



جمهوری اسلامی ایران

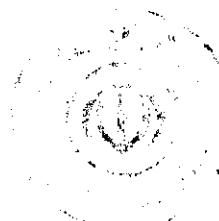
وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم تصمیم و مهندسی دانش

گروه: محاسبات نرم



مصوب هفتصدوی ویکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم دانش و مهندسی تصمیم

کمیته تخصصی: محاسبات نرم

گروه: علوم پایه

گرایش:

رشته: علوم دانش و مهندسی تصمیم

کد رشته:

دوره: کارشناسی ارشد

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتاد و سی 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.

داده 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.

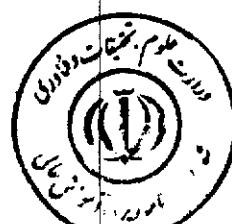
الف): دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

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.

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

داده 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 هفتاد و سی و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۸۸/۶/۷ درخصوص 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
(۲) با اکثریت آراء به تصویب رسید
این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و
پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتاد 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 مفتش
نایب رئیس شورا



سید ابوالفضل حسنی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

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 عمدۀ‌ای 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 داشته است 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.

فرصتی 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/دربافت/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 شده است.

کارشناسی ارشد محاسبات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش به عنوان یک گرایش میان‌رشته‌ای در مهندسی طبقه‌بندی می‌شود و هدف آنها ارائه راه حل‌های 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،

**کارشناسی ارشد ناپیوسته
محاسبات نرم - علوم تصمیم و مهندسی دانش**

تاریخ: ۱۳۸۹ / ۵ / ۱۲

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 مهندسینی 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.

**وزارت علوم،
تحقیقات و
فناوری**

کارشناسی ارشد ناپیوسته

محاسبات ذهنی - علوم تصمیم و مهندسی داللش

تاریخ: ۱۳۸۹ / ۵ / ۱۲

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



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

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:

- حداقل ۹ واحد
- حداکثر ۱۵ واحد
- ۲ واحد
- ۶ واحد

- دروس پایه
- دروس اختیاری
- سمینار
- پایان‌نامه کارشناسی ارشد

تاریخ: ۱۳۸۹ / ۵ / ۱۲	کارشناسی ارشد ناپیوسته محاسبات 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 ۴-۳ 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

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 محاسبات ذره - علوم تضمین و مهندسی دالش	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	عنوان	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 گستردگی و چند عامله	۳
۷	بهینه‌سازی فرایافtar-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 محاسبات زرده - علوم تضمین و مهندسی دانش	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
ویراست: ۳		
صفحه: ۶ از ۶		

۴-۳-۴- سמינار و پایان نامه کارشناسی ارشد

گذراندن درس سミニnar که ۲ واحدی است برای دانشجویان این دوره اجباری می‌باشد. در این درس دانشجو با گزینش یک موضوع و با نظرارت یک استاد راهنمای پیرامون موضوع انتخاب شده مطالعه و پژوهش به عمل می‌آورد. این پژوهش می‌باید در برگیرنده تاریخچه‌ای از پژوهش‌های انجام شده، وضعیت کنونی و پیش‌بینی روند پژوهش مورد نظر باشد. دانشجو باید در خاتمه ار پیشنهاد پروزه پایانی خود بر اساس یافته‌های این پژوهش به صورت شفاهی و با حضور استاد راهنمای و داور داخلی دفاع نموده، و به صورت کتبی ارائه نماید.

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

در صورت موفقیت در این درس ۲ واحدی، دانشجو می‌تواند 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 زمینه‌های مرتبط با گرایش باشد و زمینه علمی و عملی لازم برای انجام آن با درس‌های اخذ شده توسط دانشجو، فراهم شده باشد.

مقررات مربوط به دفاع و ارزیابی پایان نامه مطابق آئین نامه‌های تحصیلات تکمیلی می‌باشد.

جدول ۴: دروس سミニnar و پایان نامه

۲		سمینار	۱
۶		پایان نامه	۲



فهرست

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



احتمال و آمار فازی

- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل 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 تأکید 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 سیستم‌های 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- توبولوژی شبکه‌های عصبی پیش‌خور
 - تک لایه- پرسپترون و آدالاین و همراه با قانون یادگیری SLPN
 - 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 استدلایلی،
- یادگیری از طریق مقایسه،
- یادگیری از روی مثال‌ها،
- یادگیری از طریق مشاهده و کشف،
- روش‌های کرنل(Kernel)، ماشین بردارهای پشتیبان،
- استقراء سازنده، روش‌های مختلف یادگیری استقراءی، برنامه نویسی منطقی استقراءی،
- روش‌های یادگیری استنتاجی،
- روش مبتنی بر توضیح،
- یادگیری تقویتی.



مراجع

1. Tom M. Mitchell, "Machine Learning", McGraw-Hill Science, 1997.
2. G. Palioras, 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 Schlkopf, 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 مطالعه



- اهداف یادگیری، انواع یادگیری،
- مقدمات ریاضی:
 - فضاهای احتمالاتی،
 - فضاهای خطی نرم دار،
 - فضاهای خطی ضرب داخلی،
 - دنباله ها و حد آن ها،
- تعریف همگرایی یک الگوریتم یادگیری، معیارهای همگرایی یک الگوریتم یادگیری،
- نظریه تصمیم گیری آماری: ریسک متوسط، شرایط ریسک متوسط کمینه، قاعده بیشینه احتمال پسین (Maximum A Posteriori Probability)، قاعده تصمیم گیری Neyman-Pearson، قاعده تصمیم گیری min-max، قاعده زیگرت-کوتلیکوف، کاربرد این قواعد در یادگیری.

مراجع

1. Ya. Z. Tsypkin, "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 موازنۀ ارزش جانشینی.

روشهای تصمیم‌گیری با شاخصهای چندگانه (MADM) از قبیل: حداکثر حداقل‌ها - حداکثر حداکثرا - تعارض یا جداسازننده - دکسیتلوگرافیک یا تسلسلی - تکنیک برای ترجیح از طریق مشابهت با راه حل 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. Ignizio, "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 نادقيق: نمایش موبیوس، ظرفیت‌های choquet، اندازه‌های λ ، اندازه باور evidence، اندازه موجه‌نمایی (Belief)، مفهوم plausibility
- 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. Georg J. Klir and Tina A. Floger, "Fuzzy sets, Uncertainty & Information", Prentice-Hall, 1988.

سیستم‌های تصمیم‌گیری فازی

- تعداد واحد: ۳
- نوع واحد: نظری



سرفصل دروس

- مجموعه‌های فازی و عملگرهای آن، اصل تعمیم، اعداد فازی و محاسبات آنها، رابطه فازی، گراف فازی، منطق فازی.
- روش‌های برنامه‌ریزی خطی فازی (با اهداف فازی، با محدودیت‌های فازی، مدل متقارن، و با اعداد فازی)،
- تصمیم‌گیری با پارامترهای فازی، تصمیم‌گیری گروهی فازی، برنامه‌ریزی پویای فازی.
- کاربردها.
- حمل و نقل، جایابی، برنامه‌ریزی تولید، سیستم‌های خبره.

مراجع

1. H.-j. Zimmermann, "Fuzzy Sets Theory and Its Application", Kluwer Academic Pub., 1996.
2. H.-j. Zimmermann, "Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems", McGraw Hill, 1987.
3. Lai & Hwang, "Fuzzy Mathematical Programming", McGraw hill, 1992.
4. Chen & Hwang, "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making", Prentice Hall, 1992.
5. K.P. Yoon, C.L. Hwang, "Multiple Attribute Decision Making: An Introduction", Sage Publications Inc., 1995.
6. J. Figueira, S. Greco, M. Ehrgott, "Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys", Springer, 2005.

نظریه بازی‌ها



- تعداد واحد: ۳ واحد
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالعه

- مروری بر بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری، عدم قطعیت و شناسن، 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

سرفصل 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 مارکف: ماتریس احتمال انتقال، ردهبندی وضعیت‌ها، بازگشت، رفتار مجانبی زنجیر، احتمالات جذب، ملاک بازگشتی صفت‌بندی.
- فرایند زاد(پوآسن)، فرایند زاد و مرگ، توزیع مانا.
- ریاضیات تصادفی: معادلات دیفرانسیل تصادفی، انتگرال و مشتق تصادفی.
- فرآیند تجدید: تعریف یک فرآیند تجدید و مفاهیم مربوطه، فرآیندهای تجدید خاص، معادله تجدید و قضیه مقدماتی تجدید، قضیه تجدید و کاربردهای آن، تعمیم‌های فرآیند تجدید، برهمتی فرآیندهای جدید.
- فرآیند شاخه‌ای: فرآیندهای شاخه‌ای زمان گستته و روابط تابع مولد برای فرآیندهای شاخه‌ای، احتمالات انقراض، فرآیندهای شاخه‌ای دو نوع و چند نوع، فرآیندهای شاخه‌ای زمان پیوسته، احتمالات انقراض برای فرآیندهای شاخه‌ای زمان پیوسته، قضایای حدی برای فرآیندهای شاخه‌ای زمان پیوسته، فرآیند شاخه‌ای دو نوع زمان پیوسته، فرآیند 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 مطالعه:

- مروری بر جبر خطی: ماتریسهای غیرمفرد، نمایش قطری، عملیات سطیری مقدماتی، رتبه ماتریس، نمایش قطری.
- معادلات خطی: ماتریسهای مشیت معین، تجزیه کولسکی (cholesky)، حذف گوسی، روش گوس-جردن، تجزیه LU.
- فضاهای برداری و زیرفضاهای: ترمبندار، نوم ماتریس، ضرب داخلی، تعامد بردارها، فضاهای باناخ و هیلبرت، تصویر بروی 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 ماتریسهای 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 Wiely & 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.



- 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 نظریه گردیان، نیوتون، تجدیدنظرشده نیوتون، 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 فرایافtar-بنیان



- تعداد واحد: ۳
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- مفاهیم پایه: تعریف یافtar (heuristic) و فرایافtar (meta-heuristic)، بهینه سازی پیوسته و گستته، مسایل تک مودال (تک جوابه) و چند مودال (چند جوابه)، بهینه‌سازی پویا و است، بهینه سازی تک هدفه و چند هدفه، بهینه سازی محاسباتی و بهینه سازی تحلیلی، بهینه سازی قطعی و تصادفی، بهینه سازی محلی و سراسری، بهینه سازی گرادیان-پی، بهینه سازی یافtar-پی، بهینه سازی جمعیت-پی، بهینه سازی مقید و نامقید، روش‌های بهینه سازی مقید: روش جریمه‌ای، روش تبدیل مساله مقید به مساله نامقید، روش حل مسایل چند جوابه: الگوریتم niching و گونه‌های ترتیبی و بهینه ترتیبی و موازی آن، روش‌های بهینه سازی نامقید: جستجوی پرتوی (Beam)، جستجوی تابو (Tabu)، جستجوی باز پخت شبیه سازی شده (SA)، الگوریتم جست و خیز (Loop Frog)، جستجوی پراکنشی (Reactive)، بهینه‌سازی جمعیت-بنیان:

الگوریتم‌های تکاملی

- الگوریتم ژئی (GA) و اثبات همگرایی آن
- برنامه ریزی ژئی (GP)
- برنامه ریزی تکاملی (EP)
- راهبردهای تکاملی (ES)
- تکامل تفاضلی (DE)
- الگوریتم هم تکاملی (Co-evolution) و الگوریتم هم تکاملی تعاوی
- 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 هم آهنگی (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 فرایافtar-بنیان



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.

داده‌کاوی ۱



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- معرفی فرآیند کاوش دانش در پایگاه‌های داده (KDD) و بیان جایگاه داده کاوه در این فرآیند،
- پردازش داده: پاک سازی داده، تجمعی (Integration) و تبدیل (Transformation) داده، کاهش داده (Data reduction)، گسته 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 همباشی (Association rules) و کاوش آن‌ها، معرفی الگوریتم Apriori، مجموعه اقدام مکرر بسته و کاوش آن‌ها، کوریلیشن، قواعد همباشی فازی و کاوش آن‌ها.
- معرفی کلاس‌بندی و روش‌های کلاس‌بندی زیر:
 - کلاس‌بندی به کمک درخت تصمیم گیری، آنتروپی و شاخص gini به عنوان اندازه‌های ناسره‌گی (Impurity Measures)، الگوریتم ID3 و C4.5، هرس درخت و مقیاس پذیری درخت،
 - کلاس‌بندی بیزی،
 - کلاس‌بندی قاعده‌بیزی (Ruled-based)، استخراج قاعده از درخت، الگوریتم پوششی ترتیبی برای استخراج قاعده (Sequential Covering Algorithm)،
 - کلاس‌بندی به کمک شبکه‌های عصبی، معرفی الگوریتم پس انتشار خطی،
 - معرفی ماشین‌های بردار پشتیبان (SVM) و کلاس‌بندی به کمک آن‌ها،
 - کلاس‌بندی به کمک تجزیه و تحلیل قواعد همباشی (کلاس‌بندی همباشی)،
 - کلاس‌بندی غیرفعال (Lazy): کلاس‌بندی به کمک الگوریتم K نزدیک‌ترین همسایه و استدلال مورد-بیزی،
 - کلاس‌بندی به کمک مجموعه‌های فازی،
 - کلاس‌بندی به کمک مجموعه‌های rough،
 - معرفی روش‌های پیش‌بینی:
 - رگرسیون خطی و غیر خطی،
 - مفاهیم درستی (Accuracy) و خطای پیش‌بینی و کلاس‌بندی، اعتبار سنجی Bootstrap و Cross-validation،
 - بازه‌های اطمینان و منحنی‌های ROC،



- معرفی مفهوم خوشه و شباهت، معرفی روش‌های خوشه‌بندی زیر:
 - روش‌های افزایی (Partitioning): روش K-میانگین (K-means) و روش K-medoids
 - روش‌های سلسله‌مراتبی: روش توده‌شو یا جمع‌شونده (Agglomerative)، روش تقسیم-شونده (divisive)، روش سلسله‌مراتبی برای داده‌های رستمای (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 PROCLUS، روش CLIQUE، ...
 - 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 بروون هشته‌ها (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: Practical 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.

داده‌کاوی ۲



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

متن‌کاوی و وب‌کاوی



- تعداد واحد: ۳ واحد

- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- معرفی متن‌کاوی و وب‌کاوی و جایگاه آن‌ها در تحقیقات روز و کاربرد آن‌ها،
- متن‌کاوی:

- روش‌های کاهش بعد برای کلاس‌بندی داده‌های متنی: کاهش بعد به کمک بردارهای پایه متعامد، آنالیز جداساز و بسط آن برای داده‌های متنی، تجزیه مقدار منفرد (SVD) تعمیم یافته،
- اکشاف اتوماتیک کلمات مشابه: اکشاف کلمات مشابه از یک مجموعه بزرگ و الگوریتم SEXTANT، کشف کلمات مشابه در دیکشنری و تعمیم روش Kleinberg.
- انتخاب ویژگی، خوشه‌بندی همزمان و وزن دهنده کلمات کلیدی در استناد متنی،
- خوشه‌بندی متن: مدل‌سازی فضای برداری (VSM)، شاخص‌گذاری مفهوم نهفته (LSI) یا Latent Semantic indexing (LSI)، آنالیز کوواریانس، الگوریتم.
- گام‌های استخراج عنوان از داده‌های آنوده: پیش‌پردازش، خوشه‌بندی، پالایش (Filtering)، برچسب‌زنی.
- بازیابی اطلاعات به کمک روش‌های یادگیری سطح بالا (Meta-Learning).

• وب‌کاوی:

- خرچ در وب: اساس HTML و HTTP، اساس خرچ و مدیریت خرزنه‌های 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.

شبکه های عصبی مصنوعی



- تعداد واحد: ۳ واحد
- نوع واحد: نظری

سرفصل مطالب

- تعریف شبکه های عصبی و وجود تمایز آنها،
- نورون ها و مغز انسان، ساختار نورون ها،
- بررسی اجمالی شبکه های عصبی طبیعی، مفاهیم، تعاریف، و بخش های سازنده شبکه های عصبی،
- المانهای پردازشگر، اتصالات، تداعی الگوها، شبکه های متداعی پیش خور، شبکه های متداعی بازگشتی تک لایه، شبکه های متداعی دو طرفه، شبکه های فیلدر، ماشین بولتزمن، ماشین قضیه میدان متوسط،
- مدل های یادگیری، یادگیری با نظارت، یادگیری بی نظارت، یادگیری با ارزیابی، شبکه های خودسازمان ده و یادگیری رقابتی، شبکه های کلاه مکزیکی و همینگ، قانون یادگیری کوهونن، شبکه کوانتیزاسیون برداری یادگیری، شبکه های چند لایه و قانون انتشار خطأ به عقب، بهبود شبکه انتشار خطأ به عقب و نسخ مختلف آن، میزان آموزش و قدرت شبکه، شبکه های توابع پایه شعاعی، کاربردهای 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 (BDI و Logic Based Architecture)، محیطها،
- انواع روش‌های جستجو توسط عامل‌های هوشمند: گونه‌های جستجوی A^* زمان حقيقی (Real-Time A*) و A^* زمان حقيقی (Learning Real-Time A*)
- عامل‌های با استدلال منطقی،
- عامل‌های راكتیو 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 توناکی،
- دانش آفرینی سازمانی در عمل،
- انتقال و به کارگیری دانش،
- ارزیابی بلوغ مدیریت دانش،
- تکنولوژی و مدیریت دانش،
- استراتژی های 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.
6. نوناکا، تاکوچی، "مدیریت دانش - شرکتهای دانش آفرین"، ترجمه علی عطافر، جبار اسلامی، تهران، سما قلم، ۱۳۸۵.
7. داونپورت، پروسک، "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.

