



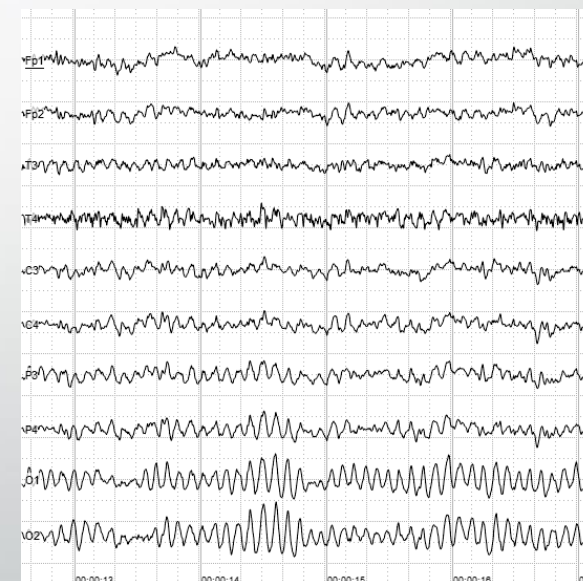
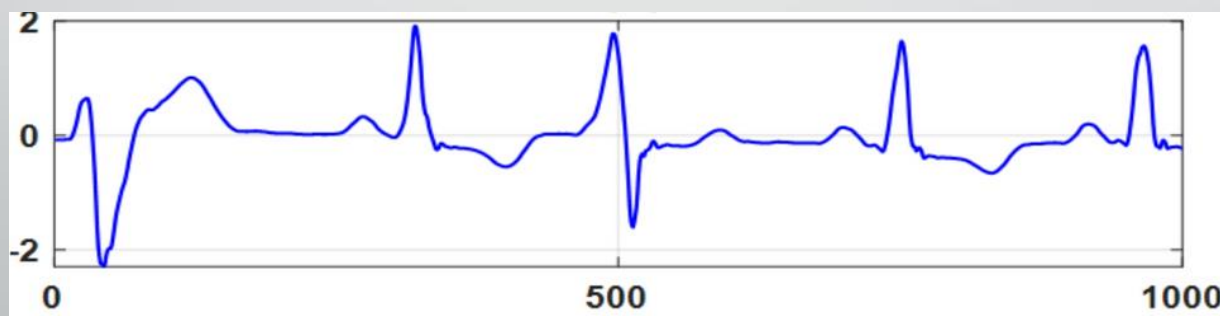
# Signal Processing research group

Medical Image and Signal Processing Research center

**Farnaz Sedighin**

November 2024

یک سیگنال معرف تغییرات یک فرآیند فیزیکی در طی زمان، فرکانس، مکان و... است

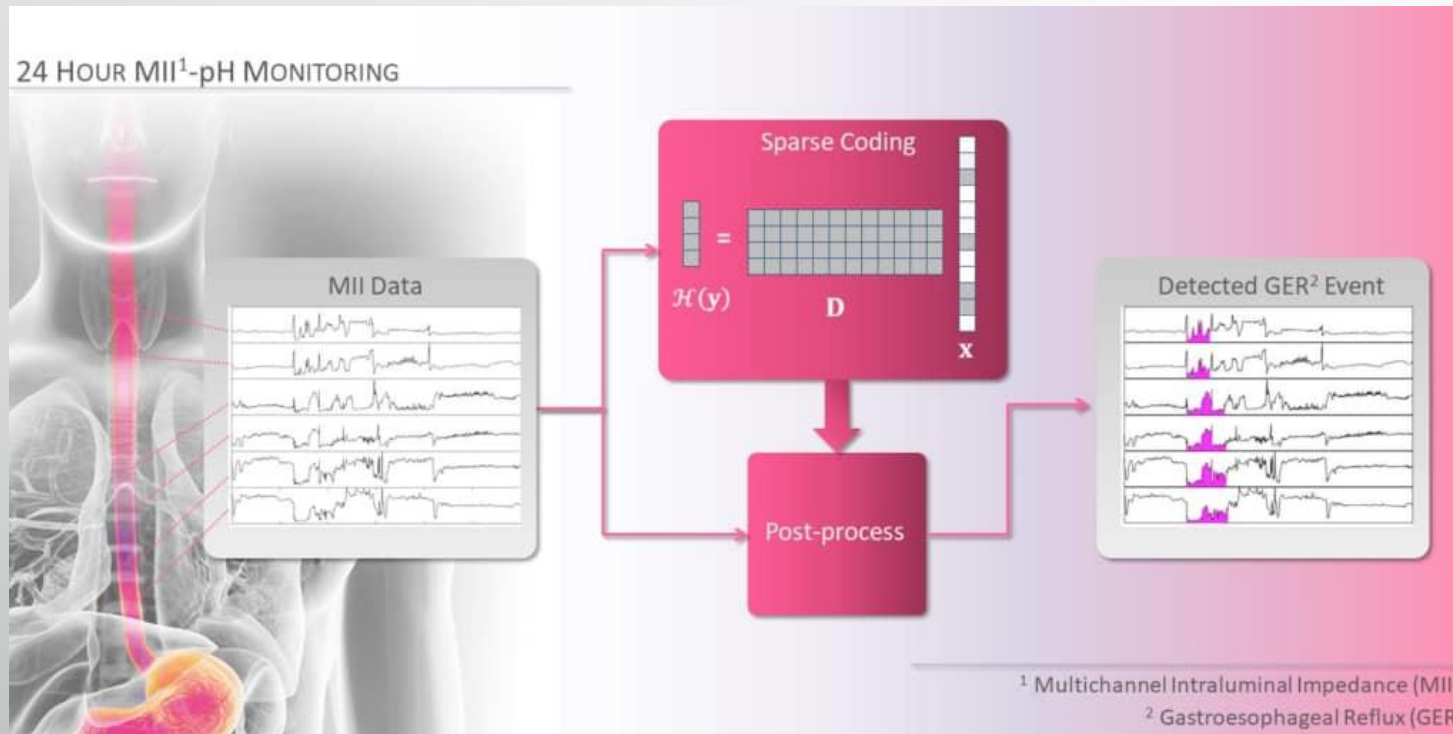


□ هسته پردازش سگنال‌های حیاتی، با هدف تحلیل و پردازش انواع مختلف سیگنال‌های پزشکی پایه گذاری شده است:



- سیگنال EEG
- سگنال ECG
- سیگنال EMG
- سیگنال VCG
- سیگنال آکوستیک
- سیگنال P300
- سیگنال P-H
- ...

## □ حوزه های فعالیت



- تشخیص رخداد
- تشخیص بیماری
- حذف نویز
- کلاس بندی
- پیش بینی
- تحلیل صوتی
- بررسی سیگنال P-H
- برگزاری مسابقات

## برخی پروژه های فعال این هسته در حوزه پردازش سیگنال های حیاتی:

کد	نام طرح	مدیر طرح / ایمیل	کمیته تخصصی	تعداد افراد	مقطع تحصیلی	رشته/گرایش	شرایط مورد نظر در صورت وجود
MISP-08-01	پردازش صوت به منظور تحلیل مانور LFM	دکتر سقایی-دکتر ربانی rabbani.h@ieee.org	پردازش سیگنال های حیاتی	۱	کارشناسی / کارشناسی ارشد	مهندسی پزشکی ، مهندسی برق ، مهندسی کامپیوتر	
MISP-08-02	تعیین میزان آمادگی بیمار برای جدا شدن از ونتیلاتور توسط تحلیل صداهای تنفسی	دکتر سقایی-دکتر ربانی rabbani.h@ieee.org	پردازش سیگنال های حیاتی	۱	کارشناسی / کارشناسی ارشد	مهندسی پزشکی ، مهندسی برق ، مهندسی کامپیوتر	
MISP-08-03	بررسی کیفی درست قرار گرفتن ماسک حنجره ای توسط تحلیل صدای حنجره ای	دکتر سقایی-دکتر ربانی rabbani.h@ieee.org	پردازش سیگنال های حیاتی	۱	کارشناسی / کارشناسی ارشد	مهندسی پزشکی ، مهندسی برق ، مهندسی کامپیوتر	
MISP-08-04	آنالیز سیگنال مانومتری و PH monitoring با استفاده از یادگیری عمیق	دکتر ادیبی- دکتر ربانی rabbani.h@ieee.org	پردازش سیگنال های حیاتی	۱	ارشد / دکترا	مهندسی پزشکی ، مهندسی برق ، مهندسی کامپیوتر	

برخی پروژه های فعال این هسته در حوزه پردازش آرایه های مرتبه بالا (تانسوری):

طرح های فعال در زمینه پردازش تانسوری						
کد	نام طرح	مدیر طرح / ایمیل	کمیته تخصصی	تعداد افراد	مقطع تحصیلی	رشته/گرایش
		شرایط مورد نظر در صورت وجود				
۰۱	MISP-11-نوینزدایی و سوپررزولوشن تصاویر OCT با استفاده دکتتر صدیقین از auto-encoder و در فضای تعبیه شده	f.seddighin@yahoo.com	تانسوری	۱	دکترا	مهندسی پزشکی
۰۲	MISP-11-بازسازی تصاویر OCT با نمونه برداری غیریکنواخت با دکتتر صدیقین استفاده از شبکه های تانسوری	f.seddighin@yahoo.com	تانسوری	۱	دکترا	مهندسی پزشکی
۰۲	MISP-11-ادغام تصاویر پزشکی با استفاده از تجزیه حلقه تانسور دکتتر صدیقین کوپل شده	f.seddighin@yahoo.com	تانسوری	۱	پدازش	

برخی از مقالات استخراج شده:

- ❑ Tajmirriahi M, Amini Z, Rabbani H, Kafieh R. An Interpretable Convolutional Neural Network for P300 Detection: Analysis of Time Frequency Features for Limited Data. IEEE Sensors Journal. 2022 Mar 14;22(9):8685-92.
- ❑ Esmaeili N, Rabbani H, Makaremi S, Golabbakhsh M, Saghaei M, Parviz M, Naghibi K. Tracheal sound analysis for automatic detection of respiratory depression in adult patients during cataract surgery under sedation. Journal of Medical Signals and Sensors. 2018 Jul;8(3):140.
- ❑ Kenari AR, Rabbani H, Kermani S, Raisi M, Soheilipour M, Adibi P. A Multichannel Intraluminal Impedance Gastroesophageal Reflux Characterization Algorithm Based On Sparse Representation. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics. 2021 Apr 28;25(9):3576-86.
- ❑ M. Kashefpoor, H. Rabbani, M. Barekatin, "Supervised dictionary learning of EEG signals for mild cognitive impairment diagnosis", Biomedical Signal Processing & Control, vol. 53, pp. 101559, 2019.

جهت استفاده از بانک داده‌های مرکز در حوزه پردازش سیگنال به لینک زیر مراجعه فرمایید:

<https://misp.mui.ac.ir/en/MISPDaTaBase>

جهت مشاهده فراخوان‌های فعال مرکز در حوزه پردازش سیگنال و یا همکاری در طرح‌های تحقیقاتی به آدرس زیر مراجعه فرمایید:

<https://misp.mui.ac.ir/>





# مسابقات

در طی سال‌های اخیر مسابقات مختلفی به صورت ملی و بین‌المللی توسط این مرکز برگزار شده‌است:

- ❑ برگزاری مسابقه در حاشیه دهمین کنفرانس بینایی ماشین و پردازش تصویر MVIP 2017
- ❑ برگزاری مسابقه در حاشیه بیست و نهمین کنفرانس ملی و هفتمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی زیست پزشکی ایران ۱۴۰۱  
تشخیص پلاک‌های مغزی در تصاویر MRI
- ❑ برگزاری اولین و دومین دوره مسابقات هوش مصنوعی اصفهان IAI 2023, IAI 2024
- ❑ برگزاری VIP CUP 2024

## مسابقات هوش مصنوعی اصفهان IAI2024, IAI 2023

□ این مسابقات در حاشیه رویداد هوش مصنوعی اصفهان برگزار گردیدند

- تشخیص پلاک‌های مغزی در تصاویر MRI
- تشخیص آپنه تنفسی از روی اصوات
- افزایش کیفیت تصاویر OCT
- تشخیص رفلکس معده
- تشخیص تجاوز به حریم رودخانه با استفاده از داده‌های سنجش از دور
- پیش بینی میزان آسیب DNA اسپرم با استفاده از آنالیز ترکیبی یا مستقل پارامترهای اسپرمی و یا سن مردان
- شناسایی ایراد Micro-Crack در تصاویر تست EL پنل‌های خورشیدی

□ جوایز این دوره از مسابقات مجموعاً ۷۲۰ میلیون تومان، متشکل از ۳۶۰ میلیون تومان جایزه نقدی و ۳۶۰ میلیون تومان اعتبار بهره برداری از زیرساخت پردازش سریع بود.

<https://misp.mui.ac.ir/en/MISPDaTaBase>

□ لینک دانلود برخی از داده‌های مسابقه:

# Video and Image Processing Cup (VIP CUP 2024)

برگزار کننده: مرکز تحقیقات پردازش تصویر و سیگنال پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان



- مسابقات VIP CUP از سال ۲۰۱۷ هر ساله توسط انجمن پردازش سیگنال IEEE برگزار می شوند.
- هدف این مسابقات آشنایی دانشجویان مقطع کارشناسی با مسایل واقعی در حوزه پردازش تصویر و سیگنال است
- هر تیم شرکت کننده باید شامل ۳ تا ۱۰ دانشجوی کارشناسی، ۱ استاد و ۱ راهبر باشد.
- حداقل ۳ نفر از دانشجویان کارشناسی باید عضو انجمن پردازش سیگنال IEEE باشند.
- این مسابقه در حاشیه کنفرانس ICIP برگزار می شود
- شرکت در مسابقه رایگان است

- از بین شرکت کنندگان سه تیم به عنوان فینالیست انتخاب می شوند
- مرحله آخر رقابت بین این سه تیم در کنفرانس ICIP برگزار می گردد
- هزینه مسافرت به محل مسابقه و ثبت نام برای تیم های فینالیست توسط IEEE پرداخت می شود
- پس از برگزاری مرحله آخر و تعیین رتبه تیم ها، جوایز به صورت زیر پرداخت خواهد شد:

- The Champion: \$5,000
- The 1st Runner-up: \$2,500
- The 2nd Runner-up: \$1,500

مسابقه VIP CUP 2024 امسال توسط مرکز تحقیقات پردازش تصویر و سیگنال پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان برگزار گردید

<https://signalprocessingsociety.org/community-involvement/video-image-processing-cup>

IEEE VIP Cup 2024 **Past IEEE VIP Cups**

## IEEE SPS Video and Image Processing Cup at IEEE ICIP 2024 SS-OCT Image Analysis

[IEEE ICIP 2024 Website](#) | **27-30 October 2024** | [2024 VIP Cup 2024 Official Document](#)

[Sponsored by the IEEE Signal Processing Society]

Optical Coherence Tomography (OCT) is a retina non-invasive imaging technique widely used for diagnosis and treatment of many eye-related diseases. Different anomalies such as Age related Macular Degeneration (AMD), Diabetic Retinopathy (DR) or Diabetic Macular Edema (DME) can be diagnosed by OCT images. Due to the importance of early stage and accurate diagnosis of eye-related diseases, providing high resolution and clear OCT images is of high importance. Therefore, analyzing and processing of OCT images have been known as one of the important and applicable biomedical image processing research areas.

Different processings have been applied on OCT images, such as image super-resolution, image de-noising, image reconstruction, image classification and image segmentation. Despite many algorithms working on OCT image analysis, still there is a need for improving the quality of the resulting images and the accuracy of classification. Therefore, this challenge has been dedicated to the problem of OCT image enhancement and classification.

مسابقه توسط اساتید مرکز تحقیقات پردازش تصویر و سیگنال پزشکی با همکاری اساتید دانشکده فناوری های نوین در پزشکی، اساتید دانشکده پزشکی و اساتید خارج از ایران برگزار گردید

## Competition Organizers

Medical Image and Signal Processing Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

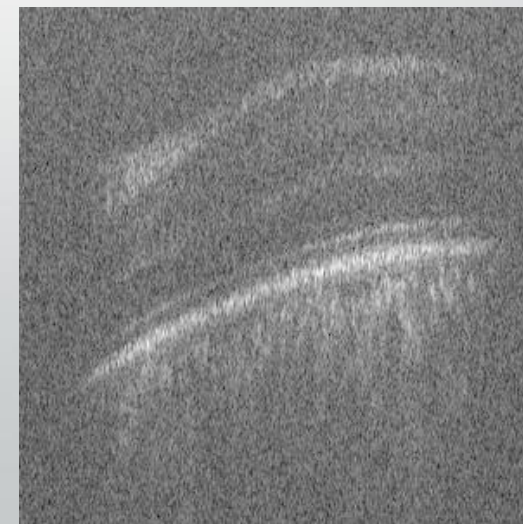
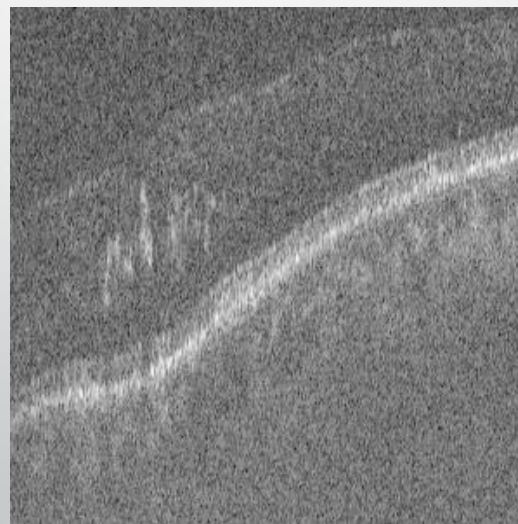
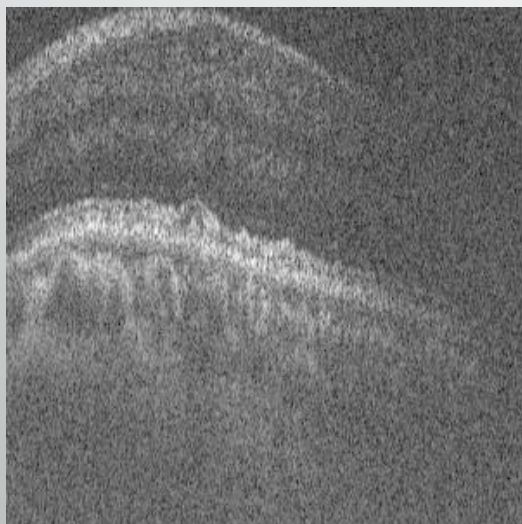
- > Professor Hossein Rabbani, Medical Image and Signal Processing Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
- > Dr. Azhar Zam, Tandon School of Engineering, New York University, Brooklyn, NY, 11201, USA and Division of Engineering, New York University Abu Dhabi (NYUAD), Abu Dhabi, United Arab Emirates
- > Dr. Farnaz Sedighin, Medical Image and Signal Processing Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
- > Dr. Parisa Ghaderi-Daneshmand, Medical Image and Signal Processing Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
- > Dr. Mahnoosh Tajmirriahi, school of Advanced Technologies in Medicine , Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
- > Dr. Alireza Dehghani, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran and Didavaran Eye Clinic, Isfahan, Iran
- > Mohammadreza Ommani, Didavaran Eye Clinic, Isfahan, Iran
- > Arsham Hamidi, Biomedical Laser and Optics Group (BLOG), Department of Biomedical Engineering, University of Basel, Basel, Switzerland



## عنوان مسابقه: SS-OCT Image Analysis

بخش های مسابقه:

- نویزدایی تصاویر OCT
- سوپررزولوشن تصاویر OCT
- کلاس بندی تصاویر OCT به سه گروه سالم، بیمار دیابتی و بیمار غیر دیابتی



- 
- **Challenge announcement:** January 2024
  - **Release of the training dataset:** 31 January 2024
  - **Team Registration Deadline:** 30 March 2024
  - **Release of the test-dataset 1:** 30 April 2024
  - **Final Submission of Team's Work Deadline:** 15 June 2024
  - **Announcement of 3 finalist teams:** 15 July 2024
  - **Final competition at ICIP 2024:** October 27-30, 2024

## □ دیتاست آموزش:

شامل تصاویر B-Scan ۱۰۰ نفر، ۴۲ مورد سالم، ۳۰ بیمار دیابتی و ۲۸ بیمار غیر دیابتی. کلاس همه افراد مشخص شده. سایز B-Scan ها  $300 \times 300$  پیکسل.

## □ دیتاست تست اول:

شامل تصاویر B-Scan ۱۸ نفر، ۶ مورد سالم، ۸ بیمار دیابتی و ۴ بیمار غیر دیابتی. کلاس افراد نامشخص و سایز B-Scan ها  $300 \times 200$  و  $300 \times 150$  پیکسل.

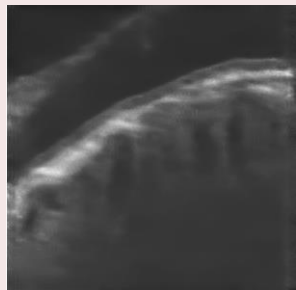
## □ دیتاست تست دوم:

شامل تصاویر B-Scan ۶ نفر، ۲ مورد سالم، ۲ بیمار دیابتی و ۲ بیمار غیر دیابتی. کلاس افراد نامشخص و سایز B-Scan ها  $300 \times 200$  و  $300 \times 150$  پیکسل.

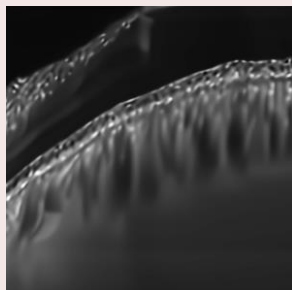
- در این مسابقه، ۱۵ تیم نتایج دیتاست تست اول را برای ما ارسال کردند.
- تیم‌های مختلفی از چین، ویتنام، ایران، هند، پرتغال، پرو، هنگ کنگ در مسابقه شرکت کردند.
- از این بین، نتایج ۱۲ تیم مطابق با انتظارات مسابقه و قابل بررسی بود.
- نتایج به دست آمده، به صورت کیفی، کمی و بصری بررسی شدند
  - کیفی: میزان نوآوری روش‌ها
  - کمی: بر اساس پارامترهای CNR، TP، EP و میزان دقت در کلاس‌بندی بیماران
  - بصری: بر اساس کیفیت تصویر به دست آمده، قابلیت حفظ جزئیات در داخل نواحی و در ناحیه کروید

# Visual Comparison

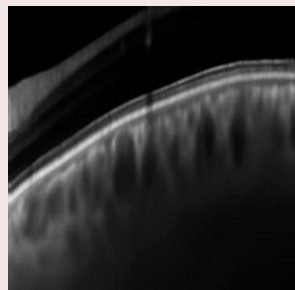
Pacific vanguards



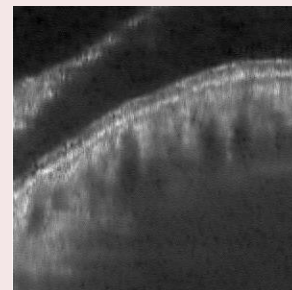
SJTUMIG



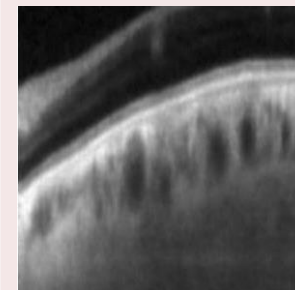
Synapse



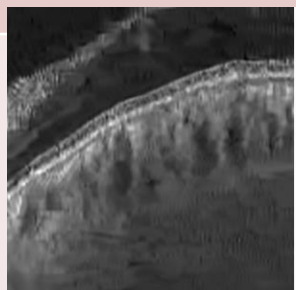
Three SPS musketeers



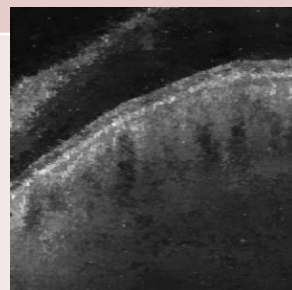
Ultrabot



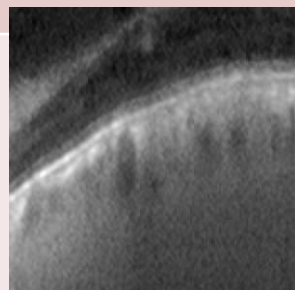
Crystal



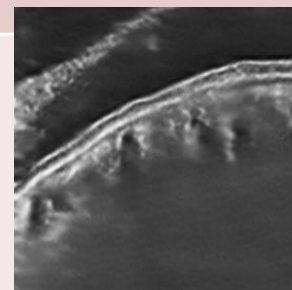
Helios



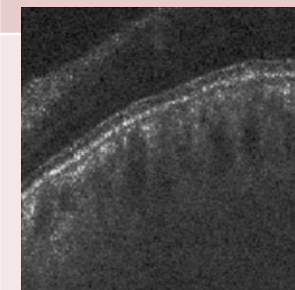
IITH



IITRPR-OCT-Diagnose-2024

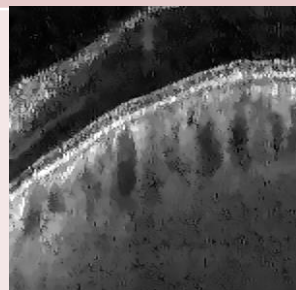


Noisy ninja

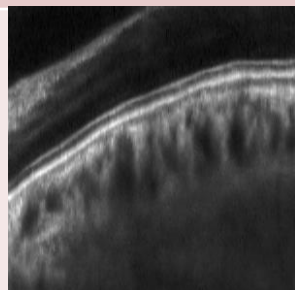


Team 7

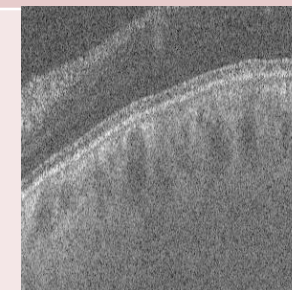
Black



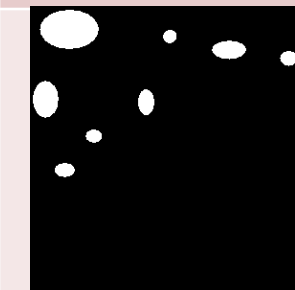
The classifiers



Original



ROI's



بر اساس نتایج به دست آمده، ۳ تیم به عنوان فینالیست برای شرکت در مرحله نهایی انتخاب شدند:

**Team Name:** IITRPR-OCT-Diagnose-2024

**University:** Indian Institute of Technology Ropar

**Supervisor:** Dr. Puneet Goyal

**Tutor:** Joy Dhar

**Undergraduate Students:**

Ankush Naskar, Ashish Gupta, Hemlata Gautam, Satvik Srivastava, Utkarsh Patel

**Team Name:** Ultrabot

**University:** *Vietnamese German University*

**Supervisor:** Cuong Nguyen Tuan

**Tutor:** Chau Truong Vinh Hoang

**Undergraduate Students:**

Duong Tran Hai, Huy Nguyen Minh Nhat, Phuc Nguyen Song Thien, Triet Dao  
Hoang Minh

**Team Name:** The Classifiers

**University:** *Isfahan University of Technology*

**Supervisor:** Mohsen Pourazizi

**Tutor:** Sajed Rakhshani

**Undergraduate Students:**

Amirali Arbab, Amirhossein Arbab, Aref Habibi

این سه تیم در مرحله آخر به رقابت پرداختند و در نهایت تیم‌های اول، دوم و سوم به صورت زیر انتخاب شدند:



## نکات قابل توجه در برگزاری VIP CUP 2024 نسبت به مسابقات سال‌های گذشته:

❑ برگزاری مسابقه توسط یک گروه ایرانی

❑ زمان‌بندی مناسب برای برگزاری مسابقه

❑ ارائه روش‌های جدید بر مبنای آموزش عمیق برای حل مساله توسط تیم‌ها

❑ برگزاری مسابقه در سه مرحله

❑ طرح یک مساله کاربردی و به نسبت پیچیده





**IEEE**

Institute of Electrical and Electronics Engineers

# IEEE

- از سال ۱۸۸۴ پایه گذاری شده است.
- بزرگترین سازمان علمی جهان است که به پیشرفت تکنولوژی به نفع بشریت می پردازد.
- بیش از ۴۶۰۰۰۰ عضو در سراسر جهان
- چاپ بیش از ۲۰۰ عنوان ژورنال به صورت سالانه
- برگزاری بیش از ۲۰۰۰ کنفرانس سالانه در سراسر جهان
- دارای ۳۹ انجمن علمی
- دارای بیش از ۶ میلیون سند علمی قابل دانلود از IEEEXplore

## □ اعضای IEEE

- دانشجویان، اساتید و محققین مهندسی برق
- دانشجویان، اساتید و محققین مهندسی پزشکی
- دانشجویان، اساتید و محققین مهندسی کامپیوتر
- دانشجویان، اساتید و محققین علوم کامپیوتر
- کلیه محققین علاقه‌مند به حوزه‌های علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی

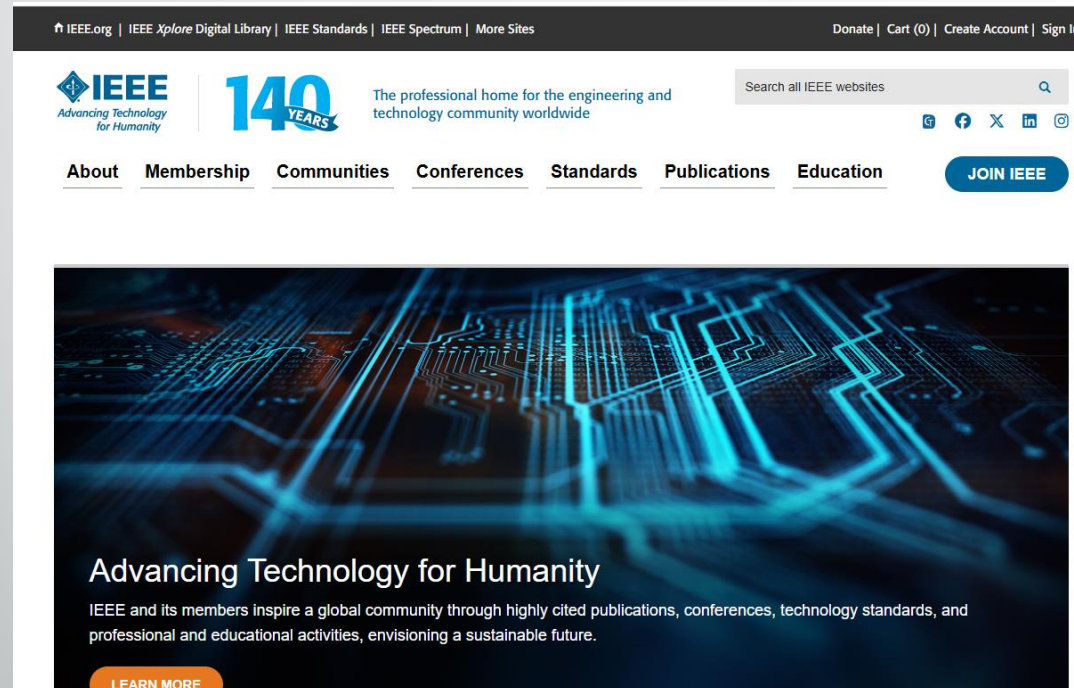
## □ عضویت در IEEE

- دانشجویی (Student member)
- حرفه‌ای (Professional member)  
معمولی  
الکترونیکی

## مزایای عضویت در IEEE

- ارتباط با بیش از ۴۶۰ هزار عضو IEEE
- امکان دسترسی و دانلود مقالات علمی
- بهره‌مندی از تخفیف ثبت نام در کنفرانس‌های IEEE
- امکان شرکت در مسابقات جهانی وابسته به IEEE مانند VIP CUP
- امکان همکاری در پروژه‌های علمی و بشردوستانه در سراسر جهان
- ...

## نحوه عضویت در IEEE



مراجعه به سایت IEEE.org

انتخاب گزینه عضویت

تعیین نوع عضویت

تکمیل اطلاعات

پرداخت هزینه




**IEEE**  
**IRAN SECTION**

## IEEE Iran Section

- در سال ۱۳۴۸ شمسی پایه گذاری شد
- به عنوان سیزدهمین بخش از IEEE 8 شروع به فعالیت کرد
- در حال حاضر ۵۷ شاخه دانشجویی زیرمجموعه آن فعالیت می کنند
- سالانه چندین کنفرانس و کارگاه ملی با حمایت این بخش برگزار می گردد
- سالانه جوایز مختلفی را به پژوهشگران جوان و اساتید اهدا می کند
- بسیاری از رویدادها و کارگاهها از این طریق اطلاع رسانی می شوند

برای عضویت در شاخه دانشجویی IEEE دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، به غرفه شاخه دانشجویی IEEE مراجعه فرمایید.



با تشکر از توجه شما