

**Ministerul Educației Naționale**  
**Liceul Teoretic “Grigore Moisil” Timișoara**

# **Lucrare de atestat**

# **-Food Recognition-**

**Disciplina INFORMATICĂ**

**Autori**

Buburuzan Alexandru-Ștefan

Chileban Dragoș-Andrei

**Profesori**

Simulescu Adriana-Mia

Lupșe-Turpan Mircea

**Link**

<https://github.com/BuburuzanAlexandru/FoodRecognition>

**2021**

# Cuprins

**1. Motivarea alegerii temei.....pag 3**

**2. Utilitatea temei.....pag 3**

**3. Structura aplicației.....pag 3**

**4. Implementarea tehnică.....pag 6**

**5. Bibliografie.....pag 7**

## 1. Motivarea alegerii temei

Pasiunea noastră pentru Inteligența Artificială ne-a făcut să abordăm o problemă ce presupune utilizarea unor tehnici avansate de viziune computerizată: clasificarea unor preparate culinare. Mâncarea, fiind o componentă omniprezentă și vitală a vieții, a fost o alegere evidentă.

Am ales să implementăm această idee în cadrul unei aplicații Android din pricina ușurinței cu care ar putea fi utilizată. Majoritatea persoanelor din ziua de astăzi posedă un telefon cu cameră foto și conexiune la internet, singurele lucruri necesare pentru a folosi aplicația.

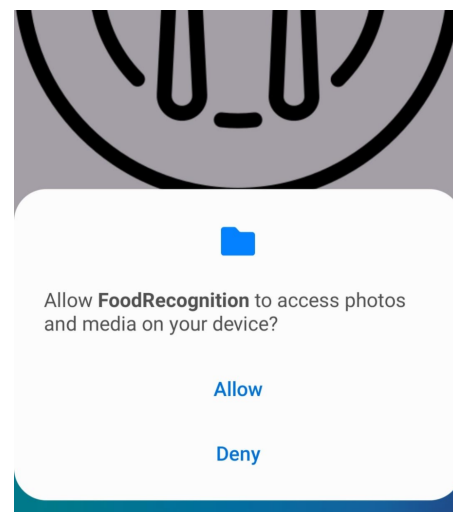
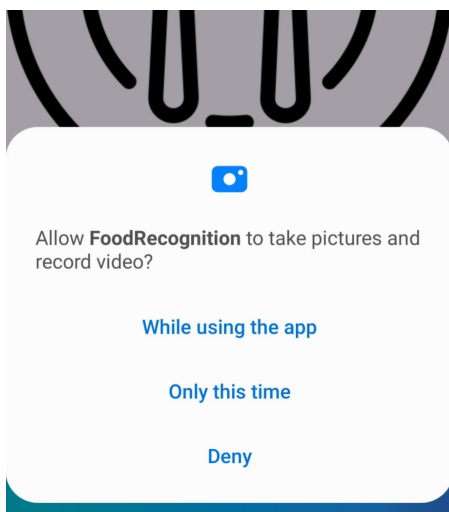
## 2. Utilitatea temei

Viziunea computerizată îi dă posibilitatea calculatorului să înțeleagă lumea în care trăim prin tehnici avansate ce imită anumite procese cognitive umane. Această ramură a informaticii a reușit să rezolve probleme ce vizează medicina, conducerea autonomă a mașinilor sau, în acest caz, nutriția.

Noi considerăm că acest software este unul versatil și poate fi folosit în mai multe scenarii, fiind un punct de plecare în implementarea, spre exemplu, a unui ghid culinar sau a unui nutriționist virtual. În cazul în care o persoană ar fi nevoită să transmită, din diferite motive, meniul zilnic, i-ar fi mult mai ușor să facă acest lucru fotografiind preparatul decât să îl introducă manual în aplicație. În plus, aceasta ar putea fi capabilă să ofere și informații referitoare la valoarea nutrițională a preparatelor culinare sau să centralizeze meniul utilizatorului pe anumită perioadă de timp.

## 3. Structura aplicației

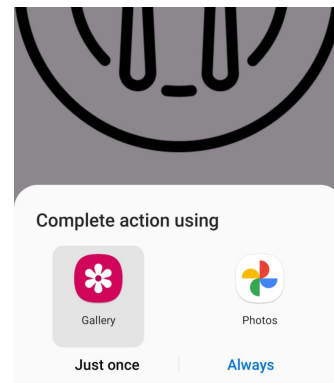
Pentru prima dată când intră în aplicație, utilizatorului îi este cerută permisiunea pentru camera foto și accesul la fișierele media din galerie.





Interfața aplicației conține trei butoane:

- Butonul “confirmă” (ilustrat în figura alăturată printr-o bifă) trimite imaginea spre a fi analizată, afișând predicția generată de algoritm
- Butonul “cameră” permite realizarea unei fotografii cu ajutorul aplicației cameră de pe telefonul mobil
- Butonul “galerie” permite selectarea unei imagini din galerie (vezi poza de mai jos)



Odată apăsă, butonul confirmă va apela funcția de conectare cu mașina virtuală iar în scurt timp utilizatorul va primi predicția pentru imaginea selectată. Rezultatul va fi reprezentat de una din cele **52 de clase** pe care modelul este antrenat să le recunoască. Câteva exemple de predicții se regăsesc în imaginile de mai jos.

apple\_pie  
baby\_back\_ribs  
baklava  
beignets  
bruschetta  
caesar\_salad  
caprese\_salad  
carrot\_cake  
cheesecake  
grilled\_salmon  
hamburger  
hot\_and\_sour\_soup  
hot\_dog  
hummus  
ice\_cream  
lasagna  
macaroni\_and\_cheese  
macarons

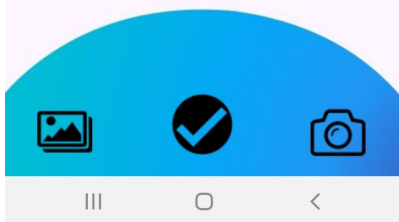
cheese\_plate  
chicken\_wings  
chocolate\_cake  
chocolate\_mousse  
club\_sandwich  
creme\_brulee  
cup\_cakes  
deviled\_eggs  
donuts  
mussels  
nachos  
omelette  
onion\_ring  
pad\_thai  
pancakes  
pizza  
pork\_chop  
ravioli

eggs\_benedict  
falafel  
fish\_and\_chips  
french\_fries  
french\_toast  
fried\_calamari  
greek\_salad  
grilled\_cheese\_sandwich  
  
risotto  
spaghetti\_bolognese  
spaghetti\_carbonara  
steak  
sushi  
tacos  
tiramisu  
waffles

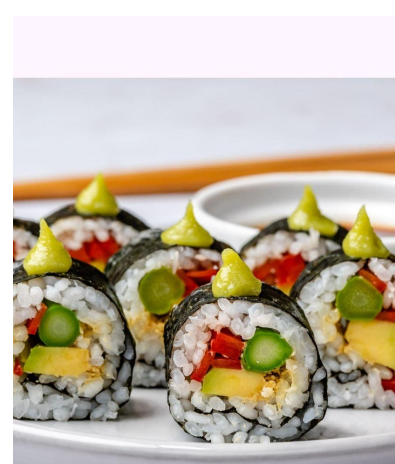
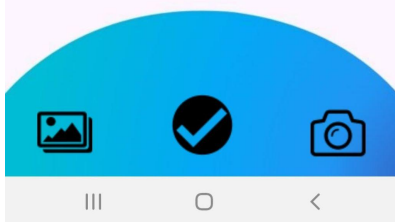
## Exemple:



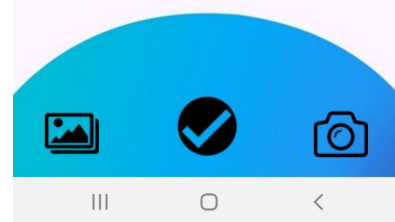
chocolate cake



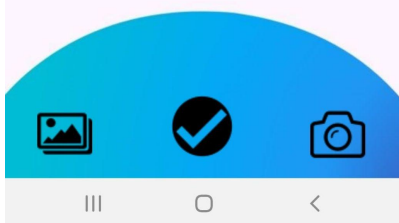
hamburger



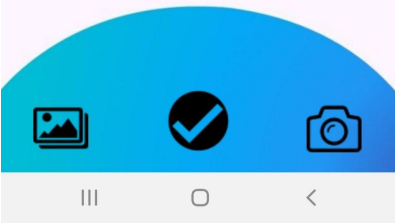
sushi



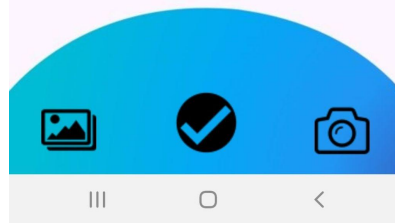
pizza



chicken wings



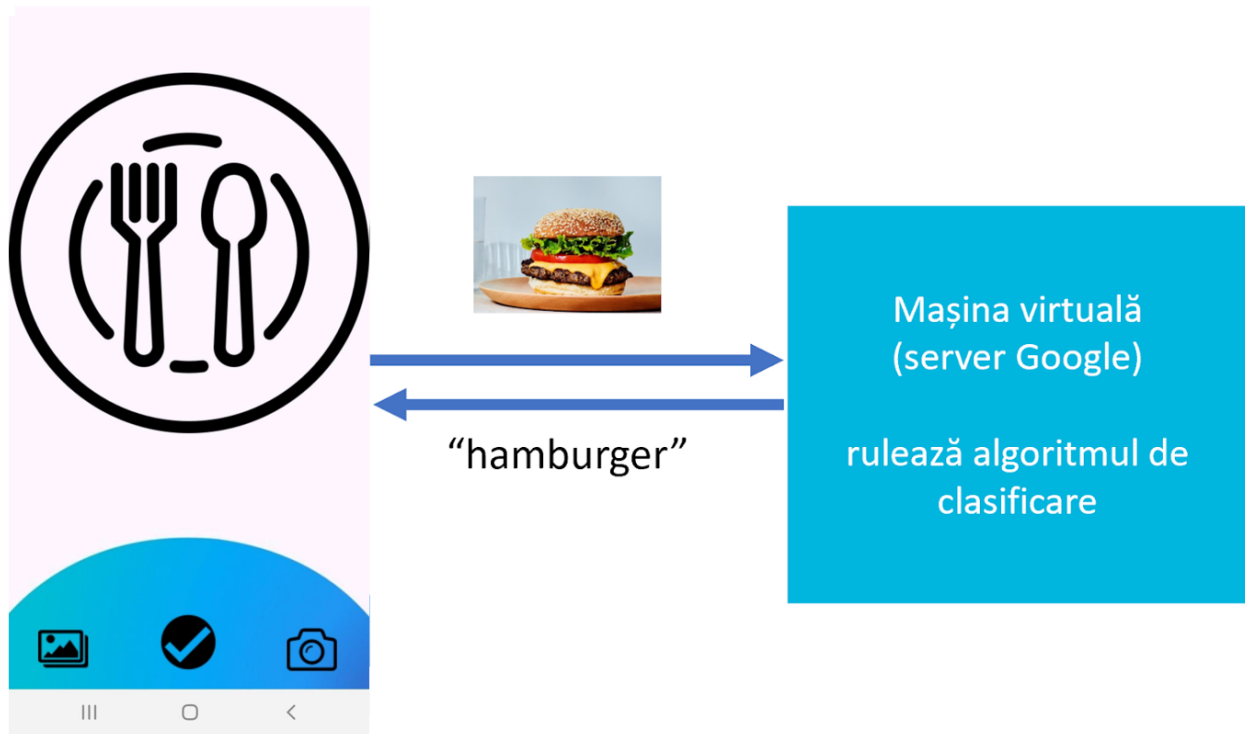
baklava



## 4. Implementarea tehnică

**Limbaje de programare:** python, java

**Framework-uri:** pytorch, flask



- **Aplicație android**

Pentru implementarea aplicației android am folosit Xml pentru realizarea butoanelor și a celorlalte elemente din interfață și limbajul de programare Java pentru funcționalitatea acestora. Biblioteca OkHttp din Java permite realizarea unui client care va comunica mai departe cu serverul de flask. Imaginile de la utilizator sunt transformate în bitmap-uri și transmise către acesta prin intermediul unui post request.

- **Server**

Ținând cont de puterea computațională necesară complexului algoritm de clasificare am decis ca rularea acestuia să fie realizată pe un server, și nu direct pe dispozitivul mobil. În ciuda unor tehnici de eficientizare concepute pentru platformele mobile, acest design al arhitecturii permite actualizarea mai frecventă a modelului și garantează compatibilitatea aplicației cu dispozitive mai puțin performante.

Am ales să folosim Flask, un framework al limbajului Python. Odată preluată, fotografia este analizată de modelul de clasificare iar predicția acestuia este returnată înapoi la client printr-un response.

- **Rețea neuronală**

Modelul de clasificare este de fapt o rețea neuronală convoluțională, o funcție complexă inspirată din modul în care funcționează cortexul vizual. Aceasta cuprinde un mecanism (convoluția) ce poate detecta pattern-uri complexe în imagine prin scanarea fiecărei porțiuni.

Modelul nu este programat explicit să clasifice preparate culinare, ci învață singur prin explorarea unui set de date (o parte din Food-101) alcătuit din 52000 de imagini reprezentative pentru categoriile alese. În cazul în care predicțiile modelului sunt eronate, acesta va fi penalizat. Procedul se numește “antrenare”, el putând fi văzut ca un mod prin care rețeaua neuronală încearcă să minimizeze suma penalizărilor cu ajutorul analizei matematice.

Odată finalizată etapa de antrenare, modelul este așadar capabil să clasifice preparate culinare cu o acuratețe ridicată, putând fi pus pe server pentru a răspunde la ulterioarele request-uri. În timpul utilizării aplicației, rețeaua neuronală artificială nu se va mai modifica.

## 5. Bibliografie

- <https://pytorch.org/>
- <https://developer.android.com/>
- <https://simpleicons.org/>
- <https://stackoverflow.com/>
- <https://github.com/>
- <https://www.kaggle.com/dansbecker/food-101>