



جمهوری اسلامی ایران

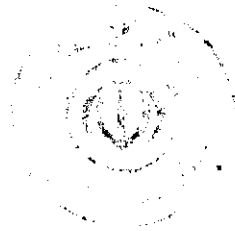
وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی ، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی ارشد

رشته : علوم تصمیم و مهندسی دانش

گروه: محاسبات نرم



مصوب هفتصدوسی و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری مورخ ۸۸/۶/۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم دانش و مهندسی تصمیم

گروه: علوم پایه

رشته: علوم دانش و مهندسی تصمیم

کمیته تخصصی: محاسبات نرم

گرایش:

دوره: کارشناسی ارشد

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصدوسی و یکمین جلسه مورخ ۸۸/۶/۷ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دانش و مهندسی تصمیم را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دانش و مهندسی تصمیم از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

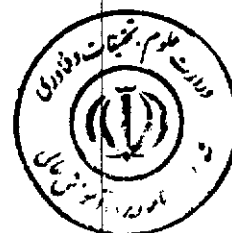
الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۸۸/۶/۷ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دانش و مهندسی تصمیم در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.



رای صادره هفتصد و سی و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۸۸/۶/۷ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دانش و مهندسی تصمیم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دانش و
مهندسی تصمیم که از طرف گروه محاسبات نرم پیشنهاد شده بود
، با اکثریت آراء به تصویب رسید
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و
پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و سی و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۸/۶/۷ در مورد برنامه
آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم دانش و مهندسی تصمیم صحیح است و به مورد اجرا
گذاشته شود.

حسین نادری منش
نایب رئیس شورا



سیدابوالفضل حسنی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

تاریخ: ۱۳۸۹/۵/۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته مسابقات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۱ از ۶		



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۱ مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد محاسبات نرم - گرایش علوم تصمیم و مهندسی دانش

۱-۱ مقدمه

در پنجاه سال گذشته بروز تحولات گسترده در زمینه علوم کامپیوتر و ریاضیات، تغییرات عمده‌ای را در عرصه‌های متفاوت حیات بشری به دنبال داشته است. در سالیان اخیر، تحولات ناشی از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات بیشترین تاثیر را در حیات بشر داشته‌اند. دنیای ارتباطات و تولید اطلاعات و دانش به سرعت در حال تغییر بوده و تحولات گسترده‌ای را در تمامی عرصه‌های اجتماعی و اقتصادی بشریت به دنبال داشته‌است و تاثیر آن بر جوامع بشری به‌گونه‌ای است که جهان امروز به سرعت در حال تبدیل به یک جامعه بزرگ اطلاعاتی و دانش‌محور است، جامعه‌ای که در آن دانائی و میزان دسترسی و استفاده مفید از دانش، دارای نقشی محوری و تعیین کننده است. دنیای امروز؛ با اطلاعات به عنوان داده جمع‌آوری شده، ذخیره شده، بازیابی شده، پردازش شده و ارائه شده سروکار دارد و به مواردی همچون اعتبار، کیفیت و ارزش اطلاعات به صورت جانبی، و استخراج دانش توجه دارد.

فرستی که حجم زیاد اطلاعات دیجیتالی موجود در کامپیوترها و حضور کامپیوتر در همه جا به بشر می‌دهد استفاده سریع و ارزان از اطلاعات است. در این فضای دیجیتالی مسایل متنوعی همچون تحقیق، آموزش، گفتگو، تجارت، کنترل محیط، ذخیره‌سازی/انتقال/ دریافت/ اشتراک اطلاعات، محاسبات پیچیده، مدل‌سازی شرایط مجازی، خودکارسازی کارها، تصمیم‌گیری، تحلیل محتوا و ارتباطات چندرسانه‌ای مطرح است. در چنین جامعه اطلاعاتی، سرعت در پاسخگویی از یک نیاز به یک الزام تبدیل شده‌است.

کارشناسی ارشد محاسبات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش به عنوان یک گرایش میان‌رشته‌ای در مهندسی طبقه‌بندی می‌شود و هدف آنها ارائه راه‌حل‌های استخراج، استنباط، تصمیم‌سازی و پاسخگویی به پرسش‌ها و نیازهای جامعه امروزی؛ براساس روشهای علوم ریاضی و نوین مهندسی است. از آنجا که ریاضیات چارچوبه محکمی را برای مدل‌سازی و حل مسائل گوناگون ارائه می‌دهد،

تاریخ: ۱۳۸۹/۵/۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته مسابقات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۲ از ۶		

در مهندسی بسیار مورد توجه است، اما هنوز برای بسیاری از مسائلی که در این چارچوبه مدل می‌شوند، ریاضیات فعلی راه حلی را ارائه نمی‌دهد، در چنین مواردی روش‌های نوین مهندسی که از طبیعت ملهم شده‌اند، برای ارائه جوابی درخور، مورد توجه هستند. کارشناسی ارشد علوم تصمیم و مهندسی دانش، تلاشی است برای پاسخگویی به این نیاز.



۲- تعریف و اهداف

دوره کارشناسی ارشد محاسبات نرم- گرایش علوم تصمیم و مهندسی دانش یکی از رشته‌هایی است که از ارتباط تنگاتنگ رشته‌های مهندسی و علوم ریاضی به وجود می‌آید و هدف آن پرورش مهندسانی است در جهت تحقق خواسته‌های زیر:

- تربیت متخصصین استخراج دانش و تصمیم‌سازی در حضور عدم قطعیت، که آگاه به روش‌های ریاضی و نیز روش‌های هوشمند و نوین در مهندسی باشند،
- پرورش مهندسانی با قابلیت شناسایی نیاز برای سامانه‌ها و روش‌های تصمیم‌سازی مناسب در انواع سیستم‌های نرم‌افزاری و اطلاعاتی برای حل یک معضل یازمینه خاص،
- افزایش بهره‌وری با هدف بهبود و ارتقاء فرآیندهای تصمیم‌سازی در سازمان‌ها، شبکه‌ها و جامعه،
- تربیت مهندسانی که قادر باشند به عنوان آنالیست و تحلیلگر در کنار مدیران مختلف فعالیت نمایند، و آنان را در گزینش راهکار و تصمیم‌سازی یاری نمایند. این مهم بر اساس استخراج اطلاعات از داده‌ها و تصمیم‌سازی بهینه انجام خواهد گرفت.
- پرورش مهندسانی که قادر باشند سامانه‌های نرم‌افزاری و اطلاعاتی مورد نیاز را برای کسب دانش یا تصمیم‌سازی برای حل یک معضل یازمینه خاص، طراحی و پیاده‌سازی نمایند.

۳- شرایط گزینش

پذیرش در این دوره منوط به موفقیت در آزمون متمرکز ورودی کارشناسی ارشد محاسبات نرم- گرایش علوم تصمیم و مهندسی دانش می‌باشد.

تاریخ: ۱۳۸۹/۵/۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته مسابقات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۳ از ۶		

دانش آموختگان دوره‌های کارشناسی مهندسی کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی برق و علوم کامپیوتر و ریاضیات می‌توانند در این دوره شرکت کنند. دروس آزمون ورودی این دوره، در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: دروس آزمون ورودی



۱	احتمال و آمار مهندسی	۳
۲	تحقیق در عملیات ۱	۳
۳	ریاضیات مهندسی	۳
۴	طراحی الگوریتم	۳

تبصره: علاوه بر دروس آزمون ورودی، انتظار می‌رود پذیرفته شدگان، در آغاز دوره از دانش کافی در دروس پیش‌نیاز بهره‌مند باشند. این دروس عبارتند از: محاسبات عددی، ریاضیات مهندسی و هوش مصنوعی. بنابراین با تشخیص گروه آموزشی، پذیرفته شدگان ملزم به گذراندن دروس پیش‌نیاز خواهند بود.

۴- طول دوره و شکل نظام

کارشناسی ارشد علوم تصمیم و مهندسی دانش در ۴ نیمسال تحصیلی برنامه‌ریزی شده است که طول آن طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اطلاعات حداکثر سه سال می‌تواند باشد و شامل ۳۲ واحد به شرح زیر است:

- دروس پایه
 - دروس اختیاری
 - سمینار
 - پایان‌نامه کارشناسی ارشد
- حداقل ۹ واحد
حداکثر ۱۵ واحد
۲ واحد
۶ واحد

تاریخ: ۱۳۸۹/۵/۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته مسابقات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۴ از ۶		

اطلاعات مربوط به این ۳۲ واحد به همراه اطلاعات مربوط به دروس پیش‌نیاز در بندهای ۱-۴ تا ۳-۴ آورده شده است.

۱-۴- دروس پایه

دروس پایه به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که مبانی و اصول لازم برای رشته رشته علوم تصمیم و مهندسی دانش را پوشش دهند و نسبت به دروس اختیاری دارای اولویت می‌باشند. این دروس همگی ۳ واحدی بوده و در جدول شماره ۲ معرفی شده‌اند. لازم به ذکر است که درس مبانی محاسبات نرم، درس اصلی رشته محاسبات نرم است و اخذ آن الزامی است؛ ضمن آن دانشجویان ملزم هستند که حداقل دو درس دیگر از دروس پایه را نیز اخذ نمایند.

جدول ۲: دروس پایه



ردیف	نام درس	واحد
۱	مبانی محاسبات (رایانش) نرم	۳
۲	ریاضیات یادگیری	۳
۳	یادگیری ماشین	۳
۴	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۳

۲-۴- دروس اختیاری

دروس اختیاری، امکاناتی را برای فعالیت تخصصی و تمرکز بیشتر دانشجو در یک زمینه خاص برای مطالعات نظری در زمینه استخراج دانش/علوم تصمیم، مدل‌سازی دانش، و ارایه راهکار و پیاده‌سازی آن برای حل یک مساله خاص، فراهم می‌آورند. این دروس نیز همگی ۳ واحدی می‌باشند و در

تاریخ: ۱۳۸۹/۵/۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته مسابقات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۵ از ۶		

جدول ۳ معرفی شده‌اند. دانشجویان در صورت اخذ ۳ درس از دروس پایه، ملزم خواهند بود ۵ درس از دروس اختیاری را اخذ نمایند؛ و در صورتی که هر ۴ درس پایه را اخذ کرده باشند، گذراندن ۴ درس اختیاری، برای آنان الزامی خواهد بود.



جدول ۳: دروس اختیاری

ردیف	نام درس	اعتبار
۱	اطلاعات و عدم قطعیت	۳
۲	داده کاوی ۱	۳
۳	داده کاوی ۲	۳
۴	متن کاوی و وب کاوی	۳
۵	شبکه‌های عصبی مصنوعی	۳
۶	سیستم‌های هوشمند گسترده و چندعامله	۳
۷	بهینه‌سازی فرایافتار-بنیان	۳
۸	بهینه‌سازی ریاضی-بنیان	۳
۹	سیستم‌های تصمیم‌گیری فازی	۳
۱۰	نظریه بازی ۱	۳
۱۱	احتمال و آمار فازی	۳
۱۲	فرایندهای تصادفی	۳
۱۳	محاسبات عددی پیشرفته	۳
۱۴	مدیریت دانش	۳
۱۵	مباحث ویژه	۳

تاریخ: ۱۳۸۹/۵/۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته مسابقات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۶ از ۶		

۳-۴ - سمینار و پایان نامه کارشناسی ارشد

گذراندن درس سمینار که ۲ واحدی است برای دانشجویان این دوره اجباری می باشد. در این درس دانشجو با گزینش یک موضوع و با نظارت یک استاد راهنما پیرامون موضوع انتخاب شده مطالعه و پژوهش به عمل می آورد. این پژوهش می باید در برگزیده تاریخچه ای از پژوهش های انجام شده، وضعیت کنونی و پیش بینی روند پژوهش مورد نظر باشد. دانشجو باید در خاتمه از پیشنهاد پروژه پایانی خود بر اساس یافته های این پژوهش به صورت شفاهی و با حضور استاد راهنما و داور داخلی دفاع نموده، و به صورت کتبی ارائه نماید.

موضوع پیشنهادی باید در یکی از زمینه های مرتبط با گرایش باشد و زمینه علمی و عملی لازم برای انجام آن با درس های اخذ شده توسط دانشجو، فراهم شده باشد.

در صورت موفقیت در این درس ۲ واحدی، دانشجو می تواند برای تکمیل دوره با انجام یک پایان نامه ۶ واحدی به تحقیق و پژوهش پیرامون موضوع پیشنهادی بپردازد. موضوع پایان نامه باید در یکی از زمینه های مرتبط با گرایش باشد و زمینه علمی و عملی لازم برای انجام آن با درس های اخذ شده توسط دانشجو، فراهم شده باشد.

مقررات مربوط به دفاع و ارزیابی پایان نامه مطابق آئین نامه های تحصیلات تکمیلی می باشد.

جدول ۴: دروس سمینار و پایان نامه



۲		سمینار	۱
۶		پایان نامه	۲

فهرست

۲.....	احتمال و آمار فازی.....
۳.....	مبانی محاسبات نرم.....
۵.....	یادگیری ماشین.....
۶.....	ریاضیات یادگیری.....
۷.....	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه.....
۸.....	اطلاعات و عدم قطعیت.....
۹.....	سیستم‌های تصمیم‌گیری فازی.....
۱۰.....	نظریه بازی‌ها.....
۱۱.....	فرایندهای تصادفی.....
۱۲.....	محاسبات عددی پیشرفته.....
۱۳.....	بهینه‌سازی ریاضی - بنیان.....
۱۴.....	بهینه‌سازی فرا یافتار-بنیان.....
۱۶.....	داده کاوی ۱.....
۱۸.....	داده کاوی ۲.....
۱۹.....	متن کاوی و وب کاوی.....
۲۰.....	شبکه‌های عصبی مصنوعی.....
۲۱.....	سیستم‌های هوشمند گسترده و چندعامله.....
۲۲.....	مدیریت دانش.....
۲۳.....	مباحث ویژه ۱.....



احتمال و آمار فازی

- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سر فصل مطالب

- مجموعه های فازی: تعاریف و مفاهیم اولیه، عملگرهای مجموعه‌ای بر مجموعه‌های فازی،
- مجموعه های تراز، اتحاد تجزیه، قضیه نمایش،
- اصل گسترش، اعداد فازی، حساب اعداد فازی،
- رابطه‌های فازی،
- اندازه‌های عدم اطمینان (با تاکید بر اندازه‌های احتمال و اندازه‌های امکان)،
- احتمال پیشامدهای فازی،
- توزیع‌های احتمال فازی،
- برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای براساس داده‌های فازی،
- آزمون فرضیه‌های فازی،
- آزمون فرضیه براساس داده‌های فازی،
- رگرسیون امکانی (با ورودی / خروجی / ضرایب معمولی و / یا فازی)،
- رگرسیون فازی کمترین مربعات (با ورودی / خروجی / ضرایب معمولی و / یا فازی).



مراجع

1. G.J. Klir , B. Yuan, "Fuzzy Sets and Fuzzy Logic", Prentice-Hall, 1995.
2. R. Viertl, (1996), "Statistical Methods for Non-Precise Data", CRC Press.
۳. س.م. طاهری، م. ماشین‌چی، "مقدمه‌ای بر احتمال و آمار فازی"، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۸۷.

مبانی محاسبات نرم

- تعداد واحد: ۳
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- معرفی انگیزه‌های بیولوژیکی و بررسی تاریخی موارد زیر:
 - ریاضیات و سیستم های فازی
 - شبکه‌های عصبی و سیستم‌های نرونی
 - محاسبات نرونی
 - محاسبات تکاملی و ترکیب آنها
- محاسبات فازی
 - ۱- مجموعه‌های فازی به عنوان منطق بی‌نهایت مقداری
 - تعریف مجموعه‌ها و تعمیم آن به مجموعه‌های فازی
 - تعمیم‌های مفاهیم مجموعه‌های فازی و انواع دیگر آن
 - ۲- عملیات روی مجموعه‌های فازی
 - تعمیم‌های عملیات مجموعه‌های فازی
 - ۳- دو اصل مهم در محاسبات فازی: اصل تفکیک و اصل گسترش
 - ۴- روابط فازی
 - ۵- اندازه‌های فازی
 - ۶- محاسبات فازی و استدلال‌گری تقریبی
 - ۷- کاربرد محاسبات فازی در برنامه‌ریزی ریاضی (F.M.P)
- محاسبات نرونی و شبکه‌های عصبی
 - ۱- ارائه ساختاری مفاهیم پایه‌ای در شبکه‌های عصبی و مدل‌های پایه‌ای آن
 - ۲- قانون یادگیری در چهارچوب کلی مبتنی بر مبانی ریاضی
 - ۳- توپولوژی شبکه‌های عصبی پیش‌خور
 - تک لایه- پرسپترون و آدالین و همراه با قانون یادگیری SLPR
 - چند لایه همراه با قانون یادگیری BP و مشتقات آن
 - چند لایه تأخیردار
 - انواع دیگر شبکه‌های عصبی پیش‌خور در نگاهی کلی‌تر مثل شبکه‌های عصبی با لینک تابعی
 - ۴- شبکه‌های عصبی تک لایه دینامیکی با ساختاری برگشتی، شبکه‌های عصبی هاپفیلد، شبکه‌های عصبی حافظه انجمنی



- ۵- شبکه‌های عصبی با یادگیری بدون ناظر، شبکه‌های همینگ، شبکه‌های رقابتی، قانون یادگیری هب و مشتقات آن، قانون یادگیری تقریبی
- ۶- شبکه‌های عصبی برگشتی (Recurrent): ارائه قانون یادگیری مناسب مثل TDRBP با استفاده از قانون یادگیری تقریبی

• محاسبات تکاملی

مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی کلاسیک و تعمیم‌های پیشرفته آن
 مبانی ریاضی الگوریتم‌های تکاملی مثل GA و ES
 الگوریتم‌های تکاملی ترکیبی
 کاربرد محاسبات تکاملی در شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی

مراجع

۱- هوش محاسباتی و مبانی شبکه‌های عصبی جلد اول

۲- محاسبات فازی جلد سوم

محاسبات تکاملی جلد پنجم



1. Hongxing Li, C.L. Philip Chen and Han-Pang Huang, "Fuzzy Neural Intelligent Systems : Mathematical Foundation and The Applications in Engineering", CRC LLC Press 2001.
2. Michal Baczynski, Balasubramaniam Jayaram, "Fuzzy implications", studies in fuzziness and soft computing, Springer 2008.
3. Michalewicz, Z., "Gentic Algorithm+Data Steucture=Evolution Programs", N.Y., Springer, 1992.

یادگیری ماشین

- تعداد واحد: ۳

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- تعریف یادگیری ماشین، مثال‌های از کاربردهای آن و انواع یادگیری،
- استراتژی‌های یادگیری،
- گنجاندن مستقیم دانش،
- یادگیری از روی دستورالعمل‌ها،
- یادگیری با استنتاج استدلالی،
- یادگیری از طریق مقایسه،
- یادگیری از روی مثال‌ها،
- یادگیری از طریق مشاهده و کشف،
- روش‌های کرنل (Kernel)، ماشین بردارهای پشتیبان،
- استقرار سازنده، روش‌های مختلف یادگیری استقرایی، برنامه نویسی منطقی استقرایی،
- روش‌های یادگیری استنتاجی،
- روش مبتنی بر توضیح،
- یادگیری تقویتی.



مراجع

1. Tom M. Mitchell, "Machine Learning", McGraw-Hill Science, 1997.
2. G. Paliouras, V. Karkaletsis, C. Spyropoulos, "Machine Learning and its Applications", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.
3. T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman, "The Elements of Statistical Learning", Springer; Corrected edition, 2003.
4. Ethem Alpaydin, "Introduction to Machine Learning", The MIT Press, 2004.
5. Bernhard Scholkopf, Alexander J. Smola, "Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond", The MIT Press; 1st Edition, 2001.
6. Christopher M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer; 1st edition, 2007.
7. Nello Cristianini, John Shawe-Taylor, "An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods", Cambridge University Press; 1 edition, 2000.
8. Stephen Muggleton, "Inductive Logic Programming", Academic Press, 1992.

ریاضیات یادگیری

- تعداد واحد: ۳

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- اهداف یادگیری، انواع یادگیری،
- مقدمات ریاضی:



- فضاهای احتمالاتی،
- فضاهای خطی نرم‌دار،
- فضاهای خطی ضرب داخلی،
- دنباله‌ها و حد آن‌ها.

- تعریف همگرایی یک الگوریتم یادگیری، معیارهای همگرایی یک الگوریتم یادگیری،
- نظریه تصمیم‌گیری آماری: ریسک متوسط، شرایط ریسک متوسط کمینه، قاعده‌ی بیشینه‌ی احتمال پسین (Maximum A Posteriori Probability)، قاعده تصمیم‌گیری Neyman-Pearson، قاعده تصمیم‌گیری min-max، قاعده زیگرت-کوتلنیکوف، کاربرد این قواعد در یادگیری.

مراجع

1. Ya. Z. Tsytkin, "Foundations of the theory of learning systems", in Russian, Translated by Z. J. Nikolic, New York, Academic Press, 1973.
2. V. Vapnik, "Statistical Learning Theory", John Wiley & Sons, 1998.
3. T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman, "Introduction to Hilbert Spaces with Applications", 3rd edition, Academic Press, 2005.

تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه



- تعداد واحد: ۳

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

هدف، آرمان، محدودیت، جواب بهینه، جواب رضایت‌بخش و خشنودکننده، جواب چیره، جواب کارآ، ساختار ارجحیت، وزن و اولویت، محدودیت برنامه‌ریزی تک‌هدفی، مدل‌سازی مسائل (MCDM)، روشهای برنامه‌ریزی با اهداف چندگانه (MODM) از قبیل: روش معیار سراسری - برنامه‌ریزی آرمانی - برنامه‌ریزی سازشی - روش موازنه ارزش جانشینی. روشهای تصمیم‌گیری با شاخصهای چندگانه (MADM) از قبیل: حداکثر حداقلها - حداکثر حداکثرها - تعارض یا جداسازنده - دکسیتلوگرافیک یا تسلسلی - تکنیک برای ترجیح از طریق مشابهنه با راه‌حل ایده‌آل - فرآیند سلسله مراتب تحلیلی AHP - روش حذف انتخاب براساس واقعیت.

مراجع

1. C.L. Hwang, A.S.M. Masud, "Multiple Objective Decision Making: Methods and Applications", 1979.
2. K.P. Yoon, C.L. Hwang, "Multiple Attribute Decision Making: An Introduction", Sage Publications Inc., 1995.
3. J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott, "Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys", Springer, 2005.
4. M. Ehrgott, X. Gandibleux, "Multiple Criteria Optimization: State Of The Art Annotated Bibliographic Surveys", Kluwer Academic Publishers, 2003.
5. J.P. Ignizino, "Linear Programming in single and Multiple Objective Systems", 1982.
6. C. Romero, "Handbook of Critical Issues in Goal Programming", 1991.
7. R.E. Steuer, "Multiple Criteria Optimization: Theory, Computation and Applications", 1986.
8. M. Zeleny, "Multiple Criteria Decision Making", 1982.

اطلاعات و عدم قطعیت



- تعداد واحد: ۳
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- نظریه عدم قطعیت بر پایه امکان: توابع امکان و الزام، اندازه عدم قطعیت هارتلی برای مجموعه‌های محدود، اندازه عدم قطعیت برای مجموعه‌های نامحدود.
- نظریه عدم قطعیت بر پایه احتمال: توابع احتمال برای مجموعه‌های محدود و نامحدود، قضیه بیز، اندازه عدم قطعیت شانون برای مجموعه‌های محدود، آنتروپی و ویژگی‌های آن، اندازه عدم قطعیت برای مجموعه‌های نامحدود.
- نظریه‌های مطرح در احتمالات نادقیق: نمایش موبیوس، ظرفیت‌های choquet، اندازه‌های λ ، اندازه باور (Belief)، اندازه موجه‌نمایی (Plausibility)، مفهوم evidence.
- اندازه‌های عدم قطعیت و اطلاعات: اندازه تعمیم یافته هارتلی برای احتمالات Graded، اندازه تعمیم یافته هارتلی در نظریه Dempster-Shafer، اندازه تعمیم یافته هارتلی برای مجموعه‌های محدب توزیع‌های احتمالی، اندازه تعمیم یافته شانون در نظریه Dempster-Shafer.
- نظریه مجموعه‌های فازی و تعبیر نظریه امکان به وسیله مجموعه فازی.

مراجع

1. George J. Klir, "Uncertainty and Information: Foundations of Generalized Information theory", John Wiley & Sons, 2006.
2. George J. Klir, "Fuzzy sets & Fuzzy logic: theory & Applications", Prentice-Hall, 1995.
3. George J. Klir and Tina A. Floger, "Fuzzy sets, Uncertainty & Information", Prentice-Hall, 1988.

نظریه بازی‌ها



- تعداد واحد: ۳ واحد
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- مروری بر بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری، عدم قطعیت و شانس، نظریه مطلوبیت (utility theory)، تصمیم‌گیری در حضور عدم قطعیت بازی و شکل نرمال آن، ماتریس بازی، بازی‌های ایستا (یا همزمان)، نقطه تعادل نش، انحصار چند قطبی بازار (Oligopoly)، حل بازی به کمک روش سیمپلکس، بازی‌های پویا و ترتیبی، چانه‌زنی، بازی‌های ایستا همراه با عدم قطعیت، حراج (Auction) و پیشنهاد قیمت (Price Bidding)، بازی‌های پویا همراه با عدم قطعیت، تعادل بی‌زی کامل.

مراجع

1. Eric Rasmusen, "Games and Information: An Introduction to Game Theory", 3rd ed., Blackwell pub., 2001.
2. E. Mendelson, "Introducing Game Theory and Its Applications", CRC Press LLC, 2004.
3. H.S. Biermann, L. Fernandez, "Game Theory with Economic Applications", Addison-Wiley, 1998.
4. C.D. Aliprantis, S.K.Chakrabarti, "Games & Decision Making", Oxford University Press, 2000.
5. R.D. Luce, H. Raiffa, "Games and Decisions", John Wiley & Sons, 1957.

فرایندهای تصادفی



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سر فصل مطالب

- تعریف و مفاهیم اولیه فرایندهای تصادفی و رده‌بندی فرایندهای تصادفی.
- گردش‌های تصادفی: موضع ذره، موضع ذره درجه، بازگشت به مبدأ، اشاره مختصر به گردش در بعدهای بالاتر.
- زنجیر مارکوف: ماتریس احتمال انتقال، رده‌بندی وضعیت‌ها، بازگشت، رفتار مجانبی زنجیر، احتمالات جذب، ملاک بازگشتی صف‌بندی.
- فرایند زاد(پوآسن)، فرایند زاد و مرگ، توزیع مانا.
- ریاضیات تصادفی: معادلات دیفرانسیل تصادفی، انتگرال و مشتق تصادفی.
- فرایند تجدید: تعریف یک فرایند تجدید و مفاهیم مربوطه، فرایندهای تجدید خاص، معادله تجدید و قضیه مقدماتی تجدید، قضیه تجدید و کاربردهای آن، تعمیم‌های فرایند تجدید، برهمتهی فرایندهای جدید.
- فرایند شاخه‌ای: فرایندهای شاخه‌ای زمان گسسته و روابط تابع مولد برای فرایندهای شاخه‌ای، احتمالات انقراض، فرایندهای شاخه‌ای دو نوع و چند نوع، فرایندهای شاخه‌ای زمان پیوسته، احتمالات انقراض برای فرایندهای شاخه‌ای زمان پیوسته، قضایای حدی برای فرایندهای شاخه‌ای زمان پیوسته، فرایند شاخه‌ای دو نوع زمان پیوسته، فرایند شاخه‌ای با طول عمر عمومی متغیر.

مراجع

1. W. Davenport, "Probability and Random Processes: an Introduction for Applied Scientists and Engineers", McGraw-Hill College, 1970.
2. Venkatarama Krishnan, "Probability and Random Processes", Wiley-Interscience, 2006.
3. Gregory F. Lawler, "Introduction to Stochastic Processes", Chapman & Hall/CRC, 1995.
4. Athanasios Papoulis, S. Unnikrishna Pillai, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", McGraw-Hill Publishing Co., 4Rev Ed edition, 2002.

محاسبات عددی پیشرفته



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب:

- مروری بر جبر خطی: ماتریسهای غیرمفرد، نمایش قطری، عملیات سطری مقدماتی، رتبه ماتریس، نمایش قطری.
- معادلات خطی: ماتریسهای مثبت معین، تجزیه کولسکی (cholesky)، حذف گوسی، روش گوس-جردن، تجزیه LU.
- فضاهای برداری و زیرفضاها: نرم‌بردار، نرم ماتریس، ضرب داخلی، تعامد بردارها، فضاهای باناخ و هیلبرت، تصویر بر روی زیرفضا.
- مقادیر ویژه، بردارهای ویژه: قطری‌سازی به کمک تبدیل تشابه (similarity transformation)، تجزیه QR و الگوریتم گرام-اشمیت برای تجزیه QR، تجزیه شور (Schur)، مقادیر تکین (SV) و تجزیه مقادیر تکین (SVD)، قضیه کورنات-فیشر، ماتریسهای هرمیتی و خواص آنها.
- قطری‌سازی ماتریسها و محاسبه مقادیر ویژه: روش توان، روش تکرار تعامد، روش ژاکوبی، روش گوس-سایدل.
- مساله حداقل مربعات: حل مساله حداقل مربعات به کمک SVD، روشهای تکرار برای حل مساله حداقل مربعات (روش گرادیان و گرادیان Conjugate).

مراجع:

1. D. S. Watkins, "Fundamentals of Matrix Computations", 2nd ed. John Wiley & sons, Inc., 2002.
2. G. H. Golub, C. F. Van Loan, "Matrix Computations", 3rd ed., The Johns Hopkins University press, 1996.
3. D. Bini, V. Y. Pan, "Polynomial and Matrix Computations", Birkhauser Pub., 1994.

بهینه‌سازی ریاضی - بنیان



- تعداد واحد: ۳

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- مدل‌های کلاسیک بهینه‌سازی: توابع و مجموعه‌های محدب، شرایط لازم و کافی بهینگی (قضیه کوهن-تاکر)، نظریه‌های تقارب، تحلیل حساسیت،
- الگوریتم‌های مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی بدون محدودیت: روش‌های حل مسائل یک متغیره، روش‌های حل مسائل چند متغیره نظیر گرادیان، نیوتن، تجدید نظر شده نیوتن، مزدوج و ...
- الگوریتم‌های مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی با محدودیت: روش‌های حل مسائل با محدودیت‌های خطی، روش‌های تخمین خطی، روش‌های حرکت در امتدادهای موجه، روش‌های صفحات برش، روش‌های جریمه‌ای و مانعی، برنامه‌ریزی هندسی، روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی با اندازه‌های بزرگ.
- برنامه‌ریزی پویا: برنامه‌ریزی پویا در مسایل برنامه‌ریزی خطی، برنامه‌ریزی پویا در مسایل برنامه‌ریزی غیرخطی، روش حذف متغیرهای حالت.
- برنامه‌ریزی عدد صحیح: روش صفحه برش گوموری (Gomory) برای حل مساله عدد صحیح، الگوریتم بالاس (Balas) برای حل مسایل صفر-یک، درخت انشعاب و کران صفر-یک.
- برنامه‌ریزی تصادفی: برنامه‌ریزی خطی احتمالی، برنامه‌ریزی غیرخطی احتمالی، برنامه‌ریزی پویای احتمالی.

مراجع

1. S. S. Rao, "Engineering Optimization: Theory and Practice", 3rd Edition, John Wiley & Sons, 1996.
2. D. G. Luenberger, Y. Ye, "Linear and Nonlinear Programming", 3rd Edition, Springer, 2008.
3. L. Hasdorff, "Gradient Optimization and Nonlinear Control", Krieger Pub Co, 1976.
4. A. Ruszczynski, "Nonlinear Optimization", Princeton University Press, 2006.
5. R. Fletcher, "Practical Methods of Optimization", John Wiley & Sons, 2000.

۶. غ. جهانشاهلو، "تحقیق در عملیات ۲"، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۲.

بهینه‌سازی فرا یافتار-بنیان



- تعداد واحد: ۳
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- مفاهیم پایه: تعریف یافتار (heuristic) و فرایافتار (meta-heuristic)، بهینه‌سازی پیوسته و گسسته، مسایل تک مودال (تک جوابه) و چند مودال (چند جوابه)، بهینه‌سازی پویا و ایستا، بهینه‌سازی تک هدفه و چند هدفه، بهینه‌سازی محاسباتی و بهینه‌سازی تحلیلی، بهینه‌سازی قطعی و تصادفی، بهینه‌سازی محلی و سراسری، بهینه‌سازی گرادیان-پی، بهینه‌سازی یافتار-پی، بهینه‌سازی جمعیت-پی، بهینه‌سازی مقید و نامقید،
- روش‌های بهینه‌سازی مقید: روش جریمه‌ای، روش تبدیل مساله مقید به مساله نامقید،
- روش حل مسایل چند جوابه: الگوریتم niching و گونه‌های ترتیبی و بهینه‌ترتیبی و موازی آن،
- روش‌های بهینه‌سازی نامقید: جستجوی پرتوی (Beam)، جستجوی تابو (Tabu)، جستجوی باز پخت شبیه‌سازی شده (SA)، الگوریتم جست و خیز (Loop Frog)، جستجوی واکنشی (Reactive)،
- بهینه‌سازی جمعیت-بنیان:

▪ الگوریتم‌های تکاملی

- الگوریتم ژنی (GA) و اثبات همگرایی آن
- برنامه ریزی ژنی (GP)
- برنامه ریزی تکاملی (EP)
- راهبرد‌های تکاملی (ES)
- تکامل تفاضلی (DE)
- الگوریتم هم تکاملی (Co-evolution) و الگوریتم هم تکاملی

تعاونی

- الگوریتم‌های فرهنگی (CA)
- جستجوی پراکنشی (Scatter)
- کلونی مورچگان و اثبات همگرایی آن
- PSO و اثبات همگرایی آن
- الگوریتم زنبورهای عسل و اثبات همگرایی آن
- الگوریتم زیست جغرافی (Biogeography)
- جستجوی هم‌آهنگی (Harmony search)
- جستجوی پخش تصادفی (Stochastic diffusion search)
- جستجوی توزیع شده (Distributed search)
- زندگی مصنوعی (Artificial Life)
- سیستم‌های ایمنی (Immune Systems)

- روش‌های موازی‌سازی حل مسائل بهینه‌سازی
- روش‌های حل سلسله‌مراتبی
- روش‌های ترکیب الگوریتم‌های فرایافتار-بنیان



• ارائه مثال‌هایی از کاربرد بهینه‌سازی یافتار-پی

مراجع

1. A.P. Engelbrecht, "Fundamentals of Computational Swarm Intelligence", John Wiley & Sons, 2005.
2. A.P. Engelbrecht, "Computational Intelligence, An Introduction", 2nd Ed., John Wiley & Sons, 2007.
3. J. Kennedy, R.C. Eberhart, Y. Shi, "Swarm Intelligence", Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
4. M. Dorigo, T. Stützle, "Ant Colony Optimization", MIT Press, 2004.
5. C.A. Coello Coello, G.B. Lamont, D.A. Van Veldhuizen, " Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems", 2nd Ed., Springer, 2007.
6. R. Battiti, M. Brunato, Franco Mascia, "Reactive Search and Intelligent Optimization", Operations Research/Computer Science Interfaces Series, Vol. 45, Springer, 2008.
7. Hussein A. Abbass, Ruhul A. Sarker and Charles S. Newton, "Data Mining: A Heuristic Approach", Idea Group Pub., 2002.

داده کاوی ۱



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- معرفی فرآیند کاوش دانش در پایگاه‌های داده (KDD) و بیان جایگاه داده کاوی در این فرآیند،
- پردازش داده: پاک سازی داده، تجمیع (Integration) و تبدیل (Transformation) داده، کاهش داده (Data reduction)، گسسته سازی داده،
- معرفی انبار داده (Data Warehouse) و معماری و پیاده سازی آن، پردازش تحلیلی بر خط (OLAP)،
- فناوری مکعب داده و تعمیم داده،
- معرفی مفهوم ویژگی و روش‌های کاهش آن، اصول انتخاب ویژگی به کمک روش‌های آماری، رتبه‌بندی ویژگی‌ها براساس آنتروپی.
- معرفی تجزیه و تحلیل سبد بازار، معرفی مجموعه اقلام مکرر (Frequent Item Set) و الگوهای مکرر (Frequent patterns)، قواعد همبستگی (Association rules) و کاوش آن‌ها، معرفی الگوریتم Apriori، مجموعه اقدام مکرر بسته و کاوش آن‌ها، کورلیشن، قواعد همبستگی فازی و کاوش آن‌ها.
- معرفی کلاس‌بندی و روش‌های کلاس‌بندی زیر:
 - کلاس‌بندی به کمک درخت تصمیم‌گیری، آنتروپی و شاخص gini به عنوان اندازه‌های ناسره‌گی (Impurity Measures)، الگوریتم ID3 و C4.5، هرس درخت و مقیاس پذیری درخت،
 - کلاس‌بندی بیزی،
 - کلاس‌بندی قاعده-پی (Ruled-based)، استخراج قاعده از درخت، الگوریتم پوششی ترتیبی برای استخراج قاعده (Sequential Covering Algorithm)،
 - کلاس‌بندی به کمک شبکه‌های عصبی، معرفی الگوریتم پس انتشار خطا،
 - معرفی ماشین‌های بردار پشتیبان (SVM) و کلاس‌بندی به کمک آن‌ها،
 - کلاس‌بندی به کمک تجزیه و تحلیل قواعد همبستگی (کلاس‌بندی همبستگی)،
 - کلاس‌بندی غیرفعال (Lazy): کلاس‌بندی به کمک الگوریتم K نزدیک‌ترین همسایه و استدلال مورد-پی،
 - کلاس‌بندی به کمک مجموعه‌های فازی،
 - کلاس‌بندی به کمک مجموعه‌های rough.
- معرفی روش‌های پیش‌بینی:
 - رگرسیون خطی و غیر خطی،
 - مفاهیم درستی (Accuracy) و خطا در پیش‌بینی و کلاس‌بندی، اعتبار سنجی (Cross-validation) و Bootstrap،
 - بازه‌های اطمینان و منحنی‌های ROC.

- معرفی مفهوم خوشه و شباهت، معرفی روش‌های خوشه‌بندی زیر:
 - روش‌های افرازی (Partitioning): روش K-میانگین (K-means) و روش K-medoids.
 - روش‌های سلسله‌مراتبی: روش توده‌شو یا جمع‌شونده (Agglomerative)، روش تقسیم‌شونده (divisive)، روش سلسله‌مراتبی برای داده‌های رسته‌ای (Rock)، ...
 - روش‌های چگالی-پی (Density-Based): روش DBSCAN، روش OPTICS، روش DENCUE.
 - روش‌های توری-پی (Grid-Based): روش STING، روش Wave Cluster.
 - روش‌های مدل-پی: روش بیشینه‌سازی امید ریاضی (EM)، خوشه‌بندی مفهومی، خوشه‌بندی به کمک شبکه‌های عصبی،
 - روش‌های خوشه‌بندی داده‌های با ابعاد بالا: روش CLIQUE، روش PROCLUS، روش الگوهای مکرر-پی،
 - روش خوشه‌بندی محدودیت-پی،
 - روش‌های خوشه‌بندی فازی: C-میانگین فازی (FCM)، C-میانگین فازی رابطه‌ای (RFCM)، خوشه‌بندی فازی هسته-پی (Kernel-Based)، خوشه‌بندی فازی خودسازمانده،
 - تجزیه و تحلیل برون‌هسته‌ها (outliers).
- ارائه مثال‌های کاربردی.



مراجع

1. J. Han, M. Kamber, "Data Mining: Concepts and Techniques", Elsevier Inc., 2006.
2. M. Kantardzic, "Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms", IEEE, 2003.
3. N. Ye, "The Handbook of Data Mining", Lawrence Erlbaum Associates publication, 2003.
4. H. I. Witten, E. Frank, "Data Mining: Pactical Machine Learning Tools and Techniques", Elsevier Pub., 2nd Ed., 2005.
5. D. Hand, H. Mannila, P. Smyth, "Principles of Data Mining", The MIT Press, 2001.
6. M. Sato-Ilic, L. C. Jain, "Innovations in Fuzzy Clustering, Theory and Applications", Springer, 2006.

داده کاوی ۲



- داده کاوی در داده‌های روان (Stream):
 - OLAP و مکعب‌های داده برای داده‌های روان،
 - کاوش الگوهای مکرر در داده‌های روان،
 - کلاس‌بندی و خوشه‌بندی داده‌های روان،
- داده کاوی در داده‌های سری زمانی،
- دنباله کاوی: تعریف دنباله و دنباله کاوی، انواع محدودیت در دنباله‌ها، معرفی خانواده‌ی الگوریتم‌های پرتوی (Projection based) همچون PrefixSpan و FreeSpan، معرفی خانواده‌ی الگوریتم‌های Apriori همچون AprioriAll و GSP و PSP و SPADE، دنباله کاوی در داده‌های زیستی (Biological)، دنباله کاوی فازی،
- گراف کاوی: روش‌های کاوش زیر گراف‌های مکرر، کاوش الگوهای زیرساختی،
- معرفی شبکه‌های اجتماعی و مشخصات آن‌ها، کاوش در شبکه‌های اجتماعی،
- معرفی شبکه‌های چند رابطه‌ای و داده کاوی آن‌ها،
- داده کاوی فضایی (مکانی): OLAP فضایی و مکعب داده فضایی، کاوش الگوهای همبستگی و هم-مکانی، روش‌های خوشه‌بندی فضایی، کلاس‌بندی فضایی،
- کاوش در داده‌های چند رسانه‌ای،
- داده کاوی موازی: الگوریتم‌های موازی برای خوشه‌بندی و تولید درخت‌های تصمیم‌گیری و قواعد همبستگی (Association Rules).

مراجع

1. J. Han, M. Kamber, "Data Mining: Concepts and Techniques", Elsevier Inc., 2006.
2. Ye N., "The Handbook of Data Mining", Lawrence Erlbaum Associates publication, 2003.
3. G. Dong, J. Pei, "Mining Sequential Patterns from Large Data Sets", Springer, 2005.
4. D. J. Cook, L. B. Holder, "Mining Graph Data", John Wiley & Sons, 2007.
5. Yike Guo and Robert Grossman, "High Performance Data Mining – Scaling Algorithms, Applications and Systems", Kluwer Academic Pub., 2002.
6. I. H. Witten, E. Frank, "Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques", Elsevier Pub., 2nd Ed., 2005.

متن کاوی و وب کاوی



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- معرفی متن کاوی و وب کاوی و جایگاه آن‌ها در تحقیقات روز و کاربرد آن‌ها،
- متن کاوی:
 - روش‌های کاهش بعد برای کلاس‌بندی داده‌های متنی: کاهش بعد به کمک بردارهای پایه متعامد، آنالیز جدااساز و بسط آن برای داده‌های متنی، تجزیه مقدار منفرد (SVD) تعمیم‌یافته،
 - اکتشاف اتوماتیک کلمات مشابه: اکتشاف کلمات مشابه از یک مجموعه بزرگ و الگوریتم SEXTANT، کشف کلمات مشابه در u دیکشنری و تعمیم روش Kleinberg.
 - انتخاب ویژگی، خوشه‌بندی همزمان و وزن‌دهی کلمات کلیدی در اسناد متنی،
 - خوشه‌بندی متن: مدل‌سازی فضای برداری (VSM)، شاخص‌گذاری مفهوم نهفته (LSI یا Latent Semantic indexing)، آنالیز کوواریانس، الگوریتم.
 - گام‌های استخراج عنوان از داده‌های آلوده: پیش‌پردازش، خوشه‌بندی، پالایش (Filtering)، برجسب‌زنی.
 - بازیابی اطلاعات به کمک روش‌های یادگیری سطح بالا (Meta-Learning).
- وب کاوی:
 - خزش در وب: اساس HTML و HTTP، اساس خزش و مدیریت خزنده‌های با مقیاس بزرگ.
 - جستجوی وب و بدست آوردن اطلاعات: پرس و جوهای بولی و شاخص‌زنی معکوس، رتبه بندی ارتباط (Relevance Ranking)، جستجوی همانندی، روش‌های مختلف یادگیری ماشین برای کلاس‌بندی فوق‌متن‌ها.

مراجع

1. Ye N., "The Handbook of Data Mining", Lawrence Erlbaum Associates publication, 2003.
2. Michael W. Berry, "Survey of Text Mining – Clustering, Classification, and Retrieval", Springer-Verlag Pub., 2004.
3. Anthony Scime, "Web Mining – Applications and Techniques", Idea Group Pub., 2005.
4. Soumen Chakrabarti, "Mining the Web – Discovering Knowledge from Hypertext Data", Morgan Kaufmann Pub., 2003.
5. Masoud Mohammadian, "Intelligent Agents for Data Mining and Information Retrieval", Idea Group Pub., 2004.
6. Ian H. Witten & Eibe Frank, "Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques", Elsevier Pub., 2nd Ed., 2005.

شبکه‌های عصبی مصنوعی



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- تعریف شبکه‌های عصبی و وجوه تمایز آن‌ها،
- نوروها و مغز انسان، ساختار نوروها،
- بررسی اجمالی شبکه‌های عصبی طبیعی، مفاهیم، تعاریف، و بخش‌های سازنده شبکه‌های عصبی،
- المانهای پردازشگر، اتصالات، تداعی الگوها، شبکه‌های متداعی پیش‌خور، شبکه‌های متداعی بازگشتی تک‌لایه، شبکه‌های متداعی دو طرفه، شبکه‌های فیلد، ماشین بولتزمن، ماشین قضیه میدان متوسط،
- مدل‌های یادگیری، یادگیری با نظارت، یادگیری بی نظارت، یادگیری با ارزیابی، شبکه‌های خودسازمان‌ده و یادگیری رقابتی، شبکه‌های کلاه مکزیکی و همینگ، قانون یادگیری کوهونن، شبکه کوانتیزاسیون برداری یادگیر، شبکه‌های چند لایه و قانون انتشار خطا به عقب، بهبود شبکه انتشار خطا به عقب و نسخ مختلف آن، میزان آموزش و قدرت شبکه، شبکه‌های توابع پایه شعاعی، کاربرد های نمونه.
- ارائه کاربردها

مراجع

1. R. Nielsen, "Neurocomputing", Addison- Wesley New York, 1990.
2. L. Fausett, "Fundamentals of Neural networks", Prentice-Hall New Jersey, 1994.
3. S. Hykin, "Neural networks, A comprehensive Foundation", Macmillan College Pub. Co., New York, 1994.
4. D. P. Mandic, J. A. Chambers, "Recurrent Neural Networks For Prediction, Learning Algorithms, Architectures And Stability", John Wiley & Sons, 2001.
5. M. A. Arbib, "The Handbook of Brain Theory and Neural Networks", MIT Press, 2003

سیستم‌های هوشمند گسترده و چندعامله



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سر فصل مطالب

- معرفی عامل هوشمند، ساختارها (Logic Based Architecture و BDI) ، محیط‌ها،
 - انواع روش‌های جستجو توسط عامل‌های هوشمند: گونه‌های جستجوی A* زمان حقیقی (Real-Time A* و Learning Real-Time A*)، جستجوی دوسویه زمان حقیقی، جستجوی چند عامله زمان حقیقی،
 - عامل‌های با استدلال منطقی،
 - عامل‌های راکتیو و پیوندی و تعامل در سیستم‌های چندعامله،
 - توافق، تبادل اطلاعات و همکاری بین عامل‌ها در سیستم‌های چندعامله،
 - یادگیری و انواع آن (به ویژه نوع تقویتی) در سیستم‌های چندعامله،
 - کاربردها:
- مهندسی نرم افزار عامل‌گرا برای اینترنت،
 - مدل‌سازی نرم افزار و ادغام بانک‌های اطلاعاتی و سیستم‌های هوشمند،
 - سیستم‌های چند رسانه‌ای هوشمند چند عامله و طراحی رابط کاربر.

مراجع

1. M. Wooldridge, "An Introduction to the Multiagent Systems", John Wiley & Sons, 2002.
2. G. Weiss, "Multiagent Systems, a Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence", MIT Press, 1999.
3. C. Rehtanz, "Autonomous Systems and Intelligent Agents in Power System Control and Operation", Springer, 2003.
4. S. Russell, P. Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach", Prentice Hall, 2003.
5. Alexander Greene, "Engineering Intelligent Hybrid Multi-Agent Systems", Kluwer Academic Publishers, 2002.
6. Franco Zambonelli, "Coordination of Internet Agents", Springer, 2001.
7. Jan Vietek, "Mobile Object Systems: Towards the Programmable Internet", Springer, 1997.

مدیریت دانش



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سر فصل مطالب

- مفاهیم بنیادین: از داده تا خرد،
- تاریخچه اطلاعات و دانش،
- دانش آفرینی سازمانی: مدل نوناکا،
- دانش آفرینی سازمانی در عمل،
- انتقال و به کارگیری دانش،
- ارزیابی بلوغ مدیریت دانش،
- تکنولوژی و مدیریت دانش،
- استراتژی‌های مدیریت دانش،
- ابزارهای مدیریت دانش،

1. I. Nonaka, H. Takeuchi, "The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation", Oxford University Press, New York, NY, 1995.
2. T.H. Davenport, L. Prusak, "Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know", Harvard Business School Press, Boston, MA, 1998.
3. A. Tiwana, "The Knowledge Management Toolkit: Practical Techniques for Building a Knowledge Management System", Prentice Hall, Upper Saddle River (NJ), 2000.
4. K. Dalkir, "Knowledge Management in Theory and Practice", Elsevier Inc., 2005.
5. G. von Krogh, I. Nonaka, T. Nishiguchi, "Knowledge Creation, A Source of Value", Macmillan Press LTD, 2000.

۶. نوناکا، تاکوچی، "مدیریت دانش - شرکتهای دانش آفرین"، ترجمه علی عطاقر، جباراسلامی، تهران، سما قلم، ۱۳۸۵.

۷. داوینپورت، پروساک، "مدیریت دانش"، ترجمه حسین رحمان سرشت، تهران، ساپکو، ۱۳۷۹.

مباحث ویژه ۱



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

توسط مدرس درس ارائه خواهد شد.