18.4%;"></div>	18.4%
gest3	<div style="width: 16.9%;"></div>	16.9%
gest7	<div style="width: 15.7%;"></div>	15.7%
gest5	<div style="width: 15.7%;"></div>	15.7%
cifra1	<div style="width: 13.3%;"></div>	13.3%
cifra5	<div style="width: 12.5%;"></div>	12.5%
cifra3	<div style="width: 11.8%;"></div>	11.8%
cifra4	<div style="width: 11%;"></div>	11%

Etichete corecte sau incorecte / confuze	gest5	gest8	cifra1	gest3	gest7	gest1	gest4	cifra3	gest2	cifra2	gest6	cifra4	cifra5
gest5	100.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gest8	-	88.0%	-	-	-	-	-	-	12.0%	-	-	-	-
cifra1	-	-	100.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gest3	-	-	-	100.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gest7	-	-	-	-	100.0%	-	-	-	-	-	-	-	-
gest1	-	-	-	-	-	100.0%	-	-	-	-	-	-	-
gest4	-	-	-	12.0%	-	-	88.0%	-	-	-	-	-	-
cifra3	-	-	-	-	-	-	-	50.0%	-	-	-	50.0%	-
gest2	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%	-	-	-	-
cifra2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%	-	-	-
gest6	-	-	74.0%	-	-	-	-	-	-	-	26.0%	-	-
cifra4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%	-
cifra5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%

ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (2)

Matricea de confuzie

ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (2)

Test your model on new images

If your model makes predictions on people, test your model on images that capture the diversity of your userbase. [Learn more](#)

Drag images files here

[Browse for files](#)



Predictions

Only the top 10 labels are shown

cifra1	77.6%
gest1	19.2%
cifra3	18%
cifra2	14.9%
gest6	9%
gest7	7.8%
gest4	6.7%
gest8	6.3%
gest3	5.5%
cifra5	4.3%

Test your model on new images

If your model makes predictions on people, test your model on images that capture the diversity of your userbase. [Learn more](#)

Drag images files here

[Browse for files](#)



Predictions

Only the top 10 labels are shown

gest6	45.9%
cifra1	40.4%
gest1	34.1%
cifra2	10.6%
gest3	9.8%
gest4	8.6%
gest7	8.2%
gest5	6.7%
gest8	5.9%
cifra3	5.9%

ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE (2)

Detalii de evaluare

Score threshold ⓘ 0.55

Average precision ⓘ

54.64%



Precision ⓘ

66.67%



Recall ⓘ

15.38%



Latency ⓘ

105ms

On Google Pixel 1

Score threshold ⓘ 0.5

Average precision ⓘ

87.57%



Precision ⓘ

84.62%



Recall ⓘ

57.89%



Latency ⓘ

105ms

On Google Pixel 1



TESTE EFECTUATE ABORDARE PREPONDERENT HARDWARE

- Praguri de detecție
- Teste efectuate inițial – 30/senzor
- Calibrare ulterioară
- Precizie – 10 : 8/2 + degradare
- Confuzie – 2 senzori/gest
- nRF24L01
- ISD1820 + rezistor

TESTE EFECTUATE ABORDARE PREPONDERENT SOFTWARE

- Nr de gesturi – 5+8
- Puține gesturi ale mâinii
- 10gesturi vs 20gesturi
- Precizie redată vizual
- Confuzie
- Durata – 1h vs 8h
- Teste în mișcare
- Teste de contrast și luminozitate
- Teste pentru mână
- Teste pentru decuparea imaginii
- Teste pentru cuvinte
- Teste de alfabet audio

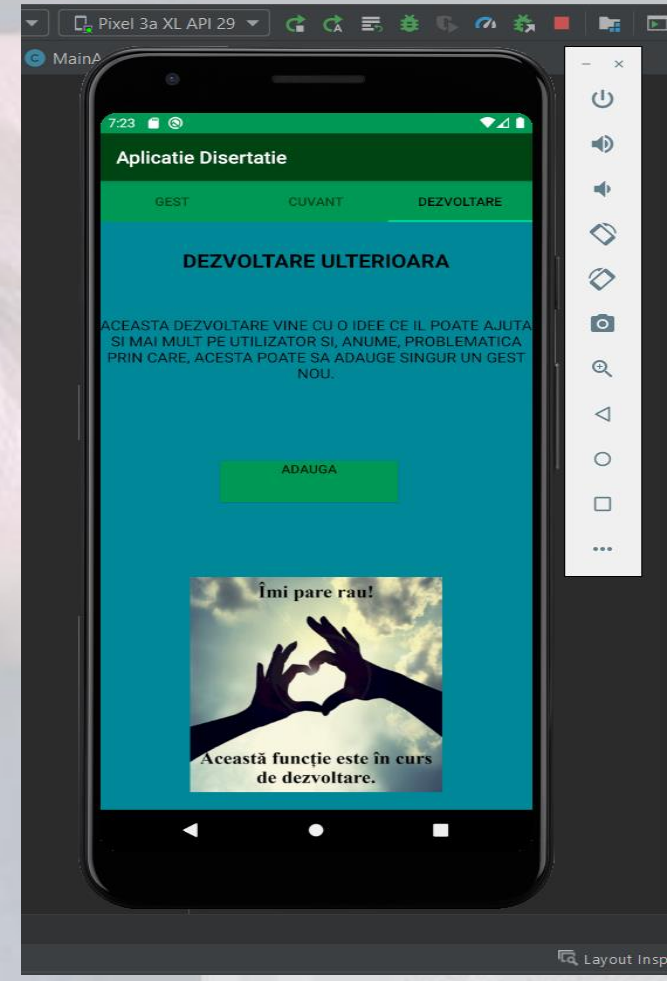
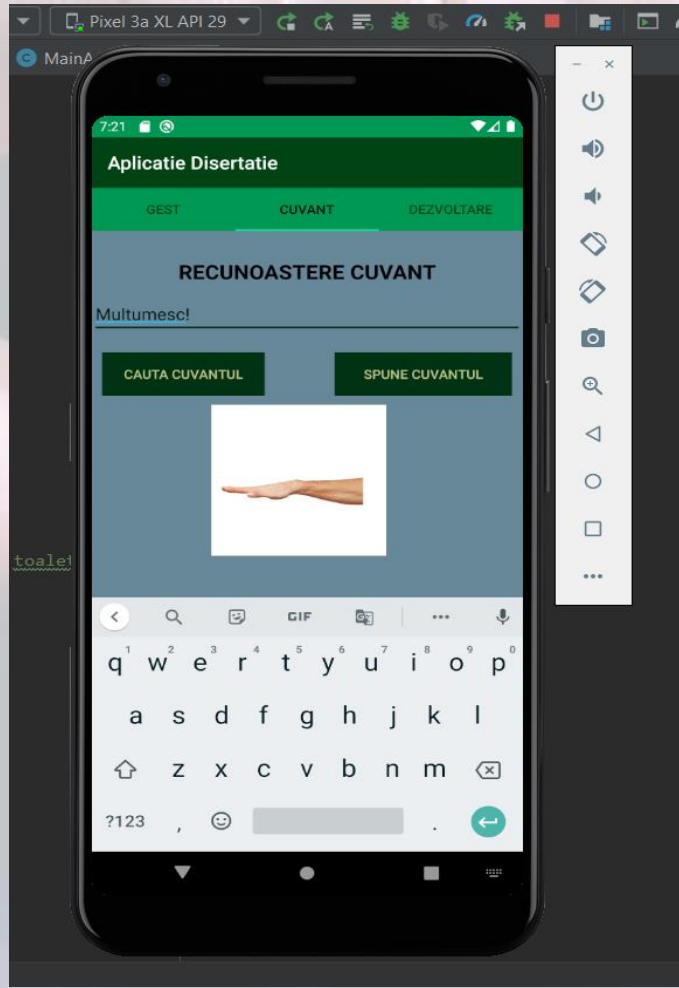
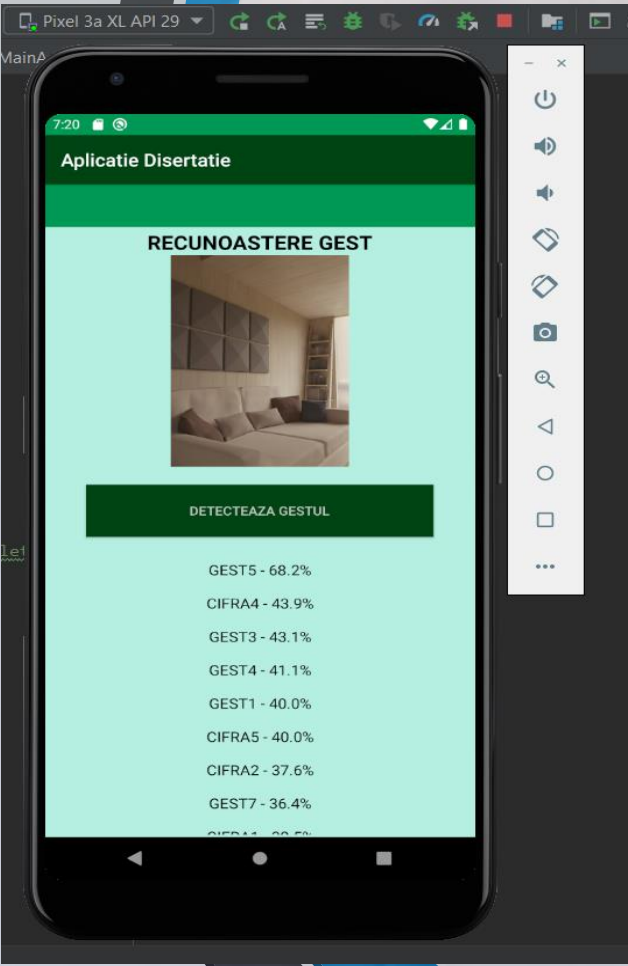
REZULTATE - hardware

Senzor de flexie 1	Senzor de flexie 2	Senzor de flexie 3	Senzor de flexie 4	Senzor de flexie 5	Semnificație	Afișaj LCD
Peste -40 grade	0	0	0	0	Mulțumesc!	
0	Peste -40 grade	0	0	0	Apreciez!	

0	0	Peste - 40 grade	0	0	Ajutor!	
0	0	0	Peste - 40 grade	0	Îmi place!	
0	0	0	0	Peste - 40 grade	Mă simt rău!	
Peste - 40 grade	Peste - 40 grade	0	0	0	Te rog!	

0	Peste - 40 grade	Peste - 40 grade	0	0	Nu pot!	
0	0	Peste - 40 grade	Peste - 40 grade	0	Am nevoie de pastilă!	
0	0	0	Peste - 40 grade	Peste - 40 grade	Am nevoie la baie!	

REZULTATE - software



COMPARAȚIE

- Asemănare gesturi
 - Confortabilitate și estetică
 - Cunoașterea bazei de date
 - Orientarea mâinii
 - Iluminarea și fundal
- Hardware – capacitățile componentelor + cost
 - Interiorul mânușii – condiții meteo

CONCLUZII

- Rezultate stabile
- Întârzieri relativ mici - Android
- Intervenția utilizatorului
- Costul
- Wireless – adaptabil + 5G
- Ușor de manipulat – 2 plăci
- Numărul de gesturi poate fi mărit



DIRECȚII DE DEZVOLTARE

- Estetică - pictograme și animații pentru copii și PCB
- Wi-Fi sau ZigBee
- Introducerea unui gest nou
- Testare efectivă a soluției
- Securitate - amprentă

Vă mulțumesc
frumos pentru atenția
acordată!