



دانشگاه صنعتی شریف

عنوان

## « شناسایی مرکز تولید صرع با استفاده از الگوریتم خوشه بندی »

### امین آخشی

سیستم های پیچیده به سیستم هایی اطلاق می شود که به علت ارتباط بین اجزای آن و همچنین ارتباط با دیگر پدیده ها، از دینامیک پیچیده ای برخوردارند و رفتار جمعی متفاوتی بروز می دهند، بدین معنی که با مطالعه ی تک تک اجزای یک سیستم پیچیده نمی توان به رفتار جمعی آن دست یافت. از جمله سیستم های پیچیده می توان به تلاطم، بازارهای سهام، دینامیک مغز و شرایط آب و هوایی اشاره کرد. گاهی در بررسی و تحلیل سیستم های پیچیده با داده هایی با حجم بالا سر و کار داریم. برای مقابله با این مشکل راهکارهای مختلفی وجود دارد که یکی از بهترین آنها استفاده از خوشه بندی داده هاست. خوشه بندی به الگوریتمی اطلاق می شود که بر اساس آن سیستم را به چند خوشه (حالت) براساس تشابه میان اعضای هر خوشه تقسیم می کند. برای پیدا کردن این تشابه نیاز به یک معیار فاصله میان اعضای سیستم داریم. در این پژوهش با داده های ثبت شده از مغز بیماران مبتلا به صرع، توسط دستگاه الکتروانسفالوگرام کار می کنیم. برای تحلیل این داده ها ابتدا آن ها را به چند بازه زمانی مساوی تقسیم بندی می کنیم. سپس با تعریف ماتریس "اطلاعات متقابل" برای یک پنجره ی زمانی مشخص، به بررسی برهمکنش متقابل بین نواحی مختلف مغز می پردازیم. این کار به تعریف معیاری کمی جهت نشان دادن همبستگی میان هریک از زیرساختارهای مغز منجر می شود. همچنین برای تعیین درجه همزمانی نواحی مختلف مغز، ماتریس "همدوسی فاز متوسط" را معرفی می کنیم. سپس با تعریف یک معیار فاصله، تشابه میان هریک از ماتریس های اطلاعات متقابل را بدست می آوریم. این کار دیدی کلی از رفتار مغز را با استفاده از مشاهده ی برهمکنش نواحی داخلی آن در طی زمان ارائه می دهد. با انجام همین محاسبات برای ماتریس های همدوسی فاز متوسط، نشان می دهیم که رفتار فازی و دینامیکی مغز با هم معادل اند. همچنین با استفاده از این محاسبات، به خوشه بندی سیستم بر اساس فاصله میان ماتریس های اطلاعات متقابل مربوط به بازه های زمانی مختلف اقدام می کنیم. با استفاده از این خوشه بندی، رفتار دینامیکی مغز را به چند حالت تقسیم بندی می کنیم. از این طریق به تحلیل رفتار مغز در طول زمان می پردازیم و زمان هایی که مغز از حالت نرمال خود خارج شده است را پیدا می کنیم. علاوه بر این با بررسی برهمکنش متقابل میان هریک از نواحی مغز با یکدیگر در حالت های مختلف، می توان نواحی کانونی در مغز را که باعث ایجاد حملات صرعی می شوند تشخیص داد که با این کار کانون صرع در مغز را پیدا کرده ایم.