



# بازشناسی الگو

## PATTERN RECOGNITION

۳ واحد / نظری (کارشناسی ارشد)  
پیش‌نیاز: آمار و احتمال مهندسی  
چهارشنبه، ۱۶:۰۰ تا ۱۷:۱۵ و ۱۷:۴۵ تا ۱۹:۰۰

<<http://kazim.fouladi.ir>>  
<kazim@fouladi.ir>, <kfouladi@ut.ac.ir>

<<http://courses.fouladi.ir/pr>>

مدرس دکتر کاظم فولادی قلعه  
وبسایت  
پست الکترونیکی

وبسایت درس

مراجع کتاب‌های مرجع  
کتاب‌های درس

- [1] S. Theodoridis, K. Koutroumbas, **Pattern Recognition**, Fourth Edition, Academic Press, 2009.
- [2] R.O. Duda, P.E. Hart, and D.G. Stork, **Pattern Classification**, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2001.
- [3] S. Theodoridis, K. Koutroumbas, **Introduction to Pattern Recognition: A MATLAB® Approach**, Academic Press, 2010.

سایر مراجع

- [4] C.M. Bishop, **Pattern Recognition and Machine Learning**, Springer, 2006.
- [5] K. Fukunaga, **Introduction to Statistical Pattern Recognition**, Second Edition, Academic Press, 1990.
- [6] R.J. Schalkoff, **Pattern Recognition: Statistical, Structural and Neural Approaches**, John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- [7] M. Friedman, A. Kandel, **Introduction to Pattern Recognition : Statistical, Structural, Neural, and Fuzzy logic approaches**, World Scientific, 2000.
- [8] A.R. Webb, K. Copsey, **Statistical Pattern Recognition**, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2011.
- [9] W. Pedrycz, **Knowledge-Based Clustering: from Data to Information Granules**, John Wiley & Sons, Inc., 2005.

نرم‌افزارها MATLAB®

ارزیابی نحوه‌ی محاسبه‌ی نمره‌ی درس و توضیحات لازم:

آزمون پایان‌ترم: ۱۰ نمره، تکلیف‌ها و آزمون‌های کلاسی: ۴ نمره، پروژه: ۴ نمره، کار مطالعاتی: ۲ نمره.

- ◀ کلیه‌ی دانشجویان این درس باید با مراجعه به وبسایت درس از طریق گزینه‌ی «ایجاد حساب کاربری جدید» در این درس ثبت‌نام کنند. (چنانچه پیش از این در وبسایت [courses.fouladi.ir](http://courses.fouladi.ir) ثبت‌نام کرده‌اید و دارای حساب کاربری هستید، مجدداً ثبت‌نام نکنید و از همان حساب کاربری استفاده کنید. چنانچه نام کاربری یا کلمه‌ی عبور خود را فراموش کرده‌اید، جهت بازیابی به استاد درس ایمیل بزنید).
- ◀ کلید ثبت‌نام:
- ◀ لازم است دانشجویان عزیز، اعلانات درس را از طریق وبسایت درس به طور مستمر پیگیری کنند.
- ◀ دانشجویان عزیز بایستی آمادگی لازم برای کوئیز از مطالب جلسات گذشته را داشته باشند.
- ◀ حضور منظم در کلاس ضروری است. عدم تحویل به‌موقع تکلیف و کارخواسته‌ها مشمول نمره‌ی منفی می‌شود.

آشنایی با بازشناسی الگو		
	معرفی درس	
	مفاهیم اساسی در بازشناسی الگو	
بازشناسی آماری الگو (Statistical Pattern Recognition)		
طبقه‌بندی (Classification)		
	طبقه‌بندی بر اساس نظریه‌ی تصمیم‌بیزی	
	برآورد تابع چگالی احتمال: روش‌های پارامتری	
	برآورد تابع چگالی احتمال: روش‌های ناپارامتری	
	طبقه‌بندی‌کننده‌های خطی	
	طبقه‌بندی‌کننده‌های غیرخطی	
	ماشین بردار پشتیبان (SVM)	
	طبقه‌بندی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی	
	رویکرد فازی به طبقه‌بندی	
	مدل مخفی مارکوف (HMM)	
استخراج، انتخاب و تولید ویژگی‌ها		
	تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)	
	تحلیل مؤلفه‌های مستقل (ICA)	
خوشه‌بندی (Clustering)		
	خوشه‌بندی با الگوریتم‌های ترتیبی	
	خوشه‌بندی با الگوریتم‌های سلسله‌مراتبی	
	خوشه‌بندی با الگوریتم‌های مبتنی بر بهینه‌سازی توابع	
	رویکرد فازی به خوشه‌بندی	
	خوشه‌بندی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی	
	اعتبارسنجی خوشه‌ها	
بازشناسی ساختاری الگو (Structural Pattern Recognition)		
	طبقه‌بندی با درخت تصمیم	
	تطابق قالب و تطابق رشته‌ها	
	روش‌های مبتنی بر نحو (گرامری)	
	روش‌های مبتنی بر گراف	
مباحث تکمیلی در بازشناسی الگو		
	طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی	
	طبقه‌بندی بر اساس نظریه‌ی شواهد (دمپستر - شیفر)	
	ترکیب طبقه‌بندی‌کننده‌ها	
آزمون	آزمون پایان‌ترم	از کلیه‌ی مطالب درس

اهداف درس هدف اصلی از این درس، آشنایی با رویکردها و روش‌های متداول در حوزه‌ی «بازشناسی الگو» است. تسلط بر ریاضیات کاربردی و جزئیات الگوریتم‌ها و همچنین کسب توانایی در بهبود الگوریتم‌ها و ارائه‌ی الگوریتم‌های جدید، اهداف دیگری هستند که در این درس دنبال می‌شود.

تمرین‌های کامپیوتری مرجع [3] دارای مثال‌های متعدد در نرم‌افزار MATLAB می‌باشد. تعدادی از آنها در کلاس درس همراه با تدریس استفاده می‌شوند. برای یادگیری بهتر درس، توصیه‌ی اکید می‌شود که سایر مثال‌های کامپیوتری کتاب به عنوان تمرین اجرا شوند و خروجی آنها بررسی شود.

تکلیف‌ها و آزمون‌های کلاسی برای تسلط بر روی مباحث نظری، برای هر قسمت درس، تکلیف‌هایی در نظر گرفته شده است که در طول نیمسال از طریق وبسایت درس اعلام می‌شود. تکالیف به صورت دستی تحویل گرفته می‌شوند. همچنین آزمون‌های کلاسی از آخرین مباحث تدریس شده در کلاس درس برگزار می‌شوند. از آنجا که هدف از آزمون‌های کلاسی آمادگی همیشگی دانشجویان در کلاس درس است، ممکن است این آزمون‌ها بدون اطلاع قبلی برگزار شوند.

پروژه پروژه‌ی درس که انجام آن برای درک مطالب درس ضروری است، یک کار عملی است که با هدف کسب تجربه در طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم آزمایشگاهی تعریف می‌شود. تعیین موضوع پروژه حداکثر باید تا ۳۰ آذر انجام شود.

کار مطالعاتی کار مطالعاتی درس، که تقریباً در اواسط نیمسال تعریف می‌شود، شامل یک موضوع مرتبط با درس است که توسط دانشجو مطالعه و بررسی می‌شود و حاصل آن به صورت یک گزارش (بین ۶ تا ۱۰ صفحه) ارائه می‌شود. ارائه‌ی شفاهی کار مطالعاتی در یک جلسه پس از پایان ترم انجام می‌شود. موضوعات کارهای مطالعاتی در هر زمینه‌ی مرتبط با بازشناسی الگو مورد قبول است. تعیین موضوع کار مطالعاتی حداکثر باید تا ۳۰ آذر انجام شود.