

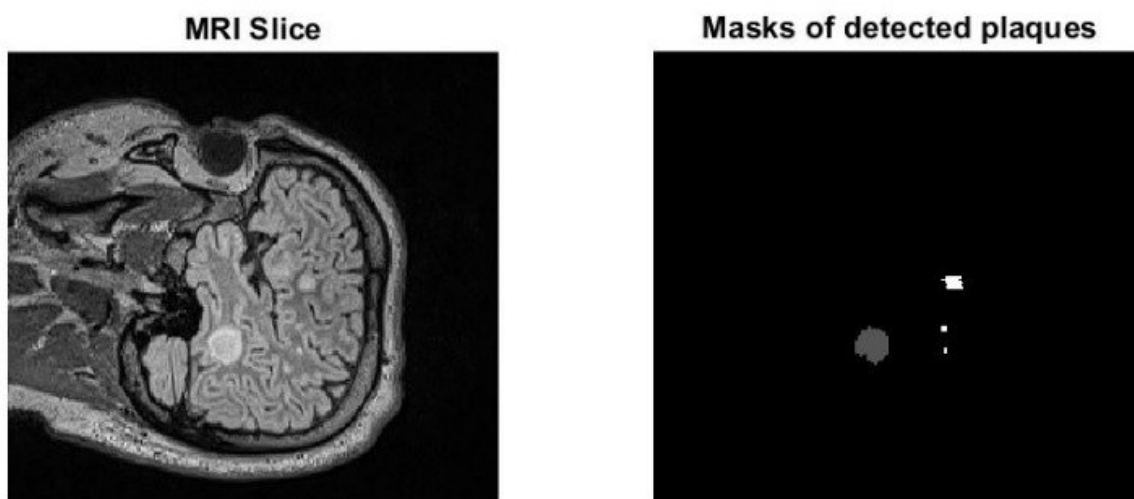
مسابقه‌ی تشخیص پلاک‌های مغزی در تصاویر MRI

مقدمه

امروزه کاربردهای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در طیف وسیعی از مسائل به کمک انسان آمده و بازدهی فعالیت‌ها را افزایش داده است. هم اکنون کاربرد رو به پیشرفت این روش در پردازش تصاویر رادیولوژی در حوزه‌ی پزشکی بسیار مورد توجه قرار گرفته و بازدهی پردازش تصویر و استخراج اطلاعات از تصاویر رادیولوژی توسط متخصصین این حوزه را ارتقا بخشیده است. لذا جهت تاکید بر اهمیت آشنایی با کاربرد این روش در رشته رادیولوژی و سنجش میزان مهارت افراد فعال در این حوزه، بر آن شدیم که مسابقه پردازش کمی تصاویر رادیولوژی را در بیست و نهمین کنفرانس ملی و هفتمین کنفرانس بین المللی مهندسی زیست پزشکی ایران برگزار کنیم.

بیان مسئله

بیماری Multiple Sclerosis (MS) یک بیماری خودایمن درگیر کننده سیستم عصبی مرکزی است که در آن سیستم ایمنی بدن باعث از بین رفتن پوشش میلینی نورون‌های عصبی در مغز و نخاع می‌شود. این نواحی در MRI خود را به صورت پلاک‌هایی نشان می‌دهند. این پلاک‌ها معمولاً در تصویرهای فاز T1 در MRI به صورت محسوس دیده نمی‌شوند و در فاز T2 و FLAIR در MRI به صورت نواحی سفید دیده می‌شوند. همچنین در صورت استفاده از پروتکل MRI با تزریق مواد رادیواکتیو (گادولینیم)، این پلاک‌ها به صورت حلقه‌های ناقص روشن در T1 دیده می‌شوند. این پلاک‌ها می‌توانند در نواحی white، periventricular، matter، juxtacortical و infratentorial مغز باشند. مشخص کردن تعداد و مکان پلاک‌ها در میزان قطعیت تشخیص MS طبق شاخص McDonald بسیار حائز اهمیت می‌باشد. نمونه‌ای از تصویر MRI که محل پلاک‌ها در آن مشخص شده است در شکل زیر نشان داده شده است.



ارزیابی تعداد و مکان پلاک‌ها تاکنون به صورت چشمی انجام می‌شده است و همین امر محدودیت‌هایی را در تعیین تعداد و مکان دقیق پلاک‌ها به همراه داشته است. بر همین اساس، استفاده از روش‌های پردازش تصویر و هوش مصنوعی در این زمینه که می‌توانند منجر به افزایش دقت و کیفیت ارزیابی تصویر شود، کمک شایانی به قطعیت تشخیص این بیماری می‌کند. لذا گسترش استفاده از مزایای یادگیری ماشین در این حوزه اهمیت قابل توجهی دارد.

بر اساس توضیحات بالا در این مسابقه بر آن هستیم تا بهترین و با کیفیت ترین الگوریتم ها برای تشخیص و تعیین محل پلاک ها در مغز را تعیین نماییم.

روش اجرا

جهت اجرای این مسابقه، تعداد ۷۵ عدد تصویر MRI از بیماران مبتلا به بیماری MS تهیه گردیده است. تصویربرداری با دستگاه MRI (شرکت زیمنس، آلمان، ۱.۵ Tesla MRI Siemens Avanto scanner system) انجام گردیده است. بیمار به صورت سوپاین (supine) بر روی تخت قرار داده می شود و سر بیمار در کویل دوازده کاناله مخصوص تصویربرداری از سر قرار گرفته و تصویر تهیه می شود. تصاویر به دست آمده دارای فرمت NIFTI و ابعاد $۱۶۰ \times ۲۵۶ \times ۲۳۶$ می باشند.

در مرحله اول، ۵۵ عدد از این تصاویر در اختیار شرکت کنندگان قرار خواهد گرفت. شرکت کنندگان لازم است الگوریتم جدیدی برای تشخیص پلاک های مغزی در نواحی juxtacortical, white matter, periventricular و infratentorial طراحی نمایند. هر گروه، لازم است نتایج به دست آمده را بر اساس توضیحاتی که در ادامه ارائه خواهد شد گزارش نماید. الگوریتم ها و نتایج دریافت شده توسط مجری مسابقه بررسی خواهند شد و تعدادی از بهترین الگوریتم های ارائه شده به مرحله دوم راه خواهند یافت.

در مرحله دوم، ۲۰ داده تست باقی مانده در اختیار افراد برگزیده مرحله اول قرار داده خواهد شد و از آن ها خواسته خواهد شد تا محل پلاک ها در نواحی مختلف مغز را تعیین نمایند. بهترین نتایج به لحاظ الگوریتمی و محاسباتی و کلینیکی در این مرحله به عنوان نفرات برتر انتخاب خواهند گردید.

نحوه شرکت در مسابقه

شرکت برای کلیه افراد آزاد است. هر تیم شرکت کننده حداکثر از ۳ نفر تشکیل داده خواهد شد. افراد برگزار کننده مسابقه مجاز به شرکت نمی باشند.

- گروه های علاقه مند برای شرکت در مسابقه لازم است نسبت به تکمیل فرم ثبت نام و ارسال آن به ایمیل misp@mui.ac.ir اقدام نمایند. در صورت تایید اطلاعات، لینک داده ها برای آن ها ارسال می گردد.

دانلود فرم ثبت نام

نحوه ارائه نتایج

لازم است هر گروه شرکت کننده، نتایج به دست آمده از مرحله اول را از طریق ایمیل به آدرس زیر ارسال نماید.

misp@mui.ac.ir

نتایج ارسال شده باید در قالب یک فایل فشرده با فرمت zip شامل ماسک به دست آمده برای پلاک ها در هر تصویر و یک مقاله حاوی توضیحات کاملی از روش اجرا، الگوریتم پیشنهادی و نتایج به دست آمده باشد.

گروه های شرکت کننده لازم است محل تشخیص پلاک به همراه ماسک تشخیص پلاک و خطای ماسک محاسبه شده نسبت به ماسک مرجع را در موارد زیر به همراه متن مقاله و نتایج به دست آمده ارسال کنند.

Example: Case size = $x * y * z$

x = coronal y = axial z = sagittal

Case 2: coronal

Case 4: sagittal

Case 5: sagittal

Case 6: sagittal

Case 7: coronal

Case 9: axial

Case 10: sagittal

Case 14: axial

Case 15: sagittal

Case 16: coronal

Case 17: axial

Case 18: coronal

Case 19: sagittal

Case 20: axial

Case 21: sagittal

Case 23: coronal

Case 24: sagittal

Case 25: axial

Case 26: sagittal

Case 27: sagittal

Case 28: axial

Case 29: coronal

Case 31: axial

Case 34: coronal

Case 36: sagittal

Case 39: sagittal

Case 43: coronal

Case 47: coronal

Case 50: sagittal

Case 52: sagittal

برای مثال در بیمار شماره ۲ لازم است محل پلاک (ها) در مقطع کرونال (x) تعیین شود و ماسک مربوطه ارائه گردد. خطای ماسک محاسبه شده نسبت به ماسک مرجع نیز گزارش شود.

زمان بندی مسابقه

مهلت ثبت نام و دریافت داده: ۱۳ آبان ۱۴۰۱

مهلت ارسال نتایج اولیه: تا ۸ آذر ۱۴۰۱ تمدید گردید.

اعلام نتایج اولیه و نفرات برگزیده مرحله اول: ۲۰ آذر ۱۴۰۱

برگزاری مرحله دوم و اعلام اسامی نفرات برگزیده: ۳۰ آذرماه ۱۴۰۱

جوایز نفرات برگزیده:

به تشخیص برگزار کنندگان مسابقه از کارهای برتر برای چاپ در نشریه سیگنال ها و سنسورهای پزشکی که در Pubmed, Scopus و Web of Science نمایه می شود، دعوت خواهد شد و یک مقاله از مقایسه نتایج برتر چاپ خواهد شد.

تشخیص کیفیت بروندهای ارائه شده برای چاپ توسط شرکت کنندگان به عهده برگزار کنندگان خواهد بود.

وب سایت مسابقه :

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