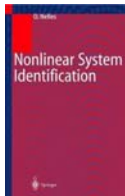


شناسایی سیستمها
نیمسال دوم ۹۳-۱۳۹۲

مدرس:
دکتر مهدی علیاری

Email: m_aliyari@eed.kntu.ac.ir , URL: <http://wp.kntu.ac.ir/aliyari/courses/si/index.html>

مل تمرین:
مامد طلوعی - مجتبی نوری منظر
مرجع اصلی:



Nonlinear System Identification: From Classical Approaches to Neural Networks and Fuzzy Models, by O. Nelles, 2001.

سایر مراجع:

1. System Identification: Theory for Users, L. Ljung, 2nd Editions, 1999.
2. System Identification, by T. Soderstorm and Petre Stoica, 1989.
3. Adaptive Nonlinear Identifications, T. Ogunfunmi, 2007.
4. System Identification: A Frequency Domain Approach, by R. Pintelon, J. Schoukens, 2001.
5. Recent selected papers.

سر فصل مطالب

❖ مقدمات شناسایی سیستمها:

- مشخصات، کاربردها (پیش‌بینی، کنترل، تشخیص خطا و ...)، فطی یا غیرفطی؟، شناسایی پارامتر یا مدل؟، بهنگام - نابهنگام، White Box، Black Box، Gray Box، ملاکهای ارزیابی.

❖ شناسایی سیستمهای فطی ایستا

- تخمین فطی پارامترها و روشهای بهینه‌سازی آن
- روش کمترین مربعات (LS)، تحلیل‌های آماری تخمین و ارزیابی آن، Regularization
- تخمین بدون بایاس، تخمین حداقل واریانس، تخمین BLUE، روش WLS، حد پایین کرامر و رانو
- روش کمترین مربعات بازگشتی (RLS)، فاکتور فراموشی (FRLS)، فاکتور فراموشی چندگانه (MFRLS)، پیچیدگی محاسبات، مشکلات و راهکارها، فطی پیش‌بینی
- تخمین به روش کمینه کردن فطی پیش‌بینی
- فیلتر کالمن KF و کاربردهای آن در تخمین پارامترهای فطی، فیلتر کالمن توسعه یافته EKF، انتخاب ماتریس کوواریانس نویز، اضافه کردن نویز مصنوعی

- تصویر متعامد و مفاهیم آن، (رگرسیونهای پیشته‌ای (Ridge Regression)، روش کوپکتترین مربعات متعامد(OLS)

❖ شناسایی سیستم‌های دینامیک فطی

- مدل‌های شناسایی سیستم‌های دینامیکی فطی با فیدبک و بدون فیدبک و مدل‌های سری‌های زمانی
 - FIR, ARX, ARMAX, OE, BJ, PEM
 - AR, MA, ARMA
- تفرمین پارامترها در مدل ARX، مساله Instrumental Variables، Consistency
- کمینه کردن فطای پیش بینی به عنوان هدف بهینه‌سازی
- تفرمین پارامترها در مدل ARMAX، بهینه سازی غیر فطی یا تکراری، روش‌های ELS و GLS
- روش‌های تکراری بازگشتی برای تفرمین پارامترها
 - RELS, RGLS, RIV, RPEM
- شناسایی لوپ بسته
- انتفاب سیگنال ورودی تمریک به مد کافی غنی برای شناسایی
- شناسایی سیستم‌های چند ورودی- چند خروجی، شناسایی سیستم‌ها در فضای حالت

❖ شناسایی سیستم‌های غیرفطی ایستا

- مرکت از شناسایی فطی به غیر فطی، دلایل و مشکلات
- مقدمه‌ای بر بهینه سازی پارامترهای غیر فطی
 - بهینه سازهای مملی: براساس گرادیان و آزاد از گرادیان
 - بهینه سازهای مطلق، روش‌های بر اساس جمعیت
- بهینه سازهای چند هدفه و بکارگیری آنها در شناسایی
- روش‌های بهینه سازی مملی بر گرادیان، روش کوپکتترین مربعات غیرفطی (NLS)
- تقریب گرهای عمومی، مدل‌های غیر فطی بر اساس تواج پایه، آموزش پارامترها، دسته بندی مضمور پارامترها در خروجی، انتفاب روش آموزش مناسب
- شبکه‌های عصبی، شبکه‌های MLP و RBF و کاربرد آنها در شناسایی، شبکه‌های عصبی دینامیکی
- یادگیری پارامترها در NN، آموزش سافتار و انتفاب سافتار بهینه، تقسیم Data به Training، Test و Validation، نمونه انتفاب مناسب وزن‌های اولیه، Drift پارامترها، زمان قطع آموزش
- مروری بر مفاهیم فازی، مدل‌های فازی، کاربرد در شناسایی، مدل‌های مملی فطی (LLM) و شناسایی پارامتر، فوشه‌بندی داده‌ها و کاربردهای آن در تعیین سافتار، مدل‌های عصبی - فازی و تکامل آنها

❖ شناسایی سیستم‌های دینامیکی غیرفطی

- مدل‌های ورودی - خروجی غیرفطی، NOE و NARX

- شناسایی سیستم‌های دینامیکی غیرخطی به کمک شبکه‌های عصبی و پیچونگی کاربرد آن در کنترل‌های تطبیقی، ژاکوبین سیستم
- شناسایی سیستم‌های دینامیکی غیرخطی به کمک مدل‌های فازی و عصبی - فازی و پیچونگی کاربرد آن در کنترل‌های تطبیقی، ژاکوبین سیستم
- تعبیرپذیری در شناسایی و میزان کاربرد آن در فهم عملکرد سیستم
- تخمین پارامترها در سیستم‌های دینامیکی خطی و غیرخطی
- ❖ شناسایی سیستم به کمک ترکیبی از مدل‌های خطی و غیرخطی
- ❖ بررسی بعضی کاربردهای شناسایی سیستم در سیستم‌های موقتی

تمرین‌ها:

همزمان با معرفی بخشهای مختلف درس چندین سری تمرین در طول ترم داده خواهد شد. قسمتی از این تمرینات به فرم پروژه های کوچک (*mini project*) کامپیوتری، قابل انجام با نرم افزار *MATLAB* خواهد بود. هدف آشنایی بیشتر با الگوریتمهای شناسایی، ساختارهای متفاوت شناسایی و کاربرد های گوناگون آن، می باشد.

پروژه نهایی:

مهمترین قسمت درس و فرجی نهایی آن پروژه ای تحقیقاتی در زمینه کاربرد کنترلی فازی است. پروژه به صورت تک نفره و یا حداکثر دو نفره تعریف و انجام می شود. محدودیتی در انتخاب موضوع پروژه وجود ندارد، به غیر از آنکه متما باید از روشها و موضوعات مطرح شده در درس استفاده شود و سعی کنید از موضوعات جدید و نو بهره بگیرید. تعریف پروژه خود را متما با من هماهنگ کنید و آنرا به صورت یک پیشنهاد پروژه در یک برگ A4 در سه قسمت: ۱- عنوان پروژه ۲- شرح مختصر و نوآوری مد نظر شما ۳- کارهای انجام شده در این زمینه (مداقل ۴ مرجع اصلی خود را ذکر کنید). موضوع پروژه خود را هر چه سریعتر انتخاب نموده و به من *e-mail* بزنید تا چهار کمبود وقت نشوید. (مداکثر زمان تمویل پروژه ۲ هفته بعد از امتحان پایان ترم می‌باشد)

امتحان میان ترم و پایان ترم:

بخش عمده امتحان میان ترم به مباحث تئوری و نظری درس مربوط می شود و امتحان پایان ترم به صورت ۲ قسمتی *Take Home* و چند سوال که در جلسه امتحان بایستی پاسخ دهید، می باشد. (بخش *Take Home* معادل ۲ سری *mini project* است).

شیوه ارسال *e-mail*:

تکالیف و پروژه های خود را به آدرس درس ارسال کنید و در عنوان *e-mail* خود متما شماره پروژه را ذکر کنید. همچنین تمام فایلها و کد نوشته شده را *zip* نموده و نام خود را به آن فایل اختصاص دهید.

شیوه ارزیابی:

تمرینات و امتحان پایان ترم:	۶۰ %
امتحان میان ترم:	۱۵ %
پروژه نهایی:	۲۵ %
مجموع:	۱۰۰ % !