**برگ راهنمای درس**

**عنوان درس: منطق فازی و شبکه های عصبی در فتوگرامتری و سنجش از دور**

**تعداد واحد: 3 واحد**

**نام استاد: مهدی مختارزاده**

|  |  |
| --- | --- |
| سال تحصیلی 98 - 1397، نیمسال اول | |
| دانشکده مهندسی نقشه برداری | پست الکترونیک: m\_mokhtarzade@kntu.ac.ir |
| زمان تدریس: سه شنبه 9 تا 10:30  چهارشنبه 9 تا 10:30 | کارشناسان درس: خانم مهندس فرزانه محسنی  پست الکترونیک: farzanemohseni@ymail.com  تلفن: 09385578872 |

|  |  |
| --- | --- |
| **خلاصه درس و هدف آن:** | منطق فازی و شبکه های عصبی بعنوان دو روش اصلی در هوش محاسباتی امکان طراحی انواع توابع تبدیل را ایجاد کرده که از این منظر امکانات قابل توجهی در تمامی شاخه­های مهندسی فراهم می­کنند. در این درس اصول نظری و کاربردهای اصلی این دو روش در فتوگرامتری و سنجش از دور معرفی و تشریح می­گردد. |
| **مرجع اصلی:** | Introduction to Neuro-Fuzzy Systems, Fuller, Robert, ISBN 978-3-7908-1852-9  هوش محاسباتی، جلد اول: مبانی شبکه­های عصبی، محمدباقر منهاج، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر |
| **مراجع کمک درسی:** | سیستم­های فازی و کنترل فازی، لی وانگ، ترجمه محمد تشنه لب؛ انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی  Computer Visionand Fuzzy-Neural Sysytems, Arun D., Kulkarni, ISBN 0-13-570599-1 |
| **ارزشیابی:** | فعالیت عملی: 20 % آزمون میان ترم:40 % آزمون نهایی: 40 % سایر: % |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **هفته** | **عنوان** | **شرح** | **منبع** |
| 1 | مقدمه و مفاهیم پایه | جایگاه دانش و روش­های هوشمند در فتوگرامتری و سنجش از دور  تعریف و طبقه بندی روش­های هوشمند  مقدمه­ای بر منطق فازی و تمایز آن با تئوری احتمالات  مجموعه­های فازی  تعاریف پایه در تئوری فازی  اعداد فازی | Introduction to Neuro-Fuzzy Systems |
| 2 | مفاهیم پایه در مجموعه­های فازی | متغیرهای زبانی  قیود تشدید کننده  عملگرهای مجموعه­های فازی  ارتباطات فازی  تصویرسازی در ارتباطات فازی  ترکیب Sup-T |
| 3 | استلزامات | مروری بر استلزامات قطعی  معرفی استلزامات فازی   * T-norm implication * S-norm Implication * R-Implication |
| 4 | استدلال، استنتاج-1 | مروری بر انواع استدلال قیاسی در منطق کلاسیک  استدلال تقریبی- استنتاج فازی   * قیاس استثنایی تعمیم یافته * قیاس انکار تعمیم یافته * قیاس فرضی تعمیم یافته   قواعد ترکیبی استنتاج Composition Rule of Inference |
| 5 | استدلال، استنتاج-2 | استدلال با قانون دارای چند ورودی-قیاس استثنایی تعمیم یافته  تعمیم قاعده ترکیبی استتناج  سیستم­های استنتاج فازی-معرفی ساختار |
| 6 | سیستم استنتاج فازی-1 | سیستم­های استنتاج فازی- تعریف اجزاء با ذکر یک مثال   * تعریف پارامترهای ورودی و خروجی در قالب متغیرهای زبانی * پایگاه قواعد فازی و ویژگی­های مجموعه قوانین * موتور استنتاج فازی-بررسی انواع روش­های تجمیع در مدلسازی سیستم­های فازی * فازی­سازها و غیرفازی­سازها |
| 7 | معرفی چند مکانیزم رایج | معرفی چند موتور استنتاج رایج   * استنتاج حاصلضرب * استنتاج می­نیمم * استنتاج لوکاشویچ * استنتاج زاده * استنتاج دنیس رشر   معرفی چند سیستم رایج استنتاج فازی   * استنتاج ممدانی * استنتاج فازی Sugeno * استنتاج Tsukamato * استنتاج Larsen |
| 8 | تولید قوانین فازی | تولید قوانین فازی بر اساس نمونه­های آموزشی  تولید قوانین فازی بر اساس مناطق فازی متغیر  تولید قوانین فازی با روش­های خوشه­بندی |
| 9 | رفع اشکال و آزمون میان­ترم | حل مسائل نمونه  رفع اشکال  آزمون میان­ترم | - |
| 10 | مقدمه­ای بر شبکه­های عصبی مصنوعی | ساختار شبکه عصبی زیستی و نحوه الگوگیری از آن  اجزاء اصلی یک شبکه عصبی مصنوعی- انواع نرون­ها، انواع لایه­ها، انواع توابع محرک  کارکرد اصلی یک شبکه عصبی مصنوعی و کاربردهای آن در علوم مهندسی | هوش محاسباتی، جلد اول: مبانی شبکه­های عصبی، محمدباقر منهاج، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر |
| 11 | شبکه­های عصبی پیشرو | شبکه عصبی پرسپترون  شبکه عصبی با تابع فعالسازی خطی  شبکه عصبی با تابع فعال­سازی غیرخطی- تک لایه  شبکه عصبی با تابع فعال­سازی غیرخطی- چند لایه  شبکه عصبی موجکی |
| 12 | شبکه های عصبی با توابع پایه شعاعی  RBF NNs | درون­یابی به عنوان پایه نظری شبکه­های RBF  معماری و ساختار رایج شبکه­های RBF  روش­های انتخاب پارامترهای مراکز و انحراف معیار توابع پایه  شبکه های عصبی RBFLN |
| 13 | شبکه­های عصبی خودسازمانده | شبکه­های عصبی بدون نظارت و مفهوم خوشه­بندی  الگوریتم­های آموزش رقابتی برای خوشه­بندی داده  شبکه عصبی Kohenen  شبکه عصبی Hopfield |
| 14 | سیستم­های تلفیقی عصبی فازی | انگیزه­های تلفیق سیستم های فازی و شبکه­های عصبی  تنظیم پارامترهای کنترل فازی به کمک شبکه­های عصبی  سیستم عصبی فازی ANFIS | Introduction to Neuro-Fuzzy Systems |
| 15 | شبکه­های عصبی فازی­سازی شده | گسسته­سازی مجموعه­های فازی و شبکه­های عصبی ترکیبی  شبکه­های عصبی فازی بسامان Regular Fuzzy Neural Networks   * اصل توسعه فازی و نحوه کار با اعداد فازی * شبکه عصبی فازی بسامان نوع دوم * شبکه عصبی بسامان نوع سوم |
| 16 | رفع اشکال و حل مسائل نمونه | رفع اشکال و حل مسائل نمونه |  |
| 17 | آزمون نهایی | مجموعه ای از سوالات و مسایل | - |

**فعالیت های عملی**

|  |  |
| --- | --- |
| **تمرین و سمینار** | **کلاس عملی:**   * کلاس­های رفع اشکال و حل برخی مثال­ها و تمرین­های نمونه (حداقل 3 جلسه) * بررسی امکانات نرم­افزار در طراحی و پیاده­سازی شبکه های عصبی، منطق فازی و سیستم­های عصبی-فازی (حداقل 2 جلسه)   **تمرین­ها:**   * 5 تمرین کلاسی در طول ترم در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت. (هر تمرین 3 ساعت) * پیاده سازی یک سیستم عصبی در یکی از کاربردهای فتوگرامتری یا سنجش از دوری ( 5 ساعت) * پیاده­سازی یک سیستم فازی در یکی از کاربردهای فتوگرامتری یا سنجش از دوری ( 5 ساعت)   **سمینار:**   * بررسی یکی از مقالات اخیر در زمینه RS و GIS و photogrammetry که در آنها از شبکه عصبی و یا منطق فازی استفاده شده است. مفاهیم برداشت شده در قالب گزارشی تنظیم و ارائه می­شود. برخی از این موارد انتخاب و در کلاس ارائه خواهد شد. (20 ساعت) |
| **پروژه**  **(اختیاری، در صورت انجام تا 4 نمره اضافه تعلق می­گیرد)** | پروژه بسته به موضوع انتخابی می­تواند بصورت انفرادی و یا در قالب فعالیت تیمی بین دانشجویان انجام شود. مراحل اصلی این کار به شرح زیر است: ( 50 ساعت)   * انتخاب یکی از مقالات اخیر در حوزه فتوگرامتری یا سنجش از دور * مطالعه دقیق و تعیین سوالاتی تکمیلی در آن زمینه از تحقیق * بررسی و تأیید موضوع و سؤالات مطرح شده با استاد درس * پیاده سازی و تحقیق در جهت پاسخ به سوالات * ارائه گزارش کار |
| **سایر** | مهلت زمان تحویل پروژه حداکثر تا یک هفته بعد از تاریخ اتمام امتحانات می­باشد. |