

# تئوری تخمین

## Estimation Theory

مدرس : هنگامه کشاورز (دانشیار گروه مهندسی مخابرات)

ساعات مشاوره : مطابق ساعات مشاوره اعلام شده در برنامه هفتگی استاد

### پیشنیاز درس

درس آمار و احتمال و تجزیه و تحلیل سیستم که در دوره کارشناسی مهندسی برق ارائه می شوند پیشنیاز این درس می باشد.

### اهداف درس

هدف اصلی این درس معرفی تئوری تخمین به عنوان مبنای کار با سیگنالها و سیستمهای تصادفی برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی برق می باشد. این درس برای دانشجویان علاقمند به کار بر روی سیستمهای مخابراتی و شبکه، سیستمهای کنترل و پردازش سیگنال مفید می باشد.

در بخش اول درس، اصول تئوری تخمین برای متغیرهای تصادفی ارائه می شود. این بخش شامل معرفی تخمین گرهی مختلف از جمله تخمین گر حداقل مربع میانگین (MSE) و تخمین گر بیشترین درستی (Maximum Likelihood) می باشد. همچنین نقش ماتریس اطلاعات Fisher و کران پایین Cramer-Rao در سنجش کارایی تخمین گرهی مختلف بررسی می شود.

در بخش دوم درس، تئوری تخمین برای سیگنالها یا فرایندهای تصادفی ارائه می شود. در این قسمت، دانشجویان با تخمین و پیش گویی فرایندهای ایستاد در مفهوم وسیع آشنا می شوند. در انتها نیز تخمین پارامترهای سیستمهای دینامیک خطی و فیلترهای کالمن (Kalman) بررسی می گردد.

## سرفصل درس

- مرور بر تئوری احتمال
- Review of the Probability Theory
- تخمین گر حداقل واریانس بایاس نشده
- Minimum Variance Unbiased Estimator
- کران پایین کرامر - راو
- Cramer-Rao Lower Bound
- بهترین تخمین گر خطی بایاس نشده
- Best Linear Unbiased estimator
- تخمین گر بیشترین درستی
- Maximum Likelihood Estimator
- تخمین گر بیز
- General Bayesian Estimator
- سیستمهای دینامیک خطی و فیلتر کالمن
- Dynamical Signal Model and Kalman Filters

## مراجع درس

- [1] S. M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I: Estimation Theory*, 1<sup>st</sup> Edition, Prentice Hall, 1993.
- [2] H. L. Van Trees, *Detection, Estimation, and Modulation Theory, Part I*, 1<sup>st</sup> edition, Wiley-Interscience, 2001.
- [3] T. Kailath, A. Sayed, and B. Hassibi, *Linear Estimation*, 1<sup>st</sup> Edition, Prentice Hall, 2000.
- [4] H. V. Poor, *Introduction to Signal Detection and Estimation*, 2<sup>nd</sup> Edition, Springer Verlag, 1994.
- [5] V. Balakrishnan, *Kalman Filtering Theory*, Springer Verlag, 1984.

## نحوه ارزیابی

میان ترم ۲۵٪ (۵ نمره)، پایان ترم ۵۰٪ (۱۰ نمره)، پروژه تحقیقاتی ۲۵٪ (۵ نمره)، به علاوه نمرات کلاسی

## پروژه تحقیقاتی

دانشجویان باید یک مقاله جدید (چاپ ۲۰۱۲ به بعد) که در ارتباط با موضوعات درسی باشد انتخاب کرده و آن را مطالعه کنند. سپس بخشی از شبیه سازیهای مقاله را در محیط یک نرم افزار (بطور نمونه MATLAB) بازسازی نمایند. پروژه های تحقیقاتی در هفته های پایانی ترم در کلاس ارائه خواهند شد. دانشجویانی که بتوانند یک نوآوری بصورت تئوری یا به کمک شبیه سازی در پروژه تحقیقاتی خود ارائه دهند نمره مثبت بیشتری (حداکثر یک نمره) دریافت خواهند کرد.

## وب سایت درس

ابتدا از سایت زیر در مجموعه دروس دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر باید نام درس تئوری تخمین انتخاب شود:

[vu.usb.ac.ir](http://vu.usb.ac.ir)

سپس نام کاربری و رمز عبور درس مربوطه وارد گردد:

{ ID: estimation  
Password: password