

مباحث مخصوص: محاسبات آماری پیشرفته^۱

حسین باغیشنی
 دانشکده علوم ریاضی
 دانشگاه صنعتی شاهرود
 آدرس: <http://shahroodut.ac.ir/>
hbaghishani@shahroodut.ac.ir, [yahoo.com](mailto:hbaghishani@yahoo.com)

پیچیدگی و حجم رو به رشد داده‌های واقعی، در دنیای واقعی امروز، منتهی به پیدایش مدل‌های آماری کارآمدتر و در عین حال پیچیده‌تر شده است. استفاده از این مدل‌ها در چند دهه پیش ممکن نبود. اما با ظهور کامپیوترها و افزایش قدرت و کارایی سیستم‌های نرم‌افزاری و کامپیوتری، روش‌های نوین آماری متناسب با آن‌ها نیز معرفی شدند. به طوری که استفاده از این مدل‌ها و روش‌های مناسب متناظر با آن‌ها در بسیاری از علوم به شدت معمول شده است. با این مقدمه، برای ورود به دنیای تحلیل داده با مجموعه داده‌های حجیم و پیچیده امروزی، آگاهی از مدل‌ها و روش‌های محاسباتی نوین آماری و توانایی استفاده از آن‌ها، یک نیاز قطعی محسوب می‌شود. این درس، پنجره‌ای است برای نمایش پهنه وسیع، کاربردی و زیبای روش‌های محاسباتی آماری پیشرفته به دانشجویان و ایجاد انگیزه در آن‌ها برای معرفی و استفاده از این روش‌ها در زمینه‌های کاربردی مختلف.

به طور کلی می‌توان اهداف درس را به صورت زیر عنوان کرد:

۱. معرفی بسته نرم‌افزاری R و استفاده از آن در اجرای روش‌های معرفی شده در این درس
۲. معرفی روش‌های تولید متغیرهای تصادفی
۳. تشریح شبیه‌سازی آماری
۴. استفاده از روش‌های مونت کارلو^۲ در استنباط آماری
۵. معرفی روش‌های باز نمونه‌گیری^۳: بوت‌استرپ^۴، جک‌نایف^۵ و جایگشتی^۶
۶. معرفی روش‌های نمونه‌گیری MCMC^۷

^۱ ترم اول، سال تحصیلی ۹۲-۹۳

^۲ Monte Carlo Methods

^۳ Resampling

^۴ Bootstrap

^۵ Jackknife

^۶ Permutation

^۷ Markov Chain Monte Carlo

۷. معرفی روش‌های محاسبات بیزی تقریبی

۸. معرفی روش‌های عددی: انتگرال‌گیری عددی، MLE، بهینه‌سازی (یک و چندمتغیره)، الگوریتم EM و غیره.

دو منبع اصلی درس، کتاب محاسبات آماری با R تالیف ریزو[^] و ویرایش دوم کتاب تحلیل بیزی داده‌ها، تالیف گلمن و همکاران (۲۰۰۳) هستند. منابع کمکی برای یادگیری بهتر بسته R عبارتند از:

- 1) Software for Data Analysis: Programming with R, 2008, J.M. Chambers
- 2) Data Manipulation with R, 2008, P. Spector
- 3) An introduction to R, <http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-intro.html>

منابع کمکی برای روش‌های مختلف، در مورد هر کدام طی رایحه درس مرتبط، اعلام خواهد شد.

- تمرین‌ها: ۱۵%
- پروژه‌ها: ۲۵%
- میان‌ترم: ۲۰%
- پایان‌ترم: ۴۰%