

RECUNOAȘTEREA CIFRELOR SCRISE DE MÂNĂ
CU O REȚEA NEURONALĂ SIMPLĂ

Elena IONESCU, Andrei POPA (elevi) • Profesor coordonator: Maria GEORGESCU

Colegiul Național „Exemplu”, Constanța • elena.ionescu@email.com

1. INTRODUCERE

Recunoașterea scrisului de mână este una dintre cele mai cunoscute aplicații ale inteligenței artificiale.

Obiectiv: antrenarea unei rețele neuronale care recunoaște cifrele 0-9 scrise de mână.

Ipoteză: un model cu un singur strat ascuns poate depăși 95% acuratețe pe setul MNIST.

2. MATERIALE ȘI METODE

- Set de date: MNIST — 70.000 de imagini, 28×28 px
- Model: rețea 784-128-10 (ReLU)
- Antrenare: 10 epoci, Python + TensorFlow
- Testare: MNIST + 200 de cifre scrise de colegi

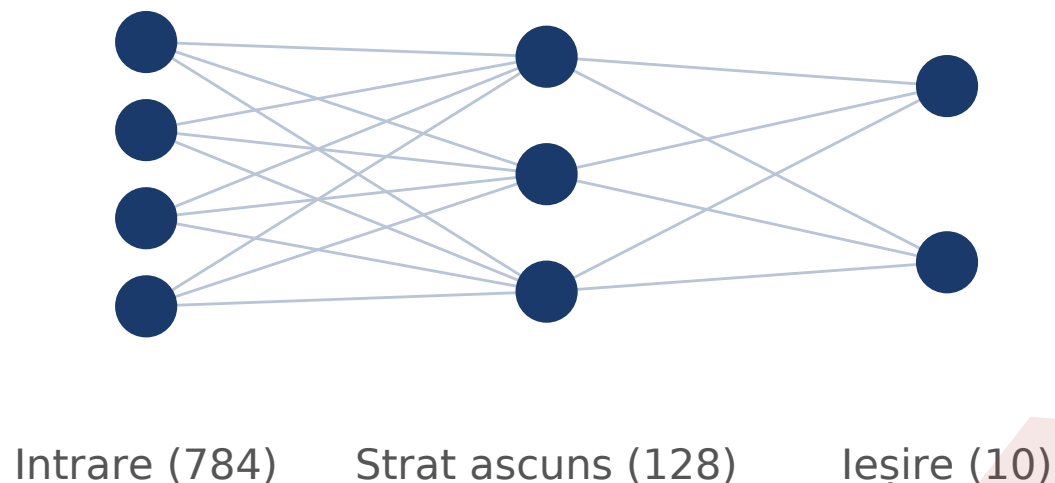


Figura 1. Arhitectura rețelei neuronale

CE AM ÎNVĂȚAT

- Un model simplu, antrenat pe un laptop obișnuit, atinge rezultate foarte bune.
- Calitatea datelor contează la fel de mult ca modelul.
- Munca în echipă scurtează mult timpul de dezvoltare.

3. REZULTATE

Acuratețea crește rapid în primele epoci și se stabilizează în jurul valorii de 97%:

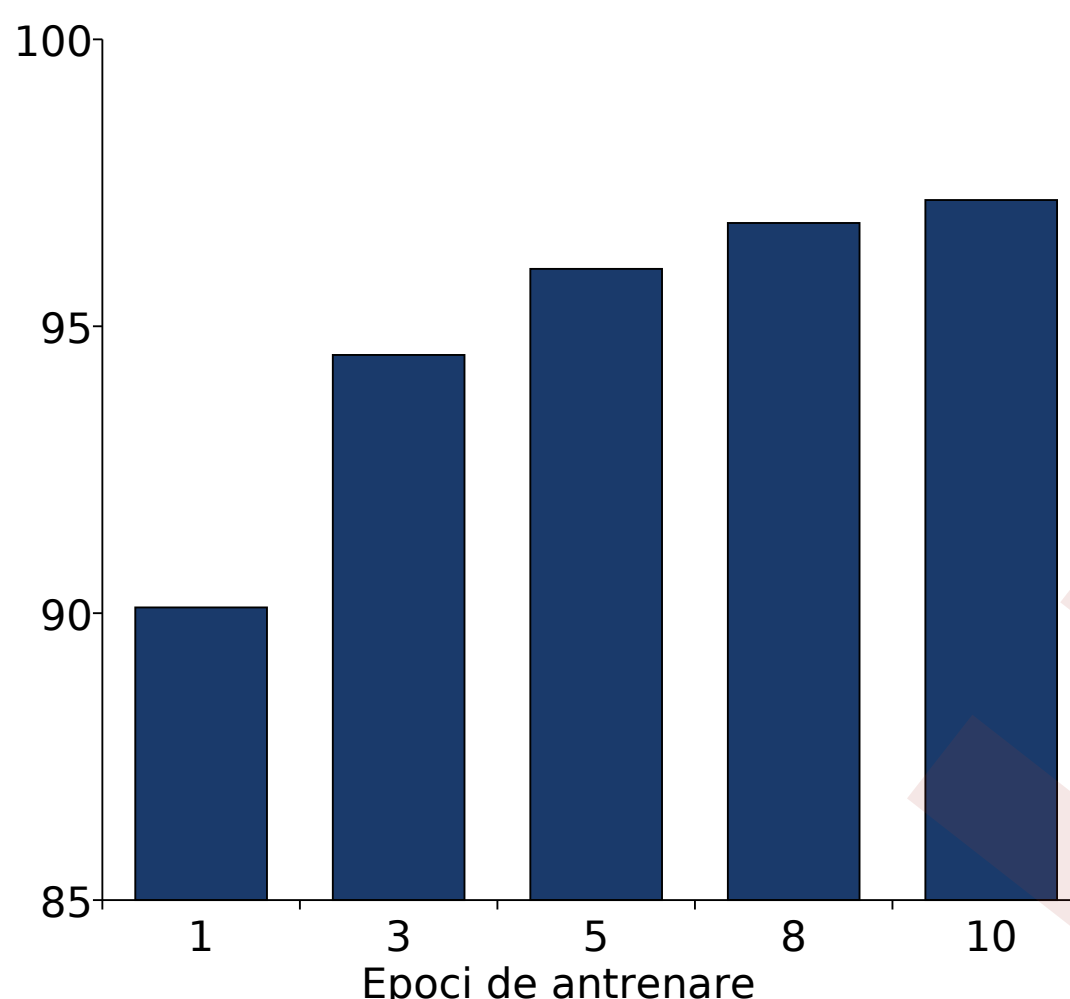


Figura 2. Acuratețea pe setul de test (%), pe epoci

MNIST (test): 97,2% • Cifre scrise de colegi: **89,4%**

Cele mai frecvente confuzii: 4 ↔ 9 și 1 ↔ 7. Diferența dintre cele două seturi arată că datele reale sunt mai „zgomotoase” decât cele standard.

DIRECȚII VIITOARE

- Rețele convoluționale (CNN) pentru acuratețe mai mare.
- Extinderea la litere și la scris cursiv.
- Aplicație web în care oricine își poate testa scrisul.

4. CONCLUZII

- Ipoteza a fost **confirmată**: 97,2% acuratețe pe MNIST.
- Pe date proprii, performanța scade la 89,4%.
- Proiectul poate fi reprodus de orice elev cu un laptop obișnuit.

BIBLIOGRAFIE

- LeCun, Y. et al., *The MNIST database*, yann.lecun.com/exdb/mnist.
- Chollet, F., *Deep Learning with Python*, Manning, 2021.
- Documentația TensorFlow, www.tensorflow.org.

MUȚUMIRI ȘI CONTACT

Mulțumim prof. Maria Georgescu pentru îndrumare și colegilor din clasa a X-a B pentru mostrele de scris.

[Cod QR]
github.com/elena-ionescu/mnist-demo

Contact: elena.ionescu@email.com