

ریز مباحث ارائه شونده در مدرسه تابستانی آموزش تحلیل داده های علوم اعصاب

IPM Neural data analysis summer school

مباحث نظری (جلسات اول و دوم بخش اول):

1- جبر ماتریسی

- تعریف ماتریس و توابع پایه ماتریسی
- کانولوشن
- درون یابی و برون یابی
- کواریانس و همبستگی
- PCA
- تبدیل های زمان-فرکانس

2- مقدمات کار با داده نوروئی

- تفاوت در داده های بر اساس تکلیف و ثبت بدون تکلیف
- طراحی تسک شناختی برای جوندگان
- مروری بر روشهای ثبت داده و نحوه طراحی و پردازش آزمایشات
- ملاحظات آماری در پردازش داده
- روشهای بررسی تکرار پذیری و صحت آنالیزها

3- روشهای محاسبه اطلاعات در داده های نوروئی

- نمایش پاسخ Spiking activity
- فرایند Spike sorting
- روشهای پردازش اطلاعات تک سلولی
 - o Mutual information
 - o ROC
- روشهای پردازش اطلاعات در جمعیت نوروئی
 - o دسته بندی داده ها (SVM)
 - o Temporal pattern
 - o cross correlation
 - o Inter spike interval

4- روشهای محاسبه اطلاعات در داده های نوروئی در حوزه زمان فرکانس

- پردازش داده های خام LFP
- پردازش Power
- پردازش فاز
- پردازش داده ای Spike – LFP
- پردازش داده های Cross frequency Connectivity
 - o Phase – phase locking
 - o Phase amplitude locking

- Power-power correlation ○
- Granger causality ○

مباحث برنامه نویسی پایه (جلسه سوم بخش اول):

- 1- معرفی نرم افزار MATLAB
 - اهمیت برنامه نویسی در تحلیل داده‌های علوم شناختی
 - نصب MATLAB و Signal processing
 - معرفی محیط نرم افزار MATLAB
- 2- برنامه نویسی در MATLAB
 - متغیرها (Variables)
 - توابع (Functions)
- 3- برنامه نویسی در MATLAB
 - فرمانهای کنترلی (Control Statements)
 - ترسیم نمودارها (Plotting)
- 4- برنامه نویسی در MATLAB
 - ورودی و خروجی و کار با داده‌ها (Input-Output)
 - نحوه انتقال داده‌های از دستگاههای رکورد مختلف به MATLAB

پردازش‌های پیشنهادی بخش دوم:

- پیش پردازش‌های داده‌های نوری
 - وارد کردن داده در MATLAB
 - استخراج داده‌ها بر اساس Event ها
 - کار با داده‌های جانبی مانند فرکانس تنفس، ریتم قلب، ...
- پیش پردازش داده spike
 - شناسایی Spike از سیگنال پیوسته
 - استخراج ویژگی
 - Spike sorting
 -
- پردازش‌های مبتنی بر Spiking activity
 - نمایش پاسخ Spiking activity
 - فرایند Spike sorting
 - روش‌های پردازش اطلاعات تک سلولی
 - Mutual information
 - ROC
 - Fano-factor
 - روش‌های پردازش اطلاعات در جمعیت نرونی
 - دسته بندی داده‌ها (SVM)

- پیش پردازشهای داده های LFP ،
 - روشهای فیلتر کردن داده ها
 - روشهای حذف نویز
 - روش های تبدیل زمان فرکانس در MATLAB
 - نمایش داده ها در فضای زمان فرکانس

- پردازشهای داده های LFP1
 - بررسی فعالیت در یک ناحیه raw data و ERP
 - Power
 - Phase locking
 - آشنایی با toolbox های موجود (Chronux، Field trip)
 - پردازش داده های Cross frequency Connectivity
 - Phase – phase locking
 - Phase amplitude locking
 - Power-power correlation
 - Granger causality

- پردازش داده های Spike – LFP
 - روشهای محاسبه spike phase
 - جمع برداری
 - Phase-phase consistency
 - Rate matching
 - Phase coding
 - جمع بندی دوره
 - بررسی پروژه ها
 - نحوه انتخاب روش آنالیز مناسب برای هر داده