



سیستم‌های تصویربرداری کارکردی پزشکی، ۸۱۰۱۶۵۷

Functional Imaging Systems, 8101657										نام انگلیسی درس
واحد: ۳	مهندسی کامپیوتر			مهندسی برق						نوع درس
	فناوری اطلاعات	سخت‌افزار	نرم‌افزار	دیجیتال	کنترل	پزشکی	قدرت	الکترونیک	مخابرات	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	اختیاری
<input type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> تحصیلات تکمیلی										مقطع
--										همیناها
پردازش سیگنال دیجیتال (۸۱۰۱۱۲۵) و فرآیندهای اتفاقی (۸۱۰۱۲۷۲)										پیش نیازها
روش‌های متداول در تحلیل سیگنال‌های قطعی و غیرقطعی										مطالب پیش نیاز
[1] Scott A. Huettel, Allen, W. Song, Gregory McCarthy, <i>Functional Magnetic Resonance Imaging</i> , Sinauer Associates Inc. Publishers, 2 nd Edition, 2009. [2] K. J. Friston, J. T. Ashburner, S. J. Kiebel, T. E. Nichols, W. D. Penny, <i>Statistical Parameter Mapping: The analysis of functional brain images</i> , Academic Press, 2007. [3] Matti Hamalainen, et al., "Magnetoencephalography: theory, instrumentation, and applications to non invasive studies of the working human brain," <i>Review of Modern Physics</i> , vol. 65, no. 2, pp. 413-497, 1993. [4] S. Baillet, J.C. Mosher, R.M. Leahy, "Electromagnetic Brain Mapping", <i>IEEE Signal Processing Magazine</i> , Vol.18, No 6, pp. 14-30, November 2001, [invited review paper] [5] Leif Ostergaard, Robert M. Weisskoff, et. al, "High resolution measurement of cerebral blood flow using intravascular tracer bolus passage. Part I: Mathematical approach and statistical analysis," <i>Magn. Reson. Med.</i> , vol. 36, pp. 715-725, 1996. [6] Russel A. Poldrack, Jeanette A. Mumford, Thomas M. Nicholas, <i>Handbook of functional MRI data analysis</i> , Cambridge University Press, 2011.										کتاب‌های مرجع
در این درس مبانی اساسی دسته‌ای از سیستم‌ها/تکنیک‌های تصویربرداری پزشکی مطالعه می‌شوند که برای نگاشت و مکان‌یابی فعالیت‌ها، شناسایی شبکه‌های مغز انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این رابطه مبانی فیزیکی عملکرد دستگاه‌های ثبت تصویر (سیگنال)، ارتباط سیگنال‌های جمع‌آوری شده با فعالیت عصبی، روش‌های پردازش و تحلیل سیگنال‌های حاصل، و عوامل مؤثر در کیفیت سیگنال و تصویر مورد بررسی قرار خواهند گرفت.										اهداف درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند:										نتایج درس
۱. مبانی فیزیکی و فیزیولوژیکی و سخت‌افزاری سیستم‌های تصویربرداری کارکردی را می‌دانند. ۲. قادر به پردازش داده‌های تصویربرداری کارکردی (fMRI, PET, EEG, MEG) جهت مکان‌یابی منابع فعالیت عصبی و تحلیل ارتباطات مغزی خواهند بود. ۳. قادر به انجام مراحل تکنیکی تصویربرداری کارکردی (از طراحی آزمایش، جمع‌آوری داده، پردازش و استنتاج) هستند.										



۴. قادر به انجام پژوهش سیستماتیک در این زمینه هستند.	
<p>۱. روش‌های تصویربرداری کارکردی در یک نگاه کلی و مقایسه‌ای</p> <p>۲. مقدمه و معرفی اجمالی مبانی فیزیولوژیکی فعالیت عصبی و مناطق مهم مغز</p> <p>۳. مگنتوانسفالوگرافی (MEG: Magneto encephalography)</p> <ul style="list-style-type: none">• نحوه برداشت سیگنال و تجهیزات مربوطه• فرمول‌بندی مسئله مستقیم و مسئله معکوس• روش‌های تحلیل (حل مسئله معکوس) و نحوه مکان‌یابی فعالیت <p>۴. الکتروانسفالوگرافی (EEG: Electroencephalography)</p> <ul style="list-style-type: none">• منشأ سیگنال، سخت‌افزار و آرتیفکت‌ها• روش‌های حل مسئله مستقیم• روش‌های حل مسئله معکوس و مکان‌یابی فعالیت <p>۵. تصویربرداری کارکردی تشدید مغناطیسی (Functional MRI)</p> <ul style="list-style-type: none">• روش‌های برداشت داده و پایه‌های فیزیکی تصویربرداری کارکردی بر مبنای سطح اکسیژن خون: (BOLD) <p>۶. نحوه انجام و طراحی آزمایش fMRI و رشته پالس‌ها و سخت‌افزار</p> <p>۷. روش‌های پردازش داده‌ها (تفریق، Cross-correlation، مدل ساده، t-test، GLM، ICA، مدل‌سازی سیستم همودینامیک، آنالیز گروهی)</p> <p>۸. تصویربرداری کارکردی بر مبنای پرفیوژن (Perfusion)</p> <p>۹. معرفی نرم‌افزارهای تحلیل تصاویر fMRI و PET</p> <p>۱۰. تصویربرداری پزشکی هسته‌ای</p> <ul style="list-style-type: none">• مبانی فیزیکی کارکرد روش‌های PET و SPECT• ارتباط تصاویر روش‌های فوق با فیزیولوژی• نحوه انجام آزمایش و روش‌های تحلیل داده‌های حاصل <p>۱۱. ترکیب روش‌های تصویربرداری کارکردی</p> <ul style="list-style-type: none">• ملزومات و ملاحظات سخت‌افزاری برداشت همزمان داده• آنالیز توأم داده‌ها <p>۱۲. تحلیل ارتباطات مغزی Brain connectivity</p> <ul style="list-style-type: none">• ارتباطات کارکردی و تأثیری• روش‌های تحلیل ارتباطات کارکردی مبتنی بر مدل و بدون مدل• روش‌های تحلیل ارتباطات مؤثر مبتنی بر مدل و بدون مدل <p>*تصویربرداری کارکردی تشدید مغناطیسی در حالت استراحت (در صورت وجود فرصت مباحث دارای * ارائه خواهند شد)</p>	<p>فهرست مباحث</p>
بسته‌های نرم‌افزاری SPM، FSL و MRICro	نرم‌افزارها و ابزارهای مورد نیاز
چهار تکلیف کامپیوتری که در آن‌ها دانشجویان بعضی از تکنیک‌های ارائه شده در درس را روی داده‌های واقعی تصویربرداری کارکردی پیاده‌سازی می‌کنند.	تکالیف



* حداکثر زمان تأخیر در تکالیف یک ماه و قبل از حل آنهاست و بعد از آن نمره‌ای به آنها تعلق نخواهد گرفت.		
پروژه‌ها	پروژه نهایی که در آن دانشجویان پژوهشی پیرامون یکی از موضوعات مطرح در تصویربرداری عصبی کارکردی انجام می‌دهند و ارائه می‌کنند.	
نمره‌دهی	تکالیف	٪۱۰
پیشنهادی	پروژه	٪۱۰
	امتحان میان‌ترم	٪۴۰
	امتحان پایان‌ترم	٪۴۰
سایر	--	
مراجع		
تنظیم کننده	دکتر غلامعلی حسین‌زاده	
تاریخ تنظیم	شهریور ۱۳۹۶	