

مباحث ویژه در محاسبات نرم

(Special Topics in Soft Computing)

هدف درس: انسان در مواجهه با مسائل پیچیده به گونه ای هوشمندانه جوابهایی تقریبی اما کارا ارائه می دهد. محاسبات نرم رویکردی علمی برای مدل سازی این رفتار هوشمندانه انسان است. در این درس مباحث ویژه در راستای محاسبات نرم و کاربردهای آن با مشارکت دانشجویان ارائه می شود.

طرح درس:

هفته اول
هدف: معرفی اجمالی درس و مروری بر مفاهیم و کاربردهای پایه محاسبات نرم
هفته دوم
هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های راف (مفاهیم پایه) رئوس مطالب: مقدمه، تعریف سیستم اطلاعاتی، رابطه p-indiscernibility، کلاسهای هم ارزی رابطه p، خانواده همه کلاسهای هم ارزی، تقریب پایینی یک مجموعه، تقریب بالای یک مجموعه، ناحیه مثبت یک مجموعه، ناحیه مرزی یک مجموعه، ناحیه منفی یک مجموعه، مجموعه دقیق، صحت تقریب یک مجموعه، ارائه مثالهای کاربردی
هفته سوم
هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های راف (تقریب خانواده ای از زیر مجموعه ها) رئوس مطالب: تقریب پایین خانواده ای از مجموعه ها، تقریب بالای خانواده ای از مجموعه ها، ناحیه مثبت (مرزی و منفی) خانواده ای از مجموعه ها، کیفیت تقریب خانواده ای از مجموعه ها، صحت تقریب خانواده ای از زیر مجموعه ها، ارائه مثالهای کاربردی
هفته چهارم
هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های راف (تحلیل جداول تصمیم گیری) رئوس مطالب: درجه وابستگی مجموعه ای از صفات به مجموعه ای از دیگر صفات، قواعد معین و نامعین جدول تصمیم گیری، صفات مستقل و وابسته در یک سیستم اطلاعاتی، کاهش مجموعه ای از صفات، کاهش نسبی یک مجموعه از صفات، هسته مجموعه ای از صفات، خطای تقریب کاهش، ارائه مثالهای کاربردی + کوئیز شماره ۱
هفته پنجم
هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های فازی نوع-۲ (تعاریف پایه) رئوس مطالب: مقدمه، تعریف مجموعه فازی نوع-۲، تابع عضویت ثانویه، درجه عضویت اولیه و ثانویه، تابع عضویت اصلی، تعریف اثر عدم قطعیت (FOU)، تابع عضویت بالایی (UMF)، تابع عضویت پایینی (LMF)، و ارائه مثال
هفته ششم
هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های فازی نوع-۲ (مجموعه های فازی نشانده Embedded و عملیات پایه ای) رئوس مطالب: مجموعه فازی نوع-۱ نشانده، مجموعه فازی نوع-۲ نشانده، عملیات پایه ای روی مجموعه های فازی نوع-۲، رابطه های فازی نوع-۲، حاصل ضرب دکارتی و رابطه دودویی مجموعه های فازی نوع-۲، کاهش نوع و ارائه مثال
هفته هفتم
هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های فازی نوع-۲ (سیستم های استنتاج) رئوس مطالب: سیستم استنتاج فازی نوع-۲، بلوک فازی سازی، پایگاه قواعد، بلوک استنتاج

هفته هشتم

هدف: روشهای نمایش دانش با استفاده از مجموعه های فازی نوع-2 (سیستم های استنتاج)
رئوس مطالب: آشنایی تکمیلی با انواع سیستم های استنتاج فازی + کوئیز شماره 2

هفته نهم

هدف: روشهای خوشه بندی داده ها
رئوس مطالب: آفرزهای فازی و هارد، معیارهای سنجش فاصله، الگوریتم HCM، الگوریتم FCM، الگوریتم PCM، الگوریتم FMLE

هفته دهم

هدف: آشنایی با محاسبات نرونی و شبکه های عصبی مصنوعی
رئوس مطالب: آشنایی با نرون مککلاچ-پیتز و شبکه های عصبی ساده برای دسته بندی الگو، شبکه های عصبی ساده برای دسته بندی الگو

هفته یازدهم

هدف: سیستم های عصبی-فازی
رئوس مطالب: مدلسازی یک تابع غیر خطی استاتیک، مدلسازی یک شئی پویای غیر خطی، مدلسازی تشخیص مزه برنج، سیستم عصبی-فازی ممدانی

هفته دوازدهم

هدف: آشنایی با مسائل بهینه سازی و الگوریتمهای تکاملی
رئوس مطالب: الگوریتم ژنتیک کلاسیک، استراژیهای تکاملی، برنامه نویسی ژنتیک

هفته سیزدهم

هدف: کاربرد الگوریتمهای تکاملی در طراحی شبکه های عصبی
رئوس مطالب: بکارگیری الگوریتمهای تکاملی برای یادگیری وزنهای یک شبکه عصبی

هفته چهاردهم

هدف: الگوریتمهای تکاملی در مقابل سیستمهای فازی
رئوس مطالب: سیستم های فازی برای کنترل تکامل، تکامل سیستمهای فازی + کوئیز شماره 3

هفته پانزدهم

هدف: آشنایی با الگوریتمهای فراابتکاری جدید
رئوس مطالب: ارائه سمینار دانشجویی

هفته شانزدهم

هدف: آشنایی با الگوریتمهای فراابتکاری جدید
رئوس مطالب: ارائه سمینار دانشجویی + کوئیز شماره 4

روش ارزشیابی:

- پایان ترم ۸ تا ۱۰ نمره
- میان ترم ۶ نمره (جمع نمره کوئیزها)
- سمینار و پروژه ۴ تا ۶ نمره

منابع درسی :

- 1- A First Course in Fuzzy Systems and Control
By: Li-Xin Wang
- 2- Computational Intelligence, Methods and Techniques**
By: Leszek Rutkowski
- 3- Neuro Fuzzy and Soft Computing, A computational Approach ...
By: Roger Jong
- 4- Genetic Algorithm + Data Structure = Evolution Programs, Springer, 1992.
By: Z. Michalewicz,
- 5- Fundamental of Neural Networks, Architectures, Algorithms, and Applications
By: Laurene V. Fausett

مؤلف: دکتر محمد باقر منهاج

۱. هوش محاسباتی و مبانی شبکه های عصبی