

Detecția glaucomului

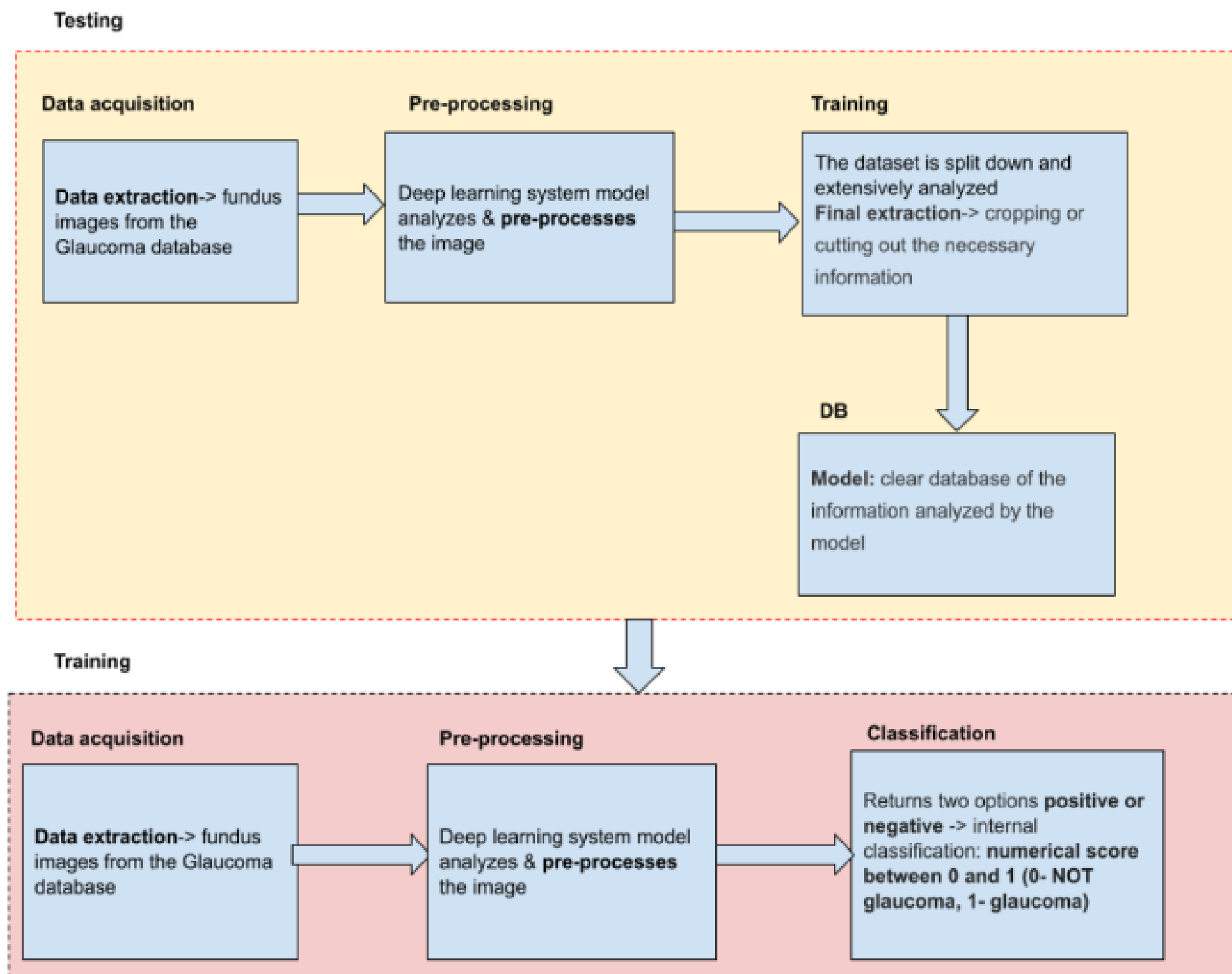
Cihodaru Ioana-Delia
Crăciun Mara-Elena



1. Context & Motivație

- **Context:**
 - **glaucom** - boală ce afectează **3,5% din populația 40+ ani**
 - **manifestație** - creșterea presiunii intraoculare, provoacă deteriorarea nervului optic => **orbire**
- **Motivație:**
 - **detectarea semnelor glaucomului din timp**
 - **sprijin pentru cadrele medicale**
- **Obiectivul proiectului:**
 - **analiza imaginilor cu ochiul sănătos și bolnav**
 - **antrenarea modelului pentru detectarea și afișarea unui set de date complet și corect**

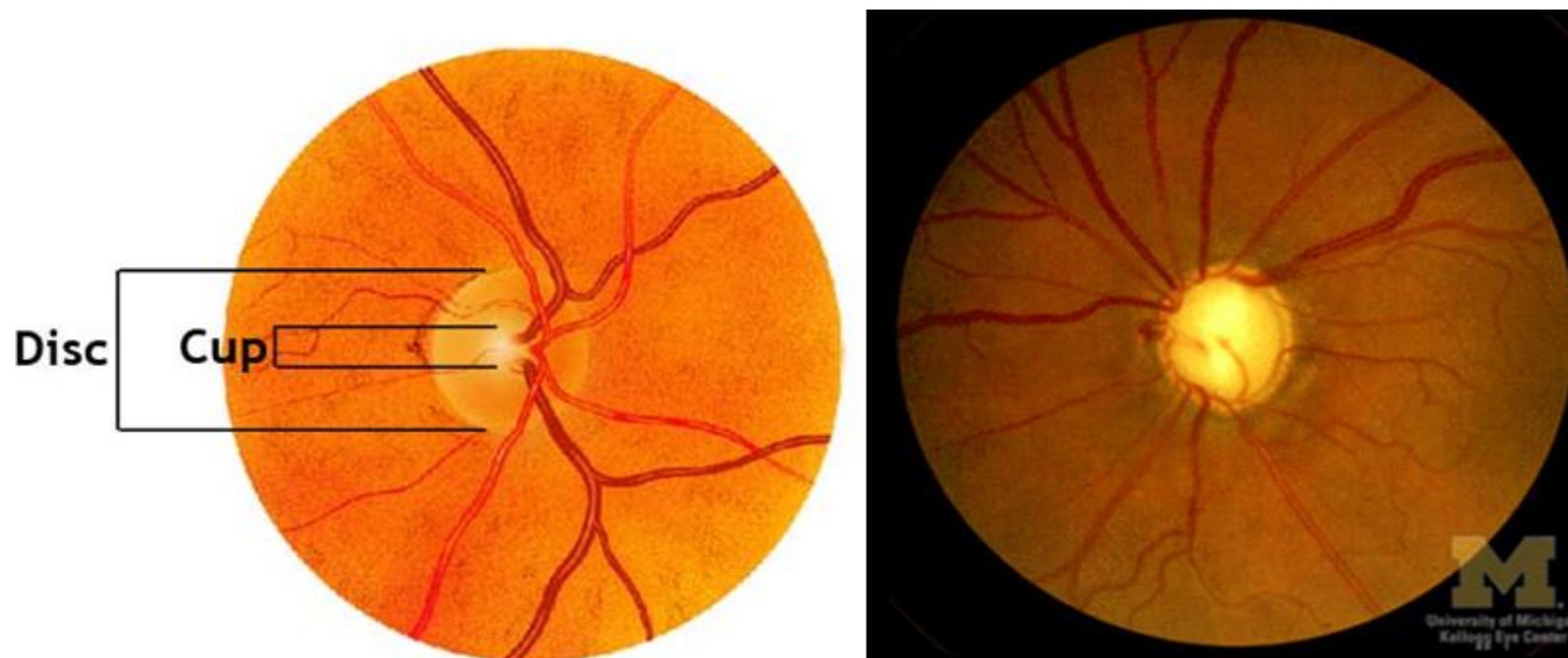
2. Arhitectura preliminară a soluției



3. Evaluarea Preliminară a Soluției

- **Metodologia de evaluare:** Am folosit **subsetul ORIGA** din datasetul public. Fiecare imagine are asociată o **maskă**. Am calculat 3 tipuri de **Cup-to-Disc Ratio (CDR)** si implementat un algoritm de predicție; pentru fiecare CDR am generat curbe **ROC** (Receiver Operating Characteristic).
- **Setul de date:** <https://www.kaggle.com/datasets/sshikamaru/glaucoma-detection>
- **Formule utilizate:**
 - **CDR Area:** $\text{SumCupPixels} / \text{SumDiscPixels}$
 - **CDR Horizontal:** $\text{SumColumnsCupPixels} / \text{SumDiscPixels}$
 - **CDR Vertical:** $\text{SumRowsCupPixels} / \text{SumDiscPixels}$
 - **Specificity:** $\text{TN} / (\text{TN} + \text{FP})$
 - **Sensitivity:** $\text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$
 - **Accuracy:** $(\text{TP} + \text{TN}) / \text{NrOfSamples}$
 - **Index Youden(selectie praguri optime pentru CDR-uri):** $\text{Sensitivity} - \text{Specificity} - 1$ sau $\text{TPR} - \text{FPR}$

3. Evaluarea Preliminară a Soluției



- **Exemple de cazuri de test:**
 - Imagini pentru care **masca este completă** → se calculează **toți indicatorii CDR**.
 - Imagini **fără mască** → sunt marcate automat ca **invalide (NaN)** și excluse din **ROC**.
 - Cazuri unde **discul este mic sau cupa este mare** → **CDR mare** → probabilitate crescută de **glaucom**.
 - Cazuri **sănătoase** → **CDR mic**

4. Rezultate Preliminare

Rezultate obținute:

- ✓ Algoritm vs Origa: N=650 TP=128 FP=146 TN=336 FN=40
- ✓ Acc=0.714 Sens=0.762 Spec=0.697

Interpretarea rezultatelor: imaginile glaucomatoase au CDR semnificativ mai mare decât cele sănătoase, rezultatele corespund cu cele originale in proportie de 70%.

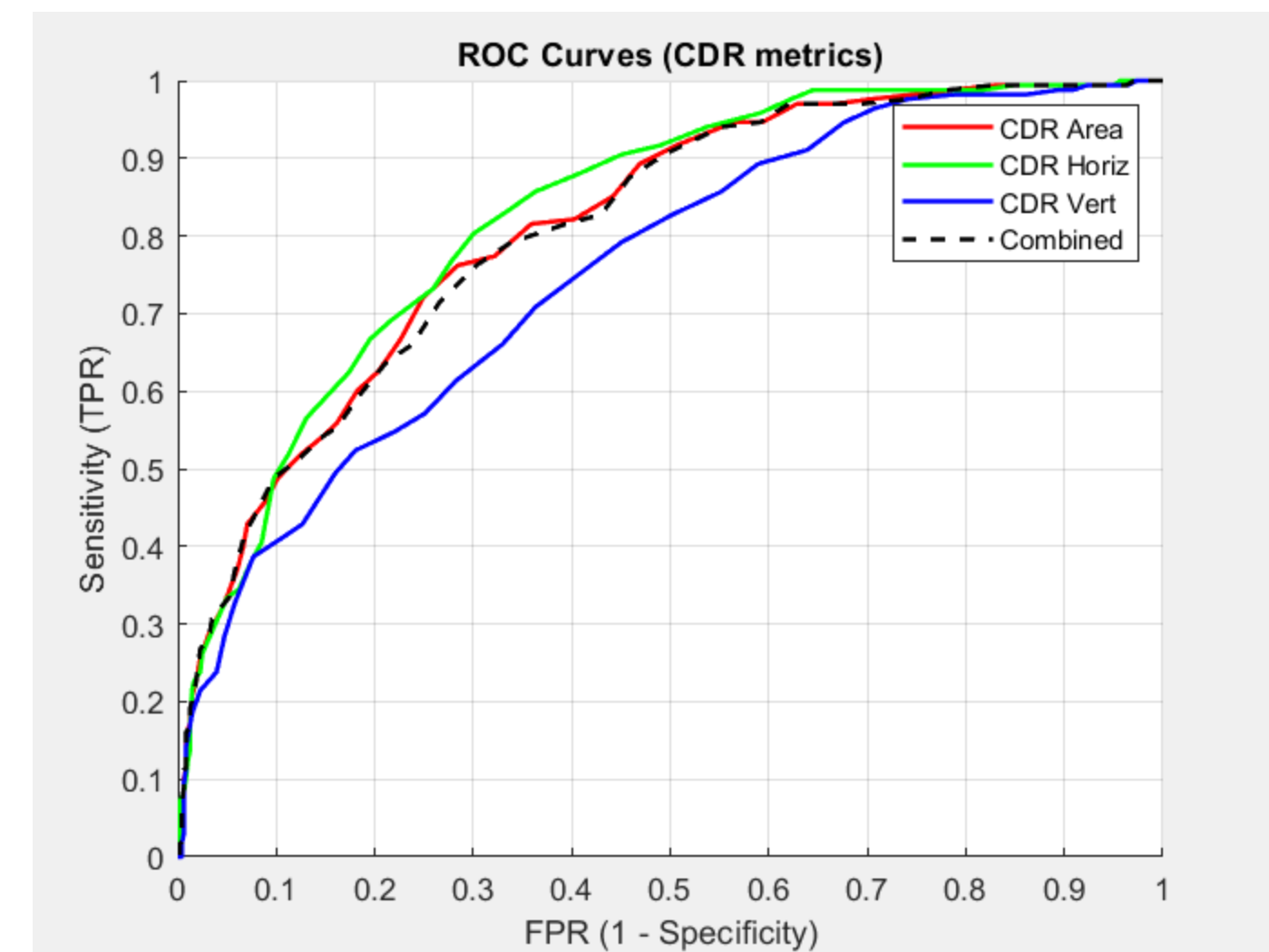
TP- IsGlaucoma = PredictedGlaucoma=1

TN- IsGlaucoma = PredictedGlaucoma=0

FP- IsGlaucoma=0 & PredictedGlaucoma=1

FN- IsGlaucoma=0 & PredictedGlaucoma=1

Index	Filename	MaskExists	CupPixels	DiscPixels	CDR_area	CDR_horiz	CDR_vert	IsGlaucoma	PredictedGlaucoma	PredictedScore
1	001.jpg	1	65734	137943	0.47653	0.709677	0.672823	0	1	0.539103498
2	002.jpg	1	60536	122292	0.495012	0.69526	0.713881	0	1	0.55881052
3	003.jpg	1	113069	123547	0.91519	0.962871	0.953846	0	1	0.927689479
4	004.jpg	1	49471	95657	0.517171	0.724599	0.713415	0	1	0.577162327
5	005.jpg	1	51924	114712	0.452647	0.613811	0.738667	0	1	0.525967047
6	006.jpg	1	39737	103940	0.382307	0.645078	0.594203	0	1	0.450963322
7	007.jpg	1	35555	100696	0.353092	0.525469	0.67341	0	0	0.434393731
8	008.jpg	1	34865	109723	0.317755	0.497409	0.641096	0	0	0.400388407
9	009.jpg	1	27695	92057	0.300846	0.527322	0.572755	0	0	0.377875674
10	010.jpg	1	17334	85723	0.202209	0.445087	0.459119	0	0	0.277879179
11	011.jpg	1	32766	88957	0.368335	0.619469	0.596439	0	0	0.439069421
12	012.jpg	1	21631	82997	0.260624	0.498551	0.524272	0	0	0.337146156
13	013.jpg	1	17031	72481	0.234972	0.462006	0.510638	0	0	0.312808614
14	014.jpg	1	28584	78947	0.362066	0.51105	0.710714	0	0	0.446693812
15	015.jpg	1	40157	103302	0.388734	0.591371	0.660714	0	1	0.463393715
16	016.jpg	1	26237	87587	0.299554	0.492711	0.609756	0	0	0.380909867
17	017.jpg	1	46150	121972	0.378366	0.524631	0.724675	0	1	0.462253988
18	018.jpg	1	43577	119924	0.363372	0.59126	0.617722	0	0	0.437030529
19	019.jpg	1	13097	70688	0.185279	0.386581	0.482759	0	0	0.264905152
20	020.jpg	1	18575	91398	0.203232	0.4	0.51227	0	0	0.2847164



5. Concluzii Preliminare

Rezumatul progresului:

- ✓ Am calculat trei indicatori CDR.
- ✓ Am implementat un algoritm de predicție a glaucomului.
- ✓ Am generat curbe ROC.
- ✓ Am comparat cu datele din OrigaList.

Limitările soluției actuale: mastile manuale; algoritmul de predicție nu este precis

Potențiale îmbunătățiri: segmentare automată a discului și cupei, calcularea unor metrice suplimentare pentru o mai bună acuratețe, extinderea evaluării pe mai multe dataseturi pentru fiabilitate.

6. Direcții Viitoare

Pași următori:

- Automatizarea segmentării
- Calcularea automată a CDR pe toate imaginile (inclusiv cele fără mască manuală)
- Validarea pe multiple dataseturi
- Compararea performanței între segmentarea manuală vs automată
- Scrierea și organizarea raportului final cu grafice, tabele și analiza rezultatelor

Plan de implementare:

- Integrarea modelului de segmentare
- Optimizarea algoritmului de predicție

Obiectivele finale:

- Obținerea unui sistem complet automat care poate estima CDR fără intervenție umană.