



باسمه تعالی

موارد کلی بخش عملی کارگاه:

- الف: تست نصب بودن پکیج‌های و نرم‌افزارهای مورد نیاز کارگاه عملی قبل از شروع کارگاه
- ب: جمع‌آوری داده
- ج: استفاده از الگوریتم مونت کارلوی مبتنی بر زنجیره مارکوف (MCMC) برای برازش مدل
- د: تحلیل آماره برخوردها **Crossing statistics**

۱. برنامه‌های مورد نیاز:

قبل از شروع کارگاه از نصب بودن نرم‌افزارها و پکیج‌های مورد نیاز زیر مطمئن شوید.

پلتفرم ترجیحی ما [anaconda](#) است

روش نصب برای :

- [ویندوز](#)
- [لینوکس](#)
- [مک](#)

**Matplotlib, scipy, numpy**

برای نصب پکیج‌های مورد نیاز برای **anaconda** تنهای کافیست از **package installer** خود آنکوندا استفاده کنید.



۲. جمع آوری داده:

در این بخش از یک منبع صوتی یک موج سینوسی پخش می‌گردد. این صدا توسط نرم‌افزار رایگان [audacity](#) ضبط می‌گردد.

این فایل ضبطی را در یک فولدر مخصوص قرار می‌دهید.

در صورتی که به هر دلیلی در طول کارگاه موفق به ضبط داده‌ها نشدید نگران نباشید ما از قبل یک دسته داده ساخته شده برای شما در پیوند (دانلود) قرار داده‌ایم. می‌توانید بقیه کار را با این دسته داده انجام دهید.

۳. محاسبه برخی از مواردی همچون تابع توزیع، اعمال کرنل برای نرم کردن آن، تابع خودهمبستگی و تابع همبستگی قله‌ها

۴. استفاده از الگوریتم مونت کارلوی مبتنی بر زنجیره مارکوف برای برازش مدل:

در این بخش کد مربوط به مونت کارلو مبتنی بر زنجیره مارکوف که در بخش تئوری به آن اشاره شده را می‌نویسیم و بر روی داده جمع‌آوری شده در بخش قبل، مدل خود را برازش می‌دهیم.

برای اینکار دو دسته داده داریم. دسته اول با نام `data_exp.txt` است که یک فایل سه ستونه است که در ستون اول زمان، ستون دوم  $x$  و ستون سوم خطای آزمایش است. برای مدل سازی این دسته از تابع نظری  $y(t) = a \sin(\omega t + \varphi)$  که در آن پارامترهای آزاد هستند استفاده نمایید. دسته دوم با نام `data_exp2.txt` است که با تابع نظری  $y(t) = at^{\omega}$  است که در آن  $a, \omega$  است

۵. از جمله تحلیل‌های مبتنی بر خواص توپولوژیک محاسبه تابعی‌های مینکوفسکی است. بر اساس یک قضیه ریاضی تعداد  $D+1$  تابعی وجود دارد که خواص ریخت‌شناسی داده‌ها را در  $D$  بعد



The poster features a dark blue background with a network of white nodes and lines. At the top left is the 'COMPLEXLAB' logo. At the top right is the logo of 'Shahrood University of Technology'. The main title 'مدل سازی داده' (Data Modeling) is written in large red Persian characters. Below it, the English title 'Workshop on Data Modeling' is written in white. Two dates are listed: '۱۶ اردیبهشت ۱۳۹۷' and '۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۷'. At the bottom, the text 'آزمایشگاه میان رشته ای ابن سینا، دانشکده فیزیک، دانشگاه شهید بهشتی' (Interdisciplinary Laboratory of Ibn Sina, Faculty of Physics, Shahrood University of Technology) is written in white.

توصیف می کند. در این بخش با یکی از آنها آشنا خواهیم شد. برای اینکار از داده های 0.2.txt و 0.8.txt استفاده می کنیم.