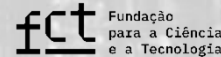


Aplicații avansate de Deep Learning pentru diagnosticul bolilor retiniene

Elena-Anca PARASCHIV

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București



Affiliated entities



Introducere

Contextul problemei: prevalența și severitatea afecțiunilor precum **Degenerescenta Maculară legată de vârstă, Retinopatia Diabetică sau Glaucomul** — principalele cauze de pierdere a vederii și orbire la nivel Mondial;

Care este necesitatea clinică? Detectarea timpurie și prevenirea deteriorării suplimentare a vederii;

Cum se realizează diagnosticul acum? Interpretarea manuală a **imaginilor de tomografie în coerență optică (OCT)** de către clinicieni experimentați → un proces consumator de timp, subiectiv și predispus la erori;

Soluția? Automatizarea procesului de detectare a acestor boli.

Cum putem face acest lucru? Prin utilizarea modelelor și tehnicilor de inteligență artificială, capabile să învețe modele complexe și caracteristici subtile din imaginile OCT.

Avantaje și dezavantaje:

- + Capacitatea de a detecta modificări fine în imaginile OCT, facilitând tratamentul la timp și prevenind agravarea bolii.
- Lipsa unor seturi de date diverse și reprezentative și provocările privind interpretabilitatea modelelor de deep learning.

Scopul aplicației:

Un model de deep learning bazat pe o rețea de tip Convolutional Neural Networks (CNN), care poate fi folosită pentru detectarea timpurie a bolilor retiniene → o direcție cu potențial ridicat pentru un diagnostic mai precis și mai eficient.

Imagistica retinei: Tomografia în Coerență Optică (OCT)

Retina: Structură cu grosimea de aproximativ 0,5 mm, care transformă lumina ce pătrunde în ochi în impulsuri electrice transmise către creier prin nervul optic.

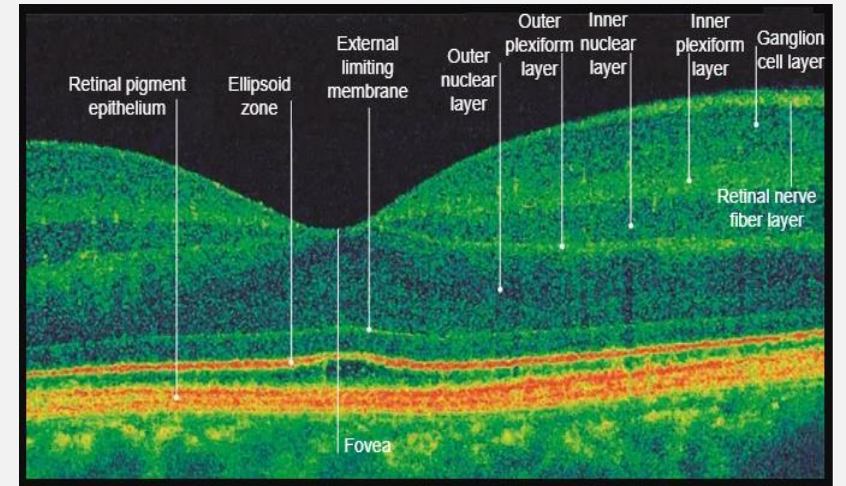
OCT:

- oferă o imagine secțională a retinei, evidențiind straturile sale distincte;
- este o tehnică imagistică non-invazivă, cu rezoluție înaltă, care permite vizualizarea porțiunii anterioare a ochiului și a caracteristicilor morfologice ale retinei.

Măsurătorile OCT → Esențiale în diagnosticarea bolilor retiniene precum:

- neovascularizația coroidiană (CNV),
- edemul macular diabetic (DME),
- depunerile galbene specifice numite DRUSEN.

Limitarea evaluării manuale: Identificarea bolilor retiniene prin analiză vizuală poate fi interpretată subiectiv.



Algoritmi bazati pe IA pentru diagnosticarea bolilor retiniene

IA: are capacitatea de a revoluționa predicția timpurie a bolilor, îmbunătățind detectarea diferitelor afecțiuni și experiența pacientului prin facilitarea unui tratament eficient.

Modele ML și DL: permit recunoașterea și cuantificarea caracteristicilor patologice asociate aproape oricărei boli la nivelul maculei sau retinei.

Metodele bazate pe DL: variază în funcție de aplicabilitate, grad de interpretabilitate, acuratețe, precum și în funcție de seturile de date și tipul afecțiunii retiniene analizate.

Cele mai recente studii: utilizează modele de ML (Random Forest, Support Vector Machines) și DL (arhitecturi CNN precum VGG16, InceptionV3, DenseNet etc.) pentru clasificarea celor mai frecvente boli retiniene:

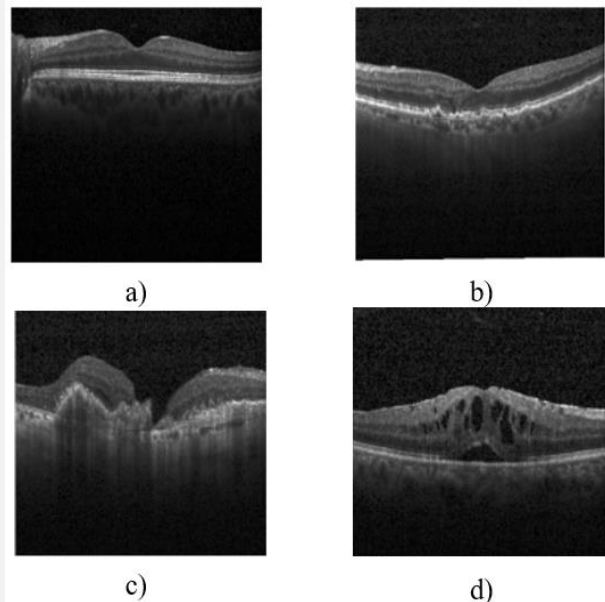
- **CNV**,
- **DME**,
- **DRUSEN**,
comparativ cu imaginile OCT *normale*.

Setul de date

84.484 imagini OCT, provenite de la 4.686 pacienți.

Link către setul de date:

<https://www.kaggle.com/datasets/paultimothymooney/kermany2018>



Imagini reprezentative din setul de date:

- a) retină sănătoasă (Healthy retina OCT)
- b) retină afectată de Drusen
- c) retină afectată de neovascularizație coroidiană (CNV)
- d) retină afectată de edem macular diabetic (DME)

	Clasa			
	CNV	DME	Drusen	Healthy retina
Antrenare	37,205	11,348	8,616	26,315
Testare	250	250	250	250

Descriere clase:

- **Drusen** – caracterizate printr-o suprafață neregulată a stratului RPE
- **CNV** – implică o creștere anormală a numărului de vase de sânge
- **DME** – caracterizat prin acumularea de fluide intraretinale

Link către notebook:

<https://colab.research.google.com/drive/1krBI1erWm5owmNVomSH7kL3N1EtmUwok?usp=sharing>

Mulțumesc pentru atenție!

Elena-Anca Paraschiv
elena.paraschiv@ici.ro



This project has received funding from the European High-Performance Computing Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 101234399 and Spain, Portugal, Romania and Türkiye. The JU receives support from the European Union's Horizon Europe Programme.

© 2025 Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación. Author: (XXXX).
Material licensed under [CC BY-NC-4.0](#).



Affiliated entities

