

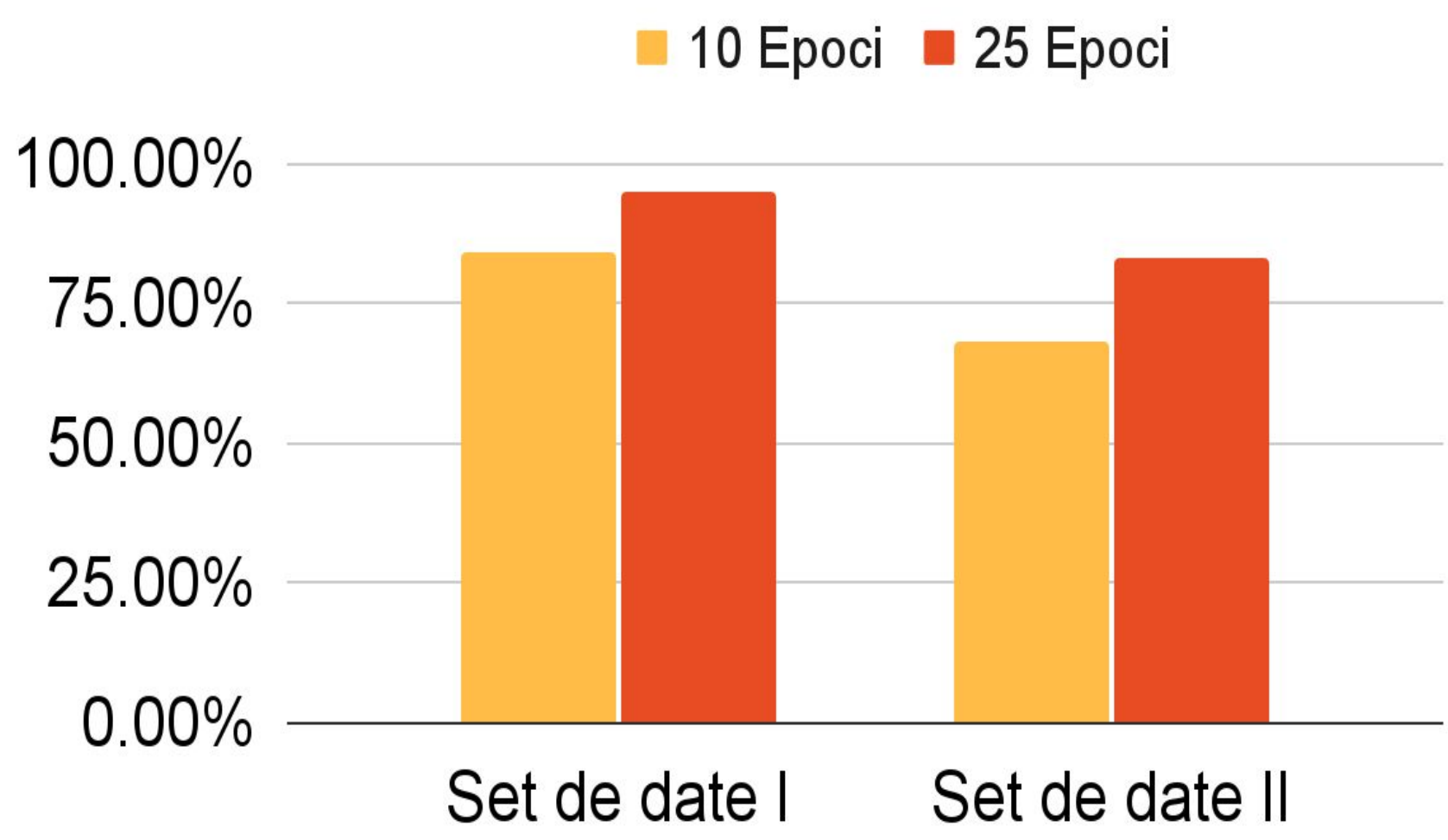
## Abstract

Acest proiect utilizează o reţea neuronală convoluţională (CNN) pentru detectarea cancerului pancreatic în imagini CT. Scopul principal este de a clasifica imaginile în două categorii:

- **Normal:** pancreas fără tumori
- **Pancreatic Tumor:** pancreas cu prezenţa unei tumori

Proiectul este implementat cu ajutorul PyTorch şi foloseşte un model CNN simplu, care poate fi antrenat şi testat pe un set de imagini organizat corespunzător.

## Rezultate



## Results

Modelul utilizat iniţial a fost antrenat pe parcursul a **10 epoci**. În cea de-a doua etapă, arhitectura modelului a fost păstrată, însă numărul de epoci a fost crescut la **25**, iar modelul a fost reantrenat pe un set de date nou. Pentru referinţă şi consistenţă, s-au păstrat imagini din vechiul set de date în cadrul celui nou.

Modelul modificat a fost testat pe un set de date extins, ce include imagini CT de mai multe tipuri, pentru a evalua capacitatea sa de generalizare.

### Performanţa modelului:

Modelul iniţial:

- **Rată de predicţie:** 84% pe primul set de date şi 68% pe cel de-al doilea.

Modelul modificat:

- **Rată de predicţie:** 95% pe primul set de date şi 83% pe cel de-al doilea.

Această îmbunătăţire evidenţiază impactul creşterii numărului de epoci şi al utilizării unui set de date mai diversificat asupra performanţei modelului.

## Metode şi Materiale

### Set de date şi Preprocesare

Imaginile CT sunt organizate în directoare **train** şi **test**, fiecare cu subcategorii: **normal** şi **pancreatic\_tumor**. Imaginile sunt redimensionate la **128x128 pixeli** pentru consistenţă. În această etapă a proiectului a fost adăugat un **convertor de imagini**, care transformă fişierele brute NIFTI (.nii) şi DICOM (.dcm) în imagini PNG, pregătite pentru utilizarea în model.

### Utilizarea modelului

Modelul CNN salvat (**pancreatic\_cancer\_model.pth**) este utilizat pentru clasificarea imaginilor CT.

1. **Testare individuală:** Funcţia **predict\_image** procesează o imagine de test, returnând predicţia (**Normal** sau **Pancreatic Tumor**) şi nivelul de încredere.
2. **Flux automatizat:** Se pot testa multiple imagini, generând predicţii în serie.

Figura 2: CT scan pancreas cu tumori canceroase



## Discussion

Integrarea convertorului de imagini aduce o îmbunătăţire semnificativă faţă de versiunea anterioară a proiectului, care putea procesa doar fişiere deja convertite. Această funcţionalitate nouă extinde domeniul de aplicare al proiectului, permiţând utilizarea unor seturi de date mai diverse şi mai complexe.

Prin creşterea numărului de epoci şi diversificarea setului de date, s-a urmărit îmbunătăţirea acurateţei modelului. Deşi rezultatele obţinute sunt comparativ mai slabe în anumite situaţii, ele reflectă o estimare mai realistă şi mai robustă a performanţei modelului în scenarii variate.

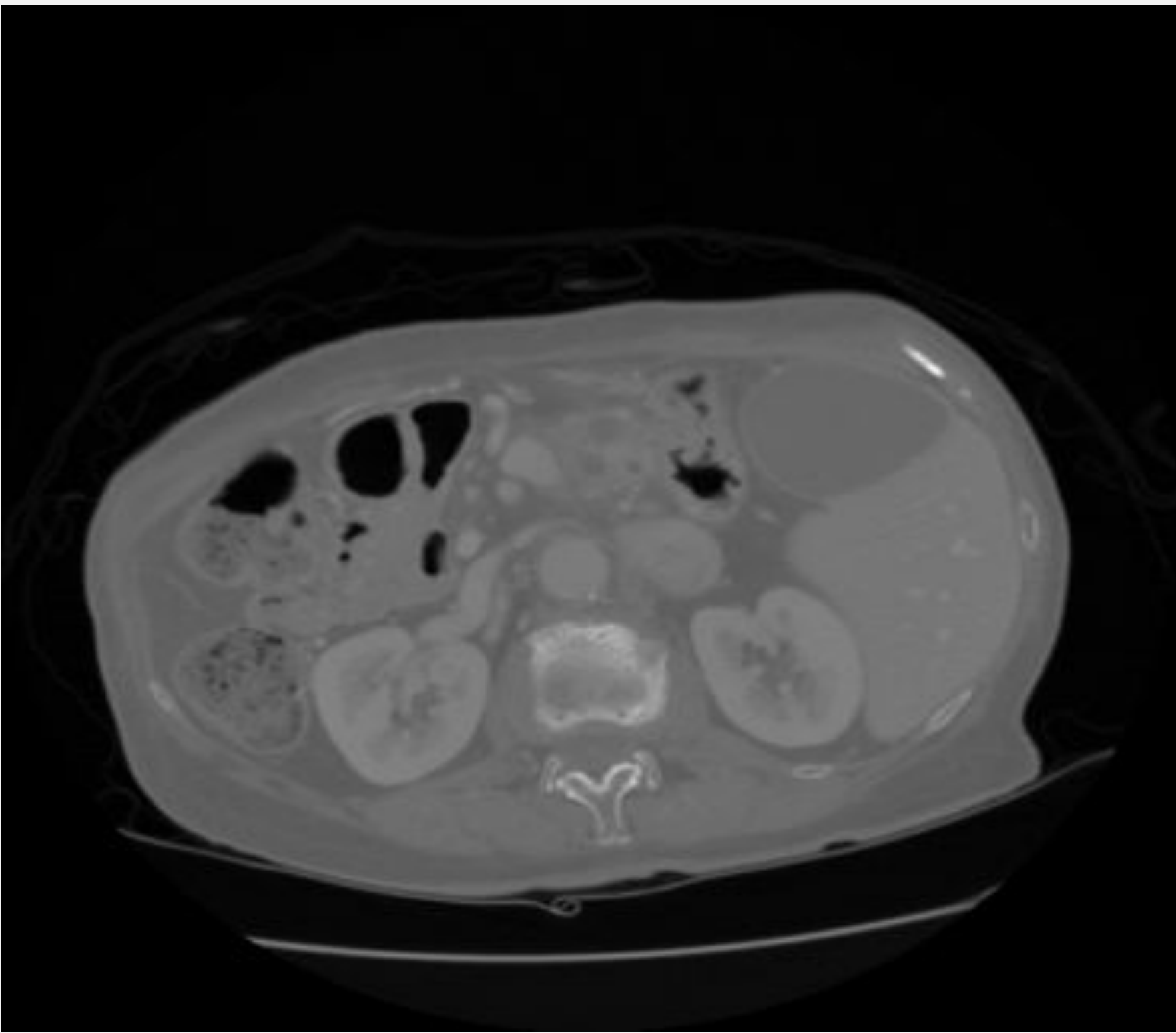


Figura 1: CT scan pancreas normal

## Conclusions

Acest proiect demonstrează eficienţa utilizării unei reţele neuronale convoluţionale (CNN) pentru detectarea cancerului pancreatic din imagini CT.

### 1. Performanţă:

Modelul modificat a prezentat o rată de predicţie îmbunătăţită comparativ cu versiunea iniţială, în special pe setul de date original, dar a menţinut o precizie rezonabilă şi pe setul diversificat.

### 2. Limitări:

Deşi modelul modificat a fost mai robust, rezultatele sunt încă influenţate de calitatea şi diversitatea datelor utilizate pentru antrenare.

Este necesară o validare suplimentară pe seturi de date mai extinse şi mai variate.

Arhitectura CNN utilizată poate fi revizuită şi optimizată pentru a obţine rezultate mai bune, prin utilizarea unor modele mai avansate sau prin ajustarea parametrilor folosiţi în procesul de antrenare.

Proiectul reprezintă un pas semnificativ în detectarea automată a cancerului pancreatic, însă îmbunătăţiri suplimentare pot creşte aplicabilitatea sa în scenarii clinice reale.

## References

Arshiya S. Ansari et al. / 2022 - Detection of Pancreatic Cancer in CT Scan Images Using PSO SVM and Image Processing  
Po-Ting Chen et al. / 2022 - Pancreatic Cancer Detection on CT Scans with Deep Learning: A Nationwide Population-based Study  
Anish Gupta et al. / 2022 - Pancreatic Cancer Detection using Machine and Deep Learning Techniques  
Kaushik Sekaran et al. / 2020 - Deep learning convolutional neural network (CNN) With Gaussian mixture model for predicting pancreatic cancer  
Kai Cao et al. / 2023 - Large-scale pancreatic cancer detection via non-contrast CT and deep learning  
Sursa imagini - Kaggle  
Informatii CNN - PyTorch  
Simple Convolutional Neural Network (CNN) for Dummies in PyTorch: A Step-by-Step Guide