

ارائه روشی مبتنی بر خوشه‌بندی برای سنجش عملکرد روش‌های تحلیل fMRI

غلامعلی حسین‌زاده، سید علی محمد گلستانی، حمید سلطانیان‌زاده

قطب علمی کنترل و پردازش هوشمند، گروه برق و کامپیوتر دانشکده فنی، دانشگاه تهران، ایران.

ghzadeh@ut.ac.ir

چکیده

در این مقاله چهارچوبی مبتنی بر خوشه‌بندی برای سنجش روش‌های تحلیل تصویرگری عملکردی تشدید مغناطیسی ارائه خواهد شد. در این رویکرد داده‌های fMRI توسط یک فضای ویژگی جایگزین می‌شود و عملکرد هر روش تحلیل به منزله خوشه‌بندی این فضا (تعیین نقاط فعال و غیر فعال) قلمداد می‌گردد. با این دیدگاه می‌توان عملکرد روش‌های مختلف را با مقایسه خوبی خوشه‌بندی حاصل مقایسه نمود. فضای ویژگی را توسط روشی غیر پارامتری که مبتنی بر تحلیل مولفه‌های اساسی است تعیین نموده‌ایم. ۴ مجموعه داده واقعی fMRI توسط روش‌های تحلیل همبستگی، F-Test و روش مبتنی بر تبدیل موجک تحلیل شده‌اند و عملکرد روش‌های فوق توسط رویکرد ارائه شده مقایسه شده است. نتایج مقایسه با نتایج حاصل از روش ROC اصلاح شده همخوانی دارند که صحت روش را نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: تحلیل داده‌های fMRI - تحلیل همبستگی - F-Test - تبدیل موجک

مقدمه

بوده است و در مورد مقایسه کمی و بیان مزایا و معایب هر یک از روش‌ها کمتر تحقیق شده است. اولین بار Lange و همکارانش برای مقایسه توانایی روش‌های تشخیص از منحنی ROC (Receiver Operating Characteristic) به عنوان معیار استفاده کردند [۱]. بعداً Xiong مقاله جامعتری در این مورد منتشر [۲] و از دو پارامتر حساسیت و دقت تشخیص (Specificity) برای مقایسه روش‌ها استفاده نمود. برای مقایسه دقت تشخیص، هر روش روی یک مجموعه داده حالت استراحت (بدون فعالیت) اعمال می‌شود. نسبت تعداد وکسل‌هایی که توسط هر روش فعال تشخیص داده شده به تعداد کل وکسل‌ها به ازای هر درجه اهمیت را دقت تشخیص گویند. میزان نزدیک بودن منحنی دقت تشخیص بر حسب درجه اهمیت در داده‌های حالت استراحت به خط $y=x$ نشان

در روش تصویرگری تشدید مغناطیسی یا fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging) تغییرات محلی در حجم و اکسیژن خون مغز در هنگام انجام فعالیت عصبی اندازه‌گیری می‌شود. وقوع فعالیت عصبی در مغز باعث افزایش جریان خون و نسبت اکسی هموگلوبین به دی اکسی هموگلوبین می‌گردد که این خود موجب افزایش شدت روشنایی تصاویر دارای وزن T_2^* در MRI می‌شود. به این ترتیب با جمع‌آوری مکرر تصاویر MRI در هنگام انجام فعالیت عصبی و سپس تحلیل تصاویر حاصل می‌توان مناطق فعال را تشخیص داد.

تاکنون بیشتر تحقیقات در زمینه ارائه روش‌های جدید برای پردازش داده‌های fMRI و یافتن نواحی فعال مغز متمرکز