



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد و دکتری)



مهندسی کامپیوتر

گروه فنی و مهندسی

کمیته مهندسی کامپیوتر

محبوبه هشتاد و سی و ششمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۲/۴/۱۶

برنامه درسی دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) مهندسی کامپیوتو

کیفیت تخصصی: مهندسی کامپیوتو

گروه: فنی و مهندسی

کرایش: (۱- معماری سیستم های کامپیوتو- ۲- نرم افزار- ۳- شبکه های

و شرط: مهندسی کامپیوتو

کامپیوتو- ۴- رایانش امن- ۵- هوش مصنوعی و رباتیک)

دوره: تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری)

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتاد و سی و ششمین جلسه مورخ ۹۷/۰۴/۱۶ برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد

و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتو را به شرح زیر تصویب کرد:

۱۴۸۷، برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتو از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارد، لازم الاجرا است:

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

(ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

۱۴۸۷، این برنامه بازنگری شده از تاریخ ۹۷/۰۴/۱۶ چاکرگذین برنامه های درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتو- هوش مصنوعی مصوب سیصد

و شصت و هفتادین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۴/۱۷. کارشناسی ارشد رشته سیستم های کامپیوتو مصوب سیصد و یکمین جلسه

شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۴/۲۵ و کارشناسی ارشد رشته هوش مصنوعی و ریاضیک مصوب سیصد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی

آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۶/۱۹ و کارشناسی ارشد معماري کامپیوتو مصوب سیصد و هشتادمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۶/۲۸ و

کارشناسی ارشد الگوريتمها و محاسبات مصوب چهارصد و یازدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۶/۲۹ و کارشناسی ارشد مهندسی

نرم افزار مصوب سیصد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۶/۱۹ که در ادامه جلسه دویست شورای برنامه ریزی تشکیل شده و به تصویب رسیده و

مصوب صد و سی و یکمین جلسه شورای سرپرستان مورخ ۹۷/۰۴/۲۴ که در ادامه جلسه دویست شورای برنامه ریزی تشکیل شده و به تصویب رسیده و

دکتری مهندسی کامپیوتو در چهار گرایش سیستم های نرم افزاری- معماري کامپیوتو- هوش مصنوعی- نظریه های محاسبات و الگوريتم مصوب سیصد و

هشتادمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۶/۲۸ شده است و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند،

لازم الاجرا است.

۱۴۸۷، برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتو در سه فصل: مشخصات کلی، چداول

هزار و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی مادره هشتاد و سی و ششمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۷/۰۴/۱۶ درخصوص برنامه درسی بازنگری شده دوره

تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتو:

۱. برنامه درسی بازنگری شده تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتو که از سوی گروه فنی و
مهندسی شورای برنامه ریزی آموزش عالی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

جعفر میلی متفقر

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

عبدالله حسین یونه ایلو اهمی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



در تهیه این برنامه تعداد بسیاری از استادان و کارشناسان محترم با شرکت در همایش برنامه‌ریزی و حضور در جلسات متعدد تخصصی در دانشگاهها و ارائه نقطه نظرات و نقدهای خود با کمیته برنامه‌ریزی مهندسی کامپیوتر، گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری همکاری نموده‌اند که از زحمات ایشان قدردانی می‌شود.



فصل اول

مشخصات کلی



بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتو

مقدمه:

روز سریع و روز افزون علوم مختلف در جهان به ویژه در چند دهه اخیر، لزوم برنامه‌ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد. بدون شک خودبازاری و استفاده مطلوب از خلاقیت‌های انسانی و ثروت‌های ملی از مهم‌ترین عواملی است که در این راستا می‌توانند متمرثمن واقع شوند و در حقیقت با برنامه‌ریزی مناسب و استفاده از ابزار و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام نهاد.

در کشور ما خوشبختانه بعد از پیروزی انقلاب اسلامی و به ویژه در برنامه‌های پنج سال اول تا چهارم توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در بخش‌های مختلف صنعت صورت گرفته است که نتایج مثبت آن به تدریج نمایان شده و نظر به روح حاکم در برنامه سوم و چهارم، امید می‌رود که در سال‌های آینده بیشتر به ثمر برسد. بدینهی است سرمایه‌گذاری‌ها باید صرف ایجاد بستر به منظور تولید فناوری و نه انتقال آن گردد. گرچه انتقال فناوری ممکن است در کوتاه مدت کارساز باشد ولی در دراز مدت مشکلات را حل نخواهد کرد.

بدون تردید پیشرفت صنعتی و حرکت به سوی استقلال و خود کفایی که از اهداف والای انقلاب اسلامی است، بدون توجه کافی به امر تحقیقات میسر نبوده و تحقق مواب آموزش در بالاترین سطح و پژوهش در مرزهای دانش و استفاده از فناوری پیشرفته را ایجاد می‌نماید. در این راستا، اجرای هر پیروزه عمرانی در مراحل مختلف مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترل‌های بعدی، تیازمند برنامه‌ریزی مناسب و استفاده مطلوب از آموزش در سطوح مختلف می‌باشد. آمارهای ارائه شده از جذب فارغ التحصیلان این مجموعه بوسیله وزارت‌خانه‌ها و ارگان‌های دولتی و بخش خصوصی، اهمیت والای آموزش در مقاطع تحصیلات تکمیلی را نشان می‌دهد.

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی با انتکال به خداوند متعال و یا امید به فراهم شدن زمینه‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و یا تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتو (مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری) تصوره است و شرط موقیت را مشارکت و حمایت شایسته از جانب دانشگاه‌ها در ارائه این دوره‌هله تقویت و گسترش مراکز تحقیقاتی، تأسیس مراکز تحقیق و توسعه در صنعت و ارتباط منسجم آنها با دانشگاه‌ها می‌داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری گرچه دشوار می‌باشد لکن ضروری است که در سایه استعدادهای درخشان جوانان کشور، که تاریخ شاهد بروز شکوفایی آن در مقاطع مختلف بوده است، از یک طرف و اعتقد عمقی مراکز صنعتی به نیاز به ارتقاء کیفیت تولیدات خود از طرف دیگر به سادگی میسر می‌نماید. به امید آنکه درآینده ای نزدیک مجددًا شاهد رفاقت مسلمین در علوم و فناوری باشیم.

با توجه به اینکه از آخرین دوره بازنگری دوره کارشناسی ارشد و همچنین دکتری مهندسی کامپیوتو مدت زمان طولانی گذشته است و از طرف دیگر با عنایت به رشد روز افزون علوم مهندسی و به ویژه مهندسی کامپیوتو در دنیا و تاثیر گذاری هر چه بیشتر سامانه‌های کامپیوتویی در همه شرکت‌های تولیدی و اجتماعی افراد جامعه و لزوم پذیره‌هایی کشور از آخرین دستاوردهای دانشی و فناوری در جهت افزایش رفاقت پذیری اقتصاد ملی، بازنگری این دوره‌ها ضروری به نظر رسید. برای انجام این امر ضمیم آنکه



نتایج مطالعات به صورت مدارک پشتیبان تدوین گردید، با نظرخواهی از متخصصین که در این صنعت در کشور مشغول به فعالیت می‌باشند سعی شده است تا نقطه ضعف‌های قبلی برطرف و برنامه جدید بیشتر پاسخگوی نیازهای پیشرفت و عمران کشور باشد و در عین حال در مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا نقطه‌های قوت بیشتری داشته باشد. دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری حاضر در مقایسه با دوره‌های قبلی خود دارای انعطاف پذیری بیشتر می‌باشد تا بتواند با پیشرفتهای آینده و همچنین ارتفاع دامنه گسترده‌ای از سلیقه‌های مخاطبین و نیازهای جامعه هم راستا گرددند از دیگر مزایای روش تدوین این دوره در مقایسه با دوره‌های قبلی تعریف و تعیین درس‌ها در مقطع تحصیلات تکمیلی بدون تفکیک دکتری و کارشناسی ارشد است که حق انتخاب بیشتری را در راستای شکوفایی توأم‌نمدی دانشجویان فراهم می‌آورد.

نظر براینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی کامپیوتر بالدر نظر گرفتن آینه نمایه دوره‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی تدوین و بازنگری شده است، از ذکر مواد و تبصره‌های مندرج در آن آینه نمایه خودداری شده است.

در برنامه‌های پیوست، کلیه دروس مربوط به برنامه کارشناسی ارشد و دکتری در هر رشته است، که الزامات مربوط به برنامه کارشناسی ارشد در هر بخش ارائه شده است.



الف- دوره کارشناسی ارشد

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر شامل تعدادی درس‌های نظری و برنامه تحقیقاتی جهت افزایش اطلاعات نظری و تجربی متخصصان مهندسی کامپیوتر می‌باشد که زمینه کافی جهت درک و توسعه آنچه در مزهای تکنیک در زمان حال در این رشته‌ها می‌گذرد را فراهم می‌آورد. هدف آن تربیت افرادی است که توانایی لازم جهت طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های تخصصی در زمینه گرایش مربوطه را داشته باشند. ضمناً دانش آموختگان این دوره توان تحقیقاتی کافی جهت حل مسائلی را که در زمینه حرفه خود با آن مواجه می‌شوند را دارا هستند. دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر متشکل از گرایش‌های زیر می‌باشد:

- ۱- معماری سیستم‌های کامپیوترا
- ۲- نرم افزار
- ۳- شبکه‌های کامپیوترا
- ۴- ریاضی اعن
- ۵- هوش مصنوعی و رباتیکز

۲- نقش و توانایی

از قاعده‌التحصیلان دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر انتظار می‌رود در طراحی، تحقیق، به روزسازی، بهینه‌سازی، امنیت و نوآوری پیوسته با تامین قابلیت رقابت‌پذیری بین‌المللی در سیستم‌های کامپیوترا و شبکه‌های و هوشمند سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد استفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان‌های دولتی و خصوصی، زیر ساخت‌های محاسباتی و ارتباطی، در صنعت و خدمات و مدیریت و دفاع و امنیت کشور نقش تعیین کننده داشته باشند و ضمن اشراف بر کلیه روش‌های علمی و فنی طرح و اجرا و نگهداری در پروژه‌ها، بتوانند بهترین گزینه موجود طراحی و ساخت و اجرا و حفظ امنیت و خصوصی ماندن اطلاعات در موارد مورد نیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیر ساخت‌ها و پروژه‌های مورد نیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی و اجرا و مدیریت نمایند.

پنج گرایش فوق دارای برنامه کامل‌ا مستقل از یک دیگر می‌باشد و انتقال از یک گرایش به گرایش دیگر تابع قوانین انتقال از یک رشته به رشته دیگر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

۳- شرایط پذیرش دانشجو

دانشجویان این دوره از طریق آزمون ورودی و از بین دانش آموختگان کارشناسی مهندسی کامپیوترا و یا رشته‌های مرتبط و مطابق با ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انتخاب می‌شوند. با توجه به محدودیت حداقل دو درس جبرانی رشته‌های ورودی زیر می‌توانند برای هر گرایش در نظر گرفته شوند.



۲- نرم افزار

- وروودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.
- شبکه های کامپیوتری
- و زودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر و مهندسی برق.
- رایانش امن
- وروودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.
- هوش مصنوعی و رباتیک
- وروودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر، مهندسی پزشکی، ریاضی، علوم کامپیوتر، و مهندسی برق.

۴- طول دوره و شکل نظام

نظام کارشناسی ارشد شامل دو بخش آموزشی و پژوهشی (سمینار و پایان نامه) می باشد. طول مدت لازم برای اتمام کل این دوره ۲ سال است. حداقل و حداقلتر مدت مجاز اتمام این دوره مطابق آین نامه دوره کارشناسی ارشد می باشد. نظام آموزشی آن واحدی است و کلیه درس ها و سمینار و پایان نامه در ۴ نیمسال اوله می شود. زمان هر نیمسال ۱۶ هفته است و مدت تدریس یک واحد تقریبی ۱۶ ساعت است.

۵- تعداد واحد های درسی و پژوهشی

تعداد واحد های درسی و پژوهشی این دوره ۳۲ واحد به شرح زیر می باشد:

- درس های گروه های ۲۱ و ۲ شامل ۲۴ واحد بنا بر جداول مربوط به هر گرایش.
- لازم به توضیح است که با توجه به وسعت و گستردگی تحولات علم و فناوری در رشته مهندسی کامپیوتر در دنیا در این برنامه مانند بر تامه های همه دانشگاه های محترب دنیا سعی شده است که ترکیبی از اختیار و الزام ملک کار قرار گیرد و تکمیل درس ها به سه دسته نیز با توجه به لحیمت و محوری بودن آن ها در شکل دهی بینش و بصیرت دانشجو در فهم و به کارگیری دانش و مهارت های آموزش داده شونده صورت گرفته است و الا در پنج گرایش پیش بینی شده معمولا در سه گروه ۱، ۲ و ۳ با توجه به نظر استادان صاحب نظر، برای دانشکده مجری و در مواردی برای دانشجویان، مقدار معیتی از اختیار و انتخاب در چارچوب های قابل قبول گرایش، پیش بینی شده است که با توجه به نیازهای خاص منطقه ای در کشور و یا زمینه های پژوهشی و تجربه های ویژه استفاده دانشگاه مجری به اجرا در می آید.
- سمینار: ۲ واحد
- پایان نامه: ۶ واحد



۶- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

أخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جدول های درس های ارائه شده برای گرایش های مختلف از گروه های ۱، ۲ و ۳ همچنین مطابق بندهای زیر باشد:

۱. در دوره کارشناسی ارشد، در صورت تایید استاد راهنمای و دانشکده، دانشجو می تواند حداقل یک درس خود را از سایر گرایش های مهندسی کامپیوتر یا سایر رشته ها اخذ نماید.
۲. در دوره های کارشناسی ارشد آموزش محور، دانشجو موظف است درس سمینار را بگذراند و معادل واحد پایان نامه (۶ واحد)، درس از گرایش مربوط به خود اخذ نماید.
۳. درس سمینار (۲ واحد) همانند سایر درس های سیلاس است و اصول روش انجام تحقیق توسط استاد درس تدریس خواهد شد. هدف از این درس ایجاد توانمندی در دانشجو برای ارائه کنی و شفاهی تاییج یک تحقیق و آشنایی با روش تحقیق می باشد.
۴. با توجه به تحولات سریع علم و فناوری در این رشته درس هایی تحت عنوان مباحث ویژه در گرایش های مختلف کارشناسی ارشد تعیین شده است که سرفصل های ویژه و جدید با تصویب محتوى در دانشکده مهندسی کامپیوتر تحت این عنوان پیش‌بینی شده به صورت موقت قابل ارائه است که بتواند با تحولات علمی همگام گردد.
۵. اگر دانشکده ای مایل به ارائه یک یا چند درس خاص به صورت علمی باشد که در لیست درس های ارائه شده توسط برنامه مورد تایید وزارت نیاشد می باید سیلاس درس پیشنهادی را پس از اجرای آزمایشی در قالب مباحث ویژه و تایید مراجع ذی صلاح دانشگاه، چهت پرسی و تصویب نهایی به دفتر برنامه ریزی درسی وزارت ارسال نماید.



ب: دوره دکتری

۱- تعریف و هدف

دوره دکترای مهندسی کامپیوتر بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این زمینه است که به اعطای مدرک می‌تجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه‌های مختلف علوم و فناوری در گسترش مرزهای دانش و رفع نیازهای کشور موثر باشند. این دوره مجموعه‌های معاونگ از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است که کلیه زمینه‌های مرتبط با مهندسی کامپیوتر و زمینه‌های بین رشته‌ای مربوط را در بر می‌گیرد. مدرک خروجی دکترای مهندسی کامپیوتر است ولی آزمون‌های ورودی آن بنا بر مقررات سازگار با مواد درسی گرایش‌های زیر از دوره‌های کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر برگزار می‌شود:

- ۱- معماری سیستم‌های کامپیوترا
- ۲- نرم‌افزار
- ۳- شبکه‌های کامپیوترا
- ۴- ریاضیات امن
- ۵- هوش مصنوعی و رباتیکز

محور اصلی فعالیت‌های علمی دوره دکتری، به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله برطرف ساختن کاستی‌های اطلاعاتی دلواطلب و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق می‌باشد. هدف از دوره دکتری مهندسی کامپیوتر ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از مهندسی کامپیوتر رسیدن به یک یا چند مورد از موارد زیر است:

- آشنا شدن با روش‌های پیشرفت‌هه تحقیق و کوشش برای نوآوری در این زمینه
- دستیابی به جدیدترین مبانی علمی، تحقیقاتی و فناوری
- نوآوری در زمینه‌های علمی، تحقیقی و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- تسلط یافتن بر یک با چند امر، همچون ۱- تعلیم، تحقیق و برنامه‌ریزی؛ ۲- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی، ۳- تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی در لبه دانش و ۴- حل مشکلات عملی پیچیده جامعه و جهان در یکی از زمینه‌های مهندسی کامپیوتر

۲- نقش و توانایی

از فارغ‌التحصیلان دوره دکتری انتظار می‌رود که ضمن اشراف به آخرين یافته‌های علمی و اجرایی تخصص مربوط به خود، در مواردی که در حین طرح و اجرای یک پروژه مهندسی کامپیوتر راه حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از



اموزه‌های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و پژوهشی)، راه حل مناسب، بهینه و قابل قبول در سطح جامعه حرقعای از اهتماید. بخش دیگری از فعالیت فارغ‌التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاهها و تربیت مهندسین کامپیوتر توانسته در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی می‌باشد که انتظار می‌رود در تولید علم و تبدیل علم به اینده و ثروت نقش مؤثری داشته باشد. همچنین از دانش آموختگان دوره‌های دکترا انتظار می‌رود که در فرایندهای پژوهشی و صنعتی مورد نیاز جامعه در سطح جهانی فعال باشند و در هنایت راهبری طراحی، تحقیق، به روزسازی، بهینه‌سازی، امنیت و نوآوری پیوسته با تامین قابلیت و قابلیت‌پذیری بین‌المللی در سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌ای و هوشمند ساخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد استفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان‌های دولتی و خصوصی، زیر ساخت‌های محاسباتی و ارتباطی، در صنعت و خدمات و مدیریت و دفاع و امنیت کشور نقش تعیین کننده داشته باشند و ضمن اشراف بر کلیه روش‌های علمی و فنی طرح و اجرا و تئهیه‌داری در پروژه‌ها، بتوانند بهترین گزینه موجود طراحی و ساخت و اجرا و حفظ امنیت و خصوصی ماندن اطلاعات در مبارد مورد نیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیر ساخت‌ها و پروژه‌های مورد نیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی و راهبری نمایند.

۲- شرایط پذیرش دانشجو

شرط ورود به دوره دکتری مهندسی کامپیوتر مطابق با آئین نامه مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است و در این راستا موارد زیر نیز مد نظر می‌باشد.

الف - داشتن مدارک کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر و با سایر رشته‌های مهندسی مرتبط با گرایش انتخاب شده

تبصره ۱: توجیهان پذیرفته شده یا مدارک به غیر از کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر و با در صورت وجود کمبودهایی در ملیقه علمی مورد نیاز، می‌باید درس‌های جبرانی تعیین شده توسط کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده را با توجه به کمبودهایی در تخصصی مربوط بگذرانند.

با توجه به محدودیت حداقل دو درس جبرانی، رشته‌های ورودی زیر می‌توانند برای دانشجویان ورودی به هر گرایش در نظر گرفته شوند.

۱- محضاری سیستم‌های کامپیوتری

وروودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر و مهندسی برق.

۲- نرم‌افزار

وروودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های فنی مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.

۳- شبکه‌های کامپیوتری

وروودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر و مهندسی برق.

۴- رایانش امن

وروودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.

۵- هوش مصنوعی و رباتیک



وروادی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی، مهندسی پزشکی و مهندسی برق:

ب- برگزاری امتحانات کتبی و شفاهی اختصاصی جهت ورود به دوره دکتری، تابع قوانین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد و متناسب با گرایش‌های کارشناسی ارشد مشخص می‌شود.

ج- پذیرش، تشخیص و تایید صلاحیت علمی داوطلب در ورود به دوره دکتری نهادتأم به عهده دانشکده پذیرنده و زیر نظر مدیریت دانشگاه و فقق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انجام می‌شود.

۴- طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری مهندسی کامپیوتر دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی (تدوین رساله) می‌باشد. نحوه ورود و خاتمه هر مرحله، حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آینین نامه دوره دکتری است. در دوره دکترا، مدرک دکترای مهندسی کامپیوتر اعطای می‌گردد.

۵- مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکتری مهندسی کامپیوتر، گذراندن ۱۲ تا ۱۸ واحد درسی مطابق آینین نامه دوره دکتری از درس‌های دوره‌های تحصیلات تكمیلی (علاوه بر واحدهای قبلی گذراشده شده در مقطع کارشناسی ارشد) اجباری است و دانشجو می‌باید در پایان مرحله آموزشی، علاوه بر واحدهایی که طبق مقررات در دوره کارشناسی ارشد گذراشده است، در سطح درس‌های تحصیلات تكمیلی (کارشناسی ارشد و دکترا) واحدهایی از گرایش اصلی و خارج از آن به میزان زیر داشته باشد. موسسات آموزشی مجری اختیار دارند که بنابر آینین نامه دوره‌های دکترا در مورد تعداد واحدهای درسی تصمیم‌گیری نمایند. تصمیم موسسه آموزشی در خصوص تعداد دروس دکترا می‌بایست در مورد کلیه دانشجویان دکترای آن دانشکده پطور یکسان اجرا شود.

مجموع واحدهایی درس‌های در گرایش اصلی حداقل ۱۲ واحد	مجموع واحدهایی درس‌های خارج از گرایش اصلی از رشته مهندسی کامپیونر یا سایر رشته‌ها
۶- واحد	
۱۸-۱۲ واحد	مجموع واحدهایی درسی در مقطع دکترا

تبصره:

دانشجو موظف است در بدء ورود به دوره، استاد راهنمای خود را انتخاب نماید در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجو و زیر درس‌های مربوطه باید توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنمای تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تكمیلی دانشکده بررسد.



۶- امتحان جامع

دانشجویانی که حداقل ۱۲ واحد درس‌های مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند لازم است در آزمون چامع که براساس آئین نامه موسسه برگزار می‌گردد شرکت نمایند. این آزمون بصورت کتبی یا شفاهی برگزار می‌شود و داشجو حداکثر دویار می‌تواند در آن شرکت نمایند.

۷- مرحله تدوین رساله

دانشجویان بعد از تصویب زمینه کلی تحقیقاتی خود می‌توانند فعالیت‌های پژوهشی خود را آغاز نمایند. داشجویانی که در امتحان جامع پذیرفته می‌شوند، در مرحله تدوین رساله ثبت نام می‌کنند. مجموع واحدهای درسی و رساله داشجو ۲۶ واحد است. تعداد کل واحدهایی که داشجو در مرحله تدوین رساله بنام پژوهه تحقیقاتی می‌باشد اخذ کند برابر اختلاف بین تعداد واحدهای درسی گذرانیده و تعداد کل واحدهای دوره دکتری (۲۶ واحد) است. داشجو در هر نیمسال ۶ واحد از واحدهای پژوهه تحقیقاتی را ثبت نام می‌کند. تمدید مراحل آموزشی و پژوهشی با توجه به سوابق داشجو و مطابق آئین نامه دکتری خواهد بود. ثبت نام و اخذ واحدهای رساله لزوماً به معنی تصویب و قبول رساله نیست و ارزیابی رساله مطابق با آئین نامه دوره دکتری انجام می‌شود.

تبصره ۱

دانشجو موظف است پس از قبولی در آزمون جامع تا پایان نیمسال چهارم پیشنهاد نهایی رساله خود را با راهنمایی و همکاری استاد راهنمای و مشاور تهیه نماید تا با تایید استاد راهنمای و شورای گروه در کمیته تخصصی بررسی پیشنهاد رساله مطرح و از چارچوب کلی آن دفاع شود.

تبصره ۲

آ. پس از تایید پیشنهاد رساله در کمیته مربوطه، دانشجو موظف است به شکل منظم گزارش پیشرفت تحقیق خود را به استادان راهنمای و مشاور ارائه نماید.

ب. در راستای ارزیابی کارهای انجام شده، دانشجو گزارش پیشرفت کار رساله را در نهایی هر سال (از آغاز مرحله پژوهش) به کمیته تخصصی بررسی و هدایت رساله مشکل از استادان راهنمای و مشاور رساله و تعدادی از استادی داخل و خارج از موسسه که توسط گروه تخصصی و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین شده است، ارائه می‌نماید.

ج. نوصیه می‌شود اعضاء حاضر در کمیته تخصصی بررسی و هدایت هر رساله از هیات داوران آن رساله باشند.



تبصره ۳

تفیر استاد راهنمای یا موضوع رساله، تنها یک بار و با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده امکان پذیر می‌باشد و بدینه است سوابات تحصیلی دانشجو نباید از حدفاکث مدت مجاز تجاوز نماید.

تبصره ۴

پس از تکمیل و تدوین رساله در موعد تعیین شده و تأیید کیفیت علمی و صحت مطالب آن از طرف استاد راهنمای دانشجو موظف است از رساله دکتری خود در حضور هیات داوری دفاع نماید.

- درس‌های مرحله آموزشی دوره دکتری

درس‌های تخصصی تحصیلات تکمیلی قابل ارائه در دوره دکتری همان عنوان درس‌های ارائه شده برای دوره کارشناسی ارشد می‌باشد که می‌تواند در تعیین درس‌های گرایش اصلی و خارج از آن مورد استفاده قرار گیرد. دانشجویان در طول دوره تحصیل خود و قبل از آزمون جامع می‌توانند با نظر استاد راهنمای تعدادی درس تحت عنوان مقاهم پیشرفتی بگذرانند هدف از این درس‌ها ارائه و بررسی پیشرفت‌ترین مطالب و مباحث جدید در زمینه‌های تحقیقی است که امکان ارائه آن در قالب یک درس کلاسیک فراهم نشود و یا هنوز برنامه درس به تصویب شورای برنامه‌ریزی نرسیده باشد. عنوان و برنامه درس باید قبل از ثبت نام دانشجو به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده رسیده باشد. ضمناً دانشجویان در مقطع دکتری نباید درس‌هایی را اخذ نمایند که در دوره کارشناسی ارشد خود آنها را اخذ نموده‌اند.

أخذ درس‌های دوره دکتری باید به صورت زیر انجام گیرد:

۱. درس‌های دوره دکتری با اختساب تعداد واحد دروس مصوب توسط موسسه آموزشی، باید از بین درس‌های ارائه شده برای دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتر (کارشناسی ارشد و دکتری) با نظر استاد راهنمای دانشجو اخذ شود همچنان در صورت تایید استاد راهنمای گروه مربوطه، دانشجو می‌تواند دروس خارج از گرایش اصلی را از سایر رشته‌ها نیز اخذ نماید.
۲. با توجه به تحولات سریع علم و فناوری در رشته مهندسی کامپیوتر درس‌هایی تحت عنوان مباحث ویژه در گرایش‌های مختلف کارشناسی ارشد و درس‌های دیگری تحت عنوان مقاهم پیشرفتی برای دوره دکتری تعیین شده است که معرفی‌های ویژه و جدید یا تصویب محتوی، در دانشکده تحت این عنوان به صورت موقت قابل ارائه است تا دانشکده‌ها بتوانند با تحولات علمی همگام گردند.
۳. اگر دانشکده‌ای مابال به ارائه یک یا چند درس تخصصی به صورت دائمی باشد که این دروس در لیست درس‌های ارائه شده توسط وزارت نیاشده می‌باید سیلاسیس درس پیشنهادی را پس از اجرای آزمایشی در قالب مباحث ویژه یا مقاهم پیشرفتی و تایید هر اربعین ذیصلاح دانشگاه، جهت بررسی و تصویب نهایی به دفتر برنامه‌ریزی درسی وزارت ارسال نماید.



فصل دوم

برنامه درسی



رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوترا

درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوترا					
دروس‌های جبرانی					
دروس‌های جبرانی					
	۴۸	نظری	۳	الکترونیک دیجیتال	۱
	۴۸	نظری	۳	معماری کامپیوتر	۲
	۴۸	نظری	۳	سیستم عامل	۳
	۴۸	نظری	۳	طراحی کامپیوترا	۴
				سیستم‌های دیجیتال	
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و با به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاصی می‌باشد.					
دروس کارشناسی					
دوس کارشناسی معماری کامپیوترا	۴۸	نظری	۳	معماری کامپیوترا پیشرفته	۱
اخذ این درس برای کلبه دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است. بیشنهاد می‌شود که این درس در همه ترم‌های تحصیلی و توسط اساتید مختلف گروه معماری سیستم‌های کامپیوترا عرضه شود.					
دروس‌های پژوهش					
آمرکز مدارهای مجتمع پرتوراکم					
دوس کارشناسی الکترونیک دیجیتال	۴۸	نظری	۳	طراحی مدارهای مجتمع پرتوراکم پیشرفته	۱
	۴۸	نظری	۳	طراحی سیستم‌های کم معرف	۲
	۴۸	نظری	۳	طراحی سیستم‌های تحمل پذیر اشکال	۳
	۴۸	نظری	۳	آزمون و آزمون بدیری	۴
	۴۸	نظری	۳	سیستم‌های زوی تراشه	۵
	۴۸	نظری	۳	تصدیق صحت سخت‌افزار	۶
	۴۸	نظری	۳	الکترویشم‌های طراحی مدارهای مجتمع پرتوراکم	۷
	۴۸	نظری	۳	سترن سیستم‌های دیجیتال	۸



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری

سیستم‌های کامپیوتری

		۴۸	نظري	۳	طراحی صار بافتوري نفو	۹
تمرکز معماری						
		۴۸	نظري	۳	معماری سیستم‌های موازی	۱۰
		۴۸	نظري	۳	معماری پردازنده‌های شبکه	۱۱
		۴۸	نظري	۳	معماری سامانه‌های ذخیره‌سازی داده	۱۲
		۴۸	نظري	۳	طراحی و ارزیابی سیستم‌های این‌فرنگ نهفته	۱۳
		۴۸	نظري	۳	حساب کامپیوتري	۱۴
		۴۸	نظري	۳	اوزیلی کارآئي سیستم‌های کامپیوتري	۱۵
		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های قابل بازیکردنی	۱۶
		۴۸	نظري	۳	معماری پردازنده‌های اختصاصی سیگنال دیجیتال	۱۷
		۴۸	نظري	۳	شبکه‌های مبنی ارتباطی	۱۸

اندی جداول چهار درس از درس‌های گروه ۱ و یک درس از هر مجموعه تمرکز برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.

درس‌های گروه ۲

		۴۸	نظري	۳	پردازش موازی	۱
		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های نویزی شده و رایانش ابری	۲
		۴۸	نظري	۳	محاسبات کوانتومی	۳
		۴۸	نظري	۳	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۴
		۴۸	نظري	۳	حسابگرهای زیستی	۵
		۴۸	نظري	۳	شبکه‌های کامپیوتري پیشرفته	۶
		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های کامپیوتري امن	۷



دروس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش عمارتی

سیستم‌های کامپیوتری

ردیف	عنوان	ساعت	نوع	هزینه	شرح	ردیف
۱	طراحی با زبان‌های توصیف سخت‌افزار	۴۸	نظیری	۳	طراحی با زبان‌های توصیف سخت‌افزار	۸
۹	فرآیندهای انتقالی	۴۸	نظیری	۳	فرآیندهای انتقالی	۹
۱۰	طراحی مدارهای مجتمع دیجیتال پرسرعت	۴۸	نظیری	۳	طراحی مدارهای مجتمع دیجیتال پرسرعت	۱۰
۱۱	سبستم‌عامل پیشرفته	۴۸	نظیری	۳	سبستم‌عامل پیشرفته	۱۱
۱۲	طراحی مدارهای استکرون	۴۸	نظیری	۳	طراحی مدارهای استکرون	۱۲
۱۳	رباضیات پیشرفته کامپیوتر	۴۸	نظیری	۳	رباضیات پیشرفته کامپیوتر	۱۳
۱۴	مبانی ویژه در معماری کامپیوتر ۱	۴۸	نظیری	۳	مبانی ویژه در معماری کامپیوتر ۱	۱۴
۱۵	مفاهیم پیشرفته در معماری کامپیوتر ۱	۴۸	نظیری	۳	مفاهیم پیشرفته در معماری کامپیوتر ۱	۱۵
۱۶	مبانی ویژه در معماری کامپیوتر ۲	۴۸	نظیری	۳	مبانی ویژه در معماری کامپیوتر ۲	۱۶
۱۷	مفاهیم پیشرفته در معماری کامپیوتر ۲	۴۸	نظیری	۳	مفاهیم پیشرفته در معماری کامپیuter ۲	۱۷
۱۸	یک درس خارج از گرایش یا دانشکده با تابید دانشکده	۴۸	نظیری	۳	یک درس خارج از گرایش یا دانشکده با تابید دانشکده	۱۸

اخذ حداقل ۳ درس از درس‌های گروه ۲ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. درس‌های اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته با تابید دانشکده ارائه می‌شوند.



رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش رایانش امن

دروس های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش رایانش امن

دروس های جبرانی					
	۴۸	نظری	۳	امنیت داده و شبکه / مبانی رایانش امن	۱
	۴۸	نظری	۳	مهندسی نرم افزار ۱ / تحلیل و طراحی سیستم ها	۲
	۴۸	نظری	۳	سیستم عامل	۳
	۴۸	نظری	۳	شبکه های کامپیوتری	۴
در صورت عدم تقدیر آن دوست در دوره کارشناسی و با به تشخیص دانشکده، تا ذ درس جبرانی اختصاص می یابد.					
دروس های گروه ۱					
	۴۸	نظری	۲	رمزگاری کلربردی*	۱
	۴۸	نظری	۳	امنیت شبکه پیشرفته	۲
	۴۸	نظری	۳	امنیت پایگاه داده	۳
	۴۸	نظری	۳	توسعه امن نرم افزار*	۴
	۴۸	نظری	۳	مدیریت امنیت اطلاعات*	۵
اخت حداقل ۳ درس از درس های گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است. دروس های با علامت (*) برای دوره گذر تعریف شده اند و در نهایت به دوره کارشناسی مختلف می شوند.					
دروس های گروه ۲					
	۴۸	نظری	۳	روش های صوری در امنیت اطلاعات	۱
	۴۸	نظری	۳	ریاضیات رمزگاری	۲
	۴۸	نظری	۳	پرونکل های امنیتی	۳
	۴۸	نظری	۳	مقاهیه پیشرفته در رایانش امن	۴
	۴۸	نظری	۳	امنیت و اعتماد سخت افزار	۵
اخت حداقل ۲ درس از درس های گروه ۲ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.					
دروس های گروه ۳					
	۴۸	نظری	۳	امنیت تجارت الکترونیک	۱
	۴۸	نظری	۳	نهان سازی اطلاعات	۲
	۴۸	نظری	۳	اطبیت سیستم های ذوب ارتباطی	۳



دروس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تخصصی تکمیلی گرایش رایانش امن

ردیف	نام و نویسنده	تاریخ انتشار	محتوا	هزینه	متوجه	مبلغ
۱	نظریه الگوریتمی بازی‌ها	۱۳۹۷/۰۶/۰۱	نظری	۴۸	۳	۴
۲	نظریه بیجیدگی	۱۳۹۷/۰۶/۰۱	نظری	۴۸	۳	۵
۳	تئوری اطلاعات و کدپیغ	۱۳۹۷/۰۶/۰۱	نظری	۴۸	۳	۶
۴	دستی‌بازی سیستم‌های واکنشی	۱۳۹۷/۰۶/۰۱	نظری	۴۸	۳	۷
۵	یک درس از سایر گرایش‌ها با دانشکده‌ها داشتکده	۱۳۹۷/۰۶/۰۱	نظری	۴۸	۳	۸

أخذ حداقل ۳ درس از درس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. درس‌های اختصاصی دوره دکترا در قالب مقایمه پیشرفت‌ه با تایید داشتکده ارائه می‌شوند.



رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های کامپیوتری

درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های

کامپیوتری

دروس‌های جبرانی

ردیف	نام درس	ساعت	نوع	نحوه امتحان	نام پذیرنده	نام دستورالعمل
دروس‌های جبرانی						
۱	انتقال نادهها	۴۸	نظری	۳		
۲	معماری کامپیوتر	۴۸	نظری	۳		
۳	سیستم عامل	۴۸	نظری	۳		
۴	شبکه	۴۸	نظری	۳		
۵	طراحی الگوریتم‌ها	۴۸	نظری	۳		
۶	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۴۸	نظری	۳		

در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می‌باشد.

دروس‌های گروه ۱

ردیف	نام درس	ساعت	نوع	نحوه امتحان	نام پذیرنده	نام دستورالعمل
۱	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته	۴۸	نظری	۳		
۲	ارزیابی کارآئی سیستم‌های کامپیوتری	۴۸	نظری	۳		
۳	سیستم‌های توزیع شده	۴۸	نظری	۳		
۴	شبکه‌های بی‌سیم و سیار	۴۸	نظری	۳		

اخذ حداقل دو درس از درس‌های گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.

دروس‌های گروه ۲

ردیف	نام درس	ساعت	نوع	نحوه امتحان	نام پذیرنده	نام دستورالعمل
۱	شبکه‌های چند رسماحتی	۴۸	نظری	۳		
۲	مدیریت شبکه	۴۸	نظری	۳		
۳	معماری ادوات شبکه	۴۸	نظری	۳		
۴	رایش ابری	۴۸	نظری	۳		
۵	سیستم‌های انکاپسولیز	۴۸	نظری	۳		
۶	امنیت شبکه پیشرفته	۴۸	نظری	۳		
۷	فرآیندهای تصانیفی	۴۸	نظری	۳		

اخذ حداقل دو درس از درس‌های گروه ۲ و یا درس‌های باقیمانده از گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.



**درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های
کامپیوتری**

دروس‌های گروه ۲						
ردیف	عنوان	ساعت	نوع	ساعت	نحوه بازی‌ها	ردیف
۱	نظریه بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲	پردازنده‌های شبکه	۳	نظری	۴۸		
۳	معماری شبکه‌های دخیره‌سازی و مراکز داده	۳	نظری	۴۸		
۴	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته در ریاضیات	۳	نظری	۴۸		
۵	شبکه‌های کامپیوتری مرتبطانه می‌سین	۳	نظری	۴۸		
۶	نظریه اطلاعات و کدبندی	۳	نظری	۴۸		
۷	سیستم‌های کامپیوتری امن	۳	نظری	۴۸		
۸	شبکه‌های برسرعت	۳	نظری	۴۸		
۹	نظریه بهینه سازی	۳	نظری	۴۸		
۱۰	معماری کامپیوتر پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۱	طراحی الگوریتم پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۲	شبکه‌های نوری	۳	نظری	۴۸		
۱۳	شبکه‌های پهجمده پوشا	۳	نظری	۴۸		
۱۴	مباحثت و بزه در شبکه‌های کامپیوتری ۱	۳	نظری	۴۸		
۱۵	مقاهیم پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتری ۱	۳	نظری	۴۸		
۱۶	مباحثت و بزه در شبکه‌های کامپیوتری ۲	۳	نظری	۴۸		



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتو^r دروس تخصصیات تکمیلی گرایش شبکه‌های

کامپیوتو^r

ردیف	نام درس	ساعت هفتگی	تعداد ساعت	نوع درس	متولی درس	هدف	ردیف
۱۷	مفاهیم پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتو ^r ۳	۴۸	نظری	۳			
۱۸	مباحث ویژه در شبکه‌های کامپیوتو ^r ۳	۴۸	نظری	۳			
۱۹	مفاهیم پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتو ^r ۳	۴۸	نظری	۳			
۲۰	یک درس از سایر گرایش‌ها با دانشکده‌ها تایید نشوند.	۴۸	نظری	۳			

اخذ حداقل چهار درس از درس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. دروس اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته با تایید دانشکده ارائه می‌شوند.



رشته مهندسی کامپیووتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم افزار

درس های رشته مهندسی کامپیووتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم افزار

دروس های اختصاصی					
نظریه زبان ها و ماشین ها					
	۴۸	نظري	۳		۱
	۴۸	نظري	۳	پایگاه داده ها	۲
	۴۸	نظري	۳	مهندسی نرم افزار	۳
	۴۸	نظري	۳	معماري کامپیووتر	۴
	۴۸	نظري	۳	طراحی الگوریتم ها	۵
	۴۸	نظري	۳	سبسته های عمل	۶
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می یابد.					
دروس های گروه ۱					
	۴۸	نظري	۳	برداشت موازی	۱
	۴۸	نظري	۳	سبسته های عامل پیشرفت	۲
	۴۸	نظري	۳	مهندسی نرم افزار پیشرفته	۳
	۴۸	نظري	۳	الگوریتم های پیشرفته	۴
	۴۸	نظري	۳	پایگاه داده پیشرفته	۵
	۴۸	نظري	۳	معماري نرم افزار	۶
	۴۸	نظري	۳	ارزیابی کارایی سیستم های کامپیووتری	۷
	۴۸	نظري	۳	داده کاوی	۸
اند حداقل ۳ درس از درس های گروه ۱ فوق برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.					
دروس های گروه ۲					
گذراندن حداقل ۴ درس از بکی از تمرکزهای گروه ۲ زیر (بکی از حداول ۱ الی ۴) به عنوان تمرکز اصلی و حداقل ۱ درس از تمرکزهای دیگر (به غیر از تمرکز اصلی) برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.					



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم‌افزار

درس‌های گروه ۲ تمرکز سیستم‌ها (جدول ۱)

		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های نویج شده	۱
		۴۸	نظري	۳	ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتري	۲
		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های نرم‌افزاری اتکا پذير	۳
		۴۸	نظري	۳	دليانش ابری	۴
		۴۸	نظري	۳	شبکه‌های کامپیوتري پيشرتفته	۵
		۴۸	نظري	۳	امنيت شبکه پيشرتفته	۶
		۴۸	نظري	۳	مدل‌های رايتش همروند	۷
		۴۸	نظري	۳	رایش گرد و خوش‌آی	۸
		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های بی دینگ و نهفته	۹
		۴۸	نظري	۳	سیستم‌های عامل پيشرتفته	۱۰
		۴۸	نظري	۳	کامپیالر پيشرتفته	۱۱
		۴۸	نظري	۳	رایش فرآيند و خودمستعار	۱۲
		۴۸	نظري	۳	درستي يابي خودکار	۱۳

درس‌های گروه ۲ تمرکز مدیریت داده‌ها (جدول ۲)

		۴۸	نظري	۳	پایگاه داده پيشرتفته	۱۴
		۴۸	نظري	۳	داده کاوي	۱۵
		۴۸	نظري	۳	نظریه اطلاعات و کدبینگ	۱۶
		۴۸	نظري	۳	موتورهای جستجو و وب کاوي	۱۷
		۴۸	نظري	۳	تحليل‌ها و سیستم‌های داده‌های حجمی	۱۸
		۴۸	نظري	۳	وب معنایی	۱۹



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تخصصیات تکمیلی گرایش نرم‌افزار

ردیف	عنوان	ساعت	نوع	هزینه	شرح	ردیف
۲۰	بازیابی پیشرفت اطلاعات	۴۸	نظري	۳		
۲۱	sistem های تصميم يار	۴۸	نظري	۳		
۲۲	پايه‌گاه داده‌های چند رسانه‌ای	۴۸	نظري	۳		
۲۳	امتیت پايه‌گاه داده‌ها	۴۸	نظري	۳		
۲۴	پايه‌گاه داده توزیعی و سیار	۴۸	نظري	۳		
۲۵	مدیریت پايه‌گاه دانش	۴۸	نظري	۳		
۲۶	شبکه‌های پیجوده روش	۴۸	نظري	۳		

درس‌های گروه ۲ تمرکز مهندسی نرم‌افزار (جدول ۳)

۲۷	مهندسی نجائزهای	۴۸	نظري	۳	
۲۸	معماری نرم‌افزار	۴۸	نظري	۳	
۲۹	تکامل نرم‌افزار	۴۸	نظري	۳	
۳۰	sistem های لوم‌الفزاری مقیاس وسیع	۴۸	نظري	۳	
۳۱	متداولو زی ایجاد نرم‌افزار	۴۸	نظري	۳	
۳۲	الگوها در مهندسی نرم‌افزار	۴۸	نظري	۳	
۳۳	آزمون نرم‌افزار	۴۸	نظري	۳	
۳۴	مدیریت پروژه‌های نرم‌افزار	۴۸	نظري	۳	
۳۵	توصیف و وارسی بروانمه‌ها	۴۸	نظري	۳	
۳۶	نویلید برقانمه از توصیف صوری	۴۸	نظري	۳	
۳۷	معماری سازمانی	۴۸	نظري	۳	
۳۸	مهندسی نرم‌افزار پیشرفت	۴۸	نظري	۳	

درس‌های گروه ۲ تمرکز الگوریتم‌ها (جدول ۴)

۳۹	پرداش موازی	۴۸	نظري	۳	
۴۰	الگوریتم‌های پیشرفت	۴۸	نظري	۳	
۴۱	الگوریتم‌های تقریبی	۴۸	نظري	۳	
۴۲	داده ساختارهای پیشرفت	۴۸	نظري	۳	
۴۳	نظریه الگوریتمی بازی‌ها	۴۸	نظري	۲	
۴۴	نظریه پیجیدگی	۴۸	نظري	۲	
۴۵	نظریه محاسبات پیشرفت	۴۸	نظري	۳	



دورس‌های رشته مهندسی کامپیووتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم‌افزار

ردیف	نام دورس	ساعت	نوع	نوبت	دانشمند	ردیف
		۴۸	نظري	۳	الگوریتم‌های تصادفی	۴۶
		۴۸	نظري	۲	هندسه محاسباتی	۴۷
		۴۸	نظري	۳	هندسه محاسباتی پیشرفته	۴۸
دورس‌های گروه ۳:						
		۴۸	نظري	۳	مباحت ویژه در نرم‌افزار ۱	۱
		۴۸	نظري	۳	مفاهيم پیشرفته در نرم‌افزار ۱	۲
		۴۸	نظري	۳	مباحت ویژه در نرم‌افزار ۲	۳
		۴۸	نظري	۳	مفاهيم پیشرفته در نرم‌افزار ۲	۴
		۴۸	نظري	۲	مباحت ویژه در نرم‌افزار ۳	۵
		۴۸	نظري	۳	مفاهيم پیشرفته در نرم‌افزار ۳	۶
		۴۸	نظري	۳	یک درس از سایر گرایش‌ها یا دانشکده‌ها با تابید دانشکده	۷
<p>أخذ حداقل ۱ درس از دورس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. دروس اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهيم پیشرفته با تابید دانشکده ارائه می‌شوند.</p> <p>دورس‌های گروه ۳ که به صورت مباحثت جدید رشتہ و یا یک درس از سایر دانشکده‌ها یا گرایش‌ها دیده شده‌اند با تشخیص دانشکده می‌توانند جایگزین یکی از دورس‌های گروه ۱ یا گروه ۲ گردند.</p>						



رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز

برنامه کارشناسی ارشد هوش مصنوعی و رباتیکز شامل ۸ درس ۳ واحدی، یک درس سینتار ۲ واحدی و یک پایان نامه ۶ واحدی است. درس ها به سه دسته درس های گروه ۱، گروه ۲ و گروه ۳ تقسیم می شوند. درس های گروه ۱ روشهای حل مساله در هوش مصنوعی را پوشش می دهند، در حالیکه درس های گروه ۲ بر روی زمینه های کاربردی متنوع این روش ها هستند. هر دانشجوی کارشناسی ارشد باید حداقل چهار درس از درس های گروه ۱ را پذیراند و چهار درس دیگر باید بر اساس نظر استاد راهنمای زمینه تخصصی پایان نامه از درس های گروه ۲ و ۳ یا درس های گروه ۱ اخذ نشده انتخاب شود. در این برنامه سعی شده است که اخبار انتخاب دانشجو از زمینه های مختلف کاری در بسته های تمرکزهای تخصصی شکل داده شود.

دو درس از چهار درس تخصصی و اختیاری باید از یکی از زمینه های تخصصی اخذ شوند.

درس های رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز

رباتیکز

ردیف	عنوان	ساعت	نوع	ساعده	متوجه
درس های جبرانی					
۱	مبانی هوش محاسباتی	۴۸	نظری	۳	
۲	اصول رباتیکز	۴۸	نظری	۳	
۳	سینتال ها و سینم ها	۴۸	نظری	۳	
۴	مبانی بینایی کامپیوتر	۴۸	نظری	۲	
۵	هوش مصنوعی و سیستم های خبره	۴۸	نظری	۳	
۶	مینی پردازش زبان و گفتار	۴۸	نظری	۳	
۷	طراحی الگوریتم ها	۴۸	نظری	۳	

در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص داشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می یابد.

درس های گروه ۱

ردیف	عنوان	ساعت	نوع	ساعده	متوجه
۱	شناسایی الگو	۴۸	نظری	۳	
۲	ربابش تکاملی	۴۸	نظری	۳	
۳	روبات های متحرک خودگردان	۴۸	نظری	۳	
۴	یادگیری ماشین	۴۸	نظری	۳	
۵	هوش مصنوعی پیشرفته	۴۸	نظری	۳	
۶	فرایند های تصادفی	۴۸	نظری	۳	
۷	شبکه های عصبی	۴۸	نظری	۳	
۸	سیستم های چند عاملی	۴۸	نظری	۳	

گذراندن حداقل ۴ درس از درس های گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و

رباتیکز

ردیف	عنوان	نوع	ساعت	دسته بندی
۱	برنامه‌ریزی هوشمند	نظری	۳	۴۸
۲	الگوریتم‌های هوش جمعی	نظری	۲	۴۸
۳	مجموعه‌ها و سیستم‌های فازی	نظری	۳	۴۸
۴	یادگیری تقویتی	نظری	۳	۴۸
۵	نظریه یادگیری آهاری	نظری	۳	۴۸
۶	مدل‌های گرافی احتمالاتی	نظری	۳	۴۸
۷	تصویربرداری رقعی	نظری	۳	۴۸
۸	بینانی کامپیوتر	نظری	۳	۴۸
۹	پنهان‌سازی اخلاق‌آلات	نظری	۳	۴۸
۱۰	ستجش از دور	نظری	۳	۴۸
۱۱	پردازش زبان‌های طبیعی	نظری	۲	۴۸
۱۲	پردازش آماری زبان‌های طبیعی	نظری	۲	۴۸
۱۳	ترجمه ماشینی	نظری	۲	۴۸
۱۴	فهم زبان	نظری	۲	۴۸
۱۵	پردازش سیگنال‌های رقمی	نظری	۲	۴۸
۱۶	مختاربرداری رفعی	نظری	۳	۴۸

در این برنامه دانشجو با راهنمایی استاد راهنمایی می‌تواند با انتخاب مناسب دروس‌ها، فعالیت علمی خود را به صورت‌های مختلف شکل دهد. بعنوان مثال، او می‌تواند بر روی زمینه‌های تخصصی تمرکز کند:

- ۱- هوش مصنوعی و رایانشی (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱ الی ۶)
- ۲- ادراک ماشین (درس‌های گروه ۲ ردیف ۷ الی ۱۸)
- ۳- هوش بازی‌ها (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱۹ الی ۲۳)
- ۴- رباتیکز (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۴ الی ۲۷)
- ۵- علوم زیستی رایانشی (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۸ الی ۳۲)
- ۶- هوش مصنوعی و رایانشی + علوم زیستی (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱ الی ۶ و ردیف ۲۸ الی ۳۲)
- ۷- رباتیکز + ادراک ماشین (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۴ الی ۲۷ و درس‌های گروه ۲ ردیف ۷ الی ۱۸)
- ۸- رباتیکز + هوش بازی‌ها (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۴ الی ۲۷ و درس‌های گروه ۲ ردیف ۱۹ الی ۲۲)
- ۹- هوش بازی‌ها + ادراک ماشین (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱۹ الی ۲۲ و درس‌های گروه ۲ ردیف ۷ الی ۱۸)

اخذ حداقل ۴ درس از درس‌های گروه ۲ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است که دو درس آن باید از یکی از زمینه‌های تخصصی معرفی شده در بالا اخذ شوند.

درس‌های گروه ۲

۱	برنامه‌ریزی هوشمند	نظری	۳	۴۸
۲	الگوریتم‌های هوش جمعی	نظری	۲	۴۸
۳	مجموعه‌ها و سیستم‌های فازی	نظری	۳	۴۸
۴	یادگیری تقویتی	نظری	۳	۴۸
۵	نظریه یادگیری آهاری	نظری	۳	۴۸
۶	مدل‌های گرافی احتمالاتی	نظری	۳	۴۸
۷	تصویربرداری رقعی	نظری	۳	۴۸
۸	بینانی کامپیوتر	نظری	۳	۴۸
۹	پنهان‌سازی اخلاق‌آلات	نظری	۳	۴۸
۱۰	ستجش از دور	نظری	۳	۴۸
۱۱	پردازش زبان‌های طبیعی	نظری	۲	۴۸
۱۲	پردازش آماری زبان‌های طبیعی	نظری	۲	۴۸
۱۳	ترجمه ماشینی	نظری	۲	۴۸
۱۴	فهم زبان	نظری	۲	۴۸
۱۵	پردازش سیگنال‌های رقمی	نظری	۲	۴۸
۱۶	مختاربرداری رفعی	نظری	۳	۴۸



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی کرایش هوش مصنوعی و

رباتیکز

ردیف	عنوان	نوع	ساعت	هزینه	متوجه
۱۷	شناسانی گفتار و گوینده	نظری	۳	۴۸	
۱۸	تبدیل متن به گفتار	نظری	۳	۴۸	
۱۹	رویکردهای هوش مصنوعی در بازی‌ها	نظری	۲	۴۸	
۲۰	رقابت‌های هوشمند جمعی در بازی‌ها	نظری	۳	۴۸	
۲۱	تصمیمهایی، استراتژی، و مسیریابی در بازی‌ها	نظری	۳	۴۸	
۲۲	معماری بازی‌های دایانه‌ای	نظری	۳	۴۸	
۲۳	طراحی و توسعه بازی‌های رایانه‌ای	نظری	۳	۴۸	
۲۴	سیستم‌های چند رباتی	نظری	۲	۴۸	
۲۵	بادگیری تقویتی و کنترل ربات	نظری	۳	۴۸	
۲۶	رباتیکز شناختی	نظری	۳	۴۸	
۲۷	رباخصیات برای رباتیکز	نظری	۳	۴۸	
۲۸	فیزیولوژی و آناتومی سیستم اعصاب	نظری	۳	۴۸	
۲۹	علم اعصاب سلوی	نظری	۳	۴۸	
۳۰	علوم شناختی	نظری	۳	۴۸	
۳۱	بردازش سلوی و مولکولی	نظری	۳	۴۸	
۳۲	مدل‌های رایانشی در سیستم‌های جمعی	نظری	۳	۴۸	
۳۳	نظریه بازی‌ها	نظری	۳	۴۸	
۳۴	بهینه‌سازی	نظری	۳	۴۸	
۳۵	داده‌گاوی پیشرفتی	نظری	۳	۴۸	
۳۶	بردازش سینگنال آمری	نظری	۳	۴۸	
۳۷	تحلیل و بردازش زمان - فرکانس	نظری	۳	۴۸	
۳۸	شناسانی مقاوم و بهسازی گفتار	نظری	۳	۴۸	

دروس‌های گروه ۳

۱	مبایث ویژه ۱ در هوش مصنوعی	نظری	۳	۴۸	
۲	مبایث ویژه ۲ در هوش مصنوعی	نظری	۳	۴۸	
۳	مبایث ویژه ۳ در هوش مصنوعی	نظری	۳	۴۸	
۴	مفاهیم پیشرفتی ۱ در هوش مصنوعی	نظری	۳	۴۸	
۵	مفاهیم پیشرفتی ۲ در هوش مصنوعی	نظری	۳	۴۸	
۶	مفاهیم پیشرفتی ۳ در هوش مصنوعی	نظری	۳	۴۸	
۷	یک درس از سایر گرایش‌ها یا دانشکده‌ها با تایید دانشکده	نظری	۳	۴۸	

أخذ حداقل ۲ درس از دوس‌های گروه ۳ برای دانشجویان گارشناصی ارشد مجاز است. درس‌های اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفتی یا تایید دانشکده اولانه می‌شوند.



فصل سوم- سرفصل درس‌ها



رشته مهندسی کامپیوتر -
درس‌های تحصیلات تکمیلی
گرایش معماری سیستم‌های
کامپیوتری



معماری کامپیوتر پیشرفته

معماری کامپیوتر پیشرفته		نام درس به فارسی
معماری کامپیوتر پیشرفته		نام درس به انگلیسی
Advanced Computer Architecture		
۳ واحد	پایه مهندسی کامپیوتر - معما ری کامپیوتر تحصیلات تکمیلی	نوع درس قطعی پیش نیازها
[1] J. L. Hennessy and D. A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann 5th edition, 2011. [2] S. G. Shiva, Advanced Computer Architecture. CRC Press, 2006. [3] H. S. Stone, High-Performance Computer Architecture. 3 rd edition, Addison-Wesley, 1993.	اشنایی با معما ری سیستمهای کامپیوتری طبق سیلاس درس کارشناسی معما ری کامپیوتر	مطلوب بیش نیاز کتاب (های) مرجع
		اهداف درس
		نتایج درس
	۱. تعاریف و کلیات - تعاریف و تعریف تسریع - مزایا و منکرات موازی سازی (قانون آمدال، گروشن، مینسکی، گوستاقسون...) - موارد کاربرد پردازش سریع و موازی ۲. سیستم های سریع حافظه - حافظه برگ برگ شده (Interleaved memory) - حافظه چند در گاهه و یا نک تیلت - حافظه نهان و تگلیشت های مستقیم، کاملاً شرکت پذیر و شرکت پذیر مجموعه ای و محاسبه زمان های دسترسی و انواع الگوریتم های جایابی و جایگزینی و نکات مربوط به پیش واکنش ۳. معما ری خط لوله ای - محاسبه زمان اجرا و تسریع - جدول رزرواسیون، پرداز تلاقي، نمودار وضعیت، جرقه های اجرایی و محاسبه سرعت واقعی و نظری - طراحی واحد کنترل خط لوله ای - استفاده از عنصر تأخیر برای تسریع و وضع وایستگی ها - مخاطرات (Hazards) (پاییلان و رامهای رفع آنها (نشعلب با تأخیر، جدول سوابق پرش، تزیری - جباب، تغییر نام متغیرها).	فهرست مباحث
	۴. کامپیوترهای پردازی - کامپیوترهای مبتنی بر خط لوله ای - کامپیوترهای ارایه ای - ارایش مناسب داده ها در حافظه کامپیوترهای پردازی و مفهوم فاصله دسترسی های متواالی (Stride) - استفاده از عناصر تأخیر برای تسریع محاسبات پردازی در خط لوله ای ۵. شبکه میان ارتباطی - مرور انواع همبندی ها : توری، فوق مکعب، هرم، K-ary n-cube, Cube Connected Cycles, Omega network, Shuffle Exchange, بروانه، مقایسه این معما ری ها بر اساس قطر، درجه، تعداد گره و Bisection	



	<p>۶. سیستم‌های چند پردازنده و چند کامپیووتر</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع معماری‌های چند پردازنده - مدل‌های تحلیلی برای ارزیابی کارایی این معماری‌ها بر حسب نسبت زمان اجرا به زمان ارتباطات پردازنده‌ها - پروتکل‌های همان‌سازی اطلاعات (Data Consistency) در حافظه‌ای (نهان یا محلی) چند پردازنده‌ها <p>۷. بروگاهه توپی موافق</p> <p>(Concurrent Synchronization) بین فرایند‌های موافق و هم‌زوند (MSYPS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ملاحظات ختم صحیح برنامه‌های موافق - لشاره‌ای به زبان‌های بروگاهه توپی موافق <p>۸. تسريع ارزان قيمت</p> <ul style="list-style-type: none"> - تکنيک‌های لفزيون سرعهت فرم‌افزاری و بهينه‌سازی کد - روش‌های توپن موافق سازی <p>۹. محاسبات توزيع شده، رايالش Grid</p>	
Simple Scaler, GEMS.		نرم‌افزارهای مورد نیاز
		تکالیف پیشنهادی
	بروزه تسریع و پیداگزایی موافق	بروزه‌های پیشنهادی
[1] Hesham El-Rewini (Author), Mostafa Abd-El-Barr, "Advanced Computer Architecture and Parallel Processing", John Wiley, 2005. [2] K. Hwang, "Advanced Computer Architecture: Parallelism, Scalability, Programmability", McGraw-Hill, 1992. [3] M. Quinn, "Parallel Computing: Theory and Practice", McGraw-Hill, 2nd edition, 1993.	تکالیف کامپیووتری و گزارش‌ها بروزه امتحان میان ترم امتحان پایان ترم	
		سایر مراجع



طراحی مدارهای مجتمع برترکم پیشرفته

طراحی مدارهای مجتمع برترکم پیشرفته			نام درس به فارسی
			نام درس به انگلیسی
Advanced VLSI System Design	گروه ۱ ۳ واحد	مهندسی کامپیوتر تحصیلات تکمیلی	نوع درس
آشنایی با الکترونیک دیجیتال و طراحی VLSI مقدماتی و زبان‌های ساختگزاری			قطعه پیش نیاز
[1] N. Weste and D. Harris, CMOS VLSI Design, a Circuit and System Perspective, 4 th Edition, Addison-Wesley Press, 2011. [2] J.M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nikolic, Digital Integrated Circuits, 2 nd Edition, 1999. [3] Latest Papers from IEEE International Solid-State Circuits Conference, Journal of Solid-State Circuits, and other related conferences.		کتاب (ها) مرجع	
این درس روش‌های طراحی، تحلیل و آزمایش سیستم‌های VLSI را با تمرکز بر کنترل پیچیدگی سیستم‌های بزرگ ارائه می‌دهد. موضوعاتی که در درس مطرح می‌شوند، عبارتند از: مدیریت طراحی سیستم‌های بزرگ، تحلیل مشخصات سیستم مثل توان، تأخیر، تغییرپذیری پارامترهای ساخت، محدودیت‌های فناوری‌های امروزی VLSI و ... می‌باشد.		اهداف درس	
در انتها توقع می‌رود دانشجویان بتوانند با استفاده از ابزارهای طراحی مدرن، یک سیستم دیجیتال بزرگ و مفصل را با فناوری سی‌موس در مقیاس تاثو طراحی کرده و تعامل در انتقام بین مصالحهای مختلف در طراحی را انجام دهند. در نهایت نیز چیزی قابل ساخت ان را ایجاد کنند و سیستم نهایی را درست‌سازی و تحلیل نمایند.		نتایج درس	
۱. مقدمات: جهت تحول تاریخی فناوری و مسیر آینده روت دور طراحی VLSI. طراحی چیزش مدار مجتمع، روند ساخت مدار مجتمع، مراحل تسبیب مدارهای مجتمع. ۲. مرور سریع تئوری ترانزیستورهای MOS : ترانزیستورهای MOS. تابع مشخصه این ترانزیستورها در شرایط مختلف، روش‌های مدل‌سازی و شبیه‌سازی ترانزیستورهای MOS و نواحی کاری ترانزیستورها. ۳. مرور سریع طراحی چیزش و مراحل ساخت ترانزیستور: طراحی چیزش و فواید ساخت، سبک‌های طراحی چیزش، ابزارهای طراحی خودکار تولید چیزش، پروسه ساخت مدارهای مجتمع. ۴. تحلیل و بهینه‌سازی تأخیر: مدل تأخیر خطی و RC، تلاش منطقی، مدل‌های تحلیل زمانی ایستای ایستا، بهینه‌سازی تأخیر مدار مجتمع، تغییرپذیری پارامترهای فرآیند ساخت، تحلیل زمانی ایستای اماری، تحلیل گوشی‌های فرآیند. ۵. تحلیل و بهینه‌سازی توان مصرفی: توان مصرفی ایستا، پویا و قواع توان‌های نشی، بهینه‌سازی ابرزی-تأخیر، معماری‌های VLSI با توان مصرفی کم، طراحی زیر انتقام، روش‌های بسیار کم مصرفه. ۶. اتصالات: مدل‌سازی اتصالات، نیزه هم‌شوابی، طراحی با در نظر گرفتن اتصالات، مهندسی اتصالات و بروزی اتصالات مدرن (اتصالات RF، اتصالات نوری، اتصالات کربنی و نانو و اینهایها). ۷. طراحی زیر سیستم‌های VLSI: مدارهای حسابی، مقایسه کننده، شمارنده، کد کننده‌ها، مبدل‌های سطح ولتاژ، مبدل‌های مطلع، تولید ولتاژ مرجع، تنظیم کننده ولتاژ و فرکانس و ... ۸. اجزای آرایه‌ای سیستم مجتمع: حافظه‌ها، واحدهای برنامه‌پذیر و ورودی خروجی		فهرست مباحث	



<p>۹. سیکها و ابزارهای طراحی خودکار؛ گزینه‌های مختلف در طراحی سیتم‌های فشرده متداول‌وزی و ابزار، اقتصاد طراحی ترکش.</p> <p>۱۰. آزمون و درستی یابی سیستم‌های دیجیتال؛ مخصوص هر اکزی که درس آزمون و آزمون پذیری در آنها لرانه نبی گردد.</p>	
ابزار شیوه‌سازی، سنتز و طراحی فیزیکی و درستی یابی سیتم‌های دیجیتال	ترم افزارهای مورد نیاز تکالیف پیشنهادی
۴ تکلیف دستی	پروژه‌های پیشنهادی
۳ پروژه کامپیوتروی در طول ترم در زمینه‌های تغیرات پروسس ساخت، مدل‌سازی و سنتز یک سیتم نسبتاً مقفل، پیله‌هه سازی، قیزیکی خودکار و درستی یابی آن	نمره دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی
[1] J. Uyemura, CMOS logic circuit design. John Wiley, 2002. [2] S-M. Kang and Y. Leblebici, CMOS Digital Integrated Circuits. 2003. [3] M. S. Smith, Application-Specific Integrated Circuits. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1997.	سایر مراجع



الگوریتم‌های طراحی مدارهای مجتمع پردازکم

الگوریتم‌های طراحی مدارهای مجتمع پردازکم			نام درس به فارسی
VLSI Design Algorithms			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	مهندسی کامپیوتر	گروه ۱	نوع درس
			مقطعه
			پشت نیازها
			مطلوب پیش نیاز
آشنایی با زبان‌های برنامه‌سازی، ساختمند داده‌ها و طراحی VLSI مقنمانی			
<p>[1] Andrew B. Kahng, Jens Lienig, Igor L. Markov, Jim Hu, <i>VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure</i>. Springer, 2011.</p> <p>[2] Sung Kyu Lim, <i>Practical problems in VLSI Physical Design Automation</i>. Springer, 2008.</p> <p>[3] N. Sherwani, <i>Algorithms For VLSI Physical Design Automation</i>. Kluwer Academic Publishers, 3rd edition, 2002.</p> <p>[4] Additional Conference and Journal Papers.</p>			کتاب (های) مرجع
<p>این درس روش‌های طراحی الگوریتم‌ها، ساختارهای هاده‌ای و بین‌مسازی ابزارهای طراحی خودکار سطح فیزیکی ASIC و FPGA را در برمی‌گیرد. دانشجویان با روش‌های مختلف بین‌سازی و محدودیت‌های تکنیکی از فناوری‌های ساخت VLSI آشنا می‌شوند. پلارامترهای فنازی مؤثر در کارایی سیستم‌های VLSI و ابزارهای طراحی خودکار مربوط به آنها از بخش‌های اصلی درس می‌باشد.</p>			هدف درس
<p>در انتها توقع می‌رود دانشجویان بتوانند الگوریتم‌های طراحی خودکار سطح فیزیکی را با توجه به محدودیت‌های فناوری و طراحی ایجاد شده و بین‌سازی کنند. بعلاوه، الگوریتم‌ها و ابزارهای جدید متناسب با فناوری‌های نوین را ایجاد نمایند.</p>			نتایج درس
<p>۱. مقدمات؛ مفهوم خودکارسازی طراحی، روند طراحی VLSI، طراحی فیزیکی ساخت‌افزار، تنویری الگوریتم‌ها و پیچیدگی آنها، فناوری‌های مختلف VLSI نظری فناوری سه‌بعدی و –</p> <p>۲. افزار گراف و لیست گره؛ معیارهای بهینگی در افزار، روش‌های افزار گراف، افزار چندسطوحی، طرح‌ریزی تراشه (Chip planning)؛ معیارهای بهینگی در طرح‌ریزی تراشه، تماشی جاوازی (Floorplan)، طرح‌ریزی متتابع توان، طرح‌ریزی سینگنال ساعت، طرح‌ریزی پین‌های ترانشه، چایانی سلول‌ها و پین‌های معیارهای بهینگی در چایانی، الگوریتم‌های چایانی سراسری (global placement)، الگوریتم‌های چایانی جزئی (detailed placement)</p> <p>۳. مسیریابی سراسری؛ معیارهای بهینگی در مسیریابی سراسری، عنصره در مسیریابی سراسری، گراف مسیریابی سراسری، الگوریتم‌های مسیریابی سراسری.</p> <p>۴. مسیریابی جزئی؛ مفهوم گراف محدودیت افقی و عمودی، مسیریابی کانال و مسیریابی شبکه جعبه سوییج، مسیریابی از روی سلول‌ها، محبت کردن تعداد اولان، مسیریابی میگنال ساعت و مسیریابی شبکه توان.</p> <p>۵. پستار زمانی؛ روش‌های تحلیل زمانی استا، روش‌های آماری تحلیل زمانی استا، روش‌های تاخمن تأخیر، الگوریتم‌های طراحی فیزیکی کارایی‌سداه، درج بالار، تعیین اندازه سلول‌ها و اتصالات.</p>			فهرست مباحث
<p>ابزارهای توسعه و اشکال‌زایی نرم‌افزار، ابزارهای آموزشی مناسب برای توسعه الگوریتم‌های CAD، ابزارهای صنعتی طراحی فیزیکی ساخت‌افزار</p>			نرم‌افزارهای مورد نیاز
<p>۶ تکلیف دستی در مورد تنویر الگوریتم‌های VLSI و طراحی الگوریتم‌های CAD</p>			تکالیف پیشنهادی
<p>۷ تا ۴ پروره کامپیوتری در مورد طراحی ابزارهای طراحی فیزیکی ساخت‌افزار.</p>			بروزهای پیشنهادی



تکالیف دستی٪۱۰ پژوهش‌های کامپیوuterی٪۲۰ تحقیق و گزارش‌ها٪۲۰ امتحان پایان ترم٪۴۰	شمره دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)
[1] Proceedings of related conferences and ACM/IEEE journals.	سایر مراجع



طراحی سیستم‌های کم مصرف

<p>Low Power Systems Design</p> <p>گروه ۱</p> <p>مهندسی کامپیوترا - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوترا</p> <p>۳ واحد</p> <p>تحصیلات تکمیلی</p> <p>مقطع</p> <p>پیش نیازها</p> <p>موضوعات دوس‌های الکترونیک، دیجیتال و طراحی مدارهای پرترکم در سطح کارشناسی</p> <p>[1] Low-Power Electronics Design. C.Piguet, Ed. CRC Press, 2004.</p> <p>توضیح این که اگر چه این مرجع کسی قدیمی به نظر میرسد، اما به دلیل جامعیت موضوعات آن به عنوان مرجع اصلی پیشنهاد می‌گردد. بدینهی لست که مطالب پیروز تو باید در قالب مقالات جدید ازانه شوند</p> <p>آنایی عمق دانشجویان تحصیلات تکمیلی با اهمیت کاهش توان مصرفی در سیستم‌های دیجیتال امروزی، مفاهیم اصلی این زمینه و روش‌های کاهش توان مصرفی در سطوح مختلف تجزیه.</p> <p>نتایج درس</p> <p>۱- مقدمه: اهمیت کاهش توان مصرفی، بعداف طراحی در سیستم‌های دیجیتال کم مصرف، انواع توان مصرفی، تفاوت تکنیک‌های کاهش توان در سطوح تجزیه مختلف (فصل ۱)</p> <p>۲- کاهش توان مصرفی در سطح on-chip interconnects (فصل ۲)</p> <p>۳- کاهش توان مصرفی در سطح مدار (فصل ۳)</p> <p>۴- کاهش توان مصرفی در سطح گفت (فصل ۴)</p> <p>۵- کاهش توان مصرفی در سطح انتقال ثبات (فصل‌های ۵ و ۶)</p> <p>۶- کاهش توان مصرفی در سطح سیستم (فصل ۸ و مقالات مرتبط و پیروز)</p> <p>۷- مدیریت دما و روش‌های آن (فصل ۹ و مقالات مرتبط و پیروز)</p> <p>۸- سایر موارد مرتبط مانند مدارهای آذیتاباتیک، مذکوس پذیر و غیره (بر منورت داشتن زمان و به اختصار مدرس درس)</p> <p>نرم‌افزارهای مثل سازی، تخمین، و یا اندازه‌گیری توان مصرفی و نرم‌افزارهای طراحی و شبیه‌سازی سیستم‌های دیجیتال</p> <p>نکالیف پیشنهادی</p> <p>پروژه‌های پیشنهادی</p> <p>نمره دهمی پیشنهادی (در صد پیشنهادی)</p> <p>نکالیف ۷۲۰</p> <p>نکالیف کامپیوترا و پروژه ۷۲۵٪</p> <p>پرسی مقالات و ازانه نیازارش ۷۲۰٪</p> <p>امتحان پایان ترم ۷۳۵٪</p> <p>[1] J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, and B. Nikolic, Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, Second Edition, Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2003.</p> <p>[2] Jan M. Rabaey and Massoud Pedram, Low Power Design Methodologies. Kluwer Academic Publishers, 2002.</p>	<p>نام درس به فارسی</p> <p>نام درس به انگلیسی</p> <p>نوع درس</p> <p>سطالب پیش نیاز</p> <p>کتاب (های) مرجع</p> <p>اهداف درس</p> <p>فهرست مباحث</p> <p>نرم‌افزارهای مورد نیاز</p> <p>سایر مراجع</p>
--	---



طراحی مدار با فناوری نانو

نام درس به فارسی	نام درس به انگلیسی	طراحی مدار با فناوری نانو
نام درس به انگلیسی	نام درس به انگلیسی	Nano-Technology Circuit Design
توضیح درس	گروه ۱	مهندسی کامپیوتر - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوترا
مقطع	تحصیلات تکیلی	۳ واحد
پیش نیازها		
مطلوب پیش نیاز		آشنایی با مبانی طراحی دیجیتال و مدارهای مجتمع
کتاب (های) مرجع		[1] E. L. Wolf, Quantum Nanoelectronics: An Introduction to Electronic Nanotechnology and Quantum Computing, Weinheim: Wiley-VCH, 2009. [2] M. M. Eshaghian-Wilner, Bio-Inspired and Nanoscale Integrated Computing, Wiley, 2009. [3] R. Waser, Nanoelectronics and Information Technology, Weinheim: Wiley-VCH, 2012. [4] J. E. Morris and K. Iniewski, Nanoelectronics Device Applications Handbook, CRC Press, 2013. [5] Related Conference and Journal Papers.
اهداف درس		طراحی مدارهای مجتمع با فناوری‌های کربنی با محدودیت‌های قابل توجه رویرو شده است. در این درس محدودیت‌های فناوری‌های رایج VLSI مطرح شده و فناوری‌های نانومتری جایگزین این صنعت معرفی می‌شوند.
نتایج درس		در این درس توقع می‌رود دانشجویان با فناوری‌های جایگزین CMOS VLSI مانند QCA، CNT و ... آشنا شوند.
فهرست مباحث		۱. مقدمات: آشنایی با محدودیت‌های فناوری MOS. محدودیت‌های ایجاد شده توسط اتصالات نسبیرپذیری پروسه ساخت مدارهای مجتمع، علل تیاز به فناوری‌های جایگزین، رویکرد صنعت در استفاده از فناوری‌های جایگزین. ۲. فناوری Quantum-dot-Cellular-Automata: QCA، فیزیک QCA، ورنرها، توابع اکثربت ۴ ورودی، توابع اکثربت ۵ ورودی، توابع ۲ و ۳ بمدی QCA، Non Uniform Triangular، توابع Compressor، Rectangular، طراحی ابوات محاسباتی با فناوری QCA، ضرب کننده. ۳. فناوری نانوتوب: کربنی: ساختار نانوتوب کربنی، مدل سازی نانوتوب و مشخصات فیزیکی و الکتریکی آن، انواع نانوتوب (Chiral, Zigzag, Armchair)، نانوزیسترهای CNFET، نانزیستورهای CNFET، نانزیستورهای CNT، طراحی منطقی با CNT، منطق جدد مقداری با ترانزیستورهای نانوتوب کربنی، طراحی اتصالات با نانوتوب‌های کربنی، ویزکی‌های بارز اتصال نانوتوب کربنی ۴. نانوزیستورهای تک الکترونی (SET): فیزیک ترانزیستورهای تک الکترونی، Single Electron Box، Periodic Literal، cc-load و مکمل، گیت‌های مواری و سری. ۵. پردازش مولکولی: حلقه‌های بیزنی، پردازش مولکولی DNA، مدل محاسباتی DNA کامپیوتراهای DNA. ۶. دروازه‌های محاسباتی برایه فناوری لیزر: گیت‌های Control-Control Not، Control NOT و Multiple-Control Not. ۷. فناوری‌های نوین اتصالات دوی تراشه: نانو وايرهای بلیمری و فلزی، اتصالات و نانووايرهای DNA، لیزر روی تراشه.



نرم‌افزارهای مورد نیاز	ابزارهای طراحی و شبیه‌سازی فناوری‌های معرفی شده.
تکالیف دستی	۴ تکالیف دستی
بروژه‌های پیشنهادی	۴ پروژه کامپیوترا در طول ترم در زمینه‌های طراحی و تحلیل مدارهای تاومتری
نموده دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)	تکالیف دستی: ۱۰٪ پروژه‌های کامپیوترا: ۳۰٪ تحقیق و تواریخ: ۲۰٪ امتحان پایان ترم: ۴۰٪
سایر مراجع	[1] Related conference proceedings and journals.



سنتز سیستم‌های دیجیتال

سنتز سیستم‌های دیجیتال		نام درس به فارسی
Digital Systems Synthesis		نام درس به انگلیسی
۲ واحد	گروه ۱ مهندسی کامپیوتر - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری	نوع درس
	تحصیلات تکمیلی	مقطع
		پیش نیازها
آشنایی با مفاهیم طراحی سختافزار و سلطه بر یکی از زبان‌های توصیف سختافزار، آشنایی با تغیریه گراف در حد درس ساختمان های گسته در دوره کارشناسی		مطلوب پیش نیاز
[1] Giovanni De Micheli, <i>Synthesis and Optimization of Digital Circuits</i> . McGraw Hill, 1994.		کتاب (های) مرجع
توضیح این که اگر جه این مرجع کسی قدمی به نظر می‌رسد، اما به دلیل جامعیت موضوعات آن به عنوان مرجع اصلی پیشنهاد می‌گردد بدینه اینست که مطلب به روزتر باید در قالب مقالات جدید از آن شوند.		هدف درس
آشنایی عمیق دانشجویان تحصیلات تکمیلی با سطوح مختلف تجزیه، مفهوم سنتز در دو سطح معماري و گیت، الگوریتم‌ها و روش‌های سنتز و چالش‌های هر یک از آنها، مراحل مختلف فرایند سنتز.		نتایج درس
در پایان این فرس دانشجویان می‌باشد درک عمیقی نسبت به موضوعات درس یافته باشند و شناخت قابل ملاحظه‌ای در خصوص انواع الگوریتم‌های سنتز و پیاده‌سازی آنها در دنیای ولغتی به دست آورده باشند. علاوه بر این، این درس باید به گونه‌ای تنظیم شود که مهارت دانشجویان در زمینه پژوهش و تکریش منعقدانه نیز تقویت شود.		
۱. مقدمه: آشنایی با سطوح مختلف تجزیه تعریف و لصمهت سنتز سیستم‌های دیجیتال (فصل ۱) ۲. مدل‌سازی سیستم‌های دیجیتال (فصل ۲) ۳. سنتز در سطح معماري (فصل ۴) ۴. الگوریتم‌های زمان‌بندی (فصل ۵) ۵. تخصیص منابع و به استراتاک گذاری آنها (فصل ۶) ۶. بهینه‌سازی مدارهای ترکیبی دو سطحی (فصل ۷) ۷. بهینه‌سازی مدارهای ترکیبی چند سطحی (فصل ۸) ۸. بهینه‌سازی مدارهای ترتیبی (فصل ۹) ۹. طراحی عنصر کنترلخانه و نشانش آنها به تکنولوژی (فصل ۱۰)		فهرست مباحث
نرم‌افزارها و ابزارهای مدل‌سازی، شبیه‌سازی، و سنتز سیستم‌های دیجیتال		نرم‌افزارهای مورد نیاز
نوسین‌های انتهایی هر فصل کتاب، پژوهشی پیرامون اخرين دستاوردهای علمی در هر یک از زمینه‌های مرتبط با فرایند سنتز		تکالیف، پیشنهادی
بروژه‌های پایانی این درس می‌باشد اینکه کار با ابزارهای سنتز تجزیه موجود را برای دانشجویان ایجاد نماید. برای ذیل به این هدف، نیازی نیست که دانشجویان یک سیستم دیجیتال را به طور کامل طراحی نمایند، بلکه بروزه نمی‌تواند مبتنی بر یک طراحی از پیش انجام شده باشد ولی دانشجویان می‌بایست تأثیر تغییر در طراحی سطح بالا بر روی خروجی فرایند سنتز و عمل آلس نمایند		بروژه‌های پیشنهادی
نکالیف٪۲۰ نکالیفت کامپیوتری و بروزه٪۲۵ بررسی مقالات روز و ارائه مجزا٪۲۰ امتحان پایان ترم٪۲۵		نمره دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)



سایر مراجع

[1] Gary D. Hachtel and Fabio Somenzi, Logic Synthesis and Verification Algorithms. Springer-Verlag, 2006.

[2] M. J. S. Smith, Application-Specific Integrated Circuits. Addison-Wesley, 1997.

[۲] مقالات علمی زورنال ها و کنفرانس های معتبر.



طراحی سیستم‌های تحمل پذیر اشکال

طراحی سیستم‌های تحمل پذیر اشکال		نام درس به فارسی
		نام درس به انگلیسی
Fault-Tolerant Systems Design		
۱۳ واحد	گروه ۱ مهندسی کامپیوتر - تراپیش مهندسی سیستم‌های کامپیوترا	نوع درس
	تحصیلات تکمیلی	قطع
		پیش تیازها
[1] Elena Dubrova, "Fault Tolerant Design: An Introduction", Department of Microelectronics and Information Technology, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 2008.		کتاب (های) مرجع
[2] B. W. Johnson, "Design and analysis of Fault-Tolerant Digital Systems". Addison-Wesley, 1989.		
[3] Pradhan, D. K., "Fault-Tolerant Computer System Design", Prentice-Hall International, 1996.		
[4] Trivedi, K. S., "Probability and Statistics with Reliability, Queuing and Computer Science Application", Prentice-Hall International, 1992.		
سیستم‌های کامپیوترا در بیانی از امور زندگی ما دخالت و تأثیر دارند. برای مثال می‌توان از کنترل نیروی هوایی، کنترل قطار و مترو، کنترل نیروگاه‌های انتشار، مخابرات، شبکه، دستگاه‌های پریشکی، ارتباطات بلندی، انواع اتوماسیون صنایع و سیستم‌های تعیین‌شده (موبایل، اتوموبیل، ماهواره...) نام برد. اطمینان به کارکرد صحیح چنین سیستم‌ها یک امر اختیارنپذیر است. این سیستم‌ها بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند اشکال-هایی را که در حین کار آنها رخ می‌دهد تحمل کرده و سرویس مورد انتظار را ارائه نمایند.	اهداف درس	
این درس به طور کلی به روش‌های تحمل پذیری اشکال‌هایی که در قسمت‌های مختلف افزایی یک سیستم رخ می‌دهد، می‌پردازد. البته به روش‌های تحمل پذیری اشکال‌هایی که در قسمت‌های نرم‌افزاری یک سیستم رخ می‌دهد، به طور مختصر لیز اشاره می‌کند.		
توجه و ترغیب مهندسان و طراحان سیستم‌های کامپیوترا به حساسیت و امنیت به کاربری ساز و کارهای تحمل پذیری اشکال.	نتایج درس	
<p>۱. مقدمه‌ی تحمل پذیری اشکال</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ چرا به تحمل پذیری اشکال نیاز داریم؟ ▪ کاربردهای سیستم‌های تحمل پذیری اشکال. ▪ مقایمه مهم و اساسی: قابلیت اطمینان، دسترسی پذیری، ایمنی، قابلیت نگهداری، محرومگی، تعاملیت، امنیت، ازمن پذیری، انکاپسولی. ▪ تعاریف مهم و اساسی: اشکال، خطأ، خرابی، مشخصات و ویژگی‌های اشکال. ▪ مدل‌های اشکال / خطأ ▪ آشکار شدن اشکال / خطأ. <p>۲. روش‌های طراحی در تحمل پذیری اشکال</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ افزونگی ساختارهای: رأی گیری سه‌یتمانه‌ای، رأی گیری ۲ به یک‌هایی، ... ▪ افزونگی اطلاعات: کدهای توازن، کیسه‌ای n-of-m. ▪ افزونگی زمانی: اجرای مجدد، محاسبه مجدد. ▪ افزونگی نرم‌افزاری: وارسی‌های سازگاری، چند تنهه برنامه نویسی. 	فهرست مباحث	



<p>۲. روش‌های ارزیابی</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ روش‌های کمی: تخمین نرخ اشکال، تابع قابلیت اطمینان، پوشش اشکال، زمان متوسط تا خرابی، زمان متوسط تا تعمیر، زمان متوسط بین خرابی. ▪ مدل‌سازی قابلیت اطمینان: مدل‌سازی ترکیبی، مدل‌سازی <i>mtsoft</i>، مدل‌سازی مارکوف. ▪ محلبدهی قابلیت اطمینان چند سیستم با یک نرم‌افزار. <p>۳. محاسبه‌ی فرخ اشکال با استفاده از مدل‌های تجربی.</p> <p>۴. طراحی سیستم‌های تحمل پذیر اشکال.</p> <p>۵. بررسی چند نوعه از سیستم‌های تحمل پذیر اشکال.</p>	
استفاده از یک نرم‌افزار پرای محلبدهی قابلیت اطمینان، محلبدهی دسترسی پذیری، محاسبه اینشتی.	نرم‌افزارهای عورده نیاز
این درس دارای ۱ تمرین است که شامل مباحث درس رامی بودند.	تکالیف پیشنهادی
این درس یک پروژه دارد هر دلخیجو باید در خصوص یک موضوع مرتبط با تحمل پذیری اشکال پژوهش نماید.	پژوهش‌های پیشنهادی
<ul style="list-style-type: none"> ▪ تمرین‌ها ۷۱۰ ▪ بروزه ۷۲۰ ▪ امتحان پایان ترم ۷۶۰ 	تمرین‌های پیشنهادی (درصد پیشنهادی)
	سایر مراجع



تصدیق صحت سخت‌افزار

	تصدیق صحت سخت‌افزار	نام درس به فارسی
Hardware Verification		نام درس به انگلیسی
گروه ۱	مهندسی کامپیوتر - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری ۳ واحد	نوع درس
	تحصیلات تکمیلی	مقطع
		پیش‌نیازها
	آشنایی با طراحی دیجیتال و زبان‌های توسعی سخت‌افزاری	مطلوب پیش نیاز
[1] William K. Lam, <i>Hardware Design Verification: Simulation and Formal Method-Based Approaches</i> . Prentice Hall.		کتاب (های) مرجع
[2] Janick Bergeron , <i>Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models</i> . Springer.		
[3] C. Baier, J.-P. Katoen, <i>Principles of Model Checking</i> . MIT Press, 2008.		
[4] Samir Palnitkar , <i>Design Verification with 'C'</i> .		
این درس مبانی و روش‌های تصدیق صحت سخت‌افزار، زبان‌های تصدیق سخت‌افزار (زبان C)، روش‌های تصدیق برای شیوه‌سازی و روش‌های صوری تصدیق صحت سخت‌افزار می‌باشد.		اهداف درس
در انتها توقع می‌رود دانشجویان بتوانند با استفاده از الگوریتم‌های طراحی موجود، صحت کارکردی سخت‌افزارهای دیجیتال را تصدیق نمایند.		نتایج درس
۱. مقدمات: آشنایی روند طراحی و تصدیق سخت‌افزار، مرور بر تکنیک‌های مختلف تصدیق سخت‌افزار ۲. توصیف سخت‌افزار: مدل‌سازی سیستم و BDD، مدل‌سازی با logic .Predictive ۳. روش‌های تصدیق سخت‌افزار: روش‌های برایه‌ی شیوه‌سازی، روش‌های صوری. ۴. تصدیق سخت‌افزار با شیوه‌سازی: روش‌های مختلف شیوه‌سازی، ایجاد testbench ۵. تصدیق صوری سخت‌افزار: بررسی شباهت (Equivalence checking)، توصیف ویژگی‌ها و منطق زبانی، بررسی مدل (Model checking) و تصدیق با اثبات قضیه (Theorem proving) ۶. ابزارهای تصدیق صوری: سیستم‌های تصدیق صوری PVS,HOL,SMV,VIS ۷. e-Conformal, FormalCheck	فهرست مباحث	
این‌لرهاي طراحی خودکار شامل این‌لرهای شیوه‌سازی و تصدیق رسمی سیستم‌های دیجیتال		نرم‌افزارهای مورد نیاز
۲ تا ۴ تکلیف دستی		تکالیف پیشنهادی
۴ پروژه کامپیوتری در طول ترم در زمینه‌های مدل‌سازی و تصدیق سخت‌افزار.		پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف دستی ۱۰٪ پروژه‌های کامپیوتری ۳۰٪ تحقیق و گزارش‌ها ۲۰٪ امتحان پایان ترم ۴۰٪		نمره دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)
[1] Michael Huth and Mark Ryan, <i>Logic in Computer Science modeling and reasoning about systems</i> , Cambridge Pub. [2] Related Papers.		سایر مراجع



معماری سیستم‌های موازی

Parallel Systems Architecture [1] David E. Culler, Jaswinder Pal Singh, and Anoop Gupta, <i>Parallel Computer Architecture: A Hardware/software Approach</i> , Morgan Kaufmann, 1999. [2] M. Moonen and F. Catthoor, <i>Algorithms and Parallel VLSI Architectures</i> , Elsevier, 1995. [3] W. Dally and B. Towles, <i>Principles and Practices of Interconnection Networks</i> , Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design, 2005. [4] R. Espana and M. Valero, <i>Advanced Vector Architectures</i> , 1996.	معماری سیستم‌های موازی گروه ۱ تھیلیات تکمیلی طبق مباحث درس معماری کامپیوٹر [۱] David E. Culler, Jaswinder Pal Singh, and Anoop Gupta, <i>Parallel Computer Architecture: A Hardware/software Approach</i> , Morgan Kaufmann, 1999. [۲] M. Moonen and F. Catthoor, <i>Algorithms and Parallel VLSI Architectures</i> , Elsevier, 1995. [۳] W. Dally and B. Towles, <i>Principles and Practices of Interconnection Networks</i> , Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design, 2005. [۴] R. Espana and M. Valero, <i>Advanced Vector Architectures</i> , 1996. آنالیز یا انواع معماری سیستم‌های موازی و توانایی دانشجویان برای طراحی معماری مناسب با توجه به کاربرد، بودجه و امکانات و تکنولوژی در دسترس.	نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی نوع درس مقطع پوش نیازها مطلوب پیش تیاز کتاب (های) مرجع
		اهداف درس
		نتایج درس
	۱- مقدمه‌ای بر معماری‌های موازی ۲- معماری کامپیووترهای بوداری و آرایه‌ای ۳- معماری آرایه‌تپنده و wave-front ۴- معماری جریان داده ۵- معماری سیستم چندپردازنده و چندکامپیووتر ۶- شبکه‌های میان‌لایه‌ای معماری‌های موازی ۷- سیستم‌ها و شبکه‌های روی تراشه ۸- ارزیابی کارآیی معماری‌های موازی ۹- مباحث نوین پیرامون معماری‌های موازی	فهرست مباحث
		ترجمه‌های مورد تیاز
	تمرین‌ها سعیناوار درس	تکالیف پیشنهادی
		پیروزهای پیشنهادی
	تکالیف و گزارش‌ها پروژه سینیار امتحان میان فرم امتحان پایان ترم	نمره دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)
[۱] ISCA conference proceedings, MICRO conference proceedings, HPCA conference proceedings.		سایر مراجع



طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته

Design and Analysis of Real-Time Embedded Systems	نام درس به قارسی	طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته
	نام درس به انگلیسی	
تجزیه ۱	نوع درس	محدود
تکمیلی	مقطع	پیش تیازها
تکنیک‌های مرتبط با سیستم‌های نهفته در سطح کارشناسی می‌توانند مفید باشد اما ضروری نیست. آشنایی با موضوعات درس‌های معمولی کامپیوتر، ریزپردازندۀ سیستم‌های عامل، زبان‌های برنامه‌نویسی، و ریاضیات مهندسی در دوره کارشناسی.	مطلوب پیش تیاز	[1] H. Kropitz, Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications. Springer, 2011. [2] A. M. K. Cheng, Real-Time Systems: Scheduling, Analysis, and Verification. John Wiley & Sons, 2002.
آنالیز عمیق دانشجویان تکمیلی با اهمیت سیستم‌های نهفته بی‌درنگ، پیچیدگی‌ها و ملاحظات ویژه در مدل‌سازی، طراحی، و ارزیابی این سیستم‌ها.	هدف‌درو	کتاب (های) مرجع
در پایان این درس دانشجویان می‌دانند تکمیلی نسبت به موضوعات درس یافته باشند و توانایی قابل ملاحظه‌ای در خصوص مدل‌سازی، طراحی، و ارزیابی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ در زیادی واقعی به دست آورده باشند. علاوه بر این، این درس باید به تکونهای تنظیم شود که مهارت دانشجویان در زمینه پژوهش و تکوش مستقدنه را نیز تقویت تماید.	نتایج درس	
۱- مقدمه؛ تعریف و لحاظه سیستم‌های نهفته بی‌درنگ ۲- مدل‌سازی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ ۳- زمان‌بندی کارها ۴- مدیریت منابع ۵- مدیریت حافظه در سیستم‌های نهفته بی‌درنگ ۶- مدیریت توان مصرفی و حرارت ۷- طراحی سیستم‌های نهفته پشت‌فراشهای ۸- مدل‌سازی و تحلیل کارایی و قابلیت اثنا ۹- سیستم‌های نهفته بی‌درنگ توزیع شده ۱۰- تحلیل و ارزیابی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ ۱۱- سیستم‌های سایبر فیزیکال ۱۲- پیش‌سازی سیستم‌های نهفته بی‌درنگ	فهرست مباحث	
نرم‌افزارها و ابزارهای مدل‌سازی، شبیه‌سازی، ارزیابی، تخمین کارایی، تخمین یا اندازه‌گیری توان مصرفی در سیستم‌های نهفته بی‌درنگ.	نرم‌افزارهای مورد نیاز	
چهارم تمرین	نکالیف پیشنهادی	
تکالیف ۰٪ تکالیف کامپیوتری ۰٪ پروژه ۰٪ بروکسی مقالات روز و ارائه گزارش ۰٪ امتحان پایان ترم ۲۵٪	نمره دهی پیشنهادی (درصد) (پیشنهادی)	
مقالات علمی زورنال‌ها و کنفرانس‌های معتبر.	سایر مراجع	



سیستم‌های قابل بازبینی‌بندی

نام درس به فارسی	نام درس به انگلیسی
نوع درس	مقطع
پیش نیازها	
نام درس به فارسی	نام درس به انگلیسی
نوع درس	مقطع
پیش نیازها	
طبق سیلاس درس‌های مراجی مدارهای VI, SI و طراحی سیستم‌های دیجیتال	مطلوب پیش نیاز
[1] S. Hauck and A. DeHon, Reconfigurable Computing: the Theory and Practice of FPGA-based Computation, Morgan Kaufmann Publishing, 2008 (Main textbook). [2] Christophe Bobda, Introduction to Reconfigurable Computing: Architectures, Algorithms and Applications. Springer, 2007.	کتاب (های) مرجع
اهداف درس	
نتایج درس	
۱. مقدمه‌ای بر محاسبه قابل بازبینی‌بندی	فهرست مباحث
• فناوری تراشه‌های قابل بازبینی‌بندی	
• بلوک‌های منطقی	
• میانی تراشه‌های قابل بازبینی‌بندی: Actel, Lattice, Altera, Xilinx	
۲. نگاشت طرح	
• نگاشت فناوری تراشه‌های قابل بازبینی‌بندی	
• الگوریتم جایابی و مسیریابی با درنظر گرفتن پارامترهای مساحت، تأخیر، توان مصرفی و قابلیت اطمینان	
• الگوریتم‌های Simulated Annealing, FD Relaxation, Macro-based	
۳. معماری تراشه‌های قابل بازبینی‌بندی	
• معماری بلوک‌های منطقی	
• معماری‌های ماتریس مسبریابی و اتصالات	
• مصالحه‌های طراحی در بلوک منطقی قابل بازبینی‌بندی	
• مصالحه‌های طراحی در اتصالات قابل بازبینی‌بندی	
• روش‌های بهینه سازی پارامترهای مساحت، تأخیر، توان مصرفی و قابلیت اطمینان با استفاده از نیزه VPR	
• معماری تراشه‌های نوین قابل بازبینی‌بندی	
۴. بازبینی‌بندی پویا	
• الگوریتم‌های بازبینی‌بندی و زمان پندی	
• محدودیت‌های روش‌های قابل بازبینی‌بندی	
• ساخت‌افزار پشتیبان برای بازبینی‌بندی	
۵. سامانه‌های قابل بازبینی‌بندی	
• همبندی‌های سامانه چندتراسه برنامه پذیر	
• تولید منطقی با استفاده از سامانه‌های چندتراسه ای برنامه پذیر	
• تقسیم پندی در سامانه‌های چندتراسه ای برنامه پذیر	
• انتقالات سامانه‌های چندتراسه ای برنامه پذیر	



<ul style="list-style-type: none"> ▪ معماری سامانه‌های چندترانه ای برنامه پذیرنو ▪ مقایسه سامانه‌های قابل بازپیکری‌بندی ترکیبی با پردازنده‌ها و مدارات برنامه پذیر <p>عن کاربردهای قابل بازپیکری‌بندی</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ عملیات ریاضی ▪ ماتین‌های Systolic ▪ منابن‌های قابل بازپیکری‌بندی جزئی ▪ سامانه‌های اکتساب و جمع آوری داده <p>۷. نمونه سازی سامانه با استفاده از تراشهای قابل بازپیکری‌بندی</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ درستی سنجی و بازبینی سامانه با استفاده از نمونه سازی <p>۸. مطالب پیش‌رفته در محاسبه قابل بازپیکری‌بندی</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ کمک پردازنده‌های قابل بازپیکری‌بندی ▪ هسته‌های سخت‌افزاری در تراشهای قابل بازپیکری‌بندی ▪ قن آوری‌های قابل بازپیکری‌بندی در حال پیداش 	
	نرم‌افزارهای مورد نیاز
	تکالیف پیشنهادی
	پیروزه‌های پیشنهادی
تکالیف و پیروزه لتحان میان ترم لتحان پایان ترم یا انتساب اساد	نمره دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)
[1] P. Lysaght and W. Rosenstiel (eds.), "New Algorithms, Architectures and Applications for Reconfigurable Computing", Springer, 2005. [2] N. Voros and K. Masselos (eds.), "System-Level Design of Reconfigurable Systems-on-Chip", Springer, 2005. [3] N. Sherwani, "Algorithms for VLSI Physical Design Automation", 3 rd Edition, Kluwer Publishers, 2002.	سابق مراجع



معماری پردازنده‌های شبکه

نام درس به فارسی	معماری پردازنده‌های شبکه
نام درس به انگلیسی	Network Processor Architectures
نوع درس	گروه ۱ مهندنسی کامپیوتر - مرايش معماري سیستم‌های کامپیوتري ۲ واحد
متقطع	تحصیلات تکمیلی
پیش‌نیازها	-
مطلوب پیش‌تاز	-
کتاب (های) مرجع	[1] Douglas E. Comer, Network Systems Design Using Network Processors, Prentice Hall, 2005. [2] Ran Giladi, "Network processors: architecture, programming, and implementation", Morgan Kaufmann Publishers, 2008. [3] P. C. Lekkas, "Network Processors Architectures, Protocols, and Platforms", McGraw-Hill, 2003.
هدف درس	هدف از این درس آشنایی با اصول و مبانی طراحی و پیاده‌سازی پردازنده‌های شبکه و بررسی و لرائه راهکار برای چالش‌های موجود در پردازنده‌های شبکه امروزی و ابعاد زمینه پژوهشی در این حوزه می‌باشد. همچنین، ابزارهای مهم کار با پردازنده‌های شبکه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد که با توجه به نیازهای کشور در این زمینه، تدریس این درس را ضروری می‌نماید.
نتایج درس	۱- آشنایی با اصول طراحی پردازنده‌های شبکه ۲- آشنایی با معماری تجهیزات شبکه ۳- انجام پژوهش در حوزه پردازنده‌ها و تجهیزات شبکه
فهرست مباحث	۱- مقدمه: دنیای پردازنده‌های شبکه، عنامر شبکه، و پیوگی‌های خاص یک پردازنده شبکه ۲- مزوری بر شبکه‌ها: شامل شبکه‌های هسته، دسترسی و تبکدهای خانگی، معرفی شبکه‌های مهمی که در آنها از پردازنده‌های شبکه پردازداری می‌شود، اصول ارسال داده در شبکه و ارتباط آن با پردازنده‌های شبکه ۳- پردازش پسته: پردازش پسته‌های ورودی و خروجی، پردازش قاب (Frame)، تجزیه و تحلیل و دسته‌بندی پسته‌ها، جستجو، بررسی جدول و پیشرانی پسته، تغییر دادن پسته، فشرده‌سازی و رمزگذاری پسته، حفظ و مدیریت تراکمیک الگوریتم‌ها و ساختمان داده‌های پردازش پسته، یافر پسته‌ها، الگوریتم پل، Hash، قطعه‌بندی و پیاده‌سازی پسته، الگوریتم پیشرانی پسته، تشخیص و تصحیح خطأ، دسته‌بندی پسته دوربین پسته، و زمانبندی ۴- ترم‌افزار پروتکل بر روی یک پردازنده سنتی: پیاده‌سازی پردازش پسته بر روی یک پردازنده کاربردی، سیستم‌های تهقیق، پیاده‌سازی در سیستم عامل، وقفه ترم‌افزاری و تقدیم‌ها، تفحه‌های سنتی، هستگام‌سازی تفحه‌ها و برنامه‌نویسی هستگام و نامهگام ۵- معماری ساخت افزاری برای پردازش پروتکل: معناری سیستم‌های شبکه، سیرویاب ترم‌افزاری سنتی، مشکلات سیستم‌های تک‌پردازنده‌ای، موادی‌سازی، پردازنده‌های کمکی ویژه، NIC، و خط لوله داده ۶- دسته‌بندی و پیشرانی: دسته‌بندی پسته، پیاده‌سازی ترم‌افزاری دسته‌بندی، پیاده‌سازی ساخت افزاری دسته‌بندی، دسته‌بندی سرآیندهای با اندازه منفی، دسته‌بندی پوشا و ایستاد، پیشرانی جریان در یک شبکه اتصال‌گرا، دسته‌بندی و پیشرانی در شبکه بدون اتصال، سیستم‌های شبکه نسل دوم، و تراشه‌های دسته‌بندی و پیشرانی



- ۷- مفهوم SF Switching Fabric فابریک‌های همگام و ناهمگام، مسیرهای داخلی و اتصال درگاه، معماری Crossbar، صفحه‌بندی، معماری گذرگاه مشترک، معماری حافظه مشترک، فابریک‌های پردازنده‌های شبکه: معماری نسل دوم، معماری نسل سوم، پردازنده‌های نیفته، تاریخچه و آینده پردازنده‌های شبکه: معماری NP، معماری نسل دوم، معماری NP، تعریف NP، هزینه‌ها و مزایای NP، اقتصاد NP، وضعیت کنونی و آینده NP.
- ۸- معماری‌های پردازنده شبکه: نوع معماری، معماری موازی و نویزی‌باقته، و ویژگی‌های متعدد در معماری‌ها.
- ۹- مسافت پردازنده شبکه: سلسله مراتب پردازنش، افزایش سوخت پردازنده، افزایش تعداد پردازنده، سلسله مراتب حافظه، پهنای باند حافظه، انواع حافظه، افزایش cache حافظه، حافظه CAM، مقیاس پذیری.
- ۱۰- معرفی پردازنده‌های تجاری: انتقال محصلول در بازار، معماری خط‌لوله چند تراشه‌ای (Agere)، پردازنده RISC تقویت شده (Alchemy)، پردازنده نیفته به همراه پردازنده کمکی (AMCC)، خط‌لوله پردازنده‌های مسنگ (Cisco)، پردازنده‌های دارای مجموعه دستورات قابل پیکربندی (EZchip)، خط‌لوله پردازنده‌های ناهمگن (Cognigence)، پردازنده‌های متعدد (IBM)، پردازنده‌های کمکی RISC (Motorola) العطاف‌پذیر (RISC-V).
- ۱۱- مصالحة در طراحی: هزینه طراحی در مقابل کارایی، قابلیت برنامه‌نویسی در مقابل سرعت پردازنش، سرعت در مقابل قابلیت‌ها، نرخ داده حر و سلط در مقابل نرخ داده مجموع، سرعت پردازنده شبکه در مقابل پهنای باند، طراحی پردازنده کمکی: Look aside در مقابل Flow-Through، خط‌لوله: یکنواخت در مقابل همگام، موازی‌سازی صریح در مقابل دسته‌بندی، حافظه: موازی‌سازی: مقیاس در مقابل مرتب‌سازی بسته، موازی‌سازی: سرعت در مقابل دسته‌بندی، حافظه: سرعت در مقابل برنامه‌پذیری، کارایی I/O در مقابل عده‌دار پین، نرخ گذر چندتاری در مقابل برنامه‌پذیری، مدیریت ترافیک در مقابل پیش‌لینی کور، حافظه و بزرگ در مقابل حافظه عمومی، سازگاری با گذشته در مقابل پیشرفت‌های معماری.
- ۱۲- معماری پردازنده شبکه Intel، معماری IXP، پردازنده IXP، اتصالات خارجی، اجزای داخلی سلسه‌مراتب پردازنده IXP1200 آدرس دهنده، ویژگی‌های دیگر ساخت افزاری.
- ۱۳- معماری پردازنده شبکه EZchip: معماری سبسته، ساختار جدول، شمارنده‌ها و کنترل نرخ، مدیریت ترافیک، دسته‌بندی حالتها، قاب‌های چندتاری، جریان داده، نیزه و نحله، جستجو، حل مشکل، و اصلاح.

نرم‌افزارهای مورد نیاز	تکالیف پیشنهادی
Modelsim, Traceroute, PacketBench, IXP SDK, Augment, ...	تجام تمرين‌های فصلی کتب
	بروزهای پیشنهادی
۱- اجرای کد NP برای شمارش بسته ۲- ساخت یک تحلیلگر بسته ۳- ساخت یک پل ارینت ۴- ساخت یک خودکننده IP ۵- ساخت یک دسته‌بند ترافیک ۶- ساخت یک میکروولوگ دسته‌بند ۷- ساخت یخش‌های مختلف معماری NP توسط FPGA	۱- اجرای کد NP برای شمارش بسته ۲- ساخت یک تحلیلگر بسته ۳- ساخت یک پل ارینت ۴- ساخت یک خودکننده IP ۵- ساخت یک دسته‌بند ترافیک ۶- ساخت یک میکروولوگ دسته‌بند ۷- ساخت یخش‌های مختلف معماری NP توسط FPGA
۱۵٪	تکالیف کامپیوتوری و گزارش‌ها



۱۵٪ ۲۵٪ ۴۰٪	پیروزه امتحان میان ترم امتحان پایان ترم	پیشنهادی)
[1] George Varghese, "Network Algorithmics: An Interdisciplinary Approach to Designing Fast Networked Devices," Morgan Kaufmann, 2005. [2] James F. Kurose, and Keith W. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet," 3rd Edition, Addison-Wesley, 2005. [3] A. Leon-Garcia, I. Widjaja, "Communication Networks: Fundamentals, Concepts and Key Architectures." 2nd ed., McGraw-Hill, 2004.	سایر مراجع	



حساب کامپیوتوری

Computer Arithmetic	حساب کامپیوتوری	نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی
مهندسی کامپیوترا - گرایش معمایی سیستم‌های کامپیوتوری	گروه ۱ تحقیقات تکمیلی	نوع درس مقطع پیش نیازها
[1] Mircea Vladutiu, Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Implementations. Springer, 2012. [2] B. Parhami, Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs, Oxford University Press, 2 nd edition, 2010. [3] I. Koren, Computer Arithmetic Algorithms. 2nd Edition, A.K. Peters, Natick, MA, 2002. [4] Kai Hwang, Computer Arithmetic. John Wiley & Sons, 1979. [5] Additional Papers and Notes.	مطالب پیش نیاز	کتاب (های) مرجع
این درس به مقاومت بنا برای الگوریتم‌های حسابی برای انجام عملیات حساب در کامپیوتراها می‌پردازد. این موارد شامل: عملیات پایه حساب مثل جمع، تفریق، شرب و تقسیم مجزئ خاکت و مجزئ شناور، عملیات پیچیده مثل ریشه گیری، توان و رسانی، لگاریتم گیری، عملیات متلاخانی می‌شود. پیاده‌سازی‌های مختلف ساخت‌گذاری الگوریتم‌های معرفی شده نیز در درس مورد توجه و بررسی قرار می‌گیرند.	اهداف درس	
۱- سیستم‌های اعداد متنا و علاستدار و الگوریتم‌های حسابی ۲- عمل جمع ۳- عمل ضرب ۴- عمل تقسیم ۵- نمایش اعداد مجزئ شناور ۶- محاسبه توابع مهم جذر و جوین گیری، متلاخانی، نمایی و لگاریتمی و هذلولی ۷- مباحث پیشرفته در حساب کامپیوتوری	نتایج درس	فهرست مباحث
		تکالیف پیشنهادی
		پروژه‌های پیشنهادی
تکالیف - امتحان صیان ترم %۲۰ امتحان باهان ترم %۴۰ ارزانه شناختی %۱۵	%۲۰ دهی پیشنهادی (درصد)	پیشنهادی
[1] Milos D. Ercegovac & Tomas Lang, "Digital Arithmetic," Morgan Kaufmann Publishers, USA, 2004. [2] Richard P. Brent, Paul Zimmermann, Modern Computer Arithmetic, Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics, 2012. [3] Mi Lu, "Arithmetic and Logic in Computer Systems," John Wiley & Sons, 2004. [4] Jean-Pierre Deschamps, Ge'ry Jean Antoine Bioul and Gustavo D. Sutter, "Synthesis Of Arithmetic Circuits FPGA, ASIC, And Embedded Systems," John Wiley & Sons, Inc., 2006. [5] Joseph Cavanagh, "Computer Arithmetic and Verilog HDL Fundamentals", CRC Press, 2010.	مراجع	



معماری پردازنده‌های اختصاصی سیگنال دیجیتال

معماری پردازنده‌های اختصاصی سیگنال دیجیتال		نام درس به فارسی
Architecture of Custom Digital Signal Processors		نام درس به انگلیسی
گروه ۱	مهندسی کامپیوتر - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری	نوع درس
تحصیلات تکمیلی		قطعه
آشنایی با سیگنال‌های زمان گستره و نمایش‌های حوزه زمان و حوزه فرکانس آنها، آشنایی با سیستم‌های تبادل داده، معماری واحدهای حسابی، مدل‌سازی سیستم‌های دیجیتال با زبان‌های ساخت‌افزاری		پیش‌نیازها
<p>[1] Dejan Markovic and Robert W. Brodersen, <i>DSP Architecture Design Essentials</i>. Springer, 2012.</p> <p>[2] Uwe Meyer-Baese, <i>Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays</i>. 3rd Edition, Berlin: Springer-Verlag, 2007.</p> <p>[3] Lars Wanhammar, <i>DSP Integrated Circuits</i>. Academic Press, 1999.</p> <p>[4] G. A. Constantinides, P. Y. K. Chueng, and W. Luk, <i>Synthesis and Optimization of DSP Algorithms</i>. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.</p> <p>[5] K. K. Parhi, <i>VLSI Signal Processing Systems, Design and Implementation</i>. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1999.</p> <p>[6] B. Parhami, <i>Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Designs</i>. Oxford University Press, 2nd edition, 2010.</p>		مطلوب پیش‌نیاز
<p>۱. مطرح کردن روش‌های بهینه طراحی سیستم‌های پردازش دیجیتال با ملاحظات هزینه، مساحت، توان، انکاپسولری و کارآمدی</p> <p>۲. امکان طراحی سیستم‌های با حداقل مصرف یا حداقل سرعت یا مشخصات داده شده</p> <p>۳. بهینه‌سازی عرض بیت‌های داخل و بیرون یک سیستم پردازش</p> <p>۴. محاسبه تویز کوانتیزه کردن و طرح سیستم یا لین ملاحظه</p> <p>۵. تهیه گراف‌های مناسب زمان بندی و قیفربست بندی عملیات و قهرست بندی با ملاحظات مختلف کارآمدی</p> <p>۶. انتخاب کتابخانه و معماری مناسب در تحقق سیستم پردازشی و مقایسه روش‌های مختلف تحقق</p>		اهداف درس
<p>کسب قابلیت انجام محاسبات طراحی سیستم‌های پردازش سیگنال دیجیتال با لحاظ کردن دقت و کلاری</p> <p>نهایی مورد نیاز و لجرای عملیات تحقق در محیط‌های برنامه‌پذیر و اختصاصی</p>		نتائج درس
<p>۱. مقدمه‌ای بر سیستم‌های مجتمع پردازش</p> <p>۲. مرور و معرفی نمایش‌ها و الگوریتم‌های معروف پردازش دیجیتال</p> <p>۳. ساختارهای تحقق فلترهای دیجیتال و تبدیل فوریه سریع</p> <p>۴. مرور سیستم‌های نمایش اعداد و تحقق واحدهای حسابی جمع، ضرب و جایگازی</p> <p>۵. اثبات طول کلمه محدود و نمایش پا دقت بیتی به علاوه محاسبه تویز کوانتیزه کردن در سیستم دیجیتال و طراحی با توجه آن</p> <p>۶. ملاحظات طراحی فلترهای دیجیتال در محیط Matlab و Simulink و محیط‌های جایگزین در طراحی با بهینه‌سازی</p> <p>۷. توضیعه مدل با زبان‌های ساخت‌افزاری سیستم دیجیتال و نوشتن برنامه خودکار ازمن در محیط طراحی و شبیه‌سازی دیجیتال</p> <p>۸. نمایش‌های جایگزین در آماده سازی سیستم دیجیتال برای تحقق و افزار، گراف‌های جریان داده، گراف تقدم و گراف محلبایی زمان دار</p>		فهرست مباحث



<p>۹- افزار، اختصاص منابع و پردازه سازی نهایی با ملاحظات مساحت-سرعت-صرف و با تعداد منابع سخت افزاری متغیر</p> <p>۱۰- سنتز معماری های پردازشی به همراه مثال های نمونه</p> <p>۱۱- خرود معماری های پردازندگان دیجیتال تجاری و ملاحظات برنامه نویسی با آن ها در حالت های معمیز ثابت، متعیض و ممیز شناور</p> <p>۱۲- مطالمات موردنی؛ بروزرسانی سیستم های مخابراتی دیجیتال پر سرعت با سیم و بی سیم مانند xDSL، LTE و WiFi، WiMAX</p>	
متلب و سیمولینک، ابزارهای طراحی با کامپیوتر ترکت های سازنده FPGA، و لیزر شبیه سازی و سنتز دیجیتال.	نرم افزارهای مورد نیاز
۱- تکالیف کامپیوتربی یک هفته در میان	تکالیف پیشنهادی
۲- پیروزه کامپیوتربی در طول قرم	پیروزه های پیشنهادی
تکالیف کامپیوتربی و گزارش ها٪۲۰ پیروزه ها٪۲۰ امتحان میان قرم٪۲۰ امتحان پایان قرم٪۴۰	نمره دهنی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)
[1] A. V. Oppenheim, R. W. Shafer, <i>Discrete-Time Signal Processing</i> , Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 2009. [2] Proceedings of International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) and International Conference on Acoustic, Speech, and Signal Processing (ICASSP). [3] IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC) and Transactions on Signal Processing. [4] Jean-Pierre Deschamps, Ge'ry Jean Antoine Bioul and Gustavo D. Suter, <i>Synthesis Of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC, And Embedded Systems</i> . John Wiley & Sons, Inc., 2006.	لایر مراجع



معماری سامانه‌های ذخیره‌سازی داده

معماری سامانه‌های ذخیره‌سازی داده		نام درس به فارسی
نام درس به انگلیسی		نام درس به انگلیسی
Architecture of Data Storage Systems	نوع درس	نوع درس
مهندسی کامپیوتر - تراپیش معماری سیستم‌های کامپیوتري ۳ واحد	مقطع تحصیلات تکمیلی	مقطع تحصیلات تکمیلی
ندراد	پیش فیاضها	پیش فیاضها
[1] U. Troppens, R. Erkens, W. Mueller-Friedl, and R. Wolfska, Storage Networks Explained: Basics and Application of Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI, InfiniBand and FCoE. 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc., 2009. [2] Storage Technologies and Systems, IBM Journal of Research & Development, Special issue, November 2008. [3] R. Barker and P. Massiglia, Storage Area Networks Essentials. John Wiley & Sons Inc., 2002. [4] J. Tate, F. Lucchese, and R. Moore, Introduction to Storage Area Networks. IBM Redbooks (eBook), July 2006. [5] John L. Hennessy and David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach. Third Edition. Morgan Kaufmann Publishers, May 2002. [6] Jon William Toigo, The Holy Grail of Data Storage Management. Prentice-Hall, 2000. [7] G. Somasundaram and A. Shrivastava, Information Storage and Management. Wiley Publishing Inc., EMC Education Services, 2009.	کتاب (های) مرجع	
	اهداف درس	اهداف درس
	نتایج درس	نتایج درس
۱. معرفی و لزوم استفاده از سامانه‌های ذخیره‌سازی * تاریخچه روش‌های ذخیره‌سازی داده * مفایسه سیر کلائی دیسک‌ها و پردازنده‌ها * بررسی قانون Amdahl در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده * معماری روش ذخیره‌سازی مبتنی بر کارگزار ۲. معماری روش ذخیره‌سازی مبتنی بر سامانه ذخیره‌ساز داده ۳. معماری و پیکربندی ورودی/خروجی در زیرسامانه دیسک ۴. معیارهای کیفی و کمی سامانه‌های ذخیره‌سازی داده * پهتای پاند، زمان پاسخ، دسترس پذیری، قابلیت توسعه پذیری ۵. انواع پیکربندی دیسک‌ها در سامانه‌های ذخیره‌سازی داده RAID1, RAID10, RAID5, RAID6 * بررسی کلائی خواندن، کلائی نوشن و دسترس پذیری ۶. طراحی یک سامانه پیشرفته ذخیره‌ساز داده * طراحی منطق پیش * طراحی منطق پیش * طراحی سامانه حافظه	فهرست مباحث	



<p>۷. روند جریان داده در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ خواندن، توشتن و کپی داده <p>۸. بررسی ویژگی‌های پیشرفتی سامانه‌های ذخیره‌ساز داده</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Remote Mirroring</td><td style="width: 15%; text-align: center;">*</td></tr> <tr> <td>Instant Copies</td><td style="text-align: center;">*</td></tr> <tr> <td>Data Migration</td><td style="text-align: center;">*</td></tr> <tr> <td>LUN Masking</td><td style="text-align: center;">*</td></tr> </table> <p>۹. حافظه نهان در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ بررسی ملختار حافظه نهان در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده ▪ مقایسه ملختار حافظه نهان در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده با ملختار حافظه نهان در ریزپردازندها ▪ الگوریتم‌های حافظه نهان در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده <p>۱۰. بررسی معماهای متدالو سامانه‌های ذخیره‌ساز داده (IBM, HP, EMC)</p> <p>۱۱. تکنیک‌های ورودی/خروجی در سامانه‌های ذخیره‌ساز داده</p> <p>۱۲. طراحی و معماری دیسک‌های تیمه‌هادی (Solid-State Disk Drives)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ تکنولوژی‌های ذخیره‌سازی نوین مستثنی بر حافظه‌های مادرگار ▪ معماری دیسک‌های نیمه‌هادی ▪ معماری لایه انتقال دیسک نیمه‌هادی (Flash Translation Layer) ▪ الگوریتم‌های Wear Leveling در دیسک‌های تیمه‌هادی ▪ روش‌های آفرایش طول عمر دیسک نیمه‌هادی ▪ روش‌های زمان‌بندی ورودی/خرجی در دیسک‌های نیمه‌هادی 	Remote Mirroring	*	Instant Copies	*	Data Migration	*	LUN Masking	*	
Remote Mirroring	*								
Instant Copies	*								
Data Migration	*								
LUN Masking	*								
فرم افزارهای مورد نیاز									
تکالیف پیشنهادی									
پروژه‌های پیشنهادی									
نموده دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)									
پروژه %۲۵۰ امتحان میان ترم %۲۵ امتحان پایان ترم %۴۵ ارائه شفاهی ۱۵%									
سایر مراجع									



ارزیابی کارآیی سیستم‌های کامپیوتری

			نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی
Performance Evaluation of Computer Systems			نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی
۳ واحد	مهندسی کامپیوتر - مراقب معماری سیستم‌های کامپیوتری	گروه ۱	نوع درس
			تحصیلات تکمیلی
			مقطعه
			پیش نیازها
			مطلوب پیش نیاز
			آنالیز با مفاهیم اولیه امار و احتمالات ، توابع توزیع احتمال ، تحلیل سطح اطمینان مبانی معماری کامپیوتری و شبکهای کامپیوتری
[1] K. Trivedi, Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications. John Wiley and Sons, New York, 2001. [2] D. Bertsekas and R. Gallager, Data Networks. 2nd Ed., Prentice Hall, 1992.			کتاب (کتب) مرجع
هدف این درس استفاده از مفاهیم امار، احتمال، فرایندی‌های اتفاقی، تئوریه صفت و شبیه‌سازی به عنوان ابزارهایی برای مدل‌سازی و مطالعه کمی سیستم‌های کامپیوتری و مخابراتی هم باشد. داشتن اشتایی با ابزارهای فوق به دانشجویان امکان میدهد پژوهش‌های ناب در زمینه ارزیابی و تحلیل سیستم‌های کامپیوتری و شبکه انجام دهد.			اهداف درس
دقشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر گذاشته قدر خواهند بود			نتایج درس
الف - ادراکی در مورد مدل و تجزیه اصول مدل‌سازی سهم ب - چیزگونه یک شبیه‌سازی صحیح را انجام دهد و در این راستا با مباحث ذیر اشاره شوتد * مدل شبیه‌سازی چیست * مزایا و معایب شبیه‌سازی سیستم‌های گستره پیشامد و اینکه چه مسائلی مناسب این روش هستند * ادراکی در مورد انواع شبیه‌سازی و اینکه چه جنبه‌هایی از سیستم واقعی را در مدل یک‌نگرفت. * چیزگونه یک مدل را توسط یک زبان خاص پیاده کرد و چیزگونه یک پروژه شبیه‌سازی را انجام داد * چیزگونه خروجی شبیه‌سازی را تحلیل کرد			
ج - بد کار گیری مدل‌های مبتنی بر صفت برای تبیین سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌های کامپیوتری د - استفاده از ابزارهای تحلیلی متناسب برای محلبه متريک‌های کارائی نظیر تاخیر، راندمان، گذرهایی در یک سیستم صفت مفروض ه - طراحی (انتخاب) پارامترهای سیستم (مثل تریخ سرور یا ظرفیت لینک) تا به سطح کارائی مطلوب دستیاب شود و - روش‌های مقایسه کارائی دو یا چند طرح مختلف یک سیستم مفروض ز - درگیر شدن دقشجو با زمینه ارزیابی کارائی و تحلیل سیستم و اینکه چه پژوهش‌هایی در این زمینه در مجامع علمی انجام می‌شود			
۱. اهمیت تحلیل سیستم‌ها و ارزیابی کارائی ۲. روش‌ها و ابزارهای اندازه گیری ۳. مبانی احتمال و امار			مباحث



<p>۴. مزوری بر نظریه احتمال</p> <p>۵. مزوری بر امارت</p> <p>۶. مزوری بر تبدیل‌ها از جمله لابلاس و Z</p> <p>۷. نامساوی‌ها شامل مارکف، چیز شف، چرنوف</p> <p>۸. قانون‌های حدی limit laws</p> <p>۹. دنباله متغیرهای تصادفی</p> <p>convergence in a.s. convergence همگرایی دنباله متغیرهای تصادفی نظری.</p> <p>convergence in distribution convergence in norm, probability</p> <p>قانون اعداد بزرگ (ضعیف و قوی)</p> <p>۱۰. فرایند‌های اتفاقی</p> <p>۱۱. فرایند‌های تجدید Renewal</p> <p>۱۲. فرایند پواسن همگن و ناهمگن</p> <p>۱۳. زنجیر مارکف</p> <p>۱۴. فرایند مارکف</p> <p>۱۵. نظریه صفت و مدل‌های آن</p> <p>۱۶. قانون لیلت</p> <p>۱۷. سیستم صفت M/M/1 و گونه‌های آن تخلیق می‌نمایند یا اتفاق m</p> <p>۱۸. مدل‌های سرور ارلانگ Coxian</p> <p>۱۹. سیستم صفت M/G/1 و مفهومی با تقدم priority و تقطیلات vacation</p> <p>۲۰. دوره مشغولیت Busy Period و نوعی توزیع نعداد مشتری و زمان انتقال در صفت و سیستم</p> <p>۲۱. شبکه‌های صفت به شکل حاصلضرب باز و بسته نظری جکسون و BCMP</p> <p>۲۲. اصول و روش‌های شبیه‌سازی</p> <p>۲۳. راستی ازمانی و درستی سنگی</p> <p>۲۴. تحلیل خروجی</p>	
Java, MATLAB	استفاده از کامپیوتر
تعداد ۹ تکالیف	تکالیف
۱ پروژه	پروژه‌ها
<p>تکالیف: ۱۰٪</p> <p>تمرین کامپیوتری: ۲۰٪</p> <p>امتحان سیان ترم: ۴۰٪</p> <p>امتحان پایان ترم: ۴۰٪</p>	<p>تصویر دهنی</p>
<p>[1] R. Jain, The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling. NY: Wiley-Interscience, April 1991.</p> <p>[2] Piet Van Mieghem, Performance Analysis of Communications Networks and Systems. Cambridge, 2006.</p> <p>[3] Hisashi Kobayashi, Brian L. Mark, System Modeling and Analysis: Foundations of System Performance Evaluation Prentice Hall, 2009.</p>	سایر مراجع



شبکه‌های میان ارتباطی

<p>شبكه‌های میان ارتباطی</p> <p>Interconnection Networks</p> <p>گروه ۱</p> <p>مهندسی کامپیوتر - تراپیش معماری سیستم‌های کامپیوتری ۳ واحد</p> <p>تحصیلات تکمیلی</p> <p>مقطع</p> <p>مطلوب پیش نیاز</p> <p>[1] J. Duato, S. Yalamanchili, L. Ni, <i>Interconnection Networks: An Engineering Approach</i>. Morgan Kaufmann, 2003. (Main source)</p> <p>[2] W. Dally and B. P. Towles, <i>Principles and Practices of Interconnection Networks</i>. Morgan Kaufmann, 2004.</p> <p>[3] B. Parhami, <i>Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures</i>. Plenum Press, 2000.</p>	<p>نام درس به فارسی</p> <p>نام درس به انگلیسی</p> <p>نوع درس</p> <p>كتاب (ها) مرجع</p> <p>اهداف درس</p> <p>نتایج درس</p> <p>قهرست مباحث</p> <p>۱. مقدمه‌ای بر شبکه‌های میان ارتباطی: تکامل معماری کامپیوتر، چند پردازنده‌ها و چند کامپیوترها و شبکه‌های میان ارتباطی آنها، تعاریف و مفاهیم مبنای، مشخصات و یاراگه‌های مهم در شبکه‌های میان ارتباطی، شبکه‌های میان ارتباطی مرسوم در این کامپیوترها.</p> <p>۲. توپولوژی: مولفه‌های توپولوژی، انواع توپولوژی، توپولوژی‌های مرسوم و خواص آنها، توپولوژی‌های ترکیبی و پیچیده، برآشن توپولوژی‌ها، خواص همیلتونی توپولوژی‌ها، خواص ترکیبی توپولوژی‌ها، سوتچینگ (کلید زنی): مفاهیم و مولفه‌ها، Packetization / depacketization /</p> <p>۳. سوتچینگ (کلید زنی): مفاهیم و مولفه‌ها، سوتچینگ، Mad Postman ، کاتال مجازی، روشهای سوتچینگ ترکیبی، سوتچینگ لوله ای مدار، سوتچینگ خوشی بازرسد،</p> <p>۴. مسیریابی: مفاهیم و عوامل‌ها، تقسیم بندی روش‌های مسیریابی unicast بن بست و Liveloop و اجتناب از آنها، الگوریتم‌های مسیریابی زیمه تسبیبی در شبکه‌های مرسوم، الگوریتم‌های مسیریابی کاملاً تسبیبی در شبکه‌های مرسوم،</p> <p>۵. مسیریابی چند پخشی: مفاهیم و مولفه‌ها، تقسیم بندی روش‌های مسیریابی چند پخشی و مده پخشی، الگوریتم‌های مسیریابی چند پخشی سخت‌افزاری مبتنی بر تغیر، مدل RCP، ترتیب بعد و زنجیره، ترتیب بعد، الگوریتم‌های مسیریابی چند پخشی لرم‌افزاری،</p> <p>۶. ارزیابی کارایی: روش‌های ارزیابی کارایی، مفاهیم و مولفه‌ها ارزیابی، محدودیت‌های تکنولوژی در ارزیابی کارایی شبکه‌های میان ارتباطی، مدل‌های ترافیک، مدل‌های تأخیر کاتال، شبیه سازی رویداد گستته، پسته Xsimulator.</p> <p>۷. موضوعات روز : مفاهیم پیشرفته، روش‌ها و مسئله جدید و مهم در مورد شبکه‌های میان ارتباطی که در کنفرانس‌ها و مجلات دو سال اخیر گزارش شده‌اند.</p>
	نرم‌افزارهای مورد تیاز
	پیروزه‌های پیشنهادی
نکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها	نمره دهی پیشنهادی (درصد)
پیروزه	پیشنهادی (بر اساس پیشنهادی)
امتحان میان ترم	



امتحان پایان ترم	سایر مراجع
[1]D. Culler, J. Singh, A. Gupta, "Parallel computer architecture: A Hardware/Software Approach", Morgan Kaufmann, 1999.	
[2]Papers from IEEE TPDS, JPDC, PC, JOIN, IJPDEP journals (and other related journals) and IPDPS, ICPADS, ICCP, HiPC, HPCA, NOCS Conferences (and other related parallel and network-based conferences).	



پردازش موازی

پردازش موازی	نام درس به فارسی
Parallel Processing	نام درس به انگلیسی
گروه ۲ مهندسی کامپیوتر - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتوری ۳ واحد تحصیلات تکمیلی	نوع درس
آشنایی با معماری کامپیوتور و زبان‌های برنامه نویسی	قطع
[1] A. Grama, A. Gupta, G.Karypis, and V. Kumar, <i>Introduction to Parallel Computing</i> , 2nd Edition, Addison Wesley, 2003. [2] B. Parhami, <i>Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures</i> , Kluwer Academic Publishers, 2003. [3] Thomas Rauber and Gudula Rünger, <i>Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems</i> , Springer, 2010. [4] David B. Kirk and Wen-mei W. Hwu, <i>Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach</i> , Amsterdam: Elsevier (Morgan Kaufmann Publishers, an imprint of Elsevier), 2010.	پیش نیازها مطلوب پیش نیاز کتاب (های) مرجع
۱. آشنایی با سیستم‌های پردازش موازی و کاربردهای آنها ۲. طراحی الگوریتم‌ها و عملیات پایه ارتباطی موازی ۳. مدلسازی و معیارها و روش‌های سنجنی پیچیدگی محاسبات و ارتباطات موازی ۴. آشنایی با روش‌های تفکیک و فهرست بندی اجرای عملیات موازی ۵. آشنایی با محاسبات لیری و گرید ۶. معرفی و کسب قابلیت کار با سیستم‌های حافظه مشترک و تبادل بیام پردازشگرهای گرافیکی (GPU) و حل مسئلهای همزمان سازی اجرای عملیات حسابی و خواندن و نوشتمن به صورت گسترده	اهداف درس
آشنایی با انواع سیستم‌های موازی و ساختارهای اتصال و پیچیدگی آنها و روش سازی کردن الگوریتم‌های معروف حسابی و غیر حسابی و فهرست بندی آنها و موازی سازی ارتباطات و کار و برنامه نویسی در محیط‌های موازی حافظه مشترک و تبادل بیام و GPU	نتایج درس
۱. مقدمه‌ای بر محاسبات موازی و مدلسازی مرتبه پیچیدگی عملیات محاسباتی و ارتباطی ۲. قالب‌های برنامه نویسی موازی ۳. طراحی الگوریتم‌های موازی ۴. عملیات پایه ارتباطی موازی ۵. مدلسازی تحلیلی برنامه‌های موازی ۶. برنامه‌نویسی با روش حافظه مشترک ۷. برنامه‌نویسی در ساختارهای تبادل بیام ۸. بررسی و انواع روش‌های حل مسئلهای همزمان سازی اجرای محاسبات و خواندن و نوشتمن به صورت گسترده ۹. برنامه نویسی سیستم‌های پردازنده‌های گرافیکی (GPU) ۱۰. معرفی سیستم‌های محاسبات ابری، محاسباتی سازی و محاسبات بر مبنای ارائه خدمت ۱۱. الگوریتم‌های عددی معروف: برخی محاسبات ماتریسی موازی، پردازش تصاویر و تبدیل فوریه سریع ۱۲. الگوریتم‌های غیر عددی تعبوئه: مرتب سازی، عملیات گراف‌ها، جستجو و برنامه نویسی دینامیکی	قیصرست مباحثت
نرم‌افزارهای شبیه سازی سیستم‌های موازی و جنبد صته ای (OpenMP and MPI)، برنامه نویسی با زبان	نرم‌افزارهای مورد نیاز



Code	
۸	تکالیف کامپیوتری و دستی یک هفته در میان
۷	پروژه کامپیوتری در طول ترم
	تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها٪۴۰ پروژه‌ها٪۲۰ امتحان میان ترم٪۲۰ امتحان پایان ترم٪۲۰
[1] I. Foster, C. Kesselman, <i>The Grid 2: Blueprint for a New Computing Infrastructure</i> . 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2003. [2] Online documents on Grid, Cloud Computing, and GPUs. [3] Proceedings of related conferences and ACM/IEEE journals.	سایر مراجع



طراحی مدارهای آسنکرون

نام درس به فارسی	نام درس به انگلیسی
طراحی مدارهای آسنکرون	Asynchronous Circuit Design
نوع درس	گروه ۲
تعدادی	۳ واحد
پیش نیازها	مهندسی کامپیوتر - گرافیک معماری سیستم‌های کامپیوتری
مطلوب پیش نیاز	تحصیلات تکمیلی
کتاب (های) مرجع	[1] J. Sparso and S. Furber, Principles of Asynchronous Circuit Design. Kluwer Academic Publishers, 2001. [2] P. Beere, R. Ozdag, and M. Ferretti, A Designer's Guide to Asynchronous VLSI. Cambridge University Press, 2010.
اهداف درس	انزایش فرکنس کلکس موجب بدبند امن مسئله‌ای مانند clock skew و سنتکروفیزاسیون داده‌ها هنگام عبور از یک حوزه فرکانسی به یک حوزه فرکانسی دیگر شده است. همچنین مسائل دیگری مانند مصرف توان، تاخیر و تغییر پذیری فرآیند ساخت موجب رویکرد محققان به سمت طراحی مدارهای آسنکرون گردیده است. نیاز به مدارهای آسنکرون در شبکه‌های روی تراشه خود را بیش از بیش نشان می‌دهد و این نوع طراحی را دلایل لحیبت پیشتری گرده است. هدف درس پلاگیوی روش‌های طراحی مدارهای آسنکرون و ابزارهای موجود با توجه و وزیر به شبکه‌های روی تراشه است.
متابجه دروس	۱- آگاهی از جالوهای موجود در مدارهای ستکرون و ایجاد تکمیله برای طراحی مدارهای آسنکرون که مصرف ۲- توصیف مدار با استفاده از شبکه پتری نت ۳- توصیف سطح بالا ۴- سنتز مدارهای آسنکرون با استفاده از ابزارهای موجود ۵- طراحی مدار واسطه برای شبکه‌های روی تراشه ناممکن سراسری و هستگام محلی
قهرست مباحث	۱- اندازه و انگیزه مدارهای آسنکرون ۲- تئوری پایه و بروتکل‌های ارتباطی ۳- Static data-flow structure ۴- پایه لاین‌های آسنکرون ۵- پیاده‌سازی مدارهای دست دهن ۶- طراحی مدارهای کنترلی مستقل از سرعت ۷- طراحی با استفاده از شبکه‌های پتری نت ۸- مدارهای پیشرفته با بروتکل ۴ قازه ۹- مدارهای آسنکرون مبتنی بر الگو ۱۰- زبان‌های توصیف سطح بالا ۱۱- ارزیابی کمی و کیفی مدارهای آسنکرون ۱۲- کدگذاری m-OF-P برای طراحی مدارهای غیرحسان به تاخیر ۱۳- شبکه‌های روی تراشه ناممکن سراسری و هستگام محلی
نرم افزارهای مورد نیاز	Modelsim, Hspice, Balsa
تکالیف پیشنهادی	۱- تمرین با استفاده از نرم افزارها و پتری نت
پیشنهادی	پیاده‌سازی و سنتز مدارهای آسنکرون نمونه



نکالیف کامپیوٹری و گزینش‌ها ۲۵٪ بروزه ۲۵٪ امتحان پایان ترم ۵۰٪	نمره دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)
	سایر مراجع



محاسبات کوانتومی

محاسبات کوانتومی		نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی
Quantum Computing		
گروه ۲	مهندسی کامپیوتر - گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتوری ۳ واحد	نوع درس قطعه
	تحصیلات تکمیلی	پیش نیازها
آشنایی با مبانی احتمالات، جبر خطی و طراحی دیجیتال		مطلوب پیش نیاز
[1] David McMahon, Quantum Computing Explained. John Wiley, 2008. [2] Additional Conference and Journal Papers.		کتاب (های) مرجع
کامپیوترهای کوانتومی می‌توانند مسائل مثل شکستن سیستم‌های رمز را سریع‌تر از کامپیوترهای سنتی حل کنند. در این درس، مدل محاسبات کوانتومی بروش‌های حل مسائل با این مدل بررسی می‌شوند.		اهداف درس
در آنها توقع می‌رود داشجوبان با روش‌های توصیف سیستم‌های کوانتومی، روش‌های طراحی سیستم‌های کوانتومی و طراحی الگوریتم‌های کوانتومی آشنا شوند.		تابع درس
۱. مقدمات: آشنایی با مفاهیم پایه در محاسبات کوانتومی، کلیددهای محاسبات کوانتومی، آینده‌ی سامانه‌های کوانتومی و محدودیت‌های فعلی سامانه‌های کوانتومی. ۲. محاسبات برگشت‌پذیر: دروازه‌های برگشت‌پذیر، دروازه‌ای CNOT، FREDKIN، TOFOLI، HING و MKG		فهرست مباحث
۳. ریاضیات مکانیک کوانتومی: تعریف ریاضی کوانتومی اطلاعات، اعداد مرکب، اعداد اول، تبدیل قوییه کوانتومی، ماتریس‌های پاولی، ضرب تصورهای، نماد دیراک، گث و برآخت.		
۴. محاسبات کوانتومی: مبانی محاسبات کوانتومی، فضای هیلبرت، ادوات کوانتومی، کیویت، رجیسترهای کوانتومی، مدارهای کوانتومی، روش‌های طراحی مدارهای کوانتومی، طراحی خودکار مدارهای کوانتومی، مسئله دایجسچورزا، الگوریتم شور، متز مدارهای کوانتومی، طراحی نیزیکی مدارهای کوانتومی.		
۵. رمزگاری کوانتومی: رمزگاری RSA، الگوریتم‌های رمزگاری کوانتومی.		
ایزارهای طراحی و شبیه‌سازی مدارهای کوانتومی.		نرم‌افزارهای مورد نیاز
۲ تا ۴ تکلیف دستی		تکالیف پیشنهادی
۴ پروژه کامپیوتوری در طول ترم در زمینه‌های طراحی مدارها و الگوریتم‌های کوانتومی		پروژه‌های پیشنهادی
تکلیف دستی ۷۱٪ پروژه‌های کامپیوتوری ۷۳٪ تحقیق و گزارش‌ها ۷۶٪ امتحان پایان ترم ۴۰٪		تمره دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)
[1] Related conferences and journals		سابقه مراجع



سیستم عامل پیشرفته

نام درس به فارسی	نام درس به انگلیسی
نام درس به فارسی	نام درس به انگلیسی
نوع درس	نوع درس
متقطع	متقطع
پیش نازها	پیش نازها
مطلوب بیش نیاز	مطلوب بیش نیاز
کتاب (عای) مرجع	کتاب (عای) مرجع
اهداف درس	اهداف درس
نتایج درس	نتایج درس
فهرست مباحث	فهرست مباحث
.	.
1. Challenges in the New OS Research a. Dependability, Security, Configuration, Extension, and Multiprocessors	
2. Designing OS for new Computer Architectures (Multicore as a networked distributed system)	
3. OS Architecture for Reliability and Security	
4. Virtualization a. Isolation b. Hardware-rooted Security Problems c. Nested Virtualization	
5. OS Performance Improvement a. Microkernel/Multikernel/Linux for Manycores	
6. Architecture for Massively Parallel Data Access	
7. OS-level Management of GPUs for Computation Speedup	
8. Resource Sharing in Clouds/Large Clusters/Data Centers	
9. Network Operating Systems	
10. Extra-Large File Systems	
11. Resource-Efficient OS Design (Energy Management) . MPI, OpenMP, and Cuda	
محیط کار با برنامه های مورد نیاز	محیط کار با برنامه های مورد نیاز
تکالیف پژوهشی	تکالیف پژوهشی
بروز رسانی پژوهشی	بروز رسانی پژوهشی
نکالیف دستی ۷۲۰	نکالیف دستی ۷۲۰
بروژه های کامپیوتری ۷۲۰	بروژه های کامپیوتری ۷۲۰
امتحان میان ترم ۷۲۰	امتحان میان ترم ۷۲۰
امتحان پایان ترم ۷۲۰	امتحان پایان ترم ۷۲۰
سایر مراجع	سایر مراجع
[1] Proceedings of related conferences and ACM/IEEE journals.	



طراحی با زبان‌های توصیف ساخت‌افزار

طراحی با زبان‌های توصیف ساخت‌افزار			نام درس به فارسی
Design with Hardware Description Languages			نام درس به انگلیسی
گروه ۲	مهندسي کامپيوتر	گروه ۲ واحد	نوع درس
		تحصیلات تکمیلی	متقطع
			پشت نیازها
آشنایی با الکترونیک دیجیتال و طراحی VLSI مقدماتی و زبان‌های ساخت‌افزاری			مطلوب پشت نیاز
[1] Z. Navabi, VHDL, Analysis and Modeling of Digital Systems. 2 nd Edition, Mc-Graw-Hill, 1998. [2] K. C. Chang, Digital Systems Design with VHDL and Synthesis, An Integrated Approach. NY: IEEE Computer Society, 1999. [3] Some related papers.			کتاب (های) مرجع
این دروس روش‌های مدل‌سازی، طراحی و سنتز ساخت‌افزارهای دیجیتال در سطوح سیستمی و سطح تبادلات رجیستری (RTL) را با استفاده از زبان‌های توصیف ساخت‌افزار ارائه می‌دهد.			اهداف درس
در اینها توقع می‌رود دانشجویان بتوانند با استفاده از ابزارهای طراحی موجود، سیستم‌های دیجیتال را در سطوح سیستمی و منطقی طراح، سنتز و درستabilی نمایند و با مطلب تئوری مدل‌سازی، طراحی و سنتز به طور کامل آشنا شوند.			تاباج درس
۱. مقدمات: آشنایی با زبان‌های توصیف ساخت‌افزار، چرخه طراحی ساخت‌افزار ASIC و FPGA. محیط‌های شبیه‌سازی، سطوح انزواعی و ابزارهای طراحی خودکار. ۲. توصیف و شبیه‌سازی سیستم‌های دیجیتال؛ روش‌های نمایش ساخت‌افزار (نماینده)، جدول‌کارنو، عبارت‌های بولی، زبان توصیف ساخت‌افزار، روش‌های شبیه‌سازی ساخت‌افزار، سیک‌های طراحی (بالا به پایین و پایین به بالا)، همروندی ساخت‌افزار، مکلاریسم‌های تأخیر، تأخیر دلتا، توصیف ساختاری، توصیف سلسله‌مرانی، طراحی به حالت سازماندهی شده و پارامتریک، کتابخانه‌های طراحی ۳. زبان توصیف ساخت‌افزار: انواع داده‌ای، عکسگردان عملوندها، ویژگی‌ها، توصیف ساختاری، توصیف جریان داده و توصیف رفتاری، مفهوم solving، توصیف ترتیبی، مدل‌سازی هاشمین حالت محدود، سیگنال‌های و متغیرها، پردازش فایل، testbench، مدل‌سازی انواع حافظه و ... ۴. سنتز ساخت‌افزار: مفاهیم تئوری سنتز، سطوح سنتز (سطح سیستمی، سطح تبادلات و جنبشی، سطح فیزیکی)، مفاهیم تحلیل زمانی ایستا (data arrival time، data required time)، slack و data required time، زیر مجموعه قابل سنتز، محدودیت‌های طراحی، شبیه‌سازی و درستabilی پس از سنتز، سنتز روی FPGA و مسائل خاص آن. ۵. تصدیق ساخت‌افزار (Hardware verification): روش‌های تصدیق ساخت‌افزار، صحت زمانی، تولید رشته‌های آزمون، تولید سیگنال ساعت و حمزه‌یابی آن، تصدیق رسمی و روش‌های آن، Assertion-based verification، معرفی زبان PSL. ۶. توصیف و مدل‌سازی سطح بالا توصیف به صورت TLM. توصیف سطح سیستمی، آشنایی با زبان سطح سیستمی، سنتز رفتاری و سیستمی			قهرست مباحث
ابزارهای طراحی خودکار شامل ابزارهای شبیه‌سازی، سنتز، تست و تصدیق و سیستم‌های دیجیتال			لوم افزارهای مورد نیاز
۲ نا ۴ نکلیف دستی			نکلیف پیشنهادی
۴ پروژه کامپیوترا در طول ترم دو زمینه‌های مدل‌سازی و سنتز ساخت‌افزار.			پروژه‌های پیشنهادی



تکلیف دستی %۱۰ پروژه های کامپیوتری %۳۰ تحقیق و گزارش ها %۲۰ امتحان پایان ترم %۴۰	نمره دعی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)
[1] Lam, Hardware Design Verification: Simulation and Formal Method-Based Approaches, Prentice Hall, 2005. [2] Bhasker, A SystemC Primer, 2 nd Edition, Star Galaxy Publishing, 2004. [3] Giovanni De Micheli, Synthesis and optimization of digital circuits, 1994.	سایر مراجع



طراحی مدارهای مجتمع دیجیتال پرسرعت

طراحی مدارهای مجتمع دیجیتال پرسرعت			نام درس به فارسی
High Speed Digital Integrated Circuit Design			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	مهندسی کامپیووتر - معماری کامپیووتر	گروه ۲	نوع درس
	تحصیلات تکمیلی		قطعه
	-	-	پیش نیازها
	-	-	مطلوب یعنی نیاز
[1] Stephen H. Hall, Garrett W. Hall, James A. McCall, "High-speed digital system design: a handbook of interconnect theory and design practices", John Wiley & Sons, 2000. [2] Mark Rodwell, "High-speed Integrated Circuit Technology: Towards 100 GHz Logic", World Scientific, 2001. [3] H. W. Johnson and M. Graham, "High-Speed Digital Design", PTR Prentice-Hall, New Jersey, 1993. [4] Taur and Ning, "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge Univ. Press., 2nd edition, 2009. [5] Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan and Borivoje Nikolic, "Digital Integrated Circuits: A Design Perspective" (2nd Edition), Prentice Hall, 2003.	کتاب (های) مرجع		
بحث در مورد مشکلاتی که در طراحی و تحلیل مدارات VLSI در سرعت‌های بالا به وجود می‌آید و آنرا تدوین داشتگو با ملاحظات و مسائل طراحی مدارات مجتمع برای کاربردهای دیجیتال فرکانس بالا یا روش‌های تحلیل و شبیه‌سازی برای دستیابی به مدارات دیجیتالی که در نرخ‌های ساعت بالاتر از 100GHz کار می‌کنند همچنین، داشتگوها با روش‌های مدلسازی VLSI در سطح چیزی و مدار آشنا می‌شوند. هدف دیگر این دروس کمک به داشتگو جهت به دست آوردن مهارت‌های پایه برای تحصیلات تکمیلی مانند جمع‌آوری مواد فنی، خواندن و نوشتمن مقاله و مهارت‌های فرانه می‌باشد.	اهداف درس		
۱- درک مبانی که در مدارات مجتمع در سرعت‌های بالا به وجود می‌آید ۲- شناسایی و حل مسائل روز در VLSI ۳- توصیف مشخصات وسائل منطقی دیجیتال سرعت بالا ۴- انتخاب اجزای مناسب برای طراحی مدارات دیجیتال سرعت بالا ۵- طراحی مدار چایی چندلایعی مناسب برای کاربردهای دیجیتال سرعت بالا ۶- توصیف اهمیت روش‌های استانداری تطبیق با وسائل دیجیتال سرعت بالا	نتایج درس		
۱- مقدمه: مسائل مقیاس نفوذی در VLSI. خناواری‌های جدید برای VLSI، مفاهیم طراحی پیشرفته CMOS دیجیتال، مسائل پایه و پیشرفته طراحی سطح ترازیستور گیت‌های منطقی و اجزای شیوه‌های مداری مختلف CMOS (استاتیک، شب NMOS، ترازیستور عبور، پو).	فهرست مباحث		
۲- مدلسازی الکترو-مagnetیس: اصول انتشار موج، مدل‌های میکرواستریپ، اثرات آنتنی، معادلات ماسوله ۳- انتشارات پرتویی: ترس بزرگ در قلب طراحان سبتم، جنبه‌های عملی در اندازه‌گیری‌های دقیق در سیستم‌های دیجیتال پرسرعت ۴- نظریه خط انتقال پایه: اصول و اصطلاحات با تعریف ویژه دیجیتال ۵- اثرات القای متقابل: ارتباط با زمانبندی دیجیتال، اثرات خط انتقال غیرایدها، تأثیر پسته تراشه میان راهها، اتصالات، و اثرات بسیار دیگر که کارایی‌بیک سیستم دیجیتال را تحت تأثیر قرار می‌دهند ۶- اثرات مغرب: مفهود توزیع سوییجینگ، همزمان و اعوجاج میز پارگشته غیرایدها! جریان که اگر به			



<p>درستی در نظر گرفته نشود، می‌تواند یک طراحی دیجیتال را خراب کند.</p> <p>۷- زمانبندی: روش‌های مختلف که می‌تواند با فرایم خروجی مورد استفاده برای سوار کردن سیگنال‌های دیجیتال بر روی گذرگاه را مدل تماشی، روش‌های مختلف زمانبندی دیجیتال سطح می‌شوند، تقریباً پشت روش‌های زمانبندی مختلف و بسطه آن با افزایش دیجیتال سرعت بالا.</p> <p>۸- روش‌های طراحی: مدیریت تعداد زیاد متغیر مؤثر در سیستم و کاهش آن به روش‌های مدیریت، چگونه یک مسأله غیر مهارشدنی را به مسأله مهارشدنی تبدیل نماییم، روش‌های طراحی برای تولید محصولات دیجیتال پیشگیر کارآمد.</p> <p>۹- مسافت پیشرفت: در MOSFET‌های مقیاس نانو: از ارات کثاف کوتاه، تقاضا، مسائل تراویش، معماری‌های وسائل میانی، SOI-FET‌های دو گیتی (FinFET) و چند گیتی، فناوری‌ها و مدارات دوقطبی کارآمد Si و SiGe HBT/SiGe HBT خودتراز و کلرید آن در مدارات پرسرعته تر تریستورهای دوقطبی مفصلی غیرهم‌جنس مقیاس کوچک InGaP/GaAs ایندیکاتوری InP HBT مجتمع مدارات مجتمع پرسرعت و کم توان، پیش روی به سمت منطق GHz ۱۰۰ در فناوری مدار</p> <p>۱۰- فناوری‌های پردازش مدارات مجتمع پیشرفت: سیلیسید، سی، گیت فلزی، جداسازی چاله کم‌محض، مهندسی وسیله (تفلیط هاله، LDD، جهت‌دهی زیرلایه، گشش، و غیره) برای بهبود نسبت I_{on}/I_{off} و تأثیر پارامترهای پردازشی بر معیارهای سطح وسیله و مدار.</p>	نمایه‌زدایی مورد نیاز
MMI: Max and Sue VLSI design tools, Avanti HSPICE, Mentor Graphics: XCellibre, and Model Sim Suites.	تکالیف پیشنهادی
<p>انجام نسخین‌های فعلی کتب</p> <p>۱- مدارات معادل توون و بورتون، پلینگ گذراي مدارات L-R و R-C</p> <p>۲- طراحی و تحلیل مولد تویز شبیه‌تمثیلی با استفاده از ثبات تیفت و گیت NOR انحصاری</p> <p>۳- مقاومت حرارتی و دمای مفصل وسیله</p> <p>۴- طراحی خط انتقال خطی نوار</p> <p>۵- منطق آزماینده ترخ خطای بیتی بر اطلاعات ازانه شده توسط منطق GigaBit</p> <p>۶- توصیف یک دانش کاری طراحی دیجیتال پرسرعت با تکمیل یک طراحی پیچیده</p>	بروزهای پیشنهادی
<p>تکالیف کامپیوتری و گزارش‌ها</p> <p>۷۱۵ بروزه و اولله تحقیقات</p> <p>۷۱۵ امتحان میان ترم</p> <p>۷۲۵ امتحان پایان ترم</p>	نموده‌دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)
<p>[1] Chandrakasan, Bowhill, and Fox, "Design of High-Performance Microprocessor Circuits", IEEE Press, 2001.</p> <p>[2] Eds. A. M. Ionescu and K. Banerjee, "Emerging Nanoelectronics: Life With and After CMOS", Springer, 2004.</p>	سایر مراجع



پردازش سیگنال‌های دیجیتال

نام درس	پردازش سیگنال‌های دیجیتال
* میلادی این درس، عیناً با سلابس درس « پردازش سیگنال‌های دیجیتال » از گویش هوشی مصنوعی و رباتیک‌تر چاکزین شود.	



رشته مهندسی کامپیووتر -
درس‌های تحصیلات تکمیلی
گرایش رایانش امن



رمزنگاری کاربردی

رمزنگاری کاربردی		نام درس
رمزنگاری کاربردی		نام درس به انگلیسی
Applied Cryptography	نوع درس، مقطع، و واحد	نوع درس، مقطع، و واحد
۲ واحد	تعمیلات تکمیلی	گروه ۱
رایانش امن	مهندسی کامپیوتو	رشته و گراش
-	-	دورس های پیش لیاز
هدف درس از تهی مفاهیم اولیه و لصول رمزنگاری مدرن از دیدگاه کاربردی است. در این درس چیزی که تعریف امنیت در الگوریتمها و بروتکل های رمزنگاری مشخص می شود و بیان می شود که تعریف فرمال امنیت اولین قدم برای طراحی هر بروتکل رمزنگاری است. تأکید این درس بر چگونگی استفاده از سازوکارهای رمزنگاری در سبتمهای امنیتی است. همچنین، امکان وقوع اسیب پذیری در سیستم های امنیتی به خاطر استفاده لشتباه از سازوکارهای رمزنگاری مورد بررسی قرار می گیرد.	اهداف درس	
۱. مدل های امنیت	سرفصل های درس	
- رمزنگاری بدون شرط		
- امنیت پیچیدگی (Complexity-theory)		
- امنیت قابل اثبات		
- امنیت محلی ای		
- امنیت انتظامی (ad-hoc)		
۲. تعریف فرمال رمزنگاری		
۳. ساختارهای پایه (One-way Functions)		
- توابع یک طرفه		
- توابع دریجه یک طرفه (Trapdoor One-way Functions)		
- مولد شبه تصادفی (Pseudorandom Generator)		
- توابع شبه تصادفی (Pseudorandom Functions)		
- جایگشت های یک طرفه (One-way Permutations)		
۴. توابع رمزنگاری		
- رمزنگاری متقارن: رمز قالبی، رمز دنباله ای		
- رمزنگاری کلید عمومی: رمزنگاری الجمال، تبادل کلید دیفری هلمن.		
- مدل حملات: حمله متن رمز شده انتخابی، حمله متن اصلی انتخابی، ...		
۵. جامعیت داده		
- توابع چکیده ماز		
- کندهای تصدیق اصالت پیام (MAC) و HMAC		
- امضای دیجیتال		
۶. مفاهیم جدید		
۷. اثباتهای همیزگاش		
- رمزنگاری همیزگاش		
- رمزنگاری مبتنی بر ویژگی (Attribute-based)		
- بازیابی محرمانه اطلاعات (Private Information Retrieval)		
۸. رمزنگاری مبتنی بر Pairing		



- رمزگاری کوئیتوهی Oblivious Transfer - تسهیم راز Secure Multiparty Computation (SMC) .1. ۱۱. رأی گیری الکترونیکی	
-	نرم افزارهای مورد نیاز
-	تکالیف پیشنهادی
[1] Jonathan Katz, Yehuda Lindell. "Introduction to Modern Cryptography" (Chapman & Hall/Crc Cryptography and Network Security Series), Chapman & Hall/CRC, 2007.	کتاب(های) مرجع اصلی
[1] Alfred J. Menezes, Paul C. Van Oorschot, and Scott A. Vanstone. "Handbook of applied cryptography", CRC press, 2010. [2] Oded Goldreich. "Foundations of Cryptography: Volume 2, Basic Applications". Vol. 2, Cambridge university press, 2009.	سایر مراجع



امنیت شبکه پیشرفته

امنیت شبکه پیشرفته			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Advanced Network Security	۳ واحد	تجسسات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
		گروه ۱	رشته و گرایش
		رایانش امن	دروس های پیش نیاز
این درس مباحث پیشرفته در امنیت شبکه و حملات موجود در آین حوزه را مطرح می کند در این درس با بررسی مقالات علمی مختلف حملات موجود روی شبکه های کامپیوتری معرفی می گردد، و راه کارهای دفاعی مثل فایروال ها، سیستم های تشخیص تغوه، تله عسل ها و ... برای مقابله با این حملات بیان می شود. تهدیدات و حملاتی مثل DoS، کرم های باتفرازهای Botnet، حملات phishing نیز در این درس بررسی می شود. همچنین پروتکل های مورد استفاده برای تأمین امنیت در فضای تبادل اطلاعات و پروتکل های گمانی معرفی می شود.	اهداف درس		
۱. حملات و تهدیدها			سرفصل های درس
- تشریح حمله و راه کارهای مقابله، Client Pushback Anomaly Filtering			
Puzzle			
- الگوریتم های پخش، راه کارهای مقابله، آسیب پذیری ها Worms/Malware			
- جویان بات، روش های کنترل شبکه بات و تشخیص آن Botnets			
- Browser Hijackers، Keyloggers، Adware، Spyware			
- تشریح حمله و راه کارهای مقابله Phishing			
۲. فایروال ها، محل قرار گیری در توپولوژی شبکه، DMZ			
۳. سیستم های تشخیص تغوه، محل قرار گیری در توپولوژی شبکه، false positive/negative			
NIDS/HIDS			
Hybrid NIDS and HIDS			
Correlation Engine			
۴. تله عسل؛ طراحی و مساری تله عسل، حمله به تله عسل ها			
۵. تحلیل ترافیک عادی و غیرعادی			
۶. گمانی در شبکه			
Mixnet - شبکه های			
Tor و شبکه گسامی Onion Routing			
۷. پروتکل های امن در شبکه های کامپیوتری			
- رأی گیری الکترونیکی			
- معرفی مقاهیم و ویزگی های سبسته های رأی گیری الکترونیکی			
- گمانی در رأی گیری و شبکه های Mixnet			
- پرداخت الکترونیکی			
- معرفی مقاهیم و ویزگی ها و انواع روش های پرداخت الکترونیکی			
۸. امنیت مسیرهای اشتیت AS، امنیت پروتکل BGP، Prefix Hijacking			
Network Forensics	۳		
- فیلتر های بلوم			



WPA/WEP Vol. ۱۱	۱۰. امنیت شبکهای بی‌سیم
-	نرم‌افزارهای مورد نیاز
-	تکالیف بیشنهادی
-	کتاب(های) مرجع اصلی
[1] S.M. Bellovin. "Security Problems in the TCP/IP Protocol Suite." Computer Communication Review, Vol. 19, No. 2, pp. 32-48, 1989. [2] Hervé Debar. "An Introduction to Intrusion-Detection Systems." Proceedings of Connect'2000, Qatar, 2000. [3] A. Kuzmanovic, E. Knightly. "Low-Rate TCP-Targeted Denial of Service Attacks (The Shrew vs. the Mice and Elephants)." In Proceedings of ACM SIGCOMM 2003, Germany, 2003. [4] S. Singh, C. Estan, G. Varghese, S. Savage. "Automated Worm Fingerprinting." Proceedings of the ACM/USENIX Symposium on Operating System Design and Implementation, San Francisco, 2004. [5] C. Kreibich and J. Crowcroft. "Honeycomb — Creating Intrusion Detection Signatures Using Honeypots." 2nd Workshop on Hot Topics in Networks (HotNets-II), USA, 2003. [6] K. Butler, T. Farley, P. McDaniel, J. Rexford. "A Survey of BGP Security." Technical Report TD-SUGI33, AT&T Labs - Research, Florham Park, NJ, 2004. [7] N. Borisov, I. Goldberg, D. Wagner. "Intercepting Mobile Communications: The Insecurity of 802.11." Proceedings of the 7th annual international conference on Mobile computing and networking, 2001.	سایر مراجع



امنیت پایگاه داده

نام درس	امنیت پایگاه داده
نام درس به انگلیسی	Database Security
نوع درس، مقطع، واحد	گروه ۱ تخصصات تکمیلی ۳ واحد
دشته و گرایش	مهندسی کامپیووتر و ایانش امن
دروس های پیش نیاز	-
اهداف درس	<p>این درس در برگیرنده نکات متعلقی در رابطه با امنیت پایگاه دادهها است. از آنجا که مهمترین مساله امنیتی در پایگاه دادهها، مسئله کنترل دسترسی به دادهها می باشد، لذا بخش عمده‌ای از مباحث درس به مدل‌های کنترل دسترسی (اختیاری، اجباری و نقش‌سنجی) می‌بردازد. این مدل‌ها از اینداد مختلف و با هدف حفظ محترمانگی و صحبت داده‌ها در سیستم‌های پایگاه دادهها بروز گشتند، و مدل سازی سیستم‌های پایگاه دادهها همراه با تکات پیاده سازی مانند تجزیه ناپذیری (atomicity)، پیروزی سازی (releasability) در طراحی مبتنی بر دیدگاه (View) مطرح می شود. همچنین مسائلی مانند نشر پذیری (propagation) در پایگاه داده امن و انواع معماری‌های امن پایگاه دادهها مورد بررسی قرار می گیرند.</p> <p>مساله حفظ امنیت در پایگاه داده‌های غیر رابطه‌ای و توسع از جمله پایگاه داده‌های شبیه‌گرا، پایگاه داده‌های مبتنی بر مستندات XML و آنتولوژی از جمله مباحث دیگری است که در این درس بدان پرداخته می شود. هدف اصلی از طرح این بخش انسابی با مسائلی همچون کانال‌های استنتاج و کنترل آنها و همچنین انتشار دسترسی‌ها بر اساس روابط ارثبری و روابط معنایی حاکم بر این محیط‌ها می باشد.</p> <p>در کنار مسائل فوق، به مواردی همچون جمع‌آوری و استفاده از پایگاه داده‌های پایزرسی همراه با تکمیل نفوذ و کنترل دسترسی قیدی و الزامی نیز پرداخته می شود. در نهایت، مکانیزم‌های کنترل امنیت در پایگاه داده‌های Oracle به طور نمونه مورد بررسی قرار می گیرند.</p>
سرفصل‌های درس	<p>۱. مقدمه</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقدمه ای بر پایگاه دادهها (مفهوم یک پایگاه داده اجزاء یک پایگاه داده، پرس و جویزابای استفاده) - نیازهای امنیتی (دیکارچگی پایگاه داده و صحبت انسان‌ها، قابلیت پایزرسی، کنترل دسترسی، تصدیق اصالت کاربر، دسترسی پذیری، قابلیت اعتماد) - احلاعات حسان (عوامل خسارت سازی، تصمیم‌های مختلف در مورد دسترسی، دسترسی پذیری داده‌ها، اطمینان از اصالت، انواع افشاء، شدن، امنیت و دقت) <p>۲. مدل‌های امنیتی</p> <ul style="list-style-type: none"> - کنترل دسترسی - مسئله استنتاج و کانال‌های نهان - خط‌مشی باز در مقابل بسته - کنترل دسترسی اختیاری در مقابل اجباری <p>۳. مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدل‌های ماتریس-سینما عمومی - مدل‌های گراف-سینمای عمومی - مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری خاص پایگاه دادهها <p>۴. مدل‌های کنترل دسترسی اجباری</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدل‌های حفظ محترمانگی عمومی



<p>- مدل‌های حفظ صحت عمومی</p> <p>- مدل‌های کنترل دسترسی پایگاه‌داده‌های چند سطحی (از نند محروم‌انگی و صحت)</p> <p>- معماری DBMS امن چند سطحی</p> <p>۵. مدل‌های کنترل دسترسی نقش‌سپنا و مدیریت آنها</p> <p>- انواع مدل‌های نقش‌سپنا</p> <p>- مدل مدیریت کنترل دسترسی نقش‌سپنا</p> <p>۶. امنیت پایگاه داده‌های آماری</p> <p>- تکنیک‌های مفهومی</p> <p>- تکنیک‌های محدودساز</p> <p>- تکنیک‌های تشویش‌گرها</p> <p>۷. مدل‌های امنیتی تسلیم‌های بعدی پایگاه داده‌ها</p> <p>- کنترل دسترسی در پایگاه داده‌های شیوه‌گرا</p> <p>- کنترل دسترسی در پایگاه داده‌های مبتنی بر XML</p> <p>- کنترل دسترسی در پایگاه داده‌های مبتنی بر آنتولوزی</p> <p>۸. مدل‌های کنترل دسترسی قیدی و الزمی</p> <p>۹. مکافیزه‌های بازرسی در پایگاه داده‌های رابطه‌ای</p> <p>۱۰. بطالله موردي (مکافیزه‌های اشتی) در شاخ مختلف Oracle</p>	<p>كتاب(های) مرجع اصلی</p> <p>سایر مراجع</p>
[1] S. Castano, M. G. Fugini, G. Martella, and P. Samarati, "Database Security" , Addison-Wesley, 1996.	
[1] E. Bertino; R. Sandhu, "Database Security -- Concepts, Approaches, and Challenges", IEEE Transaction on Dependable and Secure Computing, vol. 2, no. 1, 2005.	
[2] M. Bishop, Computer Security: Art and Science, 2nd ed: Addison-Wesley, 2003.	
[3] R. S. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, and C. E. Youman, "Role-Based Access Control Models", IEEE Computer, vol. 29, pp. 38-47, 1996.	
[4] D. Denning, "Views for Multi-level Data base Security", IEEE Trans- Software Eng, 1987.	



توسعه آمن نرم افزار

توسعه آمن نرم افزار			نام درس
			نام درس به انگلیسی
نوع درس، مقطع، واحد	گروه ۱	تحصیلات تکمیلی	
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر	دانش آمن	
درسنایر پیش نیاز	-	-	
با توجه به اینکه بسیاری از مشکلات امنیتی نرم افزارهای تولید به عدم توجه به مساله امنیت در فرآیند تولید نرم افزار برمی گردد، در مباحث این درس به طور ویژه، به مسائل امنیتی و توصیه های امنیتی، که در مراحل تولید یک نرم افزار (در تحلیل نیاز، تدوین معماری، طراحی، پیاده سازی و آزمون آن) در جهت حصول یک سخنه آمن نرم افزاری مطرح است، پرداخته می شود و دانشجویان با اثواب اسپریزی ها و مشکلات امنیتی حاصل از برنامه نویسی تادرست آشنا گردیدند تکات، روش ها و تکنیک های مختلف در تولید یک برنامه آمن به آنها معرفی می گردد.	اهداف درس		
۱. اهمیت امنیت نرم افزار - تهدیدات نرم افزاری - منابع غالبی نرم افزار - مدیریت توسعه آمن نرم افزار ۲. تحلیل نیازمندی های امنیتی نرم افزار - موارد سوء کاربرد و سوء استفاده (Misuse and Abuse Cases) - مدل های فرآیندی امنیت محور - استخراج نیازمندی های امنیتی - اولویت دهنی به نیازمندی های امنیتی ۳. معماری و طراحی آمن نرم افزار - تحلیل ریسک معماری - اصول و راهنمایی امنیتی و التوهی حمله بر تدوین معماری و طراحی نرم افزار ۴. ملاحظات امنیتی در پیاده سازی و آزمون نرم افزار - تحلیل امنیتی کد - آزمون امنیتی نرم افزار ۵. مدیریت تولید نرم افزار آمن - امنیت، پیچیدگی و کارایی - امنیت و مدیریت پروژه ۶. مقدمه ای بر برنامه سازی آمن - اهمیت کد نویسی آمن - چرایی خطا های امنیتی در کد نویسی - اثواب اسپریزی ها ۷. اصول برنامه سازی آمن - کنترل ورودی - حداقل دسترسی - دفاع چند لایه	سرفصل های درس		



<p>- طراحی باز (عدم برقراری امنیت از طریق پنهان کاری)</p> <p>۸ آسیب‌پذیری‌های متداول</p> <p>- انواع تزریق (Injections)</p> <p>- لسکرین‌نویسی بین سایتی (XSS) و جمل در خواست بین سایتی (CSRF)</p> <p>- احراز هویت و مدیریت نشست معیوب</p> <p>- مجاز شماری و کنترل دسترسی معیوب</p> <p>- پیکربندی ناگفته</p> <p>- استفاده قادرست از رمزگاری (تولید اعداد تصادفی ضعیف، مدیریت کلید ضعیف، استفاده قادرست از سیستم‌های مبتنی بر گفروزه)</p> <p>- انواع سروریز باقفر</p> <p>- تشخیص اطلاعات (عدم حفاظت از اطلاعات حساس، مدیریت نامناسب پیام‌های خط)</p> <p>- استفاده ناکافی از مکانیزم‌های تغییر خودکارسازی (تغییر CAPTCHA)</p> <p>۹ چارچوب‌های تحلیل لمنیتی نرم‌افزار</p> <p>- آزمون‌های نفوذ جعبه سفید، جعبه سیاه، و جعبه خاکستری (Fuzzing)</p> <p>۱۰ معرفی چارچوب‌های آزمون (آزمون (مانند OWASP</p>	<p>-</p>
<p>کتاب(های) مرجع اصلی</p>	<p>سایر مراجع</p>
<p>[1] Julia H. Allen, Software Security Engineering: A Guide for Project Managers, 1st Edition, Addison-Wesley Professional, 2008.</p> <p>[2] Gary McGraw, Software Security: Building Security In, Addison-Wesley Professional, 2006.</p> <p>[3] J. Viega, M. Messier, Secure Programming Cookbook, O'Reilly, 2003.</p> <p>[4] M. Howard, D. LeBlanc, Writing Secure Code, Microsoft, second edition, 2002.</p> <p>[5] J. Viega, G. McGraw, Building Secure Software, Addison Wesley, 2002.</p> <p>[6] OWASP Top 10, 2010, http://owasp.org/www-project/Top10/index.html</p> <p>[7] The WASC Threat Classification v2.0, https://files.pbworks.com/download/AIIIDipH83/webappsec/13247059/WASC-TC-v2.0.pdf.</p>	



مدیریت امنیت اطلاعات

مدیریت امنیت اطلاعات			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Information Security Management	۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، و واحد
		روزه ۱ ریاضش امن مهندسی کامپیوتو	رشته و گروه
			دروس‌های پیش‌نیاز
با لراهه اولین استاندارد مدیریت امنیت اطلاعات در سال ۱۹۹۵، نگرش سیستماتیک به مقوله امن‌سازی فضای تبادل اطلاعات شکل گرفت. بر اساس این نگرش، تأمین امنیت فضای تبادل اطلاعات سازمان‌ها، دقتاً مقدور نبوده، نیازمند به کارگیریک جرخی متر امن‌سازی شامل طراحی، پیاده‌سازی، ارزیابی، و اصلاح است. هدف از این درس آشنایی با مجموعه استانداردهای مدیریت و فنی امن‌سازی فضای تبادل اطلاعات در سازمان‌ها با دیدگاه روازندگار و مستمر می‌باشد. همچنین، مباحث مدیریت مخاطرات و تهدیدات و مدل‌های مدیریت امنیت اطلاعات در این درس بررسی می‌شود. در حال حاضر، استاندارد مدیریت ISO/IEC 17799 موسسه بین‌المللی استانداردهای سری 27000 و گزارش فنی ISO/IEC TR 13335 این موسسه، از برجسته‌ترین استانداردها و راهنمایی‌های فنی در این زمینه محسوب می‌گردند که در عین این درس مورد بررسی قرار می‌گیرد.	اهداف درس		
۱. زگاهی کلی یه سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			سرفصل‌های درس
- تعريف (اطلاعات، دارایی، امنیت اطلاعات، مدیریت سیستم مدیریت امنیت اطلاعات)			
- مفاهیم (برنامه‌ریزی، میاسته‌ها، برنامه‌ها، حقوق‌نشان، مدیریت پروژه‌ها)			
- اهمیت امنیت در فرایندهای سازمان و الزامات امنیتی			
- نقش و مسئولیت امنیت اطلاعات در سازمان			
۲. استانداردهای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
- تاریخچه (معرفی میر نکامل استاندارد ISO/IEC 27001:2005)			
- معرفی مجموعه استانداردهای سری 27000			
۳. آشنایی با استاندارد ISO/IEC 27001:2005			
- دیدگله روازندگار			
- معرفی چرخه PDCA و چارچوب استاندارد			
- تشریح الزامات سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
- تشریح کنترل‌های سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
۴. مدیریت مخاطرات در سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
- تعريف تهدید، آسیب‌پذیری، و مخاطره			
- فرایند مدیریت مخاطرات			
- ارزیابی مخاطرات			
۵. ازامات متداولی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
- مطروح متداولی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
- بررسی چند متد نمونه			
۶. معرفی سیستم مدیریت امنیت اطلاعات			
- اصول و برنامه‌ریزی معرفی			
- فعالیت‌های معرفی و تهیه چک لیست			



شناخت و تجزیش موارد عدم اطلاع صلاحیت و ارزیابی مصیزان تجزیش نتایج منیزی ۷. مدل‌های مدیریت امنیت ITSEC .COSO .COBIT ۸. مدل‌های معاملی امنیت	-
	فرم افزارهای مورد نیاز
	تکالیف پیشنهادی
[1] Whitman, Michael E., and Herbert J. Mattord. Management of information security. CengageBrain.com, 2010.	کتاب(های) مرجع اصلی
[1] Anderson, Ross. Security engineering. Wiley.com, 2008. [2] ISO/IEC 27000 — Information security management systems — Overview and vocabulary [3] ISO/IEC 27001 — Information security management systems — Requirements [4] ISO/IEC 27002 — Code of practice for information security management [5] ISO/IEC 27003 — Information security management system implementation guidance [6] ISO/IEC 27004 — Information security management — Measurement [7] ISO/IEC 27005 — Information security risk management [8] ISO/IEC 27031 — Guidelines for information and communications technology readiness for business continuity	سایر مراجع



ریاضیات رمزگاری

ریاضیات رمزگاری			نام درس
Mathematics of Cryptography			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲ تحصیلات تکمیلی رایانش امن مهندسی کامپیوتر	نوع درس، مقطع، و واحد رشته و گرایش دروس‌های پیش‌نیاز	نوع درس، مقطع، و واحد رشته و گرایش دروس‌های پیش‌نیاز
در این درس، مطالب مورد نیاز ریاضی برای درک مطالب و مفاهیم کاربردی در طراحی و تحلیل سیستم‌ها و بروتکل‌های رمزگاری ارائه می‌گردد.			اهداف درس
۱. نظریه اعداد - دستگاه معادلات همراهشی، قضایای فرما، اویلر و باقی‌مانده چیزی - اعداد اول، روش‌های تولید و آزمون اعداد اول - معرفی و بررسی روش‌های مختلف تجزیه اعداد - ریشه‌های اولیه، نمادهای نزدیک و ژاکوبی، منته لگاریتم گسته و مفاهیم مرتبط	سرفصل‌های درس		
۲. نظریه گروه‌ها - هم‌مجموعه‌ها و روابط همبارزی در گروه‌ها - زیرگروه‌های نرمال و گروه‌های خارج قسمتی			
۳. معرفی و تحلیل الگوریتم‌های دز مرکل-حلسن، RSA و الجمال			
۴. رمزگاری همپوشان			
۵. نظریه حلقه‌ها و میدان‌ها - حلقه چندجمله‌ای‌ها، حلقه‌های خارج قسمتی - میدان‌های متنامی (خواص و روش‌های تولید) - توسعی میدان‌ها و چندجمله‌ای‌ها			
۶. متختن‌های پیقوی و کاربرد آنها در رمزگاری			
۷. توابع بولی - ویژگی‌های مطلوب توابع بولی در رمزگاری - معرفی و بررسی برخی روش‌های تولید توابع بولی مناسب			
۸. مباحث تکمیلی - مشبکهای و کاربرد آنها در رمزگاری - طرح‌های تسبیه دار			
۹. اثبات‌های هیچ‌دانش			
-			نرم‌افزارهای مورد نیاز
-			تکالیف پیشنهادی
[1] Hoffstein, Jeffrey, Jill Catherine Pipher, and Joseph H. Silverman. "An introduction to mathematical cryptography", Springer, 2008.			کتاب(های) مرجع اصلی
[1] S. Samuel, Jr. Wagstaff. "Cryptanalysis of Number Theoretic Ciphers", Chapman & Hall/CRC, 2003.			سایر مراجع
[2] Alfred J. Menezes, Paul C. Van Oorschot, and Scott A. Vanstone. "Handbook of applied cryptography", CRC press, 2010.			



بروتکل‌های امنیتی

بروتکل‌های امنیتی			قائم درس
			نام درس به انگلیسی
Security Protocols			توسع درس، مقطع، و واحد
۳ واحد	گروه ۲	تعصیلات تکمیلی	دشته و گرایش
	رایانش امن	مهندسی کامپیوتر	درسنها پیش‌نیاز
		رمزگاری کاربردی	اهداف درس
ترک آسیب پذیری‌های کلیدی که در بروتکل‌های امنیتی رخ می‌دهد و راههای برای رفع این آسیب‌پذیری‌ها لز مباحثت اصلی این درس به شمار می‌رود. تکنیک‌هایی طراحی بروتکل‌های امنیتی مختلف نظیر SSL، IPSec، WEP/WPA و همچنین مباحثت آسیب‌پذیری اینکوئه بروتکل‌ها در این درس مورد توجه قرار می‌گیرند.			
۱. پیش‌نیازهای رمزگاری		- رمزگاری کلید متقارن	سرفصل‌های درس
		- رمزگاری کلید عمومی	
		- الگوریتم‌های تولیع درهم بازیگرطفرفه	
۲. انواع بروتکل		- بروتکل‌های تصدیق هویت	
		- بروتکل‌های توزیع کلید	
		- بروتکل‌های تجارت الکترونیک	
۳. مدل کردن بروتکل‌های امنیتی		- تصدیق هویت	
۴. ویژگی‌های امنیتی		- معحرمانگی، تضامنیت، دسترسی	
		- ویژگی‌های دیگر	
۵. تکنیک‌هایی برای تصدیق بروتکل‌های امنیتی، منطق BAN، روش فیلیپی Inductive			
۶. ایزوراهایی برای تصدیق اتوماتیک بروتکل‌های امنیتی			
۷. رده‌بندی رخدنه		- حملات تکرار	
		- حملات شست موادی	
		- حملات واسته اجرایی	
		- حملات ازلام آور	
		- حملات کپسولی کردن	
۸. توصیف بروتکل و رمزگاری		- زبان‌های صوری چندمنظوره	
		- زبان‌های منطقی	
		- زبان‌های عملیاتی	
		- مدل حساب SPC	
۹. توصیف ویژگی امنیتی		- توصیف ویژگی امنیتی	
		- منطقه‌های استقری	



<p>- منطق ADM</p> <p>- ساختار نحوی</p> <p>- ساختار متدانی</p> <p>۱۰. تحلیل پروتکل و مزنگاری</p> <p>- تحلیل منطقی</p> <p>- تحلیل جبری مبتنی بر مدل</p> <p>- تحلیل جر فرآیند</p> <p>- تحلیل مبتنی بر نوع</p> <p>- چارچوب DYMNA</p> <p>۱۱. بهبودی تحلیل پروتکل های امنیتی</p>	
-	نرم افزارهای مورد نیاز
-	نکالیف پیشنهادی
-	کتاب(های) مرجع اصلی
[1] P.Ryan, S. Schneider and M. H. Goldsmith: Modelling and Analysis of Security Protocols, Addison-Wesley, 2001. [2] M. Debbabi, Design and Analysis of Security Protocols. Lecture notes. CIUSE, Concordia University, 2004. [3] B. Schneier, Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C, John Wiley and Sons Inc., 1996.	سایر مراجع



روش‌های صوری در امنیت اطلاعات

روش‌های صوری در امنیت اطلاعات			نام درس
Formal Methods for Information Security			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
	دایانش امن	مهندسی کامپیوتو	رشته و گرایش
		آمنیت پایگاه داده	درس‌های پیش‌نیاز
در این درس، روش‌های صوری و رمزگارانه برای مدل نمودن و تحلیل سیستم‌های امنیتی مورد بررسی قرار می‌گیرند. تعیین مشخصه‌های صوری الزامات امنیتی، تحلیل امنیتی صوری سیستم‌ها و همچنین مبانی تئوری برای توسعه امن نرم‌افزاری باستفاده از پالایش گام به گام از موضوعات اصلی این درس به شمار می‌روند.	اهداف درس		
۱. نظریه مجموعه‌ها و منطق ۲. مدل‌های کنترل دسترسی - مدل‌های کنترل دسترسی اختیاری و لمجباری - حالت‌های صوری MAC, DAC و RBAC ۳. مدل‌های کنترل جریان اطلاعات - کانال‌های ارتباطی (کانال‌های آشکار و پنهان) - جریان اطلاعات در داخل یک برنامه - روش تئوری گونه اطلاعات در جریان اطلاعات امن - مشخصه صوری جریان اطلاعات امن ۴. مقدمه‌ای بر مشخصه پروتکل صوری و تحلیل - پروتکل‌های رمزگاری - مدل‌های صوری بجای مدل‌های محلسازی - مدل‌هایی برای عناصر رمزگاری پایه ۵. منطق برای پروتکل‌های امنیتی - منطق پاور، منطق BAN برای تصدیق هویت، منطق دانایی برای پروتکل‌های رمزگاری ۶. تحلیل خودکار برای پروتکل‌های امنیتی - اثبات قبیه - وارسی مدل - ایزولهای اثبات قبیه و وارسی مدل	سرفصل‌های درس		
-	فروافزارهای مورد نیاز		
-	تکالیف پیشنهادی		
-	کتاب(های) مرجع اصلی		
[1] P.Ryan, Steve Schneider and M. H. Goldsmith: Modeling and Analysis of Security Protocols, Addison-Wesley, 2000. [2] M. Bishop: "Computer Security", Pearson Education, 2002. [3] C. Boyd, Anish Mathuria, Protocols for Authentication and Key Establishment, Springer, 2003. [4] G. Bella, Formal Verification of Security Protocols, Springer, 2007.	سایر مراجع		

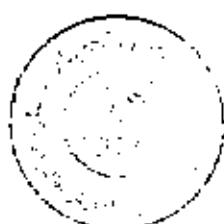


- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">[5] A. J. Menezes, P. C. van Oorschot, and S. A. Vanstone: <i>Handbook of Applied Cryptography</i>, CRC Press, 1996 (available online).[6] D. Gollmann: "Computer Security", Wiley, 2010.[7] J. Viega, G. McGraw: "Building Secure Software", Addison-Wesley, 2011. | |
|---|--|



امنیت و اعتماد ساخت‌افزار-رانه

امنیت و اعتماد ساخت‌افزار-رانه			نام درس	
			نام درس به انگلیسی	
گروه ۲	تخصصات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد	
مهندسي کامپيوتر	رایتش امن	مهندسي کامپيوتر	رشته و گرایش	
<p>در این درس، به معرفی پیشرفت‌های اخیر در طراحی و لرزبایی امنیت ساخت‌افزار و قابل اعتماد بودن آن پرداخته می‌شود. در جریانی عمر ساخت‌افزار، از طراحی تا تولید و در طول استفاده از آن، لازم است تا امنیت ساخت‌افزار و اعتماد به آن حفظ شود. لذا به عنوان مثال، در مرحله‌ی طراحی تیازمندی‌های چون غیر قابل تعیین کاری بودن و عدم نشت اطلاعات مطرح شده و در مرحله‌ی تولید می‌باشد تطبیق با طراحی بررسی شود. تا تغییری متوجه یک اسب تراوا یا یک در پستی نجات نشود. در ضمن ترقیاتی برای کشف چنین تهدیداتی لازم است. بعلاوه، برای تأمین امنیت و اعتماد در سیستم‌های کامپیووتری نیاز به پشتیبانی توسط ساخت‌افزار است، مثلاً در برخی کاربردها نیاز به تولید کلید خصوصی در ساخت‌افزار اختصاصی می‌باشد و با برای حفظ مالکیت معنوی برنامه‌ها و اندازه‌گیری میزان استفاده از آنها، این نیاز وجود دارد. تأمین اعتماد برای برخی کاربردها نیز، تبلیغات ساخت‌افزارهای وارسی کننده است.</p>			اهداف درس	
<p>۱. مقدمه‌ای بر رمزگاری و طراحی است. VLSI ۲. پردازنده‌ای رمزگاری ۳. محاسبات مورداعتمدها (ماTPM, Trusted Computing) ۴. حملات فیزیکی و مقاومت در پروتکل‌های کاری ۵. حمله‌ی کالال جانی و حمله‌ی توزیع عرب (PUFs) ۶. توابع غیر قابل هماندلسازی فیزیکی (Physical Unclonable Functions) ۷. مولدهای عدد تصانیفی مبتنی بر ساخت‌افزار (Intellectual Property) IP (بلوکهای Watermarking) ۸. تدقیق‌نگاری (Watermarking) ۹. طراحی مورداعتمادهای FPGA ۱۰. امنیت سیستم‌های نهفته RFID ۱۱. امنیت برچست‌های (RFID) ۱۲. کنترل دسترسی و حفظ مالکیت معنوی بر تامه با استفاده از ساخت‌افزار (به طور منفصل و فعال) ۱۳. کشف و ایزوله کردن تروجان ساخت‌افزاری در بلوکهای IP (Intellectual Property) و مدارهای مجهیز</p>			سرفصل‌های درس	
<p>۱۴. FIPS 140-2: استاندارد مازول‌های رمزگاری</p>			-	کتاب(های) مرجع اصلی
<p>[1] M. Tehranipoor and C. Wang, <i>Introduction to Hardware Security and Trust</i>, Springer, 2011.</p>				سابق مراجع



مفاهیم پیشرفته در رایانش امن

مفاهیم پیشرفته در رایانش امن			نام درس
Advanced Topics in Secure Computations			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تعمیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد
	رایانش امن	مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش
		-	دروس های زیشن نیاز
این درس به منظور ارائه مطالب جدید مطرح شده در رشته‌ی رایانش امن که هنوز به صورت درس استاندارد مطرح نشده‌اند، ارائه می‌گردد.			اهداف درس
		-	سرفصل‌های درس
		-	iform افزارهای مورد نیاز
		-	تکالیف پیشنهادی
		-	کتاب(های) مرجع اصلی



امنیت تجارت الکترونیک

امنیت تجارت الکترونیک			نام درس
			نام درس به انگلیسی
E-Commerce Security	۳ واحد	تعمیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
		رایاوش امن	وشنده و گرایش
		مهندسی کامپیوتر	درسنهاي پيش‌نياز
با توجه به اهمیت چشمگیر امنیت برای تجارت الکترونیک، در این درس درکی عمیق از مسائل امنیتی مربوط به تجارت الکترونیک و راه حل های خوبیه فراهم می گردد. در این درس مسائل متعدد مطرح نزدیکی Secure Web و کاربردهای Secure Mobile Commerce تا امنیت درونی شبکه، تا امنیت کارمندان و تصدیق اصلالت آنها مطرح می شود.	اهداف درس		
۱. امنیت اطلاعات (مقدمه‌ای بر تهدیدات امنیت و مدیریت مخاطره، مکانیزم امنیتی، مدیریت کلید و کوادرهای درس)	سرفصل‌های درس		
۲. سیستم‌های پرداخت الکترونیک (تجارت الکترونیک، سیستم‌های پرداخت الکترونیک و سرویس‌های مختلف مربوطه، B2B، home-banking، اپلیکیشن‌های پرداخت، کیف پول الکترونیک، کارت‌های هوشمند، امنیت پرداخت الکترونیک)			
۳. سرویس‌های امنیتی پرداخت (معرفی مقایسه سرویس‌های امنیتی و امنیت عملیات پرداخت، امنیت پول دیجیتال، امنیت چک الکترونیک، دسترسی‌پذیری و قابلیت اعتماد)			
۴. امنیت عملیات پرداخت (بی‌تامی کاربر و عدم قابلیت ردگیری مکان، بیانی پرداخت کنندگان شبه نظامها، عدم عدم ردگیری عملیات پرداخت، محرومگی داده‌های عملیات پرداخت، عدم انکار پسلم‌های عملیات پرداخت، تازگی پیام‌های عملیات پرداخت)			
۵. امنیت پول دیجیتال (عدم ردگیری عملیات پرداخت، محافظت در مقابل حرف کردن دوباره، امنیت در مقابل جمل سکنه‌ها، امنیت در مقابل سرقت سکنه‌ها)			
۶. امنیت چک الکترونیک			
۷. پروتکل IOTP (Internet Open Trading Protocol) و موضوعات امنیتی مربوطه			
۸. امنیت web (پروتکل HTTP، امنیت سرویس‌گیر web، امنیت سرویس‌گیر web، امنیت کدهای متجرک، نکات تجارت الکترونیک مبتنی بر web، امنیت سرویس‌گیر web، امنیت کدهای متجرک، نکات تجارت الکترونیک مبتنی بر web، سیستم‌های Java .micro payment .Commerce)			
۹. امنیت عامل‌های متجرک (معرفی عامل‌های متجرک و موضوعات امنیتی مربوطه، محافظت platform از عامل‌های متخصص، محافظت عامل‌های platform از عامل‌های متخصص)			
۱۰. امنیت تجارت متجرک (مرواری بر تکنولوژی، امنیت GSM، پروتکل WAP و WTLS و موضوعات WML، محیط اجرای ایستگاه متجرک (MExE))			
۱۱. امنیت کارت‌های هوشمند (امنیت سختافزار، امنیت سبتم، عامل کارت، SIM Card، Java Card، بیومتریک)			
-	نرم‌افزارهای ضروری نیاز		
-	تکالیف پیشنهادی		
-	کتاب(های) مرجع اصلی		



سایر مراجع

- [1] Vesna Hessler, Security Fundamentals for E-Commerce, Artech House Publishers.
- [2] Jon C. Graff, Cryptography and E-Commerce, John-Wiley & Sons Inc.
- [3] C. Sexton, E-Commerce and Security, Digital Press.
- [4] A. Ghosh, E-Commerce Security: Weak Links, Practical solution, John-Wiley & Sons Inc.
- [5] A. Sechrouchni and M. H. Sherif, Protocols for Secure Electronic Commerce, CRC Press.
- [6] M. Hendry, Smart Card Security and Application, Artech House Inc., 2001.



نهان‌سازی اطلاعات

نهان‌سازی اطلاعات			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Information Hiding	۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
		دایتشن امن	رشته و گرایش
		مهندسی کامپیوتر	درس‌های پیش‌نیاز
			اهداف درس
در این درس پس از معرفی مبحث پنهان‌سازی اطلاعات، عملنا دو تکنیک مسترنگاری (Steganography) و تدقیق‌نگاری (Watermarking) حق انتشار که رشد فراستدهای برای کاربردهای چندسالهای دارند مورد مطالعه قرار می‌گیرد.	در این درس پنهان‌سازی اطلاعات، تاریخچه، کاربردها در سیستم‌های ارتباطی مدرن، کانال نهان، مسترنگاری، بی‌نفعی و علامت‌گذاری حق انتشار		
۱. مقدمه (معرفی پنهان‌سازی اطلاعات، تاریخچه، کاربردها در سیستم‌های ارتباطی مدرن، کانال نهان، مسترنگاری)	۱		سرفصل‌های درس
۲. اصول مسترنگاری (معرفی مدل ارتباطات مسترنگاری، مسترنگاری لفظی، مسترنگاری قلم، پروتکل‌های مختلف مسترنگاری، مسترنگاری ساده و مسترنگاری با کلید خصوصی و مسترنگاری با کلید عمومی)	۱		
۳. تکنیک‌های مسترنگاری (روش‌های مختلف پنهان‌سازی اطلاعات برای ارتباطات مسترنگاری، ماتن سیستم‌های جانشینی، روش‌ها پنهان‌سازی در تصاویر دورنگار، مسترنگاری آماری، تکنیک‌های تولید، پوشن و انحراف مسترنگاری در تصاویر)	۱		
۴. تحلیل مسترنگاری (مفهوم تحلیل مسترنگاری، ترمینولوژی، اصول تحلیل مسترنگاری، ابزارهای تحلیل مسترنگاری متداول)	۱		
۵. علامت‌گذاری حق انتشار (علامت‌گذاری حق انتشار و Watermark، کاربردهای ارزیابی سیستم‌های Watermark)	۱		
۶. تکنیک‌های علامت‌گذاری (اصول طراحی سیستم‌های علامت‌گذاری Watermark، علامت‌گذاری مرئی و نامرئی، انتخاب مکان‌های مبیان، جنبه‌های روتی‌بصری، انتخاب فضای کار (Wavelet)، فرمت پیهودی علامت Watermark (DCT, DFT))	۱		
۷. قوانین سیستم‌های علامت‌گذاری حق انتشار (Copyright Marking) (قوانین علامت‌گذاری حق انتشار در مقایل حملات عمومی، مستحبنده حملات مختلف ماتن حملات پروتکلی، حملات Oracle، محدودیت‌های WWWspider و معماری سیستم)	۱		
۸. انگشت‌نگاری (Fingerprinting) (اصول و کاربرد انگشت‌نگاری در ردیابی خانه، انگشت‌نگاری آماری، انگشت‌نگاری نامتقارن، انگشت‌نگاری بدون نام)	۱		
۹. ایجاد حقوقی (کاربرد علامت Watermark برای حق انتشار روی اینترنت)	۱		
[1] S. Katzenbeisser, P. Petitcolas (eds.), Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking, Artech House, 1999.			نرم‌افزارهای مورد نیاز
[2] N.F. Johnson, Z. Duric and S. Jajodia, Information Hiding: Steganography and Watermarking-Attacks and Countermeasures, Kluwer Academic Publishers, 2000.			نکالیف پیشنهادی
[3] P. Wayner, Disappearing Cryptography-Information Hiding: Steganography and water marking, 2 nd ed. Morgan Kaufman Publishers, 2002.			کتاب(های) مرجع اصلی
			سایر مراجع



- | | |
|---|--|
| [4] I. Cox, M. Miller, and J. Bloom, Digital Watermarking , Morgan Kaufman Publishers, 2001. | |
| [5] M. Wu, and B. Liu, Multimedia Data Hiding , Springer-Verlag, 2002. | |



امنیت سیستم‌های توین ارتباطی

امنیت سیستم‌های توین ارتباطی			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Security of Modern Communication Systems	گروه ۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
	رایانش امن	مهندسي کامپيوتر	وشته و گزایش
در این درس امنیت سیستم‌های ارتباطی و چیزگونگی بکارگیری رمزگاری برای تأمین امنیت در این سیستم‌ها مورد بحث فرار می‌گیرد. بدین منظور چندهای فنی امنیت و لیز کاربردها و مسائل خاص شان مطالعه می‌گردد.			اهداف درس
۱. تهدیدات و راه حل‌ها (تهدیدات فنی به امنیت ارتباطات داخلی، jamming، تشخیص توسط دشمن، استخراج اطلاعات از روی شکل موج، تصدیق اصالت، ضعف، دسترسی‌بازی، مقابله با تهدیدات تشعشعی)			سرفصل‌های درس
۲. امنیت صوت در کاربردهای نظامی (رمزگاری آنالوگ برای ارتباطات رادیویی HF بود بلند دریائی، واحد رمزگاری دیجیتال در عملیات زمینی، مدول رمزگاری رادیویی)			
۳. سیستم‌های GSM امن (معابری پایه GSM، ویزگی‌های امنیتی GSM استاندارد، چندهای امنیت خاص برای کاربران GSM، مدیریت کلید و ابزارها، عملیات و امنیت GPRS)			
۴. امنیت شبکه‌های رادیویی VHF/UHF خصوصی (کاربری ویزگی‌های نهادیات، اقدامات مقابله، معماری و طراحی شبکه ارتباطی، اجزاء ساخت‌افزاری، مدیریت کلید، بعضی ویزگی‌های امنیتی خاص مانند حذف کلید از دوردست، انسداد از راه دور، و ردگیری ساکت)			
۵. اقدامات حفاظت الکترونیک سخیزش فرکانسی (FPM، EA، ESM) frequency Hopping			
کاربردهای نظامی، معماری شبکه، مراحل مأموریت، متخصصهای فرکانسی شبکه‌های سخیزش TRANSEC و COMSEC، ابزارها و مدیریت داده‌ها و کلید اجزاء ساخت‌افزاری)			
۶. رمزگاری Link (تکنولوژی پایه رمزگاری Link، پروتکل رمزگاری، پارامترهای رمزگاری، مدیریت شبکه، امنیت Link نظامی)			نرم‌افزارهای مورد تیاز
۷. سیستم‌های امن (شبکه‌های فکیمی امن، امنیت PC، امنیت E-mail، شبکه اختصاصی مجازی امن، انتقال داده‌های نظامی)			کتاب(های) مرجع اصلی
[1] R. V. Sutton, Secure Communications: Applications and Management, John Wiley & Sons Inc., 2002.	-		سایر مراجع
[2] D. J. Torrieri, Principles of Secure Communication Systems, Artech House, 1992.	-		



نظریه الگوریتمی بازی‌ها

نام درس (گروه ۳)	نظریه الگوریتمی بازی‌ها
* سیلاس این درس، عیناً با سیلاس درس «نظریه الگوریتمی بازی‌ها» از گرایش نرم‌افزار جایگزین شود.	



نظریه پیچیدگی

نام درس (گروه ۳) نظریه پیچیدگی

* سیلاس این درس، عیناً یا سیلاس درس «نظریه پیچیدگی» از گرایش ترم افزار جایگزین شود



تئوری اطلاعات و کدینگ

تئوری اطلاعات و کدینگ			نام درس
تئوری اطلاعات و کدینگ			نام درس به انگلیسی
Information Theory and Coding	نوع درس، مقطع، واحد	گروه ۳	تئوری اطلاعات و کدینگ
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	دشته و گرایش	تئوری اطلاعات و کدینگ
	دانش امن	مینیمم کامپیوتو	دانش امن
		-	درس‌های پیش‌نیاز
			اهداف درس
تئوری اطلاعات علم عملیات روى داده است که شامل فشرده‌سازی، ذخیره‌سازی و ارتباطات داده می‌شود. در این درس به معرفی مبانی تئوری اطلاعات و کدگذاری آن برداخته می‌شود. مفاهیم اندازه‌گیری اطلاعات، مانند آتروپی، اطلاعات مستقل، آتروپی شرطی و نسبی معرفی شده و سپس کدگذاری اطلاعات و قضایای نظریه اطلاعات مورد آن مطرح می‌شود. مسائل تردیدکثیر به کاربرد، هائمه فشرده‌سازی بدون اختلاف دارد، کدهای هاممن، ظرفیت کانال و کانال‌های گوسی تیز در این درس برشش داده می‌شود در بالان مقادی از نظریه اطلاعات شیوه‌ها مورد بحث و معرفی قرار می‌گیرد.			
		۱. معرفی بر سه‌هم اطلاعات، آتروپی، اطلاعات مستقل. ۲. منابع اطلاعات ایستان و از گايدیک، آتروپی منابع اطلاعات، مدل‌سازی منابع مارکوف، قضیه AEP ۳. کدگذاری منابع، کدهای به طور یکتا قابل کشف و کنایی آنی، قضیه اول شلون، کدهای بهینه (همچن). ۴. کانال‌های گستره و بدون حافظه (DMC)، نوع کانال DMC، ظرفیت کانال، قضیه دوم شانون (قضیه اصلی نظریه اطلاعات)، ترتیبی قابل حصول، دنباله‌های نوعی، معکوس قضیه شانون، نامساوی فلو، ظرفیت کانال با فیدیک ۵. کانال گوسی، ظرفیت کانال گوسی، قضیه دوم شانون برای کانال گوسی، کانال گوسی موازی، کانال گوسی با نویز رنگی، کانال گوسی با فیدیک ۶. کانال دوطوفه (TWC) و کانال تداخل ۷. کانال‌های دسترسی چندگانه (MAC) ۸. کدگذاری منابع وابسته (قضیه Slepian-Wolf) ۹. کانال پخش (BC) و کانال رله	سرفصل‌های درس
		-	نرم‌افزارهای مورد نیاز
		-	تکالیف پیشنهادی
[1] Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, Elements of information theory. 2 nd Ed., Wiley, 2006.			کتاب(های) مرجع اصلی
[1] Robert B. Ash. Information Theory. Dover, 1990. [2] Robert G. Gallager, Information Theory and Reliable Communication. Wiley, 1968.			سابق مراجع



دروستی‌یابی سیستم‌های واکنشی

نام درس (گروه ۳)	دروستی‌یابی سیستم‌های واکنشی
۵ سیلاس این درس، عیناً با سیلاس درس «دروستی‌یابی سیستم‌های واکنشی» از گرایش نرم‌افزار جایگزین شود.	



رشته مهندسی کامپیووتر -
درس های تحصیلات تکمیلی
گرایش شبکه های کامپیووتری



محاسبات ابری

محاسبات ابری			نام درس
			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	مهندسی کامپیوتر	گروه ۱	نوع درس
		کارشناسی ارشد	قطعی
		میانیازها	همنیازها
		آشنایی با مولفه‌های تشکیل دهنده یک سیستم کامپیوتر توزیعی و مقدماتی از طراحی‌های موازی	مطلوب پیش نیاز
[1] K. Hwang, J. C. Fox, J. J. Dongarra, <i>Distributed and Cloud Computing Morgan & Kaufmann Publishers</i> , 2013.			کتاب (های) مرجع
هدف این درس ایجاد درک عمیق‌تر مفاهیم و بخش‌های تشکیل دهنده یک سیستم محاسبات ابری است. این درس به معرفی پیشرفت‌های اخیر در ساخت افزار و نرم‌افزار، معماری سیستم مفاهیم جدید برنامه‌سازی، با تاکید بر کارآبی محاسباتی و بهره‌وری افزایشی می‌پردازد. همچنین چگونگی ساخت کلاسترهاي کارآ، شبکه‌هاي مقیاس‌پذیر، مرکز داده خودکار در محیط ابری بروزی می‌شوند به برنامه‌ریزی و به کار گیری سیستمهای ابری در محیط اینترنت مدنظر قرار می‌شود.		اهداف درس	
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر یگذاشتند بیشتر متفوچی در موارد زیر خواهند داشت. ۱ - کسب دیدگاه مهندسی در شاخت و پیونگی های سیستم محاسبات ابری برای کاربردهای مختلف. ۲ - چگونه چند پردازنده‌ای ها و کامپیوتراهای خوشه ای برای استفاده‌های فراگیر به اینها در مقیاس اینترنت منتقل می‌شوند. ۳ - سطوح مختلف سرویس‌های ابر و موازنه مزیت‌های آنها. ۴ - مفاهیم جدید برنامه سازی که در محاسبات ابری مورد توجه قرار می‌گیرند. ۵ - بروزی لبرهای نسونه مانند AWS از Amazon و AppEngine از گوگل.		نتایج درس	
۱ - مقدمات و تعاریف ۲ - محاسبات مقیاس‌پذیر در سطح اینترنت ۳ - فناوری‌های لازم برای سیستم‌های شیکه-پایه ۴ - ساختناره افزارها و مکانیزم‌های مجازی سازی ۵ - مدل‌های میستمی برای محاسبات توزیعی و ابری ۶ - محیط‌های نرم‌افزاری برای سیستم‌های توزیعی و ابری ۷ - کارآبی، استثبات و بهره‌وری افزایشی ۸ - طراحی معماری ابرهای محاسباتی و ذخیره سازی		فهرست مباحث	
نرم‌افزارهای شبیه سازی ابر و مجازی سازی		نرم‌افزارهای مورد نیاز	
تعداد ۱۰ تکلیف		تکالیف پیشنهادی	
یک پروژه کامپیوترا در راستای بکی از مباحث درس		پروژه‌های پیشنهادی	
٪۱۵	تکلیف	نمره دهی پیشنهادی	
٪۱۵	پروژه		
٪۷۵	آزمون میان ترم		
٪۴۰	آزمون پایان ترم		
مقالات مهم در محاسبات ابری		سابقه مراجع	



شبکه های بی سیم و سیار

شبکه های بی سیم و سیار			نام درس
Mobile and Wireless Networks.			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تخصیصات تکمیلی	گروه ۱	نوع درس، مقطع، واحد
	گرایش شبکه های کامپیووتری	مهندسی کامپیووتر	دسته و گرایش
			دورس های پیش نیاز
در این درس توجه اصلی به لایه های ۲ و ۳ مدل مرجع OSI و با تأکید بر جنبه های مدل سازی، تحلیل کلاریتی، طراحی و بهینه سازی پروتکل های مربوطه است. هدف درس، لزمه یک منظر واحد از شبکه های میان رسانی WiFi و WiMAX و همچنین شبکه های در حال ظهور خود و سیار موردی است. به جای از آن توصیفی از این فناوری ها و استانداردها، تأکید بر جنبه های مفهومی موجود در مدل سازی، تحلیل، طراحی و بهینه سازی این گونه شبکه هاست. از ویژگی های دیگر این درس، ارائه آن در یک چارچوب کلی تخصصی متلب، با استفاده از تحریردهای ساده از لایه فیزیکی ارتباطات بی سیم است.	اهداف درس		
۱. مقدمه ۱.۱. شبکه سازی به عنوان تخصیص منابع. ۱.۲. طبقهبندی شبکه های بی سیم موجود. ۲. مفاهیم، روش ها و مدل های یا به در ارتباطات بی سیم ۲.۱. ارتباطات دیجیتال بر روی کانال های رادیویی. ۲.۲. خارفت کانال. ۲.۳. شروع و کنال های سوزاری: MIMO ۲.۴. سیستم های با پهنای باند گسترده OFDMA و CDMA ۳. مدل های کاربرد و جنبه های کلاریتی ۳.۱. معماری های شبکه و کاربردهای مطرح ۳.۲. گونه های ترافیک و نیازمندی های QoS ۴. FDM-TDMA سلولی ۴.۱. اصول سیستم های سلولی FDM-TDMA ۴.۲. تحلیل SRI ۴.۳. کارایی طیقده ۴.۴. تخصیص کانال و مدل های ارلانگ چند سلوله ۴.۵. روش ها، مدل ها و تحلیل تحویلات (handovers) ۴.۶. سیستم GSM برای تلفن سیار ۵. CDMA سلولی ۵.۱. ناسعادلات SINR انتقال بالا ۵.۲. یک مورد ساده: رده تک مکالمه ۵.۳. کنترل پذیرش مکالمات چند رده ۵.۴. تخصیص و کنترل توان برای مکالمات با QoS تضمین شده ۶. OFDMA-TDMA سلولی ۶.۱. مدل کلی	سرفصل های درس		



	۶.۵ تخصیص منابع بر روی یک حامل تنها ۶.۶ تخصیص منابع چند حامله اتصال پایین. ۶.۷ WiMAX : استاندارد دسترسی با پهنای باند بالای IEEE 802.16
	۷. دسترسی تصادفی و شبکه‌های محلی بی‌سیم (WLANS) ۷.۱ دسترسی تصادفی: از CSMA تا WLAN ۷.۲ CSMA/CA و پروتکل‌های IEEE 802.11-DCF ۷.۳ تفکیک سرویس و شبکه‌های بی‌سیم IEEE 802.11e ۷.۴ جلسات خاده و خنای بر روی IEEE 802.11 ۷.۵ انجمن شبکه‌های بی‌سیم محلی IEEE 802.11 ۸. شبکه‌های سیار مورده‌ی MANETs ۸.۱ کاربردهای MANETs ۸.۲ چالش‌های موجود در MANETs ۸.۳ پروتکل‌های مسیریابی مستقیم بر هم بندی ۸.۴ پروتکل‌های مسیریابی مستقیم بر موقعیت ۸.۵ دیگر پروتکل‌های مسیریابی ۸.۶ طوفان هم‌پخشی ۸.۷ چندپخشی ۸.۸ چندپخشی مستقیم بر موقعیت جغرافیایی ۹. شبکه‌های توری بی‌سیم (WMNs) ۹.۱ معماری شبکه ۹.۲ فناوری‌های مطرح ۱۰. شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSNs) ۱۰.۱ کاربردهای شبکه‌های حسگر ۱۰.۲ مصرف انرژی تجربی ۱۰.۳ حس و بد ارتیاطی ۱۰.۴ موارد طراحی ۱۰.۵ اشکال محلی بودن ۱۰.۶ خوشه‌بندی شبکه‌های حسگر ۱۱. MAC ۱۱.۱ لایه مسیریابی ۱۱.۲ پروتکل‌های تخت و سلسله مراتبی ۱۱.۳ مسیر پائی مستقیم بر موقعیت ۱۱.۴ روش‌های لایه کاربرده سطح بالا
	نرم‌افزارهای مورد نیاز
	چندین تکلیف در طول ترم پوای قهقهه و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک یوزره نهایی
۱. A. Kumar, D. Manjunath, and J. Kuri, Wireless Networking, Morgan Kaufmann	کتاب(های) مرجع اصلی



Publishers, 2008. 2. C.M. Cordeiro and D.P. Agrawal, Ad Hoc and Sensor Networks: Theory and Applications, 2 nd Ed, World Scientific, 2011. 1. Wireless Communications, by A. Goldsmith, Cambridge University Press, 2005. 2. Wireless Communications and Networks, 2nd Ed., by W. Stallings, Pearson Education, Inc., 2005. 3. Wireless Ad Hoc and sensor Networks, by X.Y .Li, Cambridge University Press, 2008.	سایر مراجع
--	-------------------



آرژیابی کارآبی سیستم‌های کامپیوتوรی

نام درس	آرژیابی کارآبی سیستم‌های کامپیوتوری	نام درس به انگلیسی	Performance Evaluation of Computer Systems	نوع درس	مقطع، و واحد	روش و گرایش	دوس‌های پیش‌نیاز	اهداف درس	
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۱	مهندسی کامپیوتوری	گرایش شبکه‌های کامپیوتوری	دشمنی های کامپیوتوری، آمار و احتمال مهندسی	هدف این درس آشنایی دانشجویان تحصیلات تکمیلی با روش‌های مدل سازی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری به منظور آرژیابی کارآبی آنها می‌باشد. در این درس به روش‌های علمی مدل سازی ویژگی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری به منظور آرژیابی کارآبی آنها برداخته می‌شود. بکارگیری مدل‌های احتمالی و همچنین تئوری زنجیره‌های مارکوف زمان گسته و پیوسته) جهت مدل سازی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری و آرژیابی کارآبی و سایر ویژگی‌هایی که آنها در مرحله طراحی و همچنین عملیاتی از موضوعات مهم این درس می‌باشد.	هدف این درس آشنایی دانشجویان تحصیلات تکمیلی با روش‌های مدل سازی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری به منظور آرژیابی کارآبی آنها می‌باشد. در این درس به روش‌های علمی مدل سازی ویژگی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری به منظور آرژیابی کارآبی آنها برداخته می‌شود. بکارگیری مدل‌های احتمالی و همچنین تئوری زنجیره‌های مارکوف زمان گسته و پیوسته) جهت مدل سازی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری و آرژیابی کارآبی و سایر ویژگی‌هایی که آنها در مرحله طراحی و همچنین عملیاتی از موضوعات مهم این درس می‌باشد.	اهداف درس	
۱. مقدمه ای بر آرژیابی سیستم‌ها و شبکه‌های کامپیوتوری	۲. معرف احتمالات	۳. مقدمه احتمالات	۴. متغیرهای نصادفی گسته	۵. متغیرهای نصادفی پیوسته	۶. احتمالات تسریعی	۷. فرآیندهای نصادفی	۸. مقدمه	۹. قرائت پوآسان	۱۰. فرآیند شمارش تجدید
۱۱. زنجیره‌ای مارکوف زمان گسته (DTMC)	۱۲. زنجیره‌ای مارکوف زمان گسته	۱۳. زنجیره‌ای مارکوف زمان گسته با استفاده زنجیره‌ای مارکوف زمان گسته	۱۴. زنجیره‌ای مارکوف زمان پیوسته (CTMC)	۱۵. زنجیره‌ای مارکوف زمان گسته	۱۶. زنجیره‌ای مارکوف زمان گسته	۱۷. سیستم‌های صف (Queuing systems)	۱۸. مقدمه ای بر سیستم‌های صف و قضیه Little	۱۹. صفحه‌ای M/M/1 و M/M/m/k	۲۰. صفحه‌ای M/M/m/n
۲۱. صفحه‌ای M/D/1 و M/G/1	۲۲. شبکه‌های صفها	۲۳. شبکه‌های باز	۲۴. شبکه‌های بسته						



A. شبکه‌های پتری • مقبمه ای بر شبکه‌های پتری • شبکه‌های پتری Stochastic ۹. مدل سازی و ارزیابی کارآمیزی سیستم‌های به روش شبیه‌سازی	
شبیه سازهای کامپیوتری شبکه‌های قبیل ان اس و آپ نند	نرم‌افزارهای مورد نیاز
تحریرن: ٪۱۵ کوئیز: ٪۱۰ پروژه: ٪۱۵ میان ترم: ٪۳۰ پایان ترم: ٪۲۰	تکالیف و ارزیابی پیشنهادی
1. Kishor S. Trivedi, <i>Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications</i> , John Wiley and Sons, New York, 2001. 2. Fayez Gebali, <i>Analysis of Computer and Communication Networks</i> , Springer, 2008. 3. K. Kant, <i>Introduction to Computer System Performance Evaluation</i> , McGraw-Hill Inc., 1992 4. Raj Jain. <i>The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling</i> , John Wiley and Sons, Inc., New York, NY, 1991. 5. Daniel A. Menasce, Virgilio A.F. Almeida, and Lawrence W. Dowdy, <i>Performance by Design: Computer Capacity Planning by Example</i> , Prentice Hall, 2004.	کتاب(های) مرجع اصلی
	سایر مراجع



مدیریت شبکه

مدیریت شبکه			نام درس
Network Management			نام درس به انگلیسی
گروه ۲ واحد کارشناسی ارشد	مهندسی کامپیوتر، گرایش شبکه‌های کامپیوتو	۲	نوع درس
			قطعه
			همنیازها
	آشنایی با شبکه‌های کامپیوتو		مطلوب پیش نیاز
[1] Alexander Clemm, "Network Management Fundamentals," Cisco Press, 2007. [2] Dinesh Verma, "Principles of Computer Systems and Network Management," Springer, 2009. [3] Mani Subramanian, "Network Management: Principles and Practice," Addison-Wesley, 2010. [4] Jianguo Ding, "Advances in Network Management," CRC Press, 2010.			کتاب(های) مرجع
هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفهوم مدیریت شبکه و تکنولوژی‌ها و استانداردهای موجود برای این منظور است. در این درس در ابتدا مفاهیم اولیه و اصلی مدیریت شبکه معرفی و شرح داده می‌شود. معماری سیستم مدیریت شبکه و ابتكه از جه ایزابی تشکیل شده است توضیح داده می‌شود سپس به پروتکل‌های رایج مورد استفاده در سیستمهای مدیریت شبکه پرداخته می‌شود بعد از آن کاربردهای مدیریت شبکه در یونچ حوزه مدیریت خرلی، مدیریت پیکربندی، مدیریت حسابی، مدیریت کارایی و مدیریت امنیت مورد بحث قرار می‌گیرد. پروتکل SNMP به عنوان رایج‌ترین پروتکل مدیریت شبکه با جزئیات کامل و در سه نسخه شرح داده می‌شود در آخرین بخش بر روی مدیریت شبکه‌های نسل جدید تمرکز می‌شود و مدل eToM مورد بررسی و بحث قرار می‌گیرد.			اهداف درس
۱. آشنایی با بعثت مدیریت شبکه، شامل تعریف، مدیریت شبکه، اهمیت و پیچیدگی‌های آن (بر اساس فصل ۱ و ۲ مرجع [۱]) ۲. ابعاد مدیریت شبکه، شامل لایه‌ها مدیریت شبکه، عملیات‌های مدیریت شبکه، چرخه حیات مدیریت شبکه (بر اساس فصل ۴ مرجع [۱]) ۳. مفاهیم اولیه مدیریت شبکه، شامل عامل‌های مدیریتی، شبکه مدیریت سیستمهای مدیریت شبکه و سازمان مدیر شبکه (بر اساس فصل ۲ مرجع [۱]) ۴. پروتکل‌های مدیریت شبکه، شامل CLI و Syslog و Netconf و IPFIX و به صورت مختصر SNMP (بر اساس فصل ۷ و ۸ مرجع [۱]) ۵. عملیات‌های پایه مدیریت شبکه، شامل مکانیزم‌های کشف شبکه، جمع‌آوری داده‌های مدیریتی و تغذیه بر شبکه (بر اساس فصل ۴ و ۵ مرجع [۲]) ۶. PCAPS شامل مدیریت خرلی، مدیریت پیکربندی، مدیریت حسابی، مدیریت کارایی و مدیریت امنیت (بر اساس فصل‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۹ مرجع [۲]) ۷. مدیریت شبکه پکیارچه، شامل مکانیزم‌های تخصیص ایزارهای مدیریت شبکه (بر اساس فصل ۱۰ مرجع [۱]) ۸. پروتکل SNMPv1 (بر اساس فصل ۴ و ۵ مرجع [۲]) ۹. پروتکل SNMPv2 (بر اساس فصل ۶ مرجع [۲]) ۱۰. پروتکل SNMPv3 (بر اساس فصل ۷ مرجع [۲]) ۱۱. مدیریت شبکه‌های نسل جدید و مفاهیم فرایندهای مدیریتی بر اساس eTOM (بر اساس فصل ۳ و			فهرست مباحث



۵ مرجع (۴)	
	نومافزارهای مورد نیاز
تعداد ۴ تکلیف	تکالیف پیشنهادی
۷۳۰ ۷۳۵ ۷۳۵	امتحان میان ترم امتحان پایان ترم
	سایر مراجع



فرآیندهای تصادفی

فرآیندهای تصادفی			نام درس
Random Processes			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
		مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش
		آمار و احتمال مهندسی	دروس پیش نیاز
<p>با توجه به ماهیت تصادفی دنیا واقعی، بعثت فرآیندهای تصادفی در بسیاری از مسائل مهندسی کامپیوتر مطرح است عدم آشنایی منسجم دانشجویان با فرآیندهای تصادفی، سبب شده است که دانشجویان توانند در تحقیقات خود به نحو مناسبی با این ماهیت تصادفی بروخورده کنند. هدف این درس بررسی فرآیندهای تصادفی و کاربردهای آن در مهندسی کامپیوتر است.</p>			اهداف درس
<p>۱- مزرو بر تئوری احتمال و متغیرهای تصادفی ۲- دنباله ای از متغیرهای تصادفی ۳- فرآیندهای تصادفی ۴- ایستایی در فرآیندهای تصادفی ۵- سیستم های خطی تصادفی ۶- چگالی طیف نوان ۷- ارگادیسیتی فرآیندهای تصادفی ۸- فرآیندهای تصادفی خاص (فرآیند راه رفت، تصادفی، فرآیند حرکت بولونی، فرآیند وینر، فرآیند پولسان و ...) ۹- تئوری تخمین ۱۰- آزمون فرضیه ۱۱- فرآیندهای مارکوف ۱۲- تئوری صفت ۱۳- پیشگویی و غایتو کردن ۱۴- مدل های مارکوف پنهان</p>			سرفصل دروس
			لوم افزارهای مورد نیاز
			تکالیف پیشنهادی
<p>1. Papoulis and S. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, 4th Edition, McGraw Hill, 2002. 2. S. Ross, Probability Models for Computer Scienc., Harcourt Academic Press, 2002.</p>			کتاب (های) مرجع
<p>۷۱- تکالیف ۷۱۵- پژوهه ۷۲۵- انتخاب میان ترم ۷۵۰- انتخاب پایان ترم</p>			نمره دهنی پیشنهادی
			سایر مراجع



معماری ادوات شبکه

نام درس	معماری ادوات شبکه
نام درس به لغایتی	Network Devices Architecture
نوع درس	گروه ۲
مقطع	کارشناسی ارشد
پیش نیازها	آشنایی با مفاهیم معمولی لایه‌ای پیاده‌سازی شبکه‌های کامپیوتری و وظایف لایه‌ها
مطلوب پیش نیاز	I. H. Jonathan Chao, and Bin Liu, High Performance Switches and Routers, 2007, Wiley. 2. Alberto Leon-Garcia, Indra Widjaja, Communication Networks, 2/e, 2003, McGraw-Hill.
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول طراحی و پیاده‌سازی مسیریابها و سویچ‌های با کارآئی بالا می‌باشد. در این راستا باید به عنوان مقدمه شبکه‌های سرعت بالا مورد بررسی قرار می‌گیرند و سپس با بیان معماری مسیریابهای IP با کارآئی، عملیات انجام شده در قسمت کنترل کننده‌های پورت‌های ورودی و خروجی (کارت‌های خط)، شامل جستجو در جدول مسیریابی، طبقه‌بندی پستهای و مدیریت ترافیک شرح داده خواهد شد. در انتهای معماری قسمت اصلی سویچ مورخ بررسی قرار می‌گیرد. روش‌های مختلف بافرینگ و مسائل مرتبط با آن و همچنین نوع روش‌های پیاده‌سازی سویچ از جمله موضوعات مورخ بررسی در این درس می‌پاشند.
فهرست مباحث	۱. مقدمه: تاریخچه تغولات شبکه‌های اینترنت ۵. معمارهای مسیریابی IP با کارآئی بالا. معمارهای طراحی و چالش‌ها ۶. جستجو در جدول مسیریابی IP- کلیات (آدرس‌های طبقه‌بندی شده و مسیریابی بدون طبقه‌بندی، معمارهای الگوریتم مسیریابی متلب)، الگوریتم‌ها مبتنی بر Tric، IPv6 ۷. طبقه‌بندی بسته‌های کلیات، روش‌های مبتنی بر Tric، الگوریتم‌های Geometric و الگوریتم‌های Heuristic و الگوریتم‌های مبتنی بر TCAM ۸. مدیریت ترافیک: کلیات، مدیریت ترافیک در سطح پسته، مدیریت ترافیک، مدیریت ترافیک در سطح چربیان (کنترل ازدحام) و مدیریت ترافیک در سطح تجمعی چربیان (مهندسی ترافیک) ۹. اصول سویچینگ بسته‌ای: مفاهیم پایه و دسته‌بندی قسمت اصلی سویچ (switch Fabric) لسترازی‌های صفت‌بندی در قسمت اصلی سویچ، بررسی کارآئی سویچ‌های پایه ۱۰. سویچ‌های با حافظه مشترک: کلیات، روش‌های CAM، Link list و تکلیف‌های چند پخشی ۱۱. سویچ‌های با صفت ورودی: کلیات، زمانبندی در سویچ‌های مبتنی بر VOQ، الگوریتم‌های Matching، سویچ‌های با صفت ورودی، روش‌های زمانبندی Maximal Matching، سویچ‌های با صفت ورودی؛ روش‌های زمانبندی Matching Randomized ۱۲. سویچ‌های مبتنی بر Banyan- کلیات، سویچ Shuffle، Tandem Banyan، Batcher Banyan، سویچ exchange چند پخشی
ترم افزارهای مورد نیاز	یک ایزو برگاهه نویسی
تکالیف پیش‌هادی	تعدادی تکلیف، از مبحث مختلف درسی تعدادی پژوهش‌های کامپیوتری از مباحث جستجو در جدول مسیریابی، طبقه‌بندی بسته‌ها و زمانبندی در سویچ‌های با پایه ورودی



۷۲- ۷۳- ۷۴-	تکالیف امتحان میان ترم امتحان پایان ترم	کمراه‌نگاری پیشنهادی
۱. Itamar Elhanaey, Mounir Hamdi , High Performance Packet Switching Architectures. Springer, 2007.		سایر مراجع



امنیت شبکه پیشرفته

امنیت شبکه پیشرفته			نام درس
Advanced Network Security			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد
	گرایش شبکه‌های کامپیووتری	مهندسی کامپیووتر	رشته و گرایش
			دروس‌های پیش‌نیاز
			اهداف درس
			سرفصل‌های درس
	۱. مقدمه‌ای بر امنیت شبکه	۱	
	تهدیدها و حفالت	۲	
	دیواره آتش (Firewalls)	۳	
	سامانه‌های تشخیص نفوذ (IDS)	۴	
	حملات منع سرویس (DoS)	۵	
	کرم‌های شبکه‌ای (Worms)	۶	
	Botnets	۷	
	(Honey-Pots)	۸	
	Spyware	۹	
	Phishing	۱۰	
	آنالیز ترافیک	۱۱	
	گستاخی	۱۲	
	امنیت سرورهای Network Forensics	۱۳	
	امنیت شبکه‌های بی‌سیم	۱۴	
	VoIP	۱۵	
	امنیت شبکه	۱۶	
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
	شبیه سازهای کامپیووتری شبکه از قبیل ان اس و آپ نت		تکالیف پیشنهادی
	چندین تکلیف در طول قرم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی		
<p>1. Security Problems in the TCP/IP Protocol Suite, S.M. Bellovin, Computer Communication Review, Vol. 19, No. 2, pp. 32-48, April 1989.</p> <p>2. An Introduction to Intrusion-Detection Systems, Hervé Debar, Proceedings of Connect'2000, Doha, Qatar, April 29th-May 1st, 2000.</p> <p>3. Stalking the wily hacker, Cliff Stoll, Communications of the ACM 31:5, May 1988.</p> <p>4. Exploiting P2P Systems for DDoS Attacks, N. Naoumov, and K.W. Ross, International Workshop on Peer-to-Peer Information Management, Hong Kong, May 2006.</p> <p>5. Chord: A Scalable Peer-to-peer Lookup Service for Internet Applications, Ion Stoica, Robert Morris, David Liben-Nowell, David R. Karger, M. Frans Kaashoek, Frank Dabek, Hari Balakrishnan, Transactions on Networking, Vol 11, 2003.</p>			کتاب(های) مرجع اصلی



مراجع

1. Low-Rate TCP-Targeted Denial of Service Attacks (The Shrew vs. the Mice and Elephants), A. Kuzmanovic and E. Knightly, in Proceedings of ACM SIGCOMM 2003, Karlsruhe, Germany, August 2003.
2. Low-Rate TCP-Targeted Denial of Service Attacks and Counter Strategies, A. Kuzmanovic and E. Knightly, IEEE/ACM Transactions on Networking, 14(4):739-752, August 2006.
3. Automated Worm Fingerprinting, Sumeet Singh, Cristian Estan, George Varghese and Stefan Savage, Proceedings of the ACM/USENIX Symposium on Operating System Design and Implementation, San Francisco, CA, December 2004.
4. Fingerprinting by Random Polynomials, Michael O. Rabin, Center for Research in Computing Technology, Harvard University, Tech Report TR-CSE-03-01
5. Polygraph: Automatic Signature Generation for Polymorphic WormsJames Newsome, Brad Karp, Dawn Song, In IEEE Security and Privacy Symposium, May 2005.
6. Anti-Honeypot Technology, Neal Krawetz of Hacker Factor Solutions, IEEE Security and Privacy, 2004.
7. Honeycomb — Creating Intrusion Detection Signatures Using Honeypots, C. Kreibich and J. Crowcroft, 2nd Workshop on Hot Topics in Networks (HotNets-II), 2003, Boston, USA.
8. Detecting Targeted Attacks Using Shadow Honeypots, K. G. Anagnostakis, S. Sidiropoulos, P. Akrítidis, K. Ximidis, E. Markatos, and A. D. Keromytis, 14th USENIX Security Symposium, 2005.
9. CANTINA: A Content-Based Approach to Detecting Phishing Web Sites, Yue Zhang, Jason Hong, Lorrie Cranor, WWW 2007.
10. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Internet Miscreantsason Franklin, Vern Paxson, Adrian Perrig, and Stefan Savage, Proceedings of 14th ACM CCS, November 2007.
11. Low-resource routing attacks against tor, Kevin Bauer, Damon McCoy, Dirk Grunwald, Tadayoshi Kohno, Douglas Sicker, Workshop on Privacy in the Electronic Society, 2007.
12. Toward a Framework for Internet Forensic Analysis, V. Sekar, Y. Xie, D. Maltz, M. Reiter, H. Zhang, HotNets-III, 2004.
13. Payload Attribution via Hierarchical Bloom Filters, Kulesh Shanmugasundaram, Hervé Brönnimann, and Naṣir Memon, ACM Computer Communications and Security (CCS 04), Washington, DC, 2004.
14. Passive Data Link Layer 802.11 Wireless Device Driver Fingerprinting, J. Franklin, D. McCoy, P. Tebriz, V. Neagoie, J. Randwyk, D. Sicker, Usenix Security 2006.
15. A Survey of BGP Security, K. Butler, T. Farley, P. McDaniel, and J. Rexford, Technical Report TD-5UGJ33, AT&T Labs - Research, Florham Park, NJ, Feb. 2004.



شبکه‌های چندرسانه‌ای

شبكه‌های چندرسانه‌ای			نام درس
Multimedia Networks			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲	تحصیلات تکمیلی	قطع درس، مقطع، واحد
	هنرمندی کامپیووتر	گرایش شبکه‌های کامپیووتری	رشته و گرایش
		دروس مقطع کارشناسی، سینگال‌ها و سیستم‌ها، سیستم‌های چندرسانه‌ای و شبکه‌های کامپیووتری پیش‌زمینه در روش‌های ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیووتری، آشنایی با المزAR MATLAB و سیستم‌عامل لینوکس	درس‌های پیش‌نیاز
		از آیدی مفاهیم پایه و پیشرفت‌های مرتبط با انتقال محتواهای چندرسانه‌ای (همچون صوت و ویدئو) بر روی اتواع شبکه‌های کامپیووتری با در نظر گرفتن تضمین کیفیت سرویس	اهداف درس
		۱. مروری اجمالی بر درس ۲. مقدمه و مفاهیم پایه ۳. انواع رساله برای انتقال محتوا ۴. مفاهیم مرتبط با انواع شبکه‌های کامپیووتری IP ۵. شبکه‌های مبتنی بر IP ۶. شبکه‌های چندرسانه‌ای ۷. سیستم‌های چندرسانه‌ای ۸. منحصه سینگال‌های صوتی، تصویر و ویدئو ۹. فشرده‌سازی صوتی، تصویر و ویدئو ۱۰. شبکه‌های نسل جدید ۱۱. تضمین کیفیت در ارایه سرویس‌های چندرسانه‌ای ۱۲. مفاهیم پایه همچون مکانیزم‌های کنترل پذیرش ارتباطات جدید ۱۳. معماری‌های ارایه کیفیت سرویس ۱۴. مهندسی اینترنت (زمانبندی عادلانه) ۱۵. کنترل چربان و بروز ازدحام در شبکه (مدیریت بالق) ۱۶. اختفاء و تصحیح خطأ ۱۷. جریانسازی ویدئو بر روی IP ۱۸. جریانسازی چندپیشی ۱۹. جریانسازی بر روی شبکه‌های ظیور به ظیور ۲۰. کاربردهای جریانسازی (بالادرنگ) ویدئو ۲۱. پروتکل‌های ارایه سرویس‌های چندرسانه‌ای ۲۲. پروتکل‌های سینگال‌لیک (SIP و H.323) ۲۳. پروتکل‌های جریانسازی ویدئو (RTCP و RTP) ۲۴. سرویس‌های چندرسانه‌ای بر روی شبکه‌های WiFi و WiMAX و سنور ۲۵. کاربردهای شبکه‌های چندرسانه‌ای همچون تلویزیون دیجیتال، IPTV، VOIP و امنیت شبکه‌های چندرسانه‌ای ۲۶. امنیت شبکه‌های چندرسانه‌ای ۲۷. مفاهیم پایه (همچون رمزگذاری، امضاء، دیجیتال، امنیت IP و امنیت حریت) ۲۸. نهان‌نگاری (Watermarking) ۲۹. جریانسازی امن ویدئو و تصویر	صرفصل‌های درس



۱۲. شبکه‌های تحویل محتوا (CDN) ۱۳. مندوگری طراحی شبکه‌های چندرسانه‌ای ۱۴. حوزه‌های تحقیقاتی باز مرتبه با شبکه‌های چندرسانه‌ای شبیه سازهای کامپیوتری شبکه از قبیل ان لس و آپ نت	ترم افزارهای مود دیاز
۱. تصریف:٪۲۰ ۲. کوینز:٪۱۰ ۳. میانترم:٪۲۵ ۴. امتحان پایانی:٪۲۵ ۵. بروزه بروزه شنی:٪۱۱ ۶. بروزه عملی:٪۱۰	تکالیف و روش ارزیابی پیشنهادی
1. "Fundamental of Multimedia", by ZeNian Li and Mark Drew, Prentice-Hall, 2003. 2. "Computer Networking: A Top-Down Approach (4th edition)," by J. Kurose and K. Ross, Addison-Wesley, 2008. 3. "Quality of Service Control in High-speed Networks", by H.J. Chao, X. Guo, John Wiley and Sons, 2002. 4. "Multimedia over IP and Wireless Networks: Compression, Networking, and Systems", by M. Van der Schaar, P. Chou, Academic Press, 2007 . 5. "Digital Watermarking", by I.J. Cox, M.L. Miller, and J.A. Bloom, Morgan Kauffman Publishers/Academic Publishers, 2002. 6. "Information Hiding: Steganography and Watermarking-Attacks and Countermeasures", N.F. Johnson, Z. Duric, and S. Jajodia, Kluwer Academic Publishers, 2000. 7. "Standard Codecs: Image Compression to Advanced Video Coding" by Mohammed Ghanbari, Institution of Electrical Engineers (IEE), 2003. 8. "Video Processing and Communications" by Yao Wang, Joern Ostermann, and YaQin Zhang, Prentice Hall, 2002. 9. "Introduction To Multimedia Communications" by K. R. Rao, Z. S. Bojkovic, D. A. Milovanovic, WileyInterscience, 2006.	کتاب(های) مرجع اصلی
1. "QoS in Packet Networks , " by Kun I. Park, Springer 2005. 2. 11. "Multimedia Communications, Directions and Innovations" by Gerry D. Gibson, Academic Press, 2001. 3. 12. Multimedia Communications: Protocols and Applications, F. Kuo, W. Effelsberg; and J.Garcia-Luna-Aceves, Prentice Hall PTR, 2000. 4. 13. The Art of Computer Systems Performance Analysis, R. Jain, Wiley Interscience, 1991.	سایر مراجع



شبکه‌های دینامیکی پیچیده

شبکه‌های پیچیده پرها			نام درس
Complex Dynamical Networks			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تعمیلات تکمیلی	گروه ۳	نوع درس، مقطع، واحد
	گرایش شبکه‌های کامپیوتوรی	مهندسی کامپیوتور	رشته و گرایش
			دروس‌های پیش‌نیاز
			اهداف درس
			سرفصل‌های درس
			۱. مقدمه‌ای بر تئوری شبکه‌های پیچیده
			۲. اندازه‌گیری شبکه
			۳. شاخص‌های اندازه‌گیری شبکه‌ها
			۴. کوتاهترین مسیرها
			۵. ضرب کلاسترینگ
			۶. پل
			۷. ایجاد پال
			۸. همبسان بودن
			۹. -
			۱۰. تحلیل طیف شبکه
			۱۱. ساختارها در شبکه‌ها
			۱۲. اندازه‌گیری مرکزیت در شبکه‌ها
			۱۳. ساختار مسلسل مرتبا و خوشه‌بندی شبکه‌ها
			۱۴. ساختار تصادقی و شبکه‌های تصادفی
			۱۵. شبکه‌های small-world
			۱۶. شبکه‌های scale-free
			۱۷. تکامل شبکه‌ها
			۱۸. جستجو در شبکه‌ها
			۱۹. شبکه‌های علامت دار
			۲۰. هم ارزی اجتماعی
			۲۱. دینامیک اجتماعی
			۲۲. همکاری در شبکه‌ها
			۲۳. قوم و قابلیت اطمینان در شبکه‌ها
			۲۴. رفتار آبشاری در شبکه‌ها
			۲۵. انتشار اطلاعات در شبکه‌ها
			۲۶. انتشار ایده‌ها در شبکه‌ها
			۲۷. مقدمه‌ای بر سیستم‌های دینامیکی
			۲۸. سنکرونی و هماهنگی در شبکه‌ها
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
			چندین تکلیف در طول ترم برای فهم بهتر مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی
			تکالیف پیشنهادی



<p>[1] Newman, M., A.-L. Barabasi, et al. (2006). <i>The structure and dynamics of networks</i>, Princeton University Press.</p> <p>[2] Osipov, G. V., J. Kurths, et al. (2007). <i>Synchronization in Oscillatory Networks</i>, Springer.</p> <p>[3] Albert, R. and A.-L. Barabasi (2002). "Statistical mechanics of complex networks." <i>Reviews of Modern Physics</i>74(1): 47-97.</p> <p>[4] Boccaletti, S., V. Latora, et al. (2006). "Complex networks: structure and dynamics." <i>Physics Reports</i>424: 175-308.</p> <p>[5] Newman, M. E. J. (2003). "The structure and function of complex networks." <i>SIAM Review</i>45(2): 167-256.</p>	<p>کتاب(فای) مرجع اصلی</p>
	<p>سایر مراجع</p>



نظریه بهینه‌سازی

نام درس		
نام درس به انگلیسی		
نوع درس	گروه ۲	مهمانی کامپیوتری، گرایش شبکه‌های کامپیوتری
قطعه	کارشناسی ارشد	۳ واحد
پیش نیازها		
مطلوب پیش نیاز		آشنایی با شبکه‌های کامپیوتری و مباحث مقدماتی جبر خطی و حسابان
کتاب(های) مرجع		[1] Jorge Nocedal and Stephen J. Wright, "Numerical Optimization," Springer, 2007 [2] Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, "Convex Optimization," Cambridge University Press, 2004 [3] Robert J. Vanderbei, "Linear Programming: Foundations and Extensions," Springer, 2007 [4] E.K.P. Chong and S.H. Zak, "An Introduction to Optimization," Wiley, 2008 [5] M. Pioro and D. Medhi , "Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks," Morgan Kaufmann, 2004 [6] M.G.C. Resende and P.M. Pardalos, "Handbook of Optimization in Telecommunications," Springer Verlag, 2006
اهداف درس		هدف از این درس، آشنایی دانشجویان تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتر با تئوری بهینه‌سازی و کاربردهای آن در شبکه‌های کامپیوتری است. در این درس، مباحث مقدماتی و پایه بهینه‌سازی مطرح شده و کاربرد آنها در مسائل مختلف شبکه مانند طراحی توپولوژی شبکه‌های سیمی، زمانبندی در شبکه‌های بی‌سیم، اختصاص کانال در شبکه‌های سلوی و غیره بررسی می‌شود. این درس با رویکرد کاربردی، به تئوری بهینه‌سازی می‌پردازد. لذا به جای پژوهش عميق و اثبات‌های ریاضی پیچیده در مورد چند نوع محدود مسائل بهینه‌سازی، سعی شده است طیف گسترده‌ای از انواع این مسائل که در حوزه شبکه‌های کامپیوتری مطرح است پوشش داده شود. در کنار مباحث پایه‌ای تئوری بهینه‌سازی، یکی از اهداف این درس، آشنایی دانشجویان با تعداد توصیف مسائل بهینه‌سازی با زبان‌های مدل‌سازی (Mathematical Programming Language) و استفاده از لیزارهای موجود برای حل مسائل بهینه‌سازی است. از دید کاربردهایی تئوری بهینه‌سازی در شبکه‌های کامپیوتری نیز سعی شده است مثال‌های متنوعی از مسائل مطرح در شبکه‌های سیمی، سلوی و بی‌سیم چندگانه پوشش داده شود.
فهرست مباحث		<ol style="list-style-type: none"> ۱. معرفی بر مفاهیم ریاضی مورد نیاز در درس شامل جبر خطی و حسابان ۲. آشنایی کلی و اولیه با مفهوم بهینه‌سازی و ساختار مسائل بهینه‌سازی و روش‌های حل آنها ۳. بهینه‌سازی بدون محدودیت: آشنایی با روش‌های Trust Region و Lino Search ۴. بهینه‌سازی با محدودیت: شرایط KKT و روش حل این مسائل ۵. بهینه‌سازی محدب: آشنایی با مجموعه‌های محدب، تولیع محدب و بهینه‌سازی محدب و اهمیت آن در بحث مسائل شبکه و مفهوم تابع لاکراز و ساله دوکان بهینه‌سازی ۶. برنامه‌ریزی خطی: شرح و توضیح برنامه‌ریزی خطی به عنوان پایه‌ای ترین نوع مسائل بهینه‌سازی و simplex الگوریتم ۷. برنامه‌ریزی اعداد صحیح: بحث در مورد پیچیدگی این مسائل، روش‌های حل و الگوریتم Branch & Bound ۸. بهینه‌سازی شبکه: آشنایی با مسائل بهینه‌سازی جریان‌های شبکه شامل maximum flow و minimum cut ۹. مدل‌سازی مسائل بهینه‌سازی شبکه



تمام افزارهای مورد نیاز	تکالیف پیشنهادی	تعداد ۴ تکلیف	چندین solver برای حل مسائل بهینه‌سازی مانند CVX ، ZIB Optimization Suite
نصردهدی پیشنهادی			%۳۰
امتحان میان ترم			%۲۰
امتحان پایان ترم			%۲۰
پروژه			%۱۰
سایر مراجع			



شبکه‌های پرسرعت

شبکه‌های پرسرعت			نام درس به فارسی
			نام درس به انگلیسی
High Speed Networks	۳ واحد	مهندسی کامپیوتر - معماری کامپیوتر	تاریخ درس
		تئوره ۳	قطع
		تحصیلات تکمیلی	-
		-	پیش‌نیازها
		-	مطلوب پیش‌نیاز
[1] William Stallings, High Speed Networks and Internets, Pearson Education, Second edition, 2002.			کتاب (های) مرجع
		۱- اینجاد درگاه کاملی از فناوری‌های مختلف شبکه پرسرعت موجود و در حال پیداوار. ۲- آشنایی با پروتکلهای استانداردها ۳- مادگیری معماری پروتکل‌های پرسرعت ۴- آشنایی با پروتکلهای خدمات پرسرعت	اهداف درس
		پس از اخذ این درس، انتظار می‌رود دانشجویان ۱- اجزای اصلی شبکه‌های پرسرعت را بشناسند. ۲- فناوری‌های، واسطه‌ها، و پروتکل‌های مورد استفاده در شبکه‌های پرسرعت دسترسی، شهری، منطقه‌ای و چارچوب را بشناسند. ۳- موفق ترین پروتکل‌ها، پیام‌سازی‌ها، و فناوری‌های شبکه‌های لوازم جانبی رایانه، شبکه‌های محدوده شخصی و شبکه‌های محدوده محلی را بشناسند. ۴- معماری‌ها، پروتکل‌ها، و فناوری‌های مورد نیاز برای ساختن شبکه‌های محدوده وسیع را تحلیل و با هم مقایسه کنند.	نتایج درس
		۱- مقدمه‌ای بر شبکه‌های پرسرعت: خدمات و فناوری‌ها ۲- شبکه‌های پرسرعت لوازم جانبی رایانه، شبکه‌های محدوده شخصی و شبکه‌های محدوده محلی: USB, mmWave 60GHz WPANs, UWB WPANs, IEEE802.15 HDMI ۳- شبکه‌های پرسرعت دسترسی: خط مترک دیجیتال (Digital Subscriber Line)، VDSL، RADSL، HDSL، ADSL، G.lite، نعمایی شبکه دسترسی ATM، DSLAM، ناک خط قرط (PLC)، شبکه‌های مبتنی بر فiber توری، معمایی شبکه نوری پیسو (PON)، استانداردها GPON، BPON، EPON، و اپیکس (EPON)، وابسکس ثابت و متحرک، شبکه دسترسی به سیم پهن‌باند متحرک، فiber در حلقه (FITL)، فiber به خانه‌های FITL (FTTH/FTTP)، فiber به ساختمان (FTTB)، فiber به وسیله (FTTC)، فiber به تاحیه (FTTZ)، مدل پل، مدل انبوختن انتهایی پروتکل نقطه به نقطه، اترت به خانه/ساختمان/اداره (ETTX)، شبکه‌های دسترسی نوری ۴- شبکه‌های پرسرعت محدوده وسیع: IP، IPTV، بروتکل پیغام کنترل اینترنت (ICMP)، سویچینگ BGP/MPLS IP، L3VPN، MPLS، L2VPN، VPLS، VPWS، L2TPv3، PWE3، IPsec، شبکه‌های سیار نسل اول، دوم، سوم و چهارم، 4G-WiMAX، 4G-LTE، UMTS، EDGE، GSM، و ۵- شبکه‌های پرسرعت شهری، منطقه‌ای و چارچوب: SONET/SDH، PDH، SON， شبکه‌های نوری، WDM، شبکه انتقال نوری (OTN)، شبکه نوری سویچ خودکار (ASON)، SDH نسل بعد، شبکه نوری هستام (SON)، روال قاب‌بندی عمومی (GFP)، روش تنظیم ظرفیت لینک (LCAS)، الحاق محلی (VCAT)	فهرست مباحث



<p>حلقه بسته مقاوم (RPR)، سامانه‌های چندخدمتی (MSPs)، سامانه‌های تهیه چندخدمتی (MSPP)، سامانه‌های نقل چندخدمتی (MSTP)، سامانه‌های سوئیچینگ چندخدمتی (MSSP)، اernetes رده ناقل (CEN)، روش گروه اernetes شهری (MEF) برای CEN، اernetes شهری IEEE 802.1Q شکه پل تأمین کننده (PBB)، شکه پل چارچوب تأمین کننده (PBBN)، بهره‌برداری، اداره و تکه‌های EPON، CEN</p> <p style="text-align: center;">MPLS</p> <p style="text-align: center;">۶- خدمات پرسرعت: JPTV، VoIP، VoD، جریان ویدئو.</p>	
<p>نرم‌افزارهای مورد نیاز OPNET، NS2.</p>	نرم‌افزارهای مورد نیاز
<p>نکالیف پیشنهادی از جام تمرین‌های فصلی کتاب</p>	نکالیف پیشنهادی
<p>به طور کلی پروره مشتمل است بر:</p> <ul style="list-style-type: none"> - برسی عمیق یک مسئله جمیع آوری و مطالعه مراجع مرتبط برای درک راهکارهای پیشنهادی مسئله - لرزیدن راهکارهای پیشنهادی با تبیه‌سازی یا اندازه‌گیری - توضیح نتایج و خلاصه‌سازی نتایج به دست آمده - در صورت لزگان پشتیبانی نتایج با تحلیل - ارائه نتایج در کلاس. 	پروره‌های پیشنهادی
<p>نکالیف کامپیوتري و گزارش‌ها ۱۵</p> <p>پروره و نرائه تحقیقات ۱۵</p> <p>امتحان میان ترم ۲۵</p> <p>امتحان پایان ترم ۴۵</p>	نمره‌دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)
<p>[1] Ran Giladi, Network processors: architecture, programming, and implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.</p> <p>[2] Computer Networking: A Top Down Approach Using the Internet by J. Kurose and K. Ross, Addison Wesley Computer Science, 6th Edition, 2013.</p> <p>[3] Schwartz, M. Broadband integrated networks. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall PTR, 1996.</p> <p>[4] C. Siva Ram Murthy and Mohan Gurusamy, WDM Optical Networks: Concepts, Design and Algorithms, Prentice-Hall, 2002.</p> <p>[5] Behrouz A Forouzan, Data Communications and Networking, Tata McGraw-Hill, Fourth edition, 2006.</p> <p>[6] Behrouz A. Forouzan and Sophia Chung Fegan, Local Area Networks, Tata McGraw-Hill, 2001.</p> <p>[7] Rajiv Ramaswami and Kumar N. Sivarajan, Optical Networks: A Practical Perspective, Morgan Kaufmann, Second edition 2004.</p> <p>[8] Uless Black, Optical Networks - Third Generation Transport Systems, Pearson Education, 2002.</p>	سایر مراجع



معماری پردازنده‌های شبکه

Network Processors Architecture	معماری پردازنده‌های شبکه مهندسی کامپیوتر - معماری کامپیوتر گروه ۲ واحد تحصیلات تکمیلی - -	نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی نوع درس قطعه پیش‌نیازها مطلوب پیش‌نیاز کتاب (های) مرجع	
		اهداف درس	
		نتایج درس	
		فهرست مباحث	
		۱- آشنایی با اصول طراحی و مبانی طراحی و پیاده‌سازی پردازنده‌های شبکه و بررسی و ارزانه راهکار برای چالش‌های موجود در پردازنده‌های شبکه امروزی و ایجاد زمینه پژوهشی در این حوزه می‌باشد. همچنین، ابزارهای مهم کلر با پردازنده‌های شبکه موره بحث و بررسی قرار می‌گیرد که با توجه به نیازهای کشور در این زمینه، تمرینات این درس را ضروری می‌نماید.	
	۱- آشنایی با اصول طراحی و مبانی طراحی و پیاده‌سازی پردازنده‌های شبکه ۲- آشنایی با معماری تجهیزات شبکه ۳- انجام پژوهش در حوزه پردازنده‌ها و تجهیزات شبکه	اهداف درس	
		۱- مقدمه: دنیای پردازنده‌های شبکه، عناصر شبکه، ویژگی‌های خاص یک پردازنده شبکه ۲- معرفی پر شبکه‌ها: شامل شبکه‌های هسته، دسترسی و شبکه‌های خانگی، معرفی شبکه‌های مهمی که در آنها از پردازنده‌های شبکه بهره‌برداری می‌شود، اصول ارسال داده در شبکه و ارتباط آن با پردازنده‌های شبکه ۳- پردازش بسته: پردازش بسته‌های ورودی و خروجی، پردازش قاب (Frame)، تجزیه و تحلیل و دسته‌بندی بسته‌های جستجو، بررسی جدول و پیشرانی بسته، تغییر دادن بسته، فشرده‌سازی و رمزنگاری بسته، حف و مدیریت ترکیبک، الگوریتمها و ساختمان داده‌های پردازنش بسته، پافر بسته‌های الگوریتمی Hash، قطعه‌بندی و پیازلاری بسته، الگوریتم پیشرانی بسته، تشخیص و تصحیح خطه، دسته‌بندی بسته، دوربین بسته، و زمانبندی. ۴- نرم‌افزار پروتکل بر روی یک پردازنده سنتی: پیاده‌سازی پردازش بسته بر روی یک پردازنده کاربردی، سیستم‌های نهفته، پیاده‌سازی در سیستم عامل، وقفه نرم‌افزاری و تقدیم‌ها، نخهای هسته، همگام‌سازی نخهای و پردازنده‌ی همگام و ناصنمای ۵- معماری سخت‌الزاری برای پردازش پروتکل، معماری سیستم‌های شبکه، میریاب نرم‌افزاری سنتی، مشکلات سیستم‌های تک‌پردازنده‌ای، موازی‌سازی، پردازنده‌های کمکی ویژه، NIC، و خط لوله داده ۶- دسته‌بندی و پیشرانی: دسته‌بندی بسته، پیاده‌سازی نرم‌افزاری دسته‌بندی، پیاده‌سازی سخت‌افزاری دسته‌بندی، دسته‌بندی سرآیندهای با اندازه متغیر، دسته‌بندی پویا و استا، پیشرانی جریان در یک شبکه اتصال‌گرا، دسته‌بندی و پیشرانی در شبکه بدون اتصال، سیستم‌های شبکه نسل دوم، و تراشهای دسته‌بندی و پیشرانی	نتایج درس
		فهرست مباحث	



- ۷- مفهوم Switching Fabric: فلتریک‌های همگام و تلفمگام، مسیرهای داخلی و اتصال درگاه معماری Crossbar، صفت‌بندی، معماری گذرگاه مشترک، معماری حافظه مشترک، فلتریک‌های چندمرحله‌ای، و سایر معماری‌ها
- ۸- اقتصاد پردازندۀ‌های شبکه: معماری نسل دوم، معماری نسل سوم، پردازندۀ‌های تهفته، تعریف NP، هزینه‌ها و مزایای NP، اقتصاد NP، وضعیت کنونی و آینده NP
- ۹- معماری‌های پردازندۀ شبکه: تنوع معماری، معماری موازی و توزیع یافته، و ویژگی‌های متنوع بر معماری‌ها
- ۱۰- مسائل پردازندۀ شبکه: سلسۀ مراتب پردازش، افزایش سرعت پردازندۀ ارایش تعداد پردازندۀ سلسۀ مراتب، حافظه، پهنای باند، حافظه، نوع حافظه، افزایش cache، حافظه، حافظه CAM، و مقیاس پذیری
- ۱۱- معرفی پردازندۀ‌های تجاری: انتخاب محصول در بازار، معماری خط لوله چند توانه‌ای (Agent)، پردازندۀ RISC تقویت شده (Alchemy)، پردازندۀ تهفته به همراه پردازندۀ کمکی (AMCC)، خط لوله پردازندۀ‌های همگن (Cisco)، پردازندۀ‌های دارای مجموعه دستورات قابل پیکربندی (EZchip)، خط لوله پردازندۀ‌های قائمگان (Cognigine)، پردازندۀ‌های متوجه (IBM)، و پردازندۀ‌های کمکی RISC انعطاف‌پذیر (Motorola).
- ۱۲- مصالحه در طراحی: هزینه طراحی در مقابل کارایی، قابلیت برنامه‌نویسی در مقابل سرعت پردازش، سرعت در مقابل قابلیت‌ها، نرخ داده فر واسط در مقابل نرخ داده مجموع، سرعت پردازندۀ شبکه در مقابل پهنای باند، طراحی پردازندۀ کمکی (Lookaside) در مقابل Flow-Through، خط لوله، یکنواخت در مقابل هستگام، موازی‌سازی، صریح در مقابل هزینه و برنامه‌پذیری، موازی‌سازی، مقیاس در مقابل مرتقب‌سازی پسته، موازی‌سازی، سرعت در مقابل دستگاهی، حافظه، سرعت در مقابل برنامه‌پذیری، کارایی I/O در مقابل تعداد بین، نرخ گذر چندگانه در مقابل برنامه‌پذیری، مدیریت ترافیک در مقابل پیشرانی کور، حافظه ویژه در مقابل حافظه عمومی، سازگاری با گذشته در مقابل پیش‌رفت‌های معماري.
- ۱۳- معماری پردازندۀ شبکه Intel: اصطلاحات Intel، معماری EXA، پردازندۀ JXP، اتصالات خارجی، اجزای داخلی، سلسۀ مراتب پردازندۀ 200 JXP1200 آدرس‌دهی، و ویژگی‌های دیگر ساخت افزاری.
- ۱۴- معماری پردازندۀ شبکه EZchip: معماری سبستم، ساخت‌آلود، شمارنده‌ها و کنترل نرخ، مدیریت ترافیک، دسته‌بندی حالت‌ها، قاب‌های چندگانه، جریان داده، تجزیه و تحلیل، جستجوی مدخل، مشکل، و اصلاح

نرم‌افزارهای مورد نیاز	Modelsim, Traceroute, PacketBench, JXP SDK, Augmin, ...
تکالیف پیشنهادی	انجام تمرین‌های فصلی کتب
بروژه‌های پیشنهادی	۱- اجرای کد NP برای شناسش پسته
	۲- ساخت یک تحلیلگر بسته
	۳- ساخت یک پل آوت
	۴- ساخت یک خودکنده IP
	۵- ساخت یک دسته‌بندی کننده، ترافیک
	۶- ساخت یک میکروبلوک دسته‌بندی کننده
	۷- ساخت بعضی‌های مختلف معماری NP توسط FPGA



<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">۷۱۵</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">تکالیف کامپیووتری و گزارش‌ها</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">۷۱۶</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">بروزه</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">۷۲۵</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">لستخان میان ترم</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">۷۳۴</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">لستخان پایان ترم</td></tr> </table>	۷۱۵	تکالیف کامپیووتری و گزارش‌ها	۷۱۶	بروزه	۷۲۵	لستخان میان ترم	۷۳۴	لستخان پایان ترم	تمره‌دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی
۷۱۵	تکالیف کامپیووتری و گزارش‌ها								
۷۱۶	بروزه								
۷۲۵	لستخان میان ترم								
۷۳۴	لستخان پایان ترم								
<p>[1] George Varghese, "Network Algorithmics: An Interdisciplinary Approach to Designing Fast Networked Devices," Morgan Kaufmann, 2005.</p> <p>[2] James F. Kurose, and Keith W. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet," 3rd Edition, Addison-Wesley, 2005.</p> <p>[3] A. Leon-Garcia, I. Widjaja, "Communication Networks: Fundamentals, Concepts and Key Architectures." 2nd ed., McGraw-Hill,</p>	سایر مراجع								



رشته مهندسی کامپیووتر -
درس‌های تحصیلات تکمیلی
گرایش نرم افزار



مهندسی نرم‌افزار پیشرفته

مهندسي نرم‌افزار پیشرفته		نام درس به فارسي
نام درس به انگلسي		نام درس به انگلسي
Advanced Software Engineering		
۳ واحد	گروه ۱ مهندسي کامپيوتر - گرایش نرم‌افزار	نوع درس
	تحصيلات تكميلي	قطع
		پيش زيارها
		斛طالب پيش زيار
[1] R.S. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th edition, McGraw-Hill, 2010. [2] I. Sommerville, Software Engineering, 7th edition, Addison-Wesley, 2004. [3] D. Weiss, C.T.R. Lai, Software Product-Line Engineering: A Family-Based Software Development Process, Addison-Wesley, 1999. [4] K. Pohl, G. Bochle, F. van der Linden, Software Product-Line Engineering: Foundations, Principles, Techniques, Springer, 2005.	كتاب (هاي) مرجع	
این درس برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به مباحث پیشرفته در ارتباط با مهندسی نرم‌افزار است.	اهداف درس	
در این درس روش‌های جدید در مورد هر یک از مراحل چرخه حیات نرم‌افزار مورد بحث قرار می‌گیرند که از آن جمله می‌توان به استفاده از روش‌های صوری (جبری) در پیش زیارت، روش خط مخصوص در تجزیه و تحلیل و طراحی و پیاده‌سازی، مهندسی امنیت، روش جنبه‌گرا، تولید میتی بر آزمون، و روش سرویس‌گرا اشاره کرد. این روش‌های لازم برای به کارگیری این روش‌ها به اختصار و در حد امکان معرفی می‌گردد.	نتایج درس	
۱. یادآوری: معرفی بر متدولوژی‌های چرخه حیات، مدیریت پروژه، برآورد، مدیریت ریسک، اندازه‌گیری و آزمون ۲. روش‌های صوری پیش زیارت زبان‌های جبری ۳. متدولوژی خط مخصوص ۴. روش جنبه‌گرا ۵. تولید میتی بر آزمون ۶. روش سرویس‌گرا	فهرست مباحث	
	ترم‌افزارهای مورد نیاز	
▪ حدود ۵ تصرین نظری و عملی	تكلیف پیشنهادی	
پروژه‌های مناسب کامپیوتري در طول ترم	پیشنهادی	
▪ حدود ۵ تصرین نظری و عملی (۰/۲۰) ▪ آزمون‌های کلاسی (۰/۲۰) ▪ آزمون تهابی (۰/۶۰)	نمره دهی، پیشنهادی (درصد پیشنهادی)	
	سلیمان مراجع	



سیستم‌های توزیع شده			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Distributed Systems	گروه ۲	مهندسی کامپیوتر-نرم افزار	نوع درس، مقطع، و واحد
		مهندسی کامپیوتر	وشته و گرایش
			دروسی هم‌نیاز/ پیش‌نیاز
هدف از این درس اشتای دانشجویان با مفاهیم سیستم‌های توزیع شده می‌باشد. در پایان آموزش این درس دانشجویی بایست درک خوبی از چالش‌ها و پیچیدگی‌های سیستم‌های توزیع شده و راه حل‌های کلی داشته باشد.	اهداف درس		
۱) مقدمات شامل تعریف‌ها، اهداف، مفاهیم اساسی فرم افزار و سخت‌افزار، و مدل محلی‌اتی خدمت و مخدوم ۲) ارتباطات شامل پروتکل‌ها، فرآخوی‌های راه دور، تبادل پیغام، و جریان‌ها ۳) پردازنش‌ها شامل ویسمان‌ها، خادمهای مخدوم‌ها، و مهاجرت ۴) نام‌گذاری شامل موجودیت‌های نام‌گذاری، محل‌بایی موجودیت‌های متجرک، و زباله‌رویی موجودیت‌های بلااستفاده ۵) همگام‌سازی شامل همگام‌سازی زمان، زمان متعاقی، الگوریتم‌های انتخابات، مانع‌الجمعی، و تراکنش‌های توزیعی ۶) سازگاری و کمی‌سازی شامل مدل‌های سازگاری، پروتکل‌های توزیعی، پروتکل‌های سازگاری و نمونهای عملی ۷) تحمل‌پذیری خطأ شامل مفاهیم، ارتباطات مطیع‌گروهی و نقطه به نقطه، و بازسازی ۸) استبانت شامل کنال‌های امن، کنترل دستیابی، مدیریت امنیت، و نخونهای عملی ۹) مطالعه‌ی موردی شامل سیستم‌های توزیعی شبکه‌گردانی، سیستم‌های توزیعی بر پایه‌ی مستقل، و سیستم‌های توزیعی فایل‌ها	سرفصل‌های درس		
			لرم افزارهای مورد نیاز
			تکالیف، پیشنهادی
1. Tanenbaum, Andrew S., and Maarten Van Steen. <i>Distributed Systems, Principles & Paradigms</i> , 2 nd Edition, Prentice Hall, 2007. 2. Coulouris, George F., <i>Distributed Systems: Concepts and Design</i> , 5 th Edition, Pearson Education, 2012.	کتاب(های) مرجع اصلی		
ACM SIGOPS			سایر مراجع



متداولوژی تولید نرم افزار

متداولوژی تولید نرم افزار Software Development Methodologies	نام درس به فارسی نام درس به انگلیسی
۱ واحد	گروه ۲ مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم افزار
تخصیلات تکمیلی	 نوع درس قطعی
همسایه ها	
پیش نیازها	
<p>[1] S.W. Ambler, <i>Process Patterns: Building Large-Scale Systems Using Object Technology</i>, Cambridge University Press, 1998.</p> <p>[2] S.W. Ambler, J. Naibone, M.J. Vizdos, <i>The Enterprise Unified Process: Extending the Rational Unified Process</i>, Prentice-Hall, 2005.</p> <p>[3] A. Cockburn, <i>Agile Software Development: The Cooperative Game</i>, 2nd edition, Addison-Wesley, 2006.</p> <p>[4] OMG, <i>Model Driven Architecture (MDA) Guide</i>, Object Management Group (OMG), 2003.</p> <p>[5] OMG, <i>Software and Systems Process Engineering Metamodel Specification (v2.0)</i>, Object Management Group (OMG), 2007.</p> <p>[6] J. Ralysté, S. Brinkkemper, B. Henderson-Sellers (Eds.), <i>Situational Method Engineering: Fundamentals and Experiences</i>, Springer, 2007.</p> <p>[7] R. Rasmussen, R.F. Paige, <i>Process-centered review of object-oriented software development methodologies</i>, ACM Computing Surveys 40, 1 (February), Article 3, 89 pages, 2008.</p> <p>[8] P. Shoval, <i>Functional and Object Oriented Analysis and Design: An Integrated Methodology</i>, Idea Group Publishing, 2007.</p>	کتاب (های) مرجع
هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با متداولوژی های ایجاد نرم افزار و مقادیر و اصول مرتبط است	اهداف درس
<p>دانشجویان فسن آشنایی با متداولوژی های مطرح، با روش های تحلیل و ارزیابی متداولوژی ها، الگوها، پادانگوها و متمامدی های فرایند ایجاد نرم افزار، و روش های مهندسی متداولوژی آشنا می شونند. این درس از نظر ساختار و محتوا مستقر از درس متددها می باشد که از طرف آستینتو مهندسی نرم افزار (SEI) پیشنهاد شده و از دروس اصلی کارشناسی ارشد مهندسی نرم افزار (MSE) در دانشگاه Carnegie Mellon است.</p> <p>با توجه به اینکه در حال حاضر مشی تی، گرا در بین متداولوژی ها مبنای غالب است، ساختار و محتوای فعلی درس عمدتاً بر متداولوژی های شی، گرا تمرکز دارد.</p>	نتایج درس
<p>۱. مقدمه - معرفی تاریخچه تکاملی متداولوژی های شی، گرا و معیارهای ارزیابی مربوطه (۲ جلسه - مدت هر جلسه، نود دقیقه است)</p> <p>۲. معرفی تحلیلی متداولوژی Fusion - پرسی نمودهای باز مشی شی، گرا (۲ جلسه)</p> <p>۳. معرفی اجمالی متداولوژی های شاخص نسل های اول و دوم - متداولوژی های Coad-Yourdon (4 جلسه)</p> <p>۴. معرفی تحلیلی متداولوژی های نسل سوم - متداولوژی های UML, Catalysis, OPM, RUP/USDP, Components, Booch, BON, OOSE, OMT, EUP, OPEN, FDD, Mock (4 جلسه)</p> <p>۵. معرفی تحلیلی متداولوژی های چهارم - متداولوژی های AUP, ASD, XP, Scrum, DSDM, Crystal (4 جلسه)</p> <p>۶. معماری و ایجاد نرم افزار به روش مبتنی بر مدل - MDA و MDD (1 جلسه)</p>	فهرست مباحث



۷. الگوها و یاد الگوهای قرایب ایجاد نرم افزار (۲ جلسه)		
۸. مدل‌های قرایب ایجاد نرم افزار (۱ جلسه)	نرم افزارهای مورد نیاز	
۹. روش‌های مهندسی متداول‌زی - تحلیل و طراحی (۲ جلسه)	تکالیف پیشنهادی	
۱۰. معرفی لیزر مهندسی متداول‌زی EPFC (۲ جلسه)	بروژه‌های پیشنهادی	
سه تمرین پژوهشی، یک تمرین عملی مهندسی متداول‌زی با لیزر EPFC، تمرینات در طول تیمسال تحويل داده می‌شود	آزمون: آزمون‌های میان ترم و پایان ترم (۰٪ کل نمره) تمرین: سه تمرین پژوهشی، یک تمرین عملی مهندسی متداول‌زی با لیزر EPFC، تمرینات در طول نیمسال تحويل داده می‌شوند (۲۵٪ کل نمره). گزارش پژوهشی: موضوع پژوهش قبل از آزمون میان تیمسال تعیین می‌شود. دانشجو کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز کرده و پس از انجام کار، نتیجه پژوهش را در قالب گزارش ارائه می‌دهد (۱۵٪ کل نمره).	نمره دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)
	سایر مراجع	



توصیف و وارسی برنامه‌ها

توصیف و وارسی برنامه‌ها			نام درس به فارسی
Program Specification and Verification			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم‌افزار	گروه ۲	نوع درس
		تحصیلات تکمیلی	قطعه
			پیش‌نیازها
			متالاب پیش‌نیاز
[1] J. Woodcock, J. Davies, Using Z Specifications, Refinement, and Proof, Prentice Hall Europe, 1996.	[2] D. Gries,F.B. Schneider, A Logical Approach to Discrete Math, Springer Verlag, 1993.	[3] C. Morgan, Programming from Specifications, Prentice Hall, 1990.	کتاب (های) مرجع
این درس برای دلش‌جویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های صوری برای توصیف و وارسی سیستم‌ها است. در این درس ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها معرفی و در مورد ربطی بین توصیف صوری و پیاده‌سازی به طور اختصار بحث می‌گردد.			اهداف درس
			نتایج درس
۱. مقدمه‌ای بر توصیف سیستم‌ها (۱۵۰) <ul style="list-style-type: none"> (a) چرا توصیف صوری؟ (b) توصیف صوری و مهندسی نرم‌افزار (c) تولید برنامه از توصیف (پالایش) ۲. جبر گزاره‌ها، جبر متدات (۱۵۰) <ul style="list-style-type: none"> (a) تابعی (b) انواع، مجموعه‌ها و عملیات روی آنها (c) تعاریف (d) روابط و عملیات روی آنها (e) تولید و عملیات روی آنها (f) مثال ۳. واحدی ساختاری توصیف (۲۰۰) <ul style="list-style-type: none"> (a) شیما (Schema) و نحوه مدل کردن سیستم (b) استفاده از شیماهای عنوان اعلان، نوع و متد (c) شیماهای زیریک (d) نحوه بیان اصول (Axiomatic Description) (e) مثال ۴. جبر شیماها (Schema Calculus) (۳۰۰) <ul style="list-style-type: none"> (a) تغییر متغیر (Renaming and Decoration) (b) ترکیب شیماها با استفاده از عبارت‌های \wedge, \vee, \neg, \Rightarrow, \exists, \forall, \in, \vdash (c) مثال 			فهرست مباحث



	<p>۶- لیزارگان ریاضی Z (۱ هفته)</p> <p>(a) ردیفها و Bagها و عملیات روی آنها</p> <p>(b) نوع آزاد (Free Type)</p> <p>(c) مثال</p> <p>۷- توصیف با استفاده از ارتقا (Promotion) (۱ هفته)</p> <p>۸- انکلان پذیری توصیف و محاسبه پیش شرطها (Precondition) (۱ هفته)</p> <p>۹- وارسی (Verification) (۲ هفته)</p> <p>(a) اصول تئوری مجموعه ها</p> <p>(b) قوانین استاج</p> <p>(c) قضیه حالت اولیه سیستم</p> <p>(d) ساده سازی پیش شرطها</p> <p>(e) اثبات خصوصیات توصیف</p> <p>(f) مثال</p> <p>۱۰- تولید برنامه از توصیف صوری Z با استفاده از پالایش (Refinement) (۲ هفته)</p> <p>(a) پالایش ساختارهای داده ای</p> <p>(b) پالایش عملیات</p> <p>(c) مثال</p>
نرم افزارهای مورد نیاز	
نکالیف پیشنهادی	
پروژه های پیشنهادی	<ul style="list-style-type: none"> * داشجوبان به گروههای ۲ یا ۳ نفره تقسیم می شوند و هر گروه مه صورت برنامه در اندازه های کوچک، متوسط و بزرگ را پیشنهاد می نماید. پس از تصویب بر نامه ها، هر گروه تمرینات (حداقل ۳ تمرین) را در طول ترم بر اساس مسائل پیشنهادی خود پاسخ خواهد داد. * برنامه بزرگ صورت پروژه هر گروه را مشخص می کند که یک ماه پس از پایان امتحانات فرصت دارند تا توصیف صوری کامل پروژه را تحويل نمایند. * داشجوبان باید با استفاده از نرم افزارهای کنترل کننده جامعیت و عدم تناقض و اثبات قضیه خصوصیات توصیف صوری خود را مورد ارزیابی قرار دهند. * داشجوبان به طور اختیاری سیناری را در ارتباط با مطلب درس پس از گرفتن تابید ارایه می نمایند.
تمره دھنی پیشنهادی	<ul style="list-style-type: none"> * نمره فعالیت های بالا * حدود ۷۰٪ مون کوچک به جای امتحان میان ترم * آزمون نهایی
سایر مراجع	



معماری نرم‌افزار

معماری نرم‌افزار			نام درس به فارسی
نام درس به انگلیسی			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	۲ گروه	مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم‌افزار	نوع درس
		تحصیلات تکمیلی	قطعه
			پیش‌تیازها
			مطلوب پیش‌تیاز
[1] M. Shaw, D. Garlan, P. Hall, Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline, Prentice-Hall, 1996. [2] L. Bass, P. Clements, R. Kazman, Software Architecture in Practice, 2nd edition, Addison-Wesley, 2003. [3] P. Clements, et al. Documenting Software Architectures: Views and Beyond, Addison-Wesley, 2003. [4] A.J. Lattanze, Architecting Software Intensive Systems: A Practitioner's Guide, Auerbach Publications, 2008.	کتاب (های) مرجع		
هدف اصلی از این درس آشنایی با مفاهیم معماری نرم‌افزار، جایگاه آن، فرایند توسعه معماری، ستدسازی و ارزیابی معماری لست که شامل اهداف جزئی زیر می‌باشد: * فهم تأثیر پیشران‌های معماری بر ساختار سیستم‌های نرم‌افزاری * درک نقش غنی، سازمانی و تحلیلی معماری نرم‌افزار * شناخت ساختارهای کلیدی معماری (سبکها، تاکتیکها و ...) * فهم اصول صحیح ستدسازی و اوانه معماری * درک تأثیر COTS بر طراحی معماری * آشنایی با مستعمره‌های کیفی و روش‌های ارزیابی معماری * آگاهی از آینده معماری نرم‌افزار	اهداف درس		
۱. تعاریف معماری نرم‌افزار، پیشران‌های معماری ۲. جرخه حیات معماری ۳. نیازمندی‌های وظیفه‌مندی و غیر وظیفه‌مندی ۴. نقش معماری نرم‌افزار در دستبایی به ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار ۵. جایگاه معماری نرم‌افزار در فرایند توسعه محصولات نرم‌افزاری ۶. ساختارها و منظرهای معماری ۷. تکنیک‌ها و متدی‌ای خلاصی معماری ۸. تاکتیک‌ها، الگوها و سبک‌های معماری ۹. طراحی معماری و روش‌های دستیابی به خصوصیات کیفی ۱۰. ستدسازی معماری و زبان‌های توصیف معماری ۱۱. روش‌های ارزیابی معماری نرم‌افزار ۱۲. پایه‌یابی معماری نرم‌افزار ۱۳. معماری نرم‌افزار خاص دامنه (DSSA) ۱۴. معماری خط تولید نرم‌افزار	نتایج درس		
			فهرست مباحثه



۱۵. معماری سروبس‌گرا	
۱۶. توسعه بر پایه معماری مولقه محور	
۱۷. محاسبات ابری	
۱۸. مباحث توبن در معماری نرم‌افزار	
۱۹. آینده معماری نرم‌افزار	
نرم‌افزارهای مورد نیاز	
تکالیف پیشنهادی	
پروژه‌های پیشنهادی	
لمره دهی پیشنهادی (درصد پیشنهادی)	
سایر مراجع	



الگوها در مهندسی نرم افزار

الگوها در مهندسی نرم افزار			نام درس به فارسی
			نام درس به انگلیسی
Patterns in Software Engineering	گروه ۲ واحد	مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم افزار	نوع درس
		تحصیلات تکمیلی	مقطع
			ریشه نیازها
			مطلوب پیش نیاز
[1] F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns, Vol. 1, Wiley, 1996. [2] F. Buschmann, K. Henney, D.C. Schmidt, Pattern-Oriented Software Architecture: On Patterns and Pattern Languages, Vol. 5, Wiley, 2007. [3] M. Fowler, Analysis Patterns: Reusable Object Models, Addison Wesley, 1996. [4] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley, 1995. [5] J. Kerievsky, Refactoring to Patterns, Addison Wesley, 2004. [6] D. Manolescu, M. Voelter, J. Noble, Pattern Languages of Program Design, Vol. 5, Addison Wesley, 2006. [7] A. Shalloway, J. Trott, Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design, 2nd edition, Addison Wesley, 2005.	کتاب (های) مرجع		
هدف این درس، آشنایی کدن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با الگوها و برآورده آنها در مهندسی نرم افزار است.	اهداف درس		
دانشجویان خصم آشنایی با الگوهای رایج تحلیل، طراحی، معماری، مهندسی مجدد و مهندسی فرآیند، با الگوهای اصلاح کد و پادالگوها تیز آشنا می شوند. به دلیل تعدد الگوها سعی می شود ضمن تأکید بر معرفی تفصیلی الگوهای برآورده آشنایی کافی با ساختارها و اصول مهندسی و روش های مدیریت پیجیدگی و تحلیل الگوها تیز حاصل شود.	نتایج درس		
۱. مقدمه: مبانی و تاریخچه (۱ جلسه - مدت هر جلسه، تعداد دقیقه لست) ۲. الگوهای پایه Coad (۱ جلسه) ۳. الگوهای Gamma et al. - GoF (۵ جلسه) ۴. اصول و قواعد شیء‌گرایی در قالب الگوها - الگوهای GRASP (۲ جلسه) ۵. الگوهای معماری معماری - GoV Buschmann et al. (۴ جلسه) ۶. الگوهای طراحی GoV (۲ جلسه) ۷. الگوهای اصلاح و بازاریابیکد (۴ جلسه) ۸. الگوهای مهندسی مجدد (۴ جلسه) ۹. الگوهای فرایند ابجاد نرم افزار (۱ جلسه) ۱۰. پادالگوها (۳ جلسه) ۱۱. الگوهای تحلیل Fowler (۲ جلسه) ۱۲. روش های طبقه بندی، مدیریت پیجیدگی و تحلیل الگوها (۱ جلسه)	فهرست مباحث		
نرم افزارهای مورد تباز			
چهار یا پنج تمرین پژوهشی که در طول نیمسال تحويل داده می شوند.	تکالیف پیشنهادی		
موضوع یک مقاله قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین می شود. دانشجویان کار پژوهش را با کمک استاد دروس آغاز می کنند. نتایج باید نهایتاً در قالب یک گزارش پژوهشی ثبته و تحويل داده شوند.	پژوهشی پیشنهادی		



<ul style="list-style-type: none"> • آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۱۶٪ کل نمره) • تمرین: چهار با پنج تمرین پژوهشی که در طول نیمسال تحويل داده می‌شوند (۲۰٪ کل نمره). • گزارش پژوهشی: موضوع مقاله قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین می‌شود. گزارش‌گویان کار پژوهش را با کمک استاد فرس آغاز می‌کنند. نتایج باید نهادن در قالب یک گزارش پژوهشی تهیه و تحويل داده شوند (۲۰٪ کل نمره). 	<p>نمره دهی پیشنهادی (درصد) پیشنهادی)</p>
	سایر مراجع



آزمون نرم‌افزار

آزمون نرم‌افزار			نام درس	
			نام درس به انگلیسی	
			نوع درس، مقطعی، واحد	
Software Testing			دشته و گرایش	
۳ واحد			درس‌های پیش‌نیاز	
تحصیلات تکمیلی			اهداف درس	
گروه ۲			این درس برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های تولید داده آزمون از روی مدل‌های مختلف نرم‌افزار به طور سیستماتیک است. همچنین در طی این درس ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها معرفی می‌گردد.	اهداف درس
مهندسی کامپیوتر			۱. مقدمه ای بر روش‌های آزمون (۲ هفته): فعالیت‌های مهندس آزمون، لستراتیزی‌های آزمون (آزمون واحد، تجربی)، محدودیت‌ها و اصطلاحات جدید در آزمون نرم‌افزار، نقش معیارهای پوشش در آزمون نرم‌افزار، اصطلاحات قدیمی در آزمون نرم‌افزار (آزمون جمعی سیاه و جعبه سفید، آزمون بالا به پائین و پائین به بالا آزمون ایستا و پویا)	مفصل‌های درس
۲. معیارهای پوشش (۹ هفته): معیارهای مبتنی بر گراف، معیارهای مبتنی بر منطق، معیارهای مبتنی بر افزار فضای ورودی، معیارهای مبتنی بر نحو			۲. ملاحظات عملی آزمون نرم‌افزار (۲ هفته): آزمون رگرسیونی، تجمعی و آزمون آزمون پذیرش، آزمون آلفا و بتا، فرایند آزمون، طرح آزمون، تولید آزمون‌رانده آزمون نرم‌افزارهای تحت وب، تعیین خروجی صحیح، گزارش اشتباہات، ردیابی و تجزیه و تحلیل تتابع	۳. ابزارهای آزمون و تنظیم نرم‌افزار برای آزمون (۱ هفته): تنظیم برنامه برای آزمون مبتنی بر گراف و منطق، ابزارهای آزمون موتسایونی
ترم‌افزارهای آزمون نرم‌افزار			تکالیف پیشنهادی	
▪ پروژه‌دانشجویان به گروه‌های ۲ یا ۳ تفره تقسیم می‌شوند و هر گروه سه صورت برترانه در اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ را پیشنهاد می‌نماید. پس از تصویب برترانه‌ها، هر گروه تمریناتی را (حداقل ۳ تمرین) در طول ترم برآساس مسائل پیشنهادی خود پاسخ خواهد داد. برترانه بزرگ صورت پرروزه هر گروه را مشخص می‌کند که یک ماه پس از پایان امتحانات فرست خارند تا پروژه خود را تحویل نمایند. دانشجویان باید حتی امکان پاسخ‌گیری از نرم‌افزارهای موجود درین زمینه کار نمایند.				
▪ سینما: دانشجویان به طور اختیاری سینما را در ارتباط با مطلب درس پس از گرفتن تایید ارایه می‌نمایند.			▪ آزمون میان ترم	
▪ آزمون پایان ترم			▪ آزمون پایان ترم	
1. Ammann, J. Offutt, <i>Introduction to Software Testing</i> . Cambridge University Press, 2008. 2. R.S. Pressman, <i>Software Engineering: A Practitioner's Approach</i> , 7th edition, McGraw-Hill, 2010.			کتاب‌های مرجع اصلی	
			سایر مراجع	



تولید برنامه از توصیف صوری

تولید برنامه از توصیف صوری			نام درس
Program Development from Formal Specifications			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تکمیلی تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
	گرایش نرم‌افزار مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش	دروس پیش‌تیاز
این دروس برای دانشجویان کارشناسی فرشد و دکتری فرایم می‌شود و هدف از آن پیدا کردن به روش‌های تولید برنامه از توصیف صوری سیستم‌ها به طور مستعماً است؛ مر این درس تولید برنامه از توصیف نوشته شده به زبان Z و به خصوص تقلید و جبر پالایش مورد بحث قرار می‌گیرد. روش‌های دیگر از جمله جبر پالایش سورگان، متدولوژی B، تئوری انواع (Type Theory) و نسخه ساختی Z معرفی می‌گردند. ضمناً ابزارهای لازم برای بدکارگیری این روش‌ها معرفی می‌گردد.	اهداف درس		
۱. مقدمه‌ای بر تولید برنامه؛ چراًی تولید برنامه از توصیف صوری، تولید برنامه (تبدیل، پالایش، تقلید و تئوری انواع)	سوفصل‌های درس		
۲. تولید برنامه از توصیف نوشته شده به زبان Z (آفنته)؛ تقلید (Animation) با استفاده از زبان‌های تابعی و منطقی، معرفی ابزارهای تقلید پالایش (Refinement) معرفی ابزارهای پالایش			
۳. جبر پالایش سورگان (آفنته)؛ برنامه‌ها و پالایش، انواع و اعلان‌ها، جایگزینی و ترکیب ترتیبی، جملات اختیاری، ثابت‌های منطقی، حلقه‌های تکرار، رویدها و پارامترها، مثال			
۴. متدولوژی B (۲ هفته)؛ مشین‌های فنتزی، ساختن توصیف، طراحی و پالایش، ابیات و بیاده‌سازی، مثال			
۵. تئوری انواع (آفنته)؛ مقدمه‌ای بر ریاضیات ساختی (Constructive Mathematics)، تئوری انواع Martin-Löf، تولید برنامه با استفاده از تئوری انواع، مثال			
۶. نسخه ساختی زبان توصیف (Z) (CZ) (۲ هفته)؛ انواع تئوری، مجموعه‌های ساختی، اصول CZ، جبر شباهی ساختی، تولید برنامه در CZ، مثال			
تکالیف پیش‌تیازی	نرم‌افزارهای مورد تیاز		
▪ پیروزه: دانشجویان به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم می‌شوند و هر گروه مه صورت برنامه در اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ را پیشنهاد می‌نماید. پس از تصویب برنامه‌ها، هر گروه غیرساختی را (حداقل ۷ تمرین) در طول ترم بررسی می‌کنند و پس از آن خویهد داده برگزینند. صورت پیروزه هر گروه را شخص می‌کند که یک ماد پس از پایان امتحانات فرست داردند تا پیروزه خود را تحويل نمایند. دانشجویان باید حتی اسکان با استفاده از نرم‌افزارهای موجود در این زمینه کار نمایند.	تکالیف پیش‌تیازی		
▪ سعیان: دانشجویان به طور اختیاری سعیان را در ارتباط با مطالب درس پس از گرفتن تایید ارایه می‌نمایند.			
▪ آزمون میان‌توم: حدود ۷ از میان کوچک به جای امتحان میان‌توم			
▪ آزمون پایان ترم			
[1] C. Morgan, Programming from Specifications, Prentice Hall, 1990. [2] A. Diller, Z: An Introduction to Formal Methods, John Wiley and Sons, 1992. [3] K. Lano, H. Haughton, Specification in B: An Introduction Using the B Toolkit, Imperial College Press, 1996. [4] B. Nordstrom, K. Petersson, J.M. Smith, Programming in Martin LÖF's Type	کتاب‌های مرجع اصلی		



- Theory: An Introduction, Oxford University Press, 1990.
- [5] J. Woodcock, J. Davies, Using Z Specifications, Refinement, and Proof, Prentice Hall Europe, 1996.
- [6] D. Gries, F.B. Schneider, A Logical Approach to Discrete Math, Springer Verlag, 1993.

سلیمان مراجع



مهندسی نیازمندی‌ها

مهندسی نیازمندی‌ها			نام درس
			نام درس به انگلیسی
			نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
Requirements Engineering			رشته و گرایش
۳ واحد			فروع هموفیاز / پیش نیاز
تحصیلات تکمیلی			هداف درس
گروه ۲			پیاده‌سازی یک سیستم کامپیوتری با شکست مواجه خواهد شد اگر به نیازمندی‌های آن سیستم به درستی پاسخ داده نشود. همراه با گسترش و افزایش پیچیدگی سیستم‌های کامپیوتری، شناسایی دقیق نیازمندی‌های آنها تیز به فرایندی پیچیده تبدیل گردیده است. بنابراین، لازم است تا از روش‌ها و تکنیک‌هایی برای شناسایی، توصیف و مستدل‌سازی، مدل‌سازی، و اعتبارسنجی نیازمندی‌های سیستم‌های کامپیوتری استفاده شود. هدف از این درس، آشنایی دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی با این روش‌ها و تکنیک‌های است به طور خاص، مباحثی که در این درس مطرح خواهد شد عبارتند از: (۱) استخراج و شناسایی نیازمندی‌های وظیفه‌مندی و غیروظیفه‌مندی، (۲) سازمان‌دهی و لوویت‌بندی نیازمندی‌ها، (۳) تکنیک‌های توصیف و مستدل‌سازی نیازمندی‌ها، (۴) تکنیک‌های مدل‌سازی نیازمندی‌ها، (۵) تکنیک‌های تحلیل، وارسی، و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها
مهندسی کامپیوتر			صرفهای درس
گرایش نرم‌افزار			۱. مبانی مهندسی نیازمندی‌ها ۲. درگذشته مسئله و استخراج نیازمندی‌ها ۳. ارزیابی نیازمندی‌ها ۴. توصیف و مستدل‌سازی نیازمندی‌ها ۵. تضمین کیفی نیازمندی‌ها ۶. تکامل نیازمندی‌ها و ریلیابی ۷. مقصودگوایی در مهندسی نیازمندی‌ها ۸. مدل‌سازی اهداف سیستم با استفاده از مدل‌های معمود ۹. تحلیل خطر با استفاده از مدل‌های معمود ۱۰. مدل‌سازی نیازمندی‌ها با استفاده از نسودارهای سازاریگرا ۱۱. مدل‌سازی نیازمندی‌ها با استفاده از نسودارهای UML ۱۲. مدل‌سازی عملیات سیستم ۱۳. مدل‌سازی رفتار سیستم ۱۴. وارسی و اعتبارسنجی نیازمندی‌ها ۱۵. مدیریت نیازمندی‌ها
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
* پژوهه و گزارش پژوهشی: موضوع پژوهه پژوهشی قبل از آزمون بایان نیمسال تعیین می‌شود. دانشجو کار پژوهشی را با کمک استاد درس آغاز نموده و پس از انجام پژوهه، نتیجه پژوهش را در قالب گزارش ارائه می‌دهد (۰٪ کل نمره). * سعینقار: هر دانشجو موطوف به ارائه یک مقاله علمی می‌باشد که در یکی از بهترین کنفرانس‌ها یا مجلات مرتبط به درس در سال‌های اخیر به چاپ رسیده باشد (۱۰٪ کل نمره). * آزمونمیان ترم: ۲۵٪ کل نمره * آزمون بایان ترم: ۲۵٪ کل نمره			تکلف پیشنهادی



<p>[1] A. van Lamsweerde, Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications, Wiley, 2009.</p> <p>[2] K. Pohl, Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques, Springer, 2010.</p>	کتاب(های) مرجع اصلی
<p>[1] G. Kotonya, I. Sommerville, Requirements Engineering: Processes and Techniques, Wiley, 1998.</p> <p>[2] S. Robertson, J.C. Robertson, Mastering the Requirements Process, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 2006.</p> <p>[3] B. Berenbach, D. Paulish, J. Kazmeier, A. Rudorfer, Software & Systems Requirements Engineering: In Practice, McGraw-Hill, 2009.</p> <p>[4] E. Hull, K. Jackson, J. Dick, Requirements Engineering, 3rd Edition, Springer, 2010.</p> <p>[5] J. Holt, S. Perry, M. Brownsword, Model-Based Requirements Engineering, Institution of Engineering and Technology (IET), 2011.</p> <p>[6] D. Leffingwell, Agile Software Requirements: Lean Requirements Practices for Teams, Programs, and the Enterprise, Addison-Wesley Professional, 2011.</p> <p>[7] M. Chemisturi, Requirements Engineering and Management for Software Development Projects, Springer, 2012.</p>	لایر مراجع



تکامل نرم‌افزار

تکامل نرم‌افزار		نام درس
		نام درس به انگلیسی
Software Evolution	تکامل نرم‌افزار	نوع واحد مقطعی، و تعداد واحد
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲
	میراثی کامپیوتر	وشنو و گرایش
		دورس هم‌باز / پیش‌باز
		لهداف درس
	تولید کنندگان نرم‌افزار اغلب به جای تولید سبسته‌های نرم‌افزاری جدید حجم زیادی از متابع خود را صرف مراقبت و نگهداری از سیستم‌های موجود می‌کنند. این مراقبت و نگهداری اغلب شامل بهبود طراحی و پیاده‌سازی سیستم، پیداکردن و وضع خطاهای افزومند نهادهای جدید به نرم‌افزار می‌باشد. هدف از خرید "تکامل نرم‌افزار"، حصول اطمینان از ادامه کار موقتی امیز یک سیستم نرم‌افزاری بعد از مرحله تولید آن می‌باشد. ولیکن، این فرایند، به خودی خود، یک فرایند پیچیده و زمانی می‌باشد به گونه‌ای که روش‌ها و ابزارهای گوناگونی برای این منظور طراحی و پیاده‌سازی گردیده است. هدف این درس، آشناکردن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با مقاهیه "تکامل نرم‌افزار" و آخربین پژوهش‌ها و ابزارهای تجارتی در این زمینه می‌باشد.	
	۱. مقاهم جدمانی تکامل نرم‌افزار (۲ جلسه - مدت هر جلسه نوب دقتیه است): آشنایی با تکامل نرم‌افزار و مقاهم اولیه، تحلیل ایستا در مقابل تحلیل پویای سیستم‌های نرم‌افزاری	سرفصل‌های درس
	۲. مهندسی محکوس سیستم‌های نرم‌افزاری (۱۴ جلسه): مصوّرسازی سیستم‌های نرم‌افزاری، تحلیل و تحلیل شناسایی کاروی‌های نرم‌افزاری، جستجو در کد برنامه به منظور شناسایی تجهیزات پیاده‌سازی یک امکان خاص، برنامه‌نویسی جنبه‌گیرا و جستجو در سیستم‌های نرم‌افزاری به منظور شناسایی جنبه‌ها، شناسایی خطاهای داده‌کاوی در مخزن‌های نرم‌افزاری، درک و تحلیل چهارچوب‌های نرم‌افزاری	
	۳. بازمهندسی سیستم‌های قدیمی (۴ جلسه): مزایای پیمانه‌ای کردن نرم‌افزار، بازمهندسی شی‌گرا، بهروزسانی سیستم‌های قدیمی، بهبود و بازاریابی طراحی	
	۴. مقاهم جدید در تکامل نرم‌افزار (۱۰ جلسه): سیستم‌های توصیه‌گر، تکامل API، رابطه بین تکامل نرم‌افزار و آزمون نرم‌افزار، تکامل نمایاری نرم‌افزار، مطالعه تجربی تکامل نرم‌افزار	
	نرم‌افزارهای مورد نیاز	
	<ul style="list-style-type: none"> • پروژه و گزارش پژوهشی: موضوع پروژه پژوهشی قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین می‌شود. • دلشجو کار برپویش را با کمک استاد درس آغاز نموده و پس از انجام پروژه، نتیجه پژوهش را در قالب گزارش ارائه می‌دهد (۰٪ کل نمره). • سینیار: هر دلشجو موظف به ارائه حفاظل یک مقاله علمی می‌باشد که در یکی از بهترین کنفرانس‌ها با مجلات مرتبط به درس در سال‌های اخیر به چاپ رسیده باشد (۱۵٪ کل نمره). • آزمون تصریحی نرم: ۲۰٪ کل نمره • آزمون پایان ترم: ۲۵٪ کل نمره 	ذکالیف پیشنهادی
[1] T. Mens; S. Demeyer (Eds.), <i>Software Evolution</i> , Springer, 2008. [2] S. Jazzabek, <i>Effective Software Maintenance and Evolution: A Reuse-Based Approach</i> , Auerbach Publications, 2007. [3] N.H. Madhavji, J. Fernandez-Ramí, D. Perry (Eds.), <i>Software Evolution and Feedback: Theory and Practice</i> , Wiley, 2006. [4] A. Zeller, <i>Why Programs Fail: A Guide to Systematic Debugging</i> , Morgan Kaufmann, 2009. [5] S. Diehl, <i>Software Visualization: Visualizing the Structure, Behaviour, and</i>	کتاب(های) مرجع اصلی	



Evolution of Software, Springer, 2010.

- [6] P. Tonella, A. Potrich, *Reverse Engineering of Object Oriented Code*, Springer, 2005.
- [7] M. Lippert, S. Roock, *Refactoring in Large Software Projects: Performing Complex Restructurings Successfully*, Wiley, 2006.
- [8] M. Fowler, K. Beck, J. Brant, W. Opdyke, D. Roberts, *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*, Addison-Wesley Professional, 1999.



سیستم‌های نرم‌افزاری مقیاس وسیع

نام درس	سیستم‌های نرم‌افزاری مقیاس وسیع								
نام درس به انگلیسی									
دسته و گرایش									
دروس پیش‌نیاز									
اهداف درس									
<p>در این درس دانشجویان با مفاهیم سیستم‌های اطلاعاتی بزرگ‌مقیاس وسیع و فرایند توسعه و ایجاد این سیستم‌ها بر اساس اصول مهندسی نرم‌افزار آشنا می‌شوند. سیر تکاملی و روند رو به رشد کاربری این سیستم‌ها و چالش‌های موجود از لبhad مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. بحث‌های مهندسی می‌تئی بر مولفه، یکپارچه‌سازی و سرویس‌گرانی دنبال شده و مدیریت پروژه‌های مقیاس وسیع مطرح و به منظور ارائه تصویری از طراحی و پیاده‌سازی چنین سیستم‌هایی، نمونه‌هایی اجرا شده در ایران و جهان به عنوان مورد کاکوی عطراخ معرفت می‌گردد.</p>									
سوفصل‌های درس									
<ol style="list-style-type: none"> ۱. آشنایی با ویژگی‌های سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع ۲. چالش‌های نرم‌افزاری در سیستم‌های اطلاعاتی با مقیاس فوق وسیع ۳. توسعه سیستم‌های مقیاس وسیع مبتنی بر مؤلفه سرویس‌گرانی و سیستم‌های مقیاس وسیع ۴. یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع در سازمان‌ها ۵. روش‌های برآورده متابیع و تلاش در ایجاد و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع ۶. مدیریت پروژه سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع ۷. مفاهیم برنامه‌ریزی منابع سازمانی ۸. منجذب و اندمازه‌گیری عملکرد سیستم‌های مقیاس وسیع ۹. بررسی تجربه ایجاد و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی مقیاس وسیع (تجارب موفق) 									
نرم‌افزارهای مورد نیاز									
تکالیف پیشنهادی									
<ul style="list-style-type: none"> * تعریف: <ul style="list-style-type: none"> ۱) تمرين‌هایی که باید با استفاده از منابع معتبر اینترنتی و متن کتاب تعزیه و تحلیل شده و پاسخ داده شوند. ۲) تمرين‌هایی که در ارتباط با استفاده از مفاهیم و ابزارهای موجود در دنیای واقعی است که تحت عنوان مطالعه موردی به دانشجویان داده می‌شود. * سمینار و ارائه کارهای پژوهشی؛ در این درس دانشجویان به صورت گروهی و یا انفرادی باید کارهای پژوهشی خود را ارائه دهند و از سمینارهای مذکور ارزشیابی به عمل می‌آید. * آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم؛ این درس شامل یک آزمون میان‌ترم است که در اوایل ترم برگزار شده و شامل مطالب ۵ فصل ابتدایی است. آزمون پایان‌ترم شامل کلیه مطالب تدریس شده است. 									



<p>[1] B. Polak (Ed.), Ultra-Large-Scale Systems: The Software Challenge of the Future, Software Engineering Institute (SEI), 2006.</p> <p>[2] Royal Academy of Engineering and British Computer Society, The Challenges of Complex IT Projects, Technical Report, Royal Academy of Engineering, 2004.</p> <p>[3] A.W. Brown, Large-Scale Component-Based Development, Prentice Hall, 2000.</p> <p>[4] L. Hossain, J.D. Patrick, M.A. Rashid, Enterprise Resource Planning: Global Opportunities and Challenges, Idea Group Publishing, 2002.</p> <p>[5] G. Hohpe, B. Woolf, Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions, Addison Wesley, 2003.</p> <p>[6] Z. Stojanovic, A. Dahanayake, Service-Oriented Software System Engineering: Challenges and Practices, Idea Group, 2005.</p> <p>[7] R.S. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 5th and 6th Editions, McGraw-Hill, 2001 and 2005.</p> <p>[8] H.E. Eriksson, M. Penker, Business Modeling with UML: Business Patterns at Work, Wiley, 2000.</p> <p>[9] B. Hughes, M. Cotterell, Software Project Management, 3rd Edition, McGraw Hill, 2006.</p> <p>[10] Project Management Institute (PMI), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), PMI, 2000.</p>	<p>کتاب(های) مرجع اصلی</p>
	<p>سایر مراجع</p>



مدیریت پروژه‌های نرم‌افزار

	نام درس	مدیریت پروژه‌های نرم‌افزار		
Software Project Management			نام درس به انگلیسی	
۳ واحد	گروه ۲	تحصیلات تکمیلی	توحد واحد، مقطعی، و تعداد واحد	
مهندسی کامپیوتر			رشته و گرایش	
			دوروس پیش‌نیاز	
هدف این درس آشنایی دانشجویان با گونه‌های نو و ارتقاء یافته مدیریت پروژه و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری در قالب مدیریت پروژه‌های اطلاعاتیکی یا فناوری اطلاعات است. در این درس دانشجویان فرا می‌گیرند که چگونه در جایگاه مجری، کارفرماد، مشاور و یا ناظر در سر مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری از تعریف تا اجرا و از تحويل تا نگهداری فعالیت کنند. از هدف دیگر این درس، کسب مهارت دانشجویان در کار با نرم‌افزارها و نرم‌افزارهای رایج مدیریت پروژه و کشف قابلیت‌های آنها برای مدیریت پروژه‌های اطلاعاتیکی در قالب تمرینات به هم پیوسته است. پروژه‌های متعددی دست انتقال‌کار تعریف شده، تحويل و اجرای آنها هستند اطلاعاتی دلرنده و گروه یا گروه‌های متعددی دست انتقال‌کار تعریف شده، تحويل و اجرای آنها هستند مدیریت این پروژه‌ها دشواری‌هایی دارد که هر تلقیق با الگوهای برونو-سیاری دوچندان می‌شود. توجیه گر ضرورت درس مدیریت پروژه‌های نرم‌افزارهای این نیازها و همچنین خرورت ارتقاء مقابله موجود مدیریت پروژه و مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری به مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات یا انفورماتیکی است.	هدف درس			
۱. مقدمه: آمار جهانی روزآمد از توفیق و شکست پروژه‌ها و عمل آن، وضعیت مدیریت پروژه‌ها در ایران	مفصل‌های درس			
۲. تعاریف و مفاهیم پایه: مقابله پایه مدیریت و پیش‌قهمه‌ای آن، مفاهیم اولیه تحلیل سازمانی و ساختارهای آن، مفهوم پروژه و ویژگی‌های مدیریت و فرایندهای آن				
۳. ویژگی‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات: یعنی زیست‌چرخی بودن پروژه‌ها، اجرای زیست‌چرخهای پروژه‌های جزئی فناوری اطلاعات تحت زیست‌چرخ مدیریت پروژه، الزامات و ملاحظات مبسوتشانی‌های زمانی زیست‌چرخهای جزئی یک پروژه				
۴. اخذ و اجرا و مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات: اصول قالب نوشتن گزارش در خواست بیشنهاد برای برگزاری مناقصه، امکان‌سنجی راه حل‌ها و انتخاب راه حل برای نوشتن گزارش بیشنهاد، برآورد هزینه و زمان و شرکت در مناقصه، الگوهای وزنی ارزیابی، پیشنهادات و انتخاب برند، تهیه شرح خدمات و عقد قرارداد با پیمانکار برند، فستیوال‌های ایرانی تماش				
۵. معيارها و الگوهای برآورد پروژه‌های نرم‌افزاری: معيارها و اندماجهای مدل‌های کنی بر اساس اندماجهای مدل‌های وزنی بر اساس ارزش عملکرد و مشخصات اجزاء، مدل‌های غیرخطی تخمین هزینه بر اساس دلایل‌های تحریبی (انواع گونه‌های کوکومو)، مدل‌های مبتنى بر برآورد توان مورد نیاز اجرای کامپیوتری زیست‌چرخ				
۶. راه‌اندازی و برنامه‌ریزی پروژه‌های نرم‌افزاری: شناسانی متابع مورد نیاز، بودجه‌بندی بر مبنای هزینه‌ها، مهندسی دامنه، تبیه ساختار شکست کار				
۷. تخصیص‌های پروژه‌های نرم‌افزاری: تعیین ریز فعالیت‌ها، ترسیم شبکه توالی و تواری فعالیت‌های الگوهای برآورد هزینه و زمان فعالیت‌ها، انتخاب الگوی مناسب و اجرای آن، برآورد توان کاری مورد نیاز هر فعالیت، برآورد هزینه پیداگر هر فعالیت، برآورد زمان تقویمی هر فعالیت، تخصیص متابع دو دستوری برای هر فعالیت، بازبینی هزینه و زمان با متابع تخصیصی				
۸. نمایش شبکه فعالیتی پروژه: الگوهای نمایش شبکه فعالیتی (روش مسیر بحثی، پوت و چرت).				



<p>تحویه ترسیم شبکه فعالیت‌ها با بیشینه توازن، تعیین مسیرهای پژوهی، تعیین فرآوردها و فرستندها، تهیه برنامه پایه پروژه</p> <p>۹. ملاحظات مدیریت‌های پایه در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات: مدیریت منابع، مدیریت زمان، مدیریت هزینه‌ها و بودجه‌مدیریت پکبارچگی، مهندسی و مدیریت نیازها</p> <p>۱۰. ویژگی‌های نرم‌افزارهای مدیریت پروژه: تحویه معرفی پروژه، ترسیم شبکه فعالیتی، استخراج مسیرهای پژوهی، تولیت برنامه خط-مبنا و تغییر در آن با عکس‌العمل مدیریتی در قبال حوادث پروژه، درج و تخصیص و ورود تقویم و تسطیح منابع انسانی پروژه، اخذ گزارشات پیشرفت کار</p> <p>۱۱. انواع مدیریت‌های پشتیبان: مدیریت خطر، مدیریت ارتباطات و روابط و گزارش‌گیری، مدیریت کیفیت پروژه‌های فناوری اطلاعات، مدیریت تغییرات و تعارضات، مدیریت تدارکات و درون‌سپاری و بروز سپاری فعالیت‌ها، اجزا و پیدامسازی و پایان‌دهی و ارزیابی تتابع</p> <p>۱۲. مدل‌های استاندارد مدیریت پروژه: گروههای فرایندی پیکره دانشی مدیریت پروژه، گروههای فرایندی پیکره دانشی بروز سپاری</p> <p>۱۳. تصمیمات اجرایی پروژه‌های فناوری اطلاعات: اعمال تغییرات و ترمیم برنامه خط مبنای جدید، تحلیل ادامه یا قطع پروژه در شرایط قطع یا استمرار یا تشدید شرایط پحران، رهبری و ادب مدیریت پروژه</p> <p>۱۴. الگوهای نوبن مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات: مدل بلوغ مدیریت پروژه‌ها، مدل تکاملی مدیریت پروژه‌ها، مدیریت طرح‌ها و پورتفولیوها</p>	نرم‌افزارهای مورد نیاز <ul style="list-style-type: none"> تمرين و آزمون کوچکه: ۴۰٪ کل نمره مطلوبه افزایی و گروهی: ۱۰٪ کل نمره آزمون میان ترم: ۲۰٪ کل نمره آزمون پایان ترم: ۳۰٪ کل نمره
<p>[1] J.T. Marchewka, Information Technology Project Management, Wiley, 2006.</p> <p>[2] A. Stellman, Applied Software Project Management, O'Reilly Media, 2005.</p> <p>[3] A. Friedlein, Web Project Management: Delivering Successful Commercial Web Sites, Morgan Kaufmann, 2000.</p>	کتاب(های) مرجع اصلی
<p>[1] J. Persse, Project Management Success with CMMI, Prentice Hall, 2007.</p> <p>[2] S. Rivard, Information Technology Outsourcing, AMIS, 2008.</p> <p>[3] PMI, Project Management Body of Knowledge (PMBOK), PMI, 2008.</p> <p>[4] IiOM, Outsourcing Management Body of Knowledge (OMBOK), IiOM, 2010.</p> <p>[5] PMI, The Standard for Portfolio Management, PMI, 2006.</p> <p>[6] شورای عالی اسنفورماتیک، کشور، نظام مهندسی و استانداردهای تولید و توسعه نرم‌افزار، نهادن انتشارات شورای عالی اسنفورماتیک کشور، ۱۴۰۷</p>	سایر مراجع

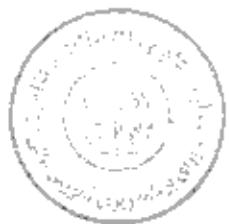


پردازش موازی

پردازش موازی			نام درس	
			نام درس به انگلیسی	
Parallel Processing			نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد	
۳ واحد	تحمیلات تکمیلی	گروه ۲	رشته و گرایش	
	گرایش نرم افزاری - تحرک الگوریتم و محاسبات	مهندسی کامپیوتر	دروس پیش نیاز	
			هدف درس	
			هدف اصلی از پردازش موازی انجام محاسبات به کمک چندین پردازنده کوچک کیا بزرگ است تا یتوان کارایی و تربیع بالای را کسب کرد. این چندین چویان در این درس، با مباحث نظری پردازش موازی و طراحی و تحلیل الگوریتم‌های موازی بر روی معماری‌های موازی مختلف و مدل فنتزی «بردم» آشنا می‌شوند و نیز به کمک برنامه‌نویسی موازی مبتنی بر انتقال پیام‌گذاری به پردازهای الگوریتم‌های خود می‌پردازند. در این درس به فرآیندهایی مبتنی بر تغییر محتوا خواهیم داشت و بروزهای رالجام می‌دهیم.	
			سرفصل‌های درس	
۱. معرفی، نیاز به پردازش موازی، نوع سیستم‌ها و پردازش موازی، موانع پردازش موازی				
۲. آشنایی با الگوریتم‌های موازی، چند مسئله‌ی ساده (انتباش موازی، محاسبه‌ی پیشوندی موازی، مرتبسازی داده‌برآکنی)، چند معماری موازی (آرایه‌ی خطی، توری، ساختار درختی، گراف کامل)، حل مسئله‌های فوق بر روی حر ساختار و تحلیل آن (حد بایین الگوریتم‌ها)، آشنایی با سیستم‌های «تخته» و چند مسئله‌ی ساده (عملیات‌حسابی، محاسبات بیشی و کلمه‌ای، کاتولوشن)				
۳. پیچیدگی محاسبات موازی و ویدی NC، مدل «بی‌زم» و الگوریتم‌های پایه‌ای، تعریف و فرضیات عملی (بعد، حل چند مسئله و تحلیل داده‌برآکنی، انتباش و پیشوند موازی، ترتیب‌ناصر در لیست، ضرب ماتریس‌ها)، مسائل دیگر (انتخاب موازی، مرتبسازی، پوسته‌ی محدود نقاط FPT)				
۴. الگوریتم‌های موازی در سطح مدار، فنی‌های retiming برای تبدیل مدارها و الگوریتم‌های هم‌گام به قبیله، استفاده از این فنیه در حل مسئله‌ی معادلات خطی، اجزای هم‌بند و بستار تعددی، شبکه‌های متنه‌زار، جستجو و عملیات بر روی فرنهنگدادهای، محاسبات پیشوندی،				
۵. الگوریتم‌های موازی مبتنی بر توری، الگوریتم‌های مرتبسازی، الگوریتم‌های پردازش تصویر و هندسه‌ی محاسباتی، مسیردهی پیشنهاد، عملیات ماتریسی (حل معادلات خطی)، الگوریتم‌های گراف				
۶. معمله‌ی های با قطر کم (خلوانده‌ی فوق مکعب)، ساختارهای «توری از درخت‌ها»، فوق مکعب پروانه‌ای، پرش تعویض، چاده‌ی ساختارهای ساده در فوق مکعب الگوریتم‌های مختلف (مرتبسازی، ماتریسی، ...)، الگوریتم‌های گراف مسیردهی و داده‌برآکنی، الگوریتم‌های نرمال بر روی این ساختارها				
			نرم افزارهای مورد نیاز	
▪ تعریف: چهار تمرین نظری و دو بازه فیزیکی عملی با استفاده از MPI (۴۰٪ کل نمره)			تکالیف پیشنهادی	
▪ گزارش پژوهشی و سینیار: به هر دانشجو مقاله‌ی عمیقی از مفاهیم درس داده می‌شود. او باید مقاله را بخواند و در انتهای درس در جلسه‌ای آن را ارانه تباید و نشان دهد که جزئیات کافی آن را فهمیده‌است. (۱۵٪ کل نمره)				
▪ آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۵۵٪ کل نمره)				
[1] B. Parhami, <i>Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures</i> , Plenum Press, 2000;			کتاب(های) مرجع اصلی	
[2] F.T. Leighton, <i>Introduction to Parallel Algorithms and Architectures: Arrays,</i>				



Trees, Hypercubes, MorganKaufmann, 1992.	
[1] MPI Forum, MPI: A Message-Passing Interface Standard, April 1994.	سایر مراجع



الگوریتم‌های پیشرفته

الگوریتم‌های پیشرفته				نام درس
Advanced Algorithms				نام درس، به زبانی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	توع وحد، مقطع، و تعداد واحد	روش و گرایش
گرایش ترماتیز-تمرکز الگوریتم و محاسبات	مهندسی کامپیوتر			دروس پیش‌نیاز
هدف از این درس برداختن به موضوعات مهمی از الگوریتم‌ها است که قادر به یک دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوترباشد بر آن‌ها مسلط باشد.				اهداف درس
۱. مقدمات، مروری بر تحلیل الگوریتم‌ها، تحلیل سوچکنی ۲. مسائل NP-Complete، مقدمات، نظریه‌ی NP-Completeness، رابطه با مسائل NP، قضیه‌ی کوک-مسائل اصلی، روش‌های اثبات NP-Complete بودن یک مسئله، استاده از این موضوع برای تحلیل الگوریتم‌ها ۳. الگوریتم‌های شبکه و گراف، شبکه‌های شاره (روش Ford-Fulkerson)، الگوریتم‌های Preflow-Push و lift-to-front ۴. بونامریزی خطی، مدل‌سازی مسائل، الگوریتم سیلکن، کاربردهای بونامریزی خطی ۵. تطبیق رشتمعا، الگوریتم‌های Boyer-Moore، Knuth-Morris-Pratt، Robin-Karp، و NP-hard ۶. الگوریتم‌های غیریعنی برای برخی مسائل		سرفصل‌هایی درس		
				نرم‌افزارهای مورد نیاز
۰ تمرین: سه یا چهار تمرین نظری (۲۰٪ کل نمره) ۰ گزارش پژوهشی و سمینار: هر یک یا دو دانشجو به انتخاب نهایی استاد در یکی از کارهای زیر مشارکت کنند: (۲۰٪ کل نمره) ۰ مطالسه و فهم یک مقاله و ارائه آن در کلاس و تهیه گزارش فارسی از آن ۰ انجام پژوهش بر روی موضوعی خارج از درس که حاصل آن گونه‌ی تولیدی از یک مقاله است ۰ آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰٪ کل نمره)		تکاليف پیشنهادی		
[1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, <i>Introduction to Algorithms</i> . 3rd edition, MIT Press, 2009. [2] J. Kleinberg, E. Tardos, <i>Algorithm Design</i> . Addison Wesley, 2005. [3] V. Vazirani, <i>Approximation Algorithms</i> . Springer-Verlag, 2001.				کتاب(های) مرجع اصلی
				سایر مراجع



نظریه‌ای الگوریتمی بازی‌ها

نظریه‌ای الگوریتمی بازی‌ها			نام درس
Algorithmic Game Theory			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
گرایش نرم‌افزار - تمرکز الگوریتم و محاسبات مهندسی کامپیوتر			رشته و گرایش
دروس پیش‌نیاز			
این درس به بورسی نظریه‌ای بازی‌ها و سیستم‌های چندعاملی و معرفی ابزارهای لازم برای تحلیل آن‌ها می‌پردازد. همچنین مبحث طراحی مکانیزم و راهکارهای طراحی بهینه‌ی آن در این درس بورسی خواهد شد.			اهداف درس
بازی‌ها: ۱. مقدمات و نظریه ۲. نقطه‌ی تعادل نش و مباحثت مربوط به محاسبه‌ی آن در حالت‌های مختلف ۳. هزینه‌ی آشوب طراحی مکانیزم: ۱. مقدمه، قضایای انکارپذیری، مکانیزم VCG و مثال‌های مرتبط ۲. مکانیزم‌های صادق و طراحی با پرداخت ۳. طراحی مکانیزم‌های بدون پرداخت ۴. مزایده‌های ترکیبیاتی ۵. شبکه‌گای اجتماعی و مسائل مربوطه			صرفهای درس
لوموافزارهای مورد نیاز			
<ul style="list-style-type: none"> ۱. تمرین: سه با چهار تمرین پژوهشی که در طول نیمسال تعویل داده می‌شوند (۲۰٪ کل نمره). ۲. گزارش پژوهشی و سعینثار: موضوع پژوهش پژوهشی قابل از آزمون. میان‌ترم تمرین می‌شود. داشجو کار پژوهش را با کنک استاد درمن آغاز نموده و پس از لیجام پژوهش، نتیجه‌ی پژوهش را در قالب سمعیتار و گزارش پژوهشی ارائه می‌دهد (۲۰٪ کل نمره). ۳. آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰٪ کل نمره) 			تکالیف پیشنهادی
[1] N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, <i>Algorithmic Game Theory</i> , Cambridge University Press, 2007. [2] Y. Shoham, and K. L. Brown, <i>Multiagents Systems : Algorithmic, Game-Theoretic and Logical Foundations</i> , Cambridge University Press, 2008.			کتاب (های) مرجع اصلی
			سابق مراجع



نظریه‌ی پیچیدگی

نظریه‌ی پیچیدگی			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Theory of Computational Complexity	۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
گروه ۲			رشته و گرایش
مهندسی کامپیوتر	گرایش نرم‌افزار - تمرکز الگوریتم و محاسبات		دروعن پیش‌نیاز
			اهداف درس
هدف از این درس ارائه مدل‌های پایه برای پیچیدگی محاسبه و همچنین صروری بر به کارگیری این نظریه در شاخه‌های جدیدتر نظریه‌ی محاسبات مانند محاسبات موازی، محاسبات تصادفی، محاسبات کوانتومی و روش‌های رمزگاری است.			
۱. مروری بر نظریه‌ی ماشین‌های تورینگ، ماشین‌های تورینگ چندنواری و غیرقطعی، تئوری‌تئوری چرج-مسایل و زبان‌های بازگشتی و به طور بازگشتی شمارا، تعریف مقادیر زمان اجرا و قضایی مصرفی یک الگوریتم			سرفصل‌های درس
۲. مروری بر مسائل تصمیم‌نایابی، مسئله توقف و ا نوع آن، قضیه رابس			
۳. مروری بر مطلع گزاره‌ها و مطلع مرتبه‌اول، مدل‌های حساب، قضایای صحت و تمامیت نظام استنتاجی مطلع مرتبه‌اول، قضیه تصمیم نایابزیری، مطلع مرتبه‌مغلوب، قضایای تامیلت گدل			
۴. تعریف کلاس‌های پیچیدگی زمانی و فضایی در حالت کالی و قضایای اساسی ارتباط آنها مروری بر کلاس‌های زمانی P، NP، EXP و کلاس‌های مکمل آنها، مروری بر کلاس‌های فضایی NL			
۵. تعریف تقلیل (Reduction) و مسائلی که برای یک کلاس C \leq_p کلاس C-Complete (C-Complete) هستند، بررسی کلاس‌های مسائل NP-Complete و کلاس‌های مکمل آنها و ارتباط آنها با کلاس‌های زمانی NPSPACE، PSPACE، NL			
۶. مروری بر بخشی مسائل معروف NP-Complete			
۷. کلاس coNP و مسائل توابع کلاس PSPACE-Complete و مسائل مهم در آن			
۸. کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تصادفی			
۹. کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های موازی			
۱۰. کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تقریبی			
۱۱. رابطه نظریه‌های پیچیدگی و رمزگاری			
۱۲. مباحث ویژه مانند نظریه‌ی پیچیدگی در حضور ماشین‌های تورینگ پیشگو (Oracle TM)، نظریه‌ی پیچیدگی محاسبات کوانتومی			فرم افزارهای مورد نیاز
* تهیین: شیوه سری تمرین مسئله مدار و پژوهش مدار (۲۰٪ کل نمره)			تکالیف پیشنهادی
* گزارش پژوهشی و سمینار: موضوع پژوهش پژوهشی قبل از آزمون میان‌ترم تعیین می‌شود. داشجو کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز نموده و پس از انجام پژوهش، نتیجه‌ی پژوهش را در قالب سمینار و گزارش پژوهشی لزانه می‌دهد (۲۰٪ کل نمره)			
* آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۴۰٪ کل نمره)			
[1] C. H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994. [2] Sanjeev Arora and Boaz Barak, Computational Complexity: A Modern Approach, Cambridge University Press, 2009.			کتاب‌های مرجع اصلی



سازمان مراجع

- [1] D.Z. Du and K.I. Ko, **Theory of Computational Complexity**, John Wiley, 2000.
- [2] M. R. Garey and D. S. Johnson, **Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness**, W. H. Freeman, 1979.
- [3] Ingo Wegener, **Complexity Theory: Exploring the Limits of Efficient Algorithms**, Springer, 2005.
- [4] Steven Homer and Alan L. Selman, **Computability and Complexity Theory**, Springer, 2001.



الگوریتم‌های تصادفی

الگوریتم‌های تصادفی			نام درس
Randomized Algorithms			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
گرایش فناوری‌های کامپیوتر	مهندسی کامپیوتر		رشته و گرایش
محدودیت پیش‌نیاز			
هدف از این درس، آشنایی دانش‌جویان با روش‌های پایه‌ای در طراحی الگوریتم‌ها و داده‌ساختارهای تصادفی است. روش‌های لرده شده در این درس می‌توانند در طراحی الگوریتم‌های تصادفی در اکثر حوزه‌های علوم کامپیوتر مورد استفاده قرار گیرند.			اهداف درس
۱. مقدمه (۱ جلسه)			سرفصل‌های درس
۲. روش‌های احتمالی: معروفی قضایی مارکوف، چیزیق و چرنوف و حل چند مسئله با آن‌ها (۵ جلسه)			
۳. الگوریتم‌های تصادفی لاس‌وگاس و مونت‌کارلو: مسئله‌ی میانه‌ی تقریبی (۱ جلسه)			
۴. الگوریتم‌های میانی بر مقایسه: انتخاب، مرتب‌سازی، بیج و مهره (۱ جلسه)			
۵. الگوریتم‌های تصادفی میانی بر قویید جای‌گشت تصادفی از ورودی: مسئله‌ی استخدام، کوچک‌ترین دایره‌ی محیطی نقاط (Binary space partition) (۱ جلسه)			
۶. مسئله‌ی توب و جعبه‌ها Coupon Collector و ازدواج پایدار (۱ جلسه)			
۷. الگوریتم‌های گرافیه برش کمینه و درخت برش‌ای کمینه (۲ جلسه)			
۸. روش‌های جبری: اثبات انتشست چندجمله‌ای‌های تعابق الگو (۲ جلسه)			
۹. داده‌ساختارهای Skip lists و Treaps (۲ جلسه)			
۱۰. تجزیه تصادفی و زنجیره مارکوف: 2SAT و 3SAT (۲ جلسه)			
۱۱. نمونه‌برداری میانی بر روش مونت‌کارلو و طراحی الگوریتم‌های تقریبی با استفاده از آن (۴ جلسه)			
۱۲. خشیی Yao و کاربردهای آن در اثبات کران یا بین (۱ جلسه)			
۱۳. انتروپی، Randomness و Information (۲ جلسه)			
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
<ul style="list-style-type: none"> ۱. تعریف: سه یا چهار تعریف پژوهشی که در طول نیمسال تغییر داده می‌شوند (۲۰٪ کل تمره). ۲. گزارش پژوهشی و سعیتاز: موضوع پژوهه پژوهشی قبل از آزمون میان‌ترم تعیین می‌شود. داشتن چوکار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز نموده و پس از انجام پژوهه، تیجه‌ی پژوهش را در قالب سیناریو و گزارش پژوهشی لزانه می‌دهد (۲۰٪ کل تمره). ۳. آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰٪ کل تمره). 			تکالیف پیشنهادی
<p>[1] J. Matousek and J. Vondrak , The Probabilistic Method . Lecture notes, 2008.</p> <p>[2] R. Motwani, P. Raghavan, Randomized Algorithms.Cambridge University Press, 1997.</p> <p>[3] M. Mitzenmacher and E. Upfal , Probability and Computing: Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis.Cambridge University Press, 2005.</p>			کتاب‌های مرجع اصلی
			سایر مراجع



الگوریتم‌های تقریبی

الگوریتم‌های تقریبی			نام درس
Approximation Algorithms			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	توع واحد، مقطع، و تمدید واحد
مهندسی کامپیوتر	گرایش نرم‌افزار - تئوری الگوریتم و محاسبات	روشهای و گرایش	دورس هنریاز / پیش‌نیاز
<p>بسیاری از مسائل بهینه‌سازی در ریاضیات، علوم کامپیوتر، و مهندسی انسانی سخت هستند و بنا بر این به است آوردن جواب‌های بهینه برای این دسته از مسائل در زمان چندجمله‌ای با فرض $P \neq NP$ امکان‌پذیر نیست. الگوریتم‌های تقریبی امکان دستیابی به جواب‌هایی تزدیک به جواب بهینه با ضرب تقریب قابل اثبات را برای این دسته از مسائل فراهم می‌آورند. هدف از این درس، آشنایی داشتن جوانان با مفاهیم و تکنیک‌های متأول در طراحی الگوریتم‌های تقریبی حول محور مسائل بنیادی در بهینه‌سازی ترکیبیاتی، و تجزیه آشنایی با روش‌های اثبات ساختی تقریب برای برخی از این مسائل است.</p>			هدف درس
<p>۱. مقدمات: مسائل انسانی بهینه‌سازی، درجه‌ی تقریب‌پذیری ۲. روش‌های ترکیبیاتی؛ الگوریتم‌های جزئیات، جستجوی محلی، تکنیک لایه‌بندی، برنامه‌ریزی پوزنا ۳. روش‌های مبتدا بر برنامه‌ریزی خطی؛ گرد کردن قطعی، گرد کردن تصادفی، روش اولیه-دوگان، روش برآورش دوگان، برنامه‌ریزی برداری و نیمه معین ۴. مسائل بهینه‌سازی • مسائل بوشی؛ بوش رأسی، بوش مجموعه‌ای • مسائل شیکانی؛ درخت‌های اشتاینر، میرهای با کمترین اشتراک • مسائل عددی؛ کوله‌پشتی، بسته‌بندی • مسائل گشت‌ها؛ فروشندگی دوره‌گرد، فروشندگی دوره‌گرد اقلیدسی • مسائل برآورده بر پیشنهاد، آبرش، برآورش چندسریه، برآورش چندگانه • مسائل صدق‌پذیری؛ تأصیق‌پذیری پیشنهاد • مسائل خوشبینی؛ k-سراز، ناسیانه، مکان‌بایی تسهیلات • مسائل زمان‌بندی؛ زمان‌بندی با بردازندگانی مولزی ۵. ساختی تقریب؛ اثبات‌های اولیه، کاهش با حفظ درجه‌ی تقریب</p>			سرفصل‌های درس
			فرم افزارهای مورد نیاز
<ul style="list-style-type: none"> تمرين: سه یا چهار تمرين پژوهشی که در طول نیمسال تحويل داده می‌شوند (۲۰٪ کل نمره) گزارش پژوهشی و سمعیار: موضوع پژوهش پژوهشی قبل از آزمون میان‌ترم تعیین می‌شود. داشتجو کلار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز تمرد و پس از انجام پژوهش، نتیجه‌های پژوهش را در قالب سمعیار و گزارش پژوهشی ارائه می‌دهد (۲۰٪ کل نمره) آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰٪ کل نمره) 			تکالیف پیشنهادی
<p>[1] D. Williamson and D. Shmoys, <i>The Design of Approximation Algorithms</i>. Cambridge University Press, 2011.</p> <p>[2] V. Vazirani, <i>Approximation Algorithms</i>. Springer-Verlag, 2001.</p>			کتاب‌های مرجع اصلی
			سایر مراجع



هندسه محاسباتی

هندسه محاسباتی			نام درس
Computational Geometry			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع واحد، مقطع، و نداده واحد
گرایش نرم افزار - تمرکز الگوریتم و محاسبات	مهندسی کامپیووتر	رشته و گرایش	دروعن پیش نیاز
هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با داده‌ساختارها و الگوریتم‌های کارا برای حل مسائل هندسه است. موضوعات لرنشده در این درس در سایر حوزه‌های علوم کامپیووتر از جمله گرافیک کامپیووتری، ریاضیک، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و پارکهادانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.			اهداف درس
۱. مقدمه، عملیات پایه‌ی هندسه (۲ جلسه) ۲. پوسته‌ی محدود نقاط در صفحه (۲ جلسه) ۳. پوسته‌ی محدود در فضای سه‌بعدی (۲ جلسه) ۴. دوگان هندسه و کلریودهای آن (۱ جلسه) ۵. تقاطع و چیزش خطوط (۲ جلسه) ۶. نمودار ورونوی (۲ جلسه) ۷. مثلثبندی دلائی (۲ جلسه) ۸. برنامه‌ریزی خطی و کلریودهای آن (۴ جلسه) ۹. مکان‌یابی نقاط (۲ جلسه) ۱۰. مثلثبندی چندضلعی (۲ جلسه) ۱۱. جستجوی بارهای (۲ جلسه) ۱۲. داده‌ساختارهای هندسه (۲ جلسه) ۱۳. برنامه‌ریزی حرکت و مسافت قابلیت دید (۳ جلسه)			سرفصل‌های درس
نرم افزارهای مورد نیاز			نکالیف پیشنهادی
* تعریف: مهندسی یا چهار تمرین پژوهشی که در طول نیمه‌سال تحویل داده می‌شوند (۲۰٪ کل نمره) * گزارش پژوهشی و سمینار: موضوع پژوهه پژوهشی قبل از آزمون میان‌ترم تعریف می‌شود. داشبورد کار پژوهش را با گمک استاد درس آغاز نموده و پس از انجام پژوهش نتیجه‌ی پژوهش را در قالب سمینار و گزارش پژوهشی ارائه می‌دهد (۲۰٪ کل نمره) * آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۴۰-۵۰٪ کل نمره)			
[1] M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars, Computational Geometry: Algorithms and Applications. 3rd edition, Springer, 2008. [2] J. O'Rourke, Computational Geometry in C. 2nd edition, Cambridge University Press, 1998.			کتاب‌های مرجع اصلی
			سایر مراجع



نظریه‌ی محاسبات پیشرفته

نام درس		نظریه‌ی محاسبات پیشرفته			
Advanced Theory of Computation		نام درس به انگلیسی			
۳ واحد	تکمیلی	گروه ۲	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد		
گوایش نوام‌افزار- تمرکز‌الگوریتم و محاسبات	مهندسی کامپیوتر	روشی و گزارش	دروس پیش‌نیاز		
هدف از این درس ارایه‌ی دقیق تابع مدل‌های ریاضی ارایه شده در تعریف مفهوم محاسبه و محاسبه‌پذیری و نتایج حاصل از آن‌ها با فرض سلطان داشتجویان بر تئوری زبان‌ها و ماشین‌ها و نظریه‌ی محاسبات مقدماتی است.	اهداف درس				
۱. معرفی بر نظریه‌ی ماشین‌های تورینگ، ماشین‌های تورینگ چندنواری و غیرعلمی، تز تورینگ-چرج، مسائل و زبان‌های بازگشتی و بهطور بازگشتی شمار؛ معرفی بر مسائل تصمیم ناپذیر، مساله‌ی توفیق و انواع آن، قضیه‌ی ولس، معرفی بر کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌ها ۲. ماشین‌های تورینگ تالوی (Alternating TM) و ماشین‌های تورینگ پیشگو (Oracle TM) و قضایای مربوط به آن‌ها. ۳. نظریه‌ی توابع بازگشتی و تز چرج حساب لامبنا و قضایای تعییت آن، توابع بازگشتی جزیی و عددگذاری گدلی ۴. خودارجاعی (Self-Reference)، قضیه Knaster-Tarski و به‌کارگیری آن در نظریه‌ی خودکارها و متعلق‌های نقطه‌ی ثابت، مفاهیم منطقی اثبات (Provability Logic). ۵. متدسایر بر نظری اوتوماتی متناهی بر رشته‌های ناتنهای، متعلق مرتبه‌ی دوم Monadic و نتایج بوخی و رابین در ارتباط اوتوماتی بر دسته‌های ناتنهای با منطق‌های مرتبه‌ی دوم. ۶. قضیه‌ی تناظر Post و سیستم‌های Post. ۷. سیستم‌های محاسباتی منصف Fair Systems و قضیه Harel، انواع تعاریف فrac و قضایای مرتبط. ۸. قضیه‌ی کلینی Kleene Theorem و نتایج آن، معرفی بر انواع جبرهای کلینی Algebras. ۹. معرفی بر نظریه‌ی انواع چرج Church's Type Theory و نظریه‌ی انواع ماتری مارتین-لوف Lof's Constructive Type Theory	سرفصل‌های درس				
نرم‌افزارهای مورد نیاز					
تمرين: شش سری تمرین مساله مدار و پژوهش مدار (۲۰٪ کل نمره)	نکالیف پیشنهادی				
گزارش پژوهشی و سمینار موضع پژوهش پژوهشی قابل از ازمون میان‌ترم تعیین می‌شود داشتجویان پژوهش را با کمک استاد درس آغاز نموده و پس از انجام پژوهش، تتجهی پژوهش را در قالب سمینار و گزارش پژوهشی ارائه می‌نماید (۲۰٪ کل نمره)					
آزمون: ازمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۶۰٪ کل نمره)					
مشیع زیر همراه با مقالات منتخب در مورد هر یک از سرفصل‌های متن تجویه	کتاب‌های مرجع اصلی				
[1] D. Kozen, Theory of Computation, Springer, 2006.					
[1] C. H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994.					
[2] Lane A. Hemaspaandra and Mitsunori Ogihara, The Complexity Theory Companion, Springer, 1998.	سایر مراجع				



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">[3] M. R. Garey and D. S. Johnson. <i>Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness</i>. W. H. Freeman, 1979.[4] J. E. Hopcroft and J. D. Ullman. <i>Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation</i>. Addison-Wesley, 1979.[5] H. Rogers, Jr. <i>Theory of Recursive Functions and Effective Computability</i>. McGraw-Hill, 1967.[6] Ingo Wegener. <i>Complexity Theory: Exploring the Limits of Efficient Algorithms</i>. Springer, 2005.[7] Steven Homer and Alan L. Selman. <i>Computability and Complexity Theory</i>. Springer, 2001. | |
|--|--|



هندسه‌ی محاسباتی پیشرفته

هندسه‌ی محاسباتی پیشرفته			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Advanced Computational Geometry	۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
		گرایش نرم‌افزار - تمرکز الگوریتم و محاسبات مهندسی کامپیووترا	رسته و گرایش
			دروس پیش‌نیاز
این درس در برگیرنده‌ی موضوعاتی در هندسه‌ی محاسباتی است که به زمینه‌های پژوهش روز نزدیک‌ترند و به طور معمول تر دروس مقدماتی هندسه‌ی محاسباتی موردن بررسی قرار نمی‌گیرند. مطالب این درس حول سه موضوع کلی تمرکز خواهد بود: الگوریتم‌های تقریبی هندسه، داده‌ساختارهای هندسه، و هندسه‌ی ترکیبیاتی. آشنایی قبلی با هندسه‌ی محاسباتی برای این درس مفید خواهد بود، ولیکن پیش‌نیاز محض بقایی شود.	اهداف درس		
۱. تقریب هندسه، گرد کردن نقاط و جهت‌ها، مجموعه‌های هسته‌ی هندسه، شفط‌لرزه‌ی گستره ۲. هندسه در ابعاد بالا، مسائل بهینه‌سازی در بعدهای بالا، برآورد لشکال هندسه، مشکل بعداد زیاد تکنیک‌های کاهشی بعد	برفصل‌های درس		
۳. جویبار داده‌ها (Data Streams) ۴. مسائل مجلورت (Proximity Problems). جست‌وجوی نزدیک‌ترین همسایه، درخت‌های چهارتایی (Quadtree) ۵. مجموعه‌های مستقل هندسه، مسئله‌ی دایره‌ها و مربع‌های واحد الگوریتم‌های PTAS، جست‌وجوی محلی، تکنیک بر تابع‌بزی خطی			
۶. نشانه‌ها، بعد NC، وجود-نیت‌های کوچک، کاربردها، نقطه‌ی میانی ۷. پوشش‌دهای هندسه (Spanners)، گراف‌های پالو، پوشش‌دهای هسته‌ی بر لیست پرشی، پوشش‌دهایی چاق‌گی، تجزیه به زوچ‌های فاصله (WSPD) ۸. داده‌ساختارهای پویه پوسته‌ی سعدب پویا در دو بعد، تکنیک‌های کلی پویاسازی ۹. داده‌ساختارهای چندشی (Kinetic)، درخت فورنست چندشی، پوش سعدب نقاط متغیر ک			
۱۰. مدل Word-RAM، جست‌وجوی عنصر بعدی، درخت‌های fusion، الگوریتم‌های دو بخشی ۱۱. هندسه‌ی ترکیبیاتی، مسئله‌ی هایکرافت، لم مقاطع، مسئله‌ی فاصله‌ی اردوان، مسئله‌ی k-مجموعه‌ی پوش‌های پایینی (Lower envelopes)، دنباله‌ی Davenport-Schinzel	نرم‌افزارهای مورد نیاز		
<ul style="list-style-type: none"> تعریف: سه یا چهار ترین پژوهشی که در طول نیمسال تحويل داده می‌شوند (۲۰٪ کل نمره) گزارش پژوهشی و سمعنار: موضوع پژوهه بروزه پژوهشی قبل از آزمون میان‌ترم نیعنی می‌شود. داشتن چهار پژوهش را با کمک اسناد درس آغاز نموده و پس از انجام پژوهه، نتیجه‌ی پژوهش را در قالب سمعنار و گزارش پژوهشی ارائه می‌دهد (۲۰٪ کل نمره) آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۴۰٪ کل نمره) 	ذکالیف، پیشنهادی		
[1] S. Har-Peled. Geometric Approximation Algorithms. American Mathematical Society, 2011. [2] J. Matousek. Lectures on Discrete Geometry. Springer-Verlag, 2002.	کتاب(های) مرجع اصلی		



[3] G. Narasimhan and M. Smid, <i>Geometric Spanner Networks</i> , Cambridge University Press, 2007.	
[4] J. Goodman and J. O'Rourke (eds.), <i>Handbook of Discrete and Computational Geometry</i> , 2nd edition, CRC Press, 2004.	
[1] J. Pach and P. K. Agarwal, <i>Combinatorial Geometry</i> , John Wiley & Sons, 2011.	لیے مراجع
[2] P. Brass, W. O. J. Moser, and J. Pach, <i>Research Problems in Discrete Geometry</i> , Springer Verlag, 2005.	



داده‌ساختارهای پیشرفته

داده‌ساختارهای پیشرفته			نام درس
نام درس به انگلیسی			نام درس
Advanced Data Structures			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	توغ واحد، مقطع، و تعداد واحد
مهندسی کامپیوتر	گرایش نرم‌افزار - تصریحاتگوئی و محاسبات		رشته و گرایش
			دروس پیش‌نیاز
هدف از این درس، آشنایی دانش‌جویان با تکنیک‌های پیشرفته‌ی طراحی و تحلیل داده‌ساختارها است. در این درس داده‌ساختارهای کارا و متنوعی بررسی خواهد شد که عمدها بر اساس کاربردی بودن، زیبایی، و سادگی انتخاب شده‌اند.		هدف درس	
۱. درختهای جستجوی تصادفی، Treaps.			سرفصل‌های درس
۲. پایایی (Persistence)، درختهای جستجوی پایایی، روش رونوشت مسیر، گراف‌های پایایی			
۳. انشلر کری (Fractional Cascading)، جستجوهای سکرر، لیستهای پوشی، درختهای پاره‌خطی			
۴. آنتروپی و مجموعه‌های کاری، جستجوهای ایستا و پویا، درختهای جستجوی تردیک به بهینه، کاربرد در فشرده‌سازی داده‌ها			
۵. درختهای نامتوازن، درختهای چپ‌گرا، هرم‌های ادغله‌بذر تصادفی، هرم‌های اربی			
۶. داده‌ساختارهای سرشکنی، هرم دوجمله‌ای، هرم فیبوناچی، داده‌ساختار مجموعه‌های مجزا			
۷. داده‌ساختارهای خود تنظیم‌گر، الگوریتم‌های سازمان‌دهی مجدد لیست‌ها، درخت‌های اسپلی، بهینگی بولانکو، درختهای تلگو			
۸. جستجو در فضای اعداد صحیح، درخت‌های van Emde Boas، درخت‌های Y/X-سریع و بلیارد			
۹. داده‌ساختارهای مخصوص رشته‌های ریسمان‌ها، تراوی‌ها، درختهای پازیرشیا، درختهای پسوندی، آرایه‌های پسوندی، تراوی‌های سه‌تایی			
۱۰. داده‌ساختارهای مخصوص درخت‌ها، پرس‌و‌جوابی کوچکترین نیایی مشترک، پرس‌و‌جوابی کوچکترین عضویک بازه، پرس‌و‌جوابی نیای سطوحی			
۱۱. جدول‌های درهم‌سازی، درهم‌سازی جامی، درهم‌سازی کامل بولانکو، درهم‌سازی کوکو (Cuckoo)			
۱۲. مباحث تکمیلی، فیلتر بلوغ، کران‌های پایین میان‌ترم پرس‌و‌جوابی کوچکترین نیایی غیر حساس به حافظه بینهای			
نمایه‌های مورد نیاز			نمایه‌های مورد نیاز
▪ تمرین: سه یا چهار تمرین پژوهشی که در طول نیمه‌سال تحویل داده می‌شوند (۲۰٪ کل تمرین)			تکالیف پیشنهادی
▪ گزارش پژوهشی و سمینار موضعی پروژه پژوهشی قبل از آزمون میان‌ترم تعیین می‌شود. داشتن چهار کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز تسوده و پس از انجام پروژه، نتیجه‌ی پژوهش را در قالب سمینار و گزارش پژوهشی ارائه می‌دهد (۲۰٪ کل نمره)			
▪ آزمون: آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم (۴۰٪ کل نمره)			
[1] P. Brass. Advanced Data Structures. Cambridge University Press, 2008.			کتاب‌های مرجع اصلی
[2] D. P. Mehta (ed.). Handbook of Data Structures and Applications. Chapman & Hall, 2004.			
			سایر مراجع



رشته مهندسی کامپیووتر -
درس‌های تحصیلات تکمیلی
گرایش هوش مصنوعی و
رباتیکز



رباتهای متحرک خودگردان

نام درس		
نام درس به انگلیسی		
نوع درس، مقطع، واحد	گروه ۱	۳ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر	هوش مصنوعی و رباتیک
دورس های پیش نیاز	نادرد	
اهداف درس	۱- مطالعه الگوریتم های اساسی مطرح در رباتیک با تأکید بر مطالع تحفیقاتی و کاربردی در رباتهای متحرک خودگردان. ۲- مطالعه مکانیزم های لازم برای حرکت یک ربات در یک محیط واقعی و تجام کارهای مورد نظر شامل توانایی حرکت، حس محیط، مکان یابی، و برنامه بزی برای حرکت.	
سرفصل درس ها	۱- مقدمه: معرفی رباتهای متحرک، اثواب روش های جایگذاری ربات ۲- سینماتیک رباتهای متحرک، موصوف موقعیت ربات در محیط، محدودیت های سینماتیکی ۳- مانور ربات، کنترل موقعیت (حلقه باز و حلقة بسته) ۴- ادراک محیط توسط سنسورها، فکر، چشم (قطب نما، زیرسکوپ)، شتاب سنج، سرعت سنج ۵- ادراک محیط توسط سنسورها، لیزر، سوتار، بینالی ۶- ادراک محیط توسط سنسور هد عدم قطعیت در اندازه گیری، انتشار خطای، استخراج ویژگی ۷- مکان یابی: روش های احتمالی، روش کالمون، روش هارگفت ۸- ناوبری: مقادیر، طراحی مسیر ۹- ناوبری: روش های تولیع پتانسیل، نقشه راه، تجزیه سلولی، الگوریتم BUG ۱۰- ناوبری: روش های تولیع پتانسیل، نقشه راه، تجزیه سلولی، الگوریتم BUG ۱۱- ناوبری: ساخت نقشه و مکان یابی همزمان (SLAM)	
تکالیف پیشنهادی	حداقل ۴ پروژه روی مباحث مطرح شده در درس	
کتاب(های) مرجع	[۱] Introduction to Autonomous Mobile Robots, Roland Siegwart and Illah R. Nourbakhsh, MIT Press, 2004.	



دایانش تکاملی

دایانش تکاملی			نام درس
Evolutionary Computing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تعمیلات تکاملی	گروه ۱	نوع درس، مقطع، واحد
	مهندسی کامپیوتر	هوش مصنوعی و رباتیک	رشته و گرایش
			درس‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس یادگیری الگوریتم‌های تکاملی موجود و ابداع الگوریتم‌های تکاملی جدید است			اهداف درس
۱. مقدمه ۲. تئوری تکامل از دیدگاه ماکروسکوپی ۳. تئوری تکامل از دیدگاه میکروسکوپی ۴. چارچوب کلی الگوریتم‌های تکاملی ۵. عملگرهای تاختاب ۶. عملگرهای نوع ۷. الگوریتم رتبک ۸. استراتژی‌های تکامل ۹. برنامه نویسی تکامل ۱۰. برنامه نویسی رتبک ۱۱. مدیریت محدودیت‌ها ۱۲. تنظیم پارامترها ۱۳. الگوریتم‌های تکاملی چند هدفی ۱۴. سیستم‌های دسته پندی کننده ۱۵. الگوریتم تخمین توزیع ۱۶. الگوریتم‌های تکاملی تناصی		سوفصل درس‌ها	
			ترم افزارهای مورد نیاز
			تکالیف پیشنهادی
[1] Thomas Back , Evolutionary Computation Vol.1 Basic Algorithms, 2000. [2] Thomas Back , Evolutionary Computation Vol.2 Advanced Algorithms, 2000.			کتاب‌های مرجع



یادگیری ماشین

یادگیری ماشین			نام درس
Machine Learning			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تخصیلات تکمیلی	گروه ۱	نوع درس، مقاطع، و واحد
	هوش مصنوعی و رباتیکز	هندسه کامپیوتر	دشته و گرایش
			دانلاد
یادگیری ماشین بر اکتساب و تجمعیغ دانش به صورت خودگردان اشاره دارد. هدف اصلی این درس قراهم آوردن یک مقدمه جامع بر یادگیری ماشین است. برای این کار روبکردهای اصلی بحث خواهد شد و اصول، تکنیکها و کاربردهای پایه یادگیری ماشین مطرح میشوند. این درس ایندهای پایه و دید لازم را در خصوص یادگیری ماشین سدون به دانشجویان میدهد و تا حدودی نیز به مباحث رسمی مرتبط با یادگیری می پردازد.	اهداف درس		
۱- مقدمه ۲- یادگیری درخت بیزی (پیارش پیش از حد، روش‌های هرس) ۳- یادگیری بجزی ۴- یادگیری بر پایه مثال ۵- ارزیابی فرضیه ۶- الگوریتم انتشار خطای عقب ۷- ماشین بردار پشتیبان ۸- رگرسیون خطی و لاجیستیک ۹- نظریه یادگیری محاسباتی ۱۰- ترکیب دسته پندها ۱۱- مدل اختلاط ۱۲- یادگیری برخط ۱۳- یادگیری نیمه نظارتی ۱۴- یادگیری فضای ۱۵- یادگیری چند برجسته ۱۶- یادگیری از دادهای غیرکامل	سرفصل درس‌ها		
Matlab, SVMLight, Weka	نرم افزارهای مورد نیاز		
[1] Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar. Foundations of Machine Learning. MIT Press, 2012. [2] Kevin Murphy, Machine Learning: a Probabilistic Perspective, 2012. [3] Tom M. Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997. [4] Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006.	نکالیف پیشنهادی کتاب(های) مرجع		



سیستم‌های چندعاملی

سیستم‌های چندعاملی			نام درس
			فام درس به انگلیسی
Multi-Agent Systems	گروه ۱	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، و واحد
		هوش مصنوعی و رباتیکز	رشته و گرایش
			دروس‌های پیش‌نیاز
بسیاری از محیط‌های واقعی که عامل‌های هشمند در آنها بکار گرفته می‌شوند محیط‌های چندعاملهای هستند که در آنها عامل‌ها مختلف به تعامل با یکدیگر و محیط پیرامون می‌پردازند. در این درس ویژگی‌ها و جالش‌های محیط‌های چندعامله و راهکارهای طراحی عامل‌های موفق برای چنین محیط‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.	اهداف درس		
۱. مباحث مقدماتی ۲. معنادی و مدل‌سازی عامل‌ها ۳. الگوریتم‌های جستجو و سیریابی ۴. ارتباطات و همکاری عامل‌ها ۵. نظریه بازی‌ها و تصمیم‌گیری عقلانی توزیع شده (مفهوم بازی و دسته‌بندی‌های مختلف بازی‌ها، مفهوم عقلانیت و غلطانیت محدود، مطالبه حالت نعادل، طراحی مکانیزم، حرایج هد...) ۶. یادگیری در محیط‌های چندعاملی (یادگیری تقویتی، Replicator Dynamics و استراتژی‌های پایدار تکاملی...) ۷. کاربردها	سرفصل درس‌ها		
			iform افزارهای مورد نیاز
			تکالیف پیشنهادی
[1] An Introduction to MultiAgent Systems, Michael Wooldridge, John Wiley & Sons, Second Edition, 2009. [2] Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations, Yoav Shoham and Kevin Leyton-Brown, Cambridge University Press, 2009.	کتاب(های) مرجع		



شبکه‌های عصبی

نام درس	شبکه‌های عصبی
نام درس به انگلیسی	Neural Networks
نوع درس، مقطع، و واحد	گروه ۱ ۳ واحد
دشته و گرایش	هندسه کامپیوتر هوش مصنوعی و رباتیکز
دروس‌های پیش‌نیاز	آنالیز با اصول نظری و استفاده عملی از شبکه‌های عصبی متعدد با یادگیری بالاظارت و بینظارت برای حل مسائل مختلف دستگیری، تقریب تابع، بهینه‌سازی و امثال آن.
اهداف درس	۱- مقدمه: معرفی شبکه‌های عصبی، تاریخچه شبکه‌های عصبی، کاربردها ۲- مفاهیم پایه و مدل‌های شبکه‌های عصبی: مفz انسان، مدل‌های نورون، معماری‌های شبکه، یادگیری بالاظارت و بینظارت، قوانین یادگیری متعدد شبکه‌ها ۳- شبکه تک‌لایه پرسپترون: مسئله دستگیری، معرفی پرسپترون، حل مسئله با پرسپترون ۴- شبکه چندلایه پیش‌رو (Feedforward): معرفی شبکه‌های چندلایه پیش‌رو، قانون یادگیری پس انتشار خطا، عوامل مؤثر بر یادگیری، ایجاد بهبود در شبکه، عملکرد شبکه در دسته پندی و تخمین تابع، شبکه‌های کلونوشنی ۵- شبکه توابع پایه شعاعی: جدانی پذیری لگوها، شبکه توابع پایه شعاعی و روش‌های آموزش آن، نظریه قانون‌سازی، شبکه توابع پایه شعاعی تعمیم یافته، مقایسه با شبکه‌های پرسپترونی چند‌لایه ۶- شبکه تحلیل مؤلفه اصلی: تحلیل مؤلفه اصلی، استفاده از قانون هب، تحلیل مؤلفه اصلی تطبیقی، تحلیل مؤلفه اصلی مبتنی بر هسته ۷- شبکه‌های خودسازمانده: مدل‌های تک‌لایه، تغییر خودسازمانده، یادگیری کوانتیزاسیون پرداری ۸- حافظه‌های تداعی‌گر: حافظه تداعی‌گر خطی، مفاهیم پایه و عملکرد حافظه خودتبدیعی‌گر بازگشتی، حافظه تداعی‌گر دوطرفه ۹- شبکه‌های بازگشتی: شبکه‌های بازگشتی تک‌لایه، سیستم‌های دینامیکی، مدل فضای حالت، پایداری، مساری‌های شبکه‌های بازگشتی، آموزش شبکه‌های بازگشتی ۱۰- شبکه‌های اتفاقی: شبیه‌سازی تبلکاری (Simulated Annealing)، ماشین بولتزمن، شبکه‌های پلور ۱۱- نظریه تشدید تطبیقی: تناقض پایداری-تأثیرپذیری، شبکه آرت-۱ (ART1) ۱۲- شبکه‌های پردازش زمانی: معماری‌های مناسب، شبکه‌های پیش‌رو تأخیردار متصرکز، شبکه‌های پیش-رو تأخیردار توزیع شده، الگوریتم پس انتشار خطای زمانی ۱۳- شبکه همیستگی ابزاری (Cascade Correlation): مشخصات و مزایای شبکه، روش ساخت شبکه، آموزش شبکه ۱۴- شبکه‌های عصبی
نرم‌افزارهای مورد نیاز	ترم‌افزار مطلب (MatLab)، چیزه ابزار شبکه‌های عصبی Stuttgart Neural Network Simulator (SNNS)
تکالیف پیشنهادی	تجام حداقل ۵ بروزه بر مبنای مباحث درس
کتاب(های) مرجع	۱. S. Haykin, Neural Networks and Learning Machines, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2008. 2. J. M. Zurada, Introduction to Artificial Neural Systems, West Publishing Company, 1992.



3. L. Fausett, <i>Fundamentals of Neural Networks</i> , Prentice-Hall, 1994.	
1. K. Mehrotra, C. Mohan, and S. Ranka, <i>Elements of Artificial Neural Networks</i> , MIT Press, 1997.	سایر مراجع
2. M. Hagan, H. Demuth and M. Beale, <i>Neural Network Design</i> , PWS Publishing Company, 1996.	



شناسایی الگو

شناسایی الگو			نام درس
Pattern Recognition			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۱ تحصیلات تکمیلی	گروه ۱ گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز	نوع درس، هقططع، واحد
		مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش
			دروس‌های پیش‌نیاز
هدف اصلی این درس معرفی اجزا و بخش‌های مختلف ساخته‌های شناسایی الگویی باشد. از دیگر اهداف این درس معرفی رویکردهای مختلف در مسائل شناسایی الگویی باشد. معرفی روش‌های مختلف دسته بندی، به خصوص روش‌های آماری از بخش‌های مهم این درس می‌باشد. معرفی مفاهیم پایه در استخراج و کاهش بعد روش‌های خوش بندی، تخمین پارامتر و توزیع آماری از دیگر اهداف این درس است.	اهداف درس		
۱. مقدمه و معرفی ساخته‌های شناسایی الگو و کاربردها ۲. معرفی و مروری بر مقایسه ویژگی مورد نیاز ۳. دسته بندی کننده‌ها و توابع تصمیم - دسته بندی کننده‌های آماری - توابع جدا کننده خطی ۴. معرفی روش‌های مختلف استخراج و کاهش بعد - معرفی نظریون بعد - معرفی تحلیل مؤلفه‌های اصلی - روش تابع تابیز فشر ۵. معرفی مسئله تخصین پارامتر و روش‌های مختلف ۶. معرفی روش‌های مختلف تخصین تابع توزیع آماری (...، EM, GMM) ۷. خوش بندی و معرفی الگوریتم‌های مختلف ۸. موضوع‌های مرتبط دیگر شامل: ترکیب دسته بندها، معیارهای ارزیابی، اعتبار سنجی و روش‌های مختلف آن	مقرنص‌های درس		
Matlab یا هر زبان برنامه نویسی	نرم افزارهای مورد نیاز		
چندین تکلیف در طول قسم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک یزدهه نهایی	تکالیف پیشنهادی		
[1] Thodoridis, S. and Koutroumbas, K. Pattern Recognition. Edition 4. Academic Press, 2008 [2] Duda, R.O., Hart, P.E. and Stork, D.G. Pattern Classification, Wiley, 2 nd Edition 2001	کتاب(های) مرجع اصلی		
[1] Fukunaga, K. Statistical Pattern Recognition, Academic Press. [2] Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007.	سایر مراجع		



فرآیندهای تصادفی

فرآیندهای تصادفی			نام درس
Random Processes			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تutorials تکمیلی	گروه ۱	نوع درس، مقطع، واحد
هوش مصنوعی و ریاضیکر	مهندسی کامپیوتر	دشته و گرایش	درس‌های پیش‌نیاز
با توجه به ماهیت تصادفی دنیا واقعی، بحث فرآیندهای تصادفی در بیانی از مسائل مهندسی کامپیوتر مطرح است. عدم آشنایی منسجم دانشجویان با فرآیندهای تصادفی، سبب شده است که دانشجویان قبولند در تحقیقات خود به نحو مناسبی با این ماهیت تصادفی برخورد کنند. هدف این درس بورسی فرآیندهای تصادفی و کاربردهای آن در مهندسی کامپیوتر است.	اهداف درس		
۱۵- معرفی تئوری احتمال و متغیرهای تصادفی ۱۶- دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی ۱۷- فرآیندهای تصادفی ۱۸- ایستایی در فرآیندهای تصادفی ۱۹- سیستم‌های خطی تصادفی ۲۰- چگالی طبقه‌بندی ۲۱- ارگادیسیتی فرآیندهای تصادفی ۲۲- فرآیندهای تصادفی خاص (فرآیند راه رفت، رفت تصادفی، فرآیند حرکت براوونی، فرآیند وینر، فرآیند پولسان و ...) ۲۳- تئوری تحسین ۲۴- آزمون فرضیه ۲۵- فرآیندهای مارکوف ۲۶- تئوری صفت ۲۷- پیشگویی و غیلتر کردن ۲۸- مدل‌های مارکوف پنهان	سروچال درس‌ها		
MATLAB			نرم‌افزارهای مورد تیاز
۶ سری			تکالیف پیشنهادی
[1] A. Papoulis and S. Pillai, Probability, Random Variables and Stochastic Processes. 4th Edition, McGraw Hill, 2002. [2] S. Ross, Probability Models for Computer Science. Harcourt Academic Press, 2002.			کتاب(های) مرجع



برنامه‌ریزی هوشمند

برنامه‌ریزی هوشمند			نام درس
Intelligent Planning			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تحمیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد
	هوش مصنوعی و رباتیکز	دسترسی کامپیوتر	رشته و گرایش
		هوش مصنوعی	دروس‌های پیش‌تیاز
	هدف این درس لرنه مبانی، روش‌ها و کاربرهای زیر شاخه برنامه‌ریزی در هوش مصنوعی است.		اهداف درس
		۱. مقدمه و تاریخچه ۲. برنامه‌ریزی کلاسیک ۳. پیچیدگی برنامه‌ریزی کلاسیک ۴. برنامه‌ریزی در فضای حالت ۵. برنامه‌ریزی در فضای برنامه ۶. برنامه‌ریزی نسوداری ۷. برنامه‌ریزی از طریق ارضایشی ۸. برنامه‌ریزی اکتشافی ۹. برنامه‌ریزی سریع جلوه ۱۰. استفاده از قوانین کنترلی در برنامه‌ریزی ۱۱. برنامه‌ریزی با شبکه سلسله مراتبی وظایف ۱۲. برنامه‌ریزی غیر قطعی ۱۳. برنامه‌ریزی برخط ۱۴. برنامه‌ریزی زمانی ۱۵. برنامه‌ریزی با مقادیر عددی و متتابع	سرفصل مطالب
پروژه عملی: بیانه سازی یک برنامه ریز خودکار			تکالیف پیشنهادی
[1] M. Ghallab, D. Nau, and P. Traverso, <i>Automated Planning: Theory and Practice</i> , Morgan Kaufmann, 2004.			کتاب(های) مرجع
[1] S. Russel and P. Novig, <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> , 3 rd Ed., Prentice Hall, 2009.			سایر مراجع
[2] N. Nilsson, <i>Artificial Intelligence: A new Synthesis</i> , 2 nd Ed., Morgan Kaufmann, 2009.			



گفتارپردازی رقمنی

گفتارپردازی رقمنی			نام درس
Digital Speech Processing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲ تحصیلات تکمیلی	گروه ۲ مهندسی کامپیوتر	نوع درس، مقطع، واحد
	گرافیش هوش مصنوعی و رباتیکز		دسته و گرافیش
			درس‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس آشنایی با مباحث تئوریک و عملی در زمینه زبانشناسی و پردازش سیگنال گفتار و نیز کاربردهای آن شامل شناسانه گفتارهای متالسانی گوینده، تبدیل متن به گفتار، فشرده‌سازی و کدسانزی گفتار، بهسانزی گفتار و چگونگی استفاده از تکنیک‌های پردازش سیگنال رقمنی، روش‌های شناسانی آماری الگو، روش‌های پادگیری ملثین و مانند آن در این کاربردهاست.	اهداف درس		
۱- معرفی شاخصهای پردازش گفتار و کاربردهای آن علوم مورد استفاده در پردازش گفتار تاریخچه مختصر تکامل روش‌های پردازش اتوماتیک سیگنال گفتار زنگیره گفتاری مفاهیم زبانشناسی اوشناسی و واژشناسی آناتومی و اجزاء سیستم تولید گفتار در انسان آوا، واژ و واژگونه ذکارش اصلی، آتونویی و واجنویی از دسته از خط آوانگار و لفبهای آتونویی اوایلی زبان (همخوان و واک) واژه، واژگ، هجا متخصه‌های تولید آواها ۲- مدل‌سازی سیستم تولید گفتار ۳- ادراک گفتار ۴- رقصی‌سازی سیگنال گفتار ۵- پیش‌پردازش گفتار (فریم‌بندی، پنجره‌گذاری و پیش‌تاکید) ۶- محدودی بر روش‌های استخراج ویژگی‌های گفتار (میلانگین، ابروزی، مرخ عبور از صفر، اتوکورولیشن و کوواریانس، تابع میلانگین تفاضل دامنه، تبدیل فوریه گستره، آنالیز پیشگویی خطی، آنالیز کپسال، مشتقات ویژگی‌ها) ۷- تخصین طیف، فرمته و کام ۸- تشخیص فعالیت صوی (VAD) ۹- تبیین فاصله و میزان شباهت ۱۰- تبیین فاصله و میزان شباهت ۱۱- محدودی بر روش‌های طبقه‌بندی و مدل‌سازی (پیچش زمانی بودا، چندی‌سازی پردازی، مدل‌های معطفی مارکوف، شبکه‌های عصبی، درخت تصمیم، مانشین پردار پشتیبان و ...) ۱۲- کدسانزی و فشرده‌سازی گفتار ۱۳- پارشانسی گفتار (پارشانی کلمات گسته، پارشانسی گفتار پیوسته، و استگی به گوینده)	سرفصل‌های درس		



<p>انواع واحدهای بازنگشتنی و ساخت مدل صوتی، سرگشتنگی</p> <p>۱۴- بازنگشتنی گوینده (تعیین هویت و تصدیق هویت گوینده وابستگی یا استقلال از متن.</p> <p>مدل سازی گوینده به روش GMM و سایر روش های یادگیری ماشین، تعیین سطح آستانه تصمیم گیری، هنجارسازی امتیاز، مدل وسیله جهانی)</p> <p>۱۵- سنتز گفتار و نستاقاشه از آن در تبدیل متن به گفتار.</p> <p>۱۶- بهسازی گفتار</p> <p>۱۷- بازنگشتنی محدوده سنی، جنسیت و زبان گوینده</p>	
HTK, Wavesurfer, Matlab, Voicebox	نرم افزارهای مورد تیاز
چندین تکلیف در طول ترم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم های آزاد شده در درس و یک پروژه نهایی	تکالیف پیشنهادی
<p>[1] John R. Deller, John H. L. Hansen, John G. Proakis, <i>Discrete-Time Processing of Speech signals</i>, IEEE Press, 908P, 2000.</p> <p>[2] T. F. Quatieri, <i>Speech Signal Processing</i>, Prentice Hall PTR, 2002.</p> <p>[3] X. Huang, A. Acero, H. W. Hon, <i>Spoken Language Processing, A Guide to Theory, Algorithm, and System Development</i>, Chapters 14, 15, and 16, Prentice Hall, 93SP, 2000.</p> <p>[4] Lawrence R. Rabiner, Ronald R. Schafer, "Theory and Applications of Digital Signal Processing", Pearson, 2011.</p> <p>[۵] محمد Mehdi همایون پور، پژوهشنامه تبدیل متن به گفتار، شورای عالی اطلاع رسانی، ۵۷ صفحه، ۱۳۹۱.</p>	کتاب(های) مرجع اصلی
<p>[1] S. Young et al., <i>The HTK Book</i>, Ver. 3.3, Cambridge University Engineering Department, 2005.</p> <p>[2] Furui S., <i>Digital Speech Processing, Synthesis, and Recognition</i>, Marcel Dekker, 2001. E. Keller, G. Bailly, A. Monaghan, J. Tekren, M. Huckvale, <i>Improvements in speech Synthesis</i>, John Wiley & Sons, Inc., 393P, 2002.</p> <p>[3] D. Jurafsky, J. H. Martin, <i>Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition</i>, Prentice Hall, 934P, 2000.</p> <p>[4] R. P. Ramachandran, R. J. Mammone, <i>Modern Methods of speech Processing</i>, Kluwer Academic Publishers, 470P, 1995.</p> <p>[5] D. G. Childers, <i>Speech Processing and Synthesis Toolboxes</i>, John Wiley & Sons, Inc., 482P, 2000.</p> <p>[6] A. Hanzo L., Clarire F., Somerville A., Woodard J. P., <i>Voice Compression and Communications</i>, IEEE Press, John Wiley, 2001.</p>	سایر مراجع



مدل‌های گرافی احتمالاتی

مدل‌های گرافی احتمالاتی			نام درس
			نام درس به انگلیسی
			نوع درس، مقطع، واحد
Probabilistic Graphical Models			روش و گرایش
گروه ۲ واحد ۳ تحقیقات تکمیلی			دروس‌های پیش‌نیاز
مهندسی کامپیوتر هوش مصنوعی و ریاضیکز			اهداف درس
<p>مدل‌های گرافیکی احتمالاتی جهله‌چویی متدال برای مدل‌سازی توزیع احتمالاتی مشترک متغیرهای تصادفی هستند که از ساختارهای گرافیکی پارامتری شده برای نمایش فشرده‌تر و قابل فهم‌تر توزیع‌های احتمالاتی و روابط استقلال میان متغیرها استفاده می‌کنند. در این درس روش‌های مختلف ارائه، روش‌های لستنج دقت و تقریبی، و همچنین روش‌های یادگیری ساختار و پارامترهای این مدل‌ها آموخته داده می‌شود. علاوه بر این تموثهایی از کاربردهای این مدل‌ها در کاربردهای پردازش منتهی پردازش صوتی، پردازش تصویری، بیولوژیک و... بیان می‌گردد.</p>			
<p>مبایث مقدماتی</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ نظریه احتمال (متغیرهای ناصافی، توابع توزیع احتمال، احتمال شرطی، ...) ▪ نظریه گراف (مفاهیم و تعاریف اولیه) <p>روش‌های ارائه</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ شبکه‌های بیزی ◦ نوعه تعبیش روابط میان متغیرهای تصادفی با استفاده از گراف‌های جهت‌دار بدون دور (DAG) ◦ مفهوم CPD و استفاده از آن برای بیان توزیع مشترک (D-separation) ◦ جدایی جهت دار (Naïve Bayes) ◦ روابط استقلال در شبکه‌های بیزی ◦ شبکه بیزی ساده ◦ Perfect Map و I-Map ◦ مفهوم مارکوف ◦ شبکه‌های فاکتور و عملیات روی فاکتورها (ضرب، کاهش و -) ◦ توزیع‌های گیبس ◦ نوعه تعبیش روابط میان متغیرهای تصادفی با استفاده از گراف‌های بدون جهت ◦ مفهوم جدایی (separation) و روابط استقلال در شبکه‌های مارکوف ◦ روش‌های ارائه کلیه‌های (Template-based) ◦ مدل‌های زمانی (شبکه‌های بیزی بوسی) ◦ مدل مخفی مارکوف (HMM) ◦ مدل‌های شیء-رابطه (Object-Relational) <p>روش‌های استنتاج</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ استنتاج دخیل ◦ حذف متغیر (Variable elimination) ◦ درخت‌های کلیک (Clique tree) ◦ انتقال پیام (Message Passing) 			معرفی‌های دوسر



	<ul style="list-style-type: none"> ◦ جمع ضرب (Sum product) ◦ انتشار پاور (Belief propagation) ◦ استنتاج MPE ◦ استنتاج تقریبی (Sampling) ◦ استنتاج مبتنی بر ذره (Particle based) ◦ مونت کارلو مبتنی بر زنجیره مارکوف (Markov chain Monte Carlo) ◦ الگوریتم‌های استنتاج Variational <p>روش‌های یادگیری</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ یادگیری پلاریز (Maximum likelihood estimation) ◦ تقریب بیشینه درستنمای (Bayesian parameter estimation) ◦ یادگیری ساختار (Constraint-based) ◦ روش‌های مبتنی بر قید (Score-based) ◦ روش‌های مبتنی بر انتیاز <p>کاربردها</p> <p>پردازش تصویر، پردازش صوت، پردازش متن، مسائل بیانفورماتیک</p>	
		نرم‌افزارهای مورد نیاز
		نکالیف، پیشنهادی
[1] Daphne Koller and Nir Friedman, Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. The MIT press, 2009. [2] Kevin P. MurphyMachine Learning A Probabilistic Perspective. The MIT Press, 2012. [3] Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006.	کتاب(های) مرجع	



یادگیری تقویتی

یادگیری تقویتی			نام درس
Reinforcement Learning			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲ تحصیلات تکمیلی	هشتمین کامپیووتر هوش مصنوعی و ریانیکز	نوع درس، مقطع، واحد
			رشته و گرایش
			درس های پیش نیاز
			اهداف درس
هدف از این درس مقدماتی از ایده مفاهیم، تکنیکها و ابزار برترانه نویسی در زمینه یادگیری تقویتی می باشد. مطالب از این درس مهارت های لازم را برای مستفاده از یادگیری تقویتی در حل مسائل کاربردی فراهم می نماید.			
	۱. مقدمه: معرفی یادگیری تقویتی، مثال های اجزاء یادگیری تقویتی، تاریخچه ۲. قیدبک ارزیابی کننده ۳. سواله یادگیری تقویتی ۴. برنامه ریزی پویا و روش های مونت کارلو ۵. یادگیری تقابلی ذاتی و ردگیری احراز تراپط ۶. قدرت تعمیم و تخمین تابع ۷. طرح ریزی و یادگیری ۸. اینداد یادگیری تقویتی ۹. آنالیز یادگیری ۱۰. مطالعات موردنی	سرفصل درسی ها	
[1] R. Sutton and A. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction. (available online at http://www.cs.ualberta.ca/~sutton/book/ebook/the-book.html)			نکالیف پیشنهادی
			کتاب (های) مرجع



نظریه یادگیری آماری

نام درس	نظریه یادگیری آماری
نام درس به انگلیسی	Statistical Learning Theory
نوع درس، مقطع، واحد	۲ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر
دوره های پیش نیاز	هوش مصنوعی و ریاضیکز
اهداف درس	<p>هدف این درس آموزش روش های طراحی الگوریتم های یادگیری آماری و همچنین تحلیل جنبه های آماری الگوریتم ها است. دانشجویان می بایست آشنایی اولیه ای با یادگیری ماشین و مبانی آمار داشته باشند. الگوریتم هایی یادگیری آماری بر اساس ویژگی هایی شناسایی الگوریتم ها و همچنین بر اساس ویژگی های مسئله هدف دسته بندی شده و برخی روش ها لزج چند منظر مورد بررسی قرار می گیرند.</p>
سرفصل درس ها	<p>تئوری آمار پیشینه درسته مانی، روش های پارامتری و غیر پارامتری، روش های بیزی و غیر بیزی، رگرسیون، تقریب توزیع روش های پارامتری رگرسیون خطی، مدل های خطی تعمیم یافته، دسته بندی (خطی، لجستیک، ماشین های بردار پشتیبان، مدل های گرافی، مدل های مخفی مارکوف) روش های غیر پارامتری و رگرسیون و تقریب توزیع غیر پارامتری، دسته بندی کنندگان غیر پارامتری، Boosting، خوش بندی و کاهش خلوتی (Sparsity) داده های ابعاد بالا و خلوتی، الگوریتم های حریصانه برای رگرسیون خطی خلوت، خلوتی در مدل های غیر پارامتری، خلوتی در مدل های گرافی روش های هسته (kernel) هسته Mercer، فضاهای هیلبرت، دسته بندی هسته ای، PCA هسته ای، فرآیند گاوسی</p>
توضیح افزار های مورد نیاز	
تکالیف پیشنهادی	
کتاب (های) مرجع	<p>[1] Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, Information Science and Statistics Series, 2006. [2] Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer Texts in Statistics, Springer-Verlag, New York, 2001.</p>



الگوریتم‌های هوش جمعی

الگوریتم‌های هوش جمعی			نام درس
Swarm Intelligence Algorithms			نام درس به انگلیسی
گروه ۲	تحصیلات تکمیلی	۳ واحد	نوع درس، مقطع، و واحد
مهندسی کامپیوکر	هوش مصنوعی و ریاضیکز	مهندسی کامپیوکر	دشته و گرایش
هدف از این درس یادگیری الگوریتم‌های الهام گرفته شده از زیست است	درس‌های پیش‌نیاز		اهداف درس
۱. مقدمه ۲. بهینه‌سازی گروه خرات، بهینه‌سازی استاتیک، بهینه‌سازی دینامیک، بهینه‌سازی چند هدفه ۳. الگوریتم گلوبی مورچه‌ها، خوشبینی، بهینه‌سازی استاتیک، بهینه‌سازی دینامیک، بهینه‌سازی چند هدفه ۴. الگوریتم کلونی زنبورها، بهینه‌سازی استاتیک، بهینه‌سازی دینامیک، بهینه‌سازی چند هدفه ۵. سیستم ایمنی مصنوعی، بهینه‌سازی استاتیک، بهینه‌سازی دینامیک، بهینه‌سازی چند هدفه، تشخیص نفوذ و وزرسوس ۶. الگوریتم‌های دیگر مبتنی بر زیست	سرفصل درس‌ها		
	قرم‌افزارهای مورد نیاز		
	تکالیف پیشنهادی		
[1] Bijaya Ketaya Panigrahi, Yuhui Shi, Meng-Hiot Lim ,Handbook of Swarm Intelligence Concepts,Principles and Applications.Springer 2011. [2] Andries P. Engelbrecht, Computational Intelligence An Introduction. Wiley 2nd edition 2007. [3] Marco Dorigo, Thomas Stuzle, Ant Colony Optimization. A Bradford Book, First Edition, First Printing edition. [4] Lendro Nunes De Castro, Artificial Immune Systems: A New Computational Intelligence Approach.Springer 2002 edition.	کتاب(های) مرجع		
	سایر مراجع		



بازشناسی خودکار گفتار و گوینده

نام درس	بازشناسی خودکار گفتار و گوینده
غام درس به انگلیسی	Automatic Speech and Speaker Recognition
توع درس، مقطع، واحد	گروه ۲ تحقیقات تکمیلی ۳ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز
درسنایر پیش نیاز	آشنایی با مبانی بازشناسی گفتار شامل مباحث تولید و دریافت گفتار در انسان، آکوستیک- فونتیک، پردازش اولیه، برنامه نویسی پوشا، مدل های مارکوف پنهان، بازشناسی گفتار پیوسته، استفاده از شبکه های عصبی در بازشناسی، بازشناسی گوینده و سایر موارد عملی
اهداف درس	۱- مقدمه ۲- تولید و دریافت گفتار در انسان ۳- بررسی آکوستیک- فونتیک گفتار ۴- پردازش اولیه گفتار برای بازشناسی ۵- مبانی بازشناسی خودکار گفتار ۶- برنامه نویسی پوشا و کاربرد آن در بازشناسی گفتار ۷- مدل های مارکوف پنهان و مدل مخلوط گوسی و کاربرد آنها در بازشناسی گفتار و گوینده ۸- بازشناسی گفتار پیوسته * مدل سازی صوتی * مدل سازی زبان * آموزش و دیگرینگ در بازشناسی گفتار پیوسته ۹- استفاده از شبکه های عصبی در بازشناسی گفتار ۱۰- بازشناسی گوینده ۱۱- ویژگی های ساخت ابر مردار ۱۲- مدل سازی صوتی، مدل زمینه جهانی ۱۳- پیروز و سالی مدل صوتی و سطح انتهه تسمیه گیری ۱۴- مقاوم سازی نسبت به اثر و نوع میکروفون (آنالیز فاکتور، فضای i-vector) ۱۵- مقاوم سازی نسبت به صفاتی های مشابه ۱۶- سایر موارد عملی در بازشناسی گفتار و گوینده
نرم افزارهای مورد نیاز	HTK, WaveSurfer, Matlab, Voicebox
نکالیف پیشنهادی	چندین تکلیف در طول ترم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی
کتاب(های) مرجع اصلی	[1] Huang, Acero, and Hon, Spoken Language Processing, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2001. [2] Frederick Jelinek, Statistical Methods for Speech Recognition, Cambridge, MA: MIT Press, 1998. [3] Lawrence R. Rabiner, Ronald W. Schafer, Theory and Applications of Digital Speech Processing, Pearson, 2011. [4] Lawrence R. Rabiner & Biing H. Juang, Fundamentals of Speech Recognition, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2008. [5] Kenneth N. Stevens, Acoustic Phonetics, MIT Press, 2000. [۶]- حسین صالحی، پژوهشنامه بازشناسی خوکار گفتار، شورایعالی اطلاع رسانی، ۱۳۹۰.



سایر مراجع

- [1] J. Benesty, M.M. Sondhi and Y. Huang (Eds.), Springer Handbook of Speech Processing, Springer-Verlag, Berlin, 2008.
- [2] S. Young et al., The HTK Book, Ver. 3.3, Cambridge University Engineering Department, 2005.
- [3] John R. Deller, John H.L. Hansen, John G. Proakis, Discrete-Time Processing of Speech Signals, John Wiley & Sons, Inc., 2000.
- [4] مقالات مجلات IEEE Computer Speech and Language ,Speech Communication ,IEEE INTERSPEECH JCASSP و سایر مقالات مربوطه



پردازش سیگنال‌های رقی

پردازش سیگنال‌های رقی			نام درس
Digital Signal Processing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲ تحصیلات تکمیلی	رشته و گرایش مهندسی کامپیووتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک	نوع درس، مقطع، واحد
			دروس‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس، آشنایی با اصول و تکنیک‌های پایه ریاضی و الگوریتمی برای پردازش داده‌های مختلف اعم از داده‌های صوتی- تصویری، بیولکتریک و مانند آن است. در این درس، مانعهای تکنیک‌های پردازش سیگنال‌های رقی، تبدیلات مختلف روی این سیگنال‌ها، پردازش آنها در حوزه‌های زمان و فرکانس و تحلیل سیگنال‌های رقی را فراگرفته و قادر خواهد بود تا این روش‌ها در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های رقی بپرساند.	اهداف درس		
۱. مقدماتی بر سیگنال‌های رقی (تعاریف و مفاهیم اولیه) ۲. نمونه برداری و تبدیل از آنالوگ به دیجیتال، الایاستگ، سیگنال‌های زمانی استاندارد، بررسی پریودیک بودن و محلیه بودن یک سیگنال، ... ۳. سیستم‌های خطی نامتغیر با زمان و مادله تغاضلی، علی بودن، پایداری، حافظه دار بودن و ... ۴. روش‌های تحلیل حوزه زمان (کانولوشن خطی و حلقوی، پاسخ ضربه و پله پاسخ گذره، همگن و ویژه، ...) ۵. روش‌های تحلیل حوزه فرکانس (DFS، FT، ZT، DFT) و خواص آنها ۶. بررسی پایداری در سیستم‌های رقی ۷. الگوریتم‌های FFT، الگوریتم گورتزل، Z TransformChirp ۸. تبدیل DCT و تبدیلات خطی مانند PCA ۹. تبدیل ویولت ۱۰. طراحی فیلترهای دیجیتال غیر بازگشته (قیلترهای FIR متقابن و غیر متقابن، با فاز صفر و فاز خطی، طراحی پنجه، فیلتر با میله‌گین مستحرک، مفهوم فیلترهای با ریبل بکسان، مشق گیری رقی) ۱۱. طراحی قیلترهای دیجیتال بازگشته (طراحی ساده میانی بر صفحه و قطب‌ها در صفحه ۲ فیلترهای پاترورث و چینی شف آنالوگ، روش تبدیل دوخطی، روش تغییرنایذیر ضربه، روش نمونه‌گیری فرکانسی و ...، انتگرال گیری رقی) ۱۲. تحلیل طیف ۱۳. فیلتر کردن به روش کانولوشن سریع ۱۴. مفاهیم ویژه در پردازش سیگنال‌های رقی (اختیاری) <ul style="list-style-type: none"> ▪ سیگنال‌های تصادفی گسته ▪ آمالیز کیسراول ▪ واریانس، کوواریانس، چگالی طیف توان، پریود پوکرم ▪ اسلون پردازش سیگنال‌های رقی چند ترکی ▪ برآورش و انتخاب یک از چند قیلترهای QMF ▪ کدینگت زیرباند 	سرفصل‌های درس		
متلب	نرم افزارهای مورد نیاز		
چندین تکلیف در طول ترم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم‌های آنها شده در درس و یک بروزه نهایی	تکالیف، پیشنهادی		



<p>[1] A.V. Oppenheim, R.W. Schafer with J.R. Buck, <i>Discrete-Time Signal Processing</i> 2nd Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1999.</p> <p>[2] P. A. Lynn, W. Fuerst, <i>Digital Signal processing with computer applications</i>. John Wiley, 2002.</p> <p>[3] J.G. Proakis, D.G. Manolakis, <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications</i> 3rd Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1996.</p> <p>[1] S.K. Mitra, <i>Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach</i>, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, 2001.</p> <p>[2] A. Papoulis and S.U. Pillai, <i>Probability, Random Variables and Stochastic Processes</i>, McGraw-Hill, 4th Edition, 2002.</p> <p>[3] M. Vetterli, J. Kovacevic, <i>Wavelets and Subband Coding</i>, Prentice-Hall, 1995.</p> <p>[4] S. Mallat, <i>A Wavelet Tour of Signal Processing</i>, Academic Press, 1998.</p>	<p>کتاب(های) مرجع اصلی</p> <p>سایر مراجع</p>
---	--



تبدیل متن به گفتار

نام درس	تبدیل متن به گفتار
نام درس به انگلیسی	Text To Speech Conversion
نوع درس، مقطعی، واحد	گروه ۲ تحقیقات تکمیلی ۳ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و ریاضیکز
دروس های پیش نیاز	
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مباحث تئوریک و عملی در زمینه تبدیل متن به گفتار، کاربردهای آن و چگونگی ساخت سیستم های تبدیل متن به گفتار می باشد. نیاز به تبدیل متن به گفتار توسط کامپیوتر یکی از نیازهای امروزه جامعه بشمری است. تبدیل متن به گفتار را می توان مهندسی دسترسی به پایگاه های اطلاعاتی از راه دور و از طریق تلفن و یا اینترنت در صورتیکه بخواهیم اطلاعات بصورت گفتاری تبدیل و در اختیار ما قرار گیرد و یا در کتاب های گویا و غیره برایی ماری رسانیدن به نایابیمایی به منظور تبدیل اطلاعات مکتوب به فرم گفتاری و تبیز برای استفاده در ماشین های محلوراهای صوتی و موارد بسیاری از این قبیل پذیر بود.
سرفصل های درس	۱- تعریف تبدیل متن به گفتار ۲- ابعاد و کاربردهای تبدیل متن به گفتار ۳- مقایسه زبانشناسی <ul style="list-style-type: none"> * اواترانس و واچشنسی * انثومی و اجزاء سیستم تولید گفتار در انسان * آواز و اوج و اجگوته * نگارش اصلی، اوتوپرسو و اجنوپرسی * لزوم استفاده از خط اولتکلر و الفبایمای اوتوپرسی * اعلامی زبان (همخوان و واکه) * واژه، واژگرد، همچا * مختصرهای تولید آوازا ۴- رقمی سازی سیگنال گفتار ۵- پیش پردازش (فریمینگندی، پیجور گفتاری و پیش تاکید) ۶- استخراج ویژگی های گفتار (میانگین، ارزی، نرخ عبور از صدر، انوکورویشن و کووالیس، تابع، میانگین تفاضل دائمی، تبدیل فوریه گستره، آنالیز بیشگویی خطی، آنالیز کیسترال، شستکات ویژگی ها، تخمین طبق و فرمانت و تخمین گام) ۷- تعبین فاصله و میزان شباهت ۸- معرفی بر روش های طبقه بندی و مدل سازی (پیچش زمانی بولید، چندی سازی پر عاری، مدل های مخفی مارکف، شبکه های عصبی، درخت تصمیم) ۹- معرفی اجزاء یک سیستم تبدیل متن به گفتار ۱۰- طراحی و تهیه واژگان ۱۱- تحلیل های متون و زبان شناختی <ul style="list-style-type: none"> * واحد سازی متن و تجزیه متن به پاراگرافها، جملات، کلمات و ... * هنجارسازی متن ۱۲- تحلیل های اولیه <ul style="list-style-type: none"> * استفاده از واژگان



<ul style="list-style-type: none"> ▪ رفع لب‌های از هستویسه‌ها ▪ تحلیل تکراز مشناختی ▪ تبدیل حرف به صدا <p>۱۳- تحلیل‌های نوایی</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ معرفی انواع پارامترهای نوا (کشش، زیروپسی، شدت، درنگ، تکیه، نواخت، آهنگ، لحن، وزن طبیعی گفتار،) ▪ نوایی سمبولیک (مکت، عبارات نوایی، لهجه، تون، تیون) ▪ نویلتوپسی (روش‌های PROSA, TOBI, TILT و INTSINT) ▪ مدل‌سازی کشش (روش‌های میتی برقاون، روش میتی برش روش‌های پادگیری ملشین) ▪ مدل‌سازی زیروپسی (روشن لابهای، روش جمع آثار و مدل‌های پارامتری پیوسته) ▪ گروه‌های آهنگی و پیش‌بینی جایگاه عنامر آهنگی در منحنی زیروپسی ▪ مدل‌سازی شدت ▪ ارزیابی نوا <p>۱۴- پخش سنتز گفتار</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ سنتز سازمانی ▪ سنتز پیوتدی (انواع واحدی‌های سنتز، انواع روش جمع همپوشان همزمان با گام، ایجاد تغییرات زیروپسی و سرعت بیان در سنتز گفتار) ▪ سنتز ریاضی- سینگنالی ▪ سنتز هارمونیک+خویز ▪ سنتز میتی برش اختیاب واحد ▪ سنتز میتی برش مخفی مارکوف ▪ ارزیابی سیستم‌های سنتز گفتار (انواع تست‌های تعیین وضع و کیفیت) 	
HTK, Wavesurfer, Matlab, Voicebox	نرم‌افزارهای مورد نیاز
چندین تکلیف در طول ترم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی.	تکالیف پیشنهادی
<p>[1] محمدمندی همایون‌بور، پژوهشنامه تبدیل متن به گفتار، شورایعالی اطلاع‌رسانی، ۱۳۹۱، ۵۶ صفحه.</p> <p>[2] Furui S., Digital Speech Processing, Synthesis, and Recognition, Marcel Dekker, 2001. E. Keller, G. Bailly, A. Monaghan, J. Tekren, M. Huckvale, Improvements in speech Synthesis, John Wiley & Sons, Inc., 393P, 2002.</p> <p>[3] Lawrence R. Rabiner, Ronald R. Schafer, Theory and Applications of Digital Signal Processing, Pearson, 2011.</p> <p>[4] D. Jurafsky, J. H. Martin, Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Prentice Hall, 934P, 2000.</p> <p>[5] John R. Deller, John H. L. Hansen, John G. Proakis, Discrete-Time Processing of Speech signals, IEEE Press, 908P, 2000.</p> <p>[6] X. Huang, A. Acero, H. W. Hon, Spoken Language Processing, A Guide to Theory, Algorithm, and System Development, Chapters 14, 15, and 16, Prentice Hall, 935P, 2000.</p> <p>[1] R. P. Ramachandran, R. J. Mammone, Modern Methods of speech Processing, Kluwer Academic Publishers, 470P, 1995.</p> <p>[2] S. Young et al., The HTK Book, Ver. 3.3, Cambridge University Engineering Department, 2005.</p>	کتاب(های) مرجع اصلی
	سابق مراجع



[3] D. G. Childers, *Speech Processing and Synthesis Toolboxes*, John Wiley & Sons, Inc., 482P, 2000.

[۴] مقالات علمی زورنل های معتبر مرتبه



مجموعه‌ها و سیستم‌های فازی

مجموعه‌ها و سیستم‌های فازی			نام درس
Fuzzy Sets and Systems			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحقیقات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
	هوش مصنوعی و رباتیکز	مهندسی کامپیوتر	دسته و گرایش
			درس‌های پیش‌نیاز
			اهداف درس
		۱- مجموعه‌های فازی ۲- روابط فازی و اصل گسترش ۳- اعداد فازی و جبر فازی ۴- منطق فازی و استنتاج تقریبی ۵- سیستم خیره فازی ۶- تقریب تابع توسط سیستم خیره فازی ۷- شبکه عصبی فازی ۸- خوشه بندی و دسته‌بندی فازی ۹- شناسایی الگو و تصمیم‌گیری فازی ۱۰- کاربرد تئوری فازی در بینایی ماشین ۱۱- کاربرد تئوری فازی در رباتیکز	سرفصل درس‌ها
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
			تکالیف پیشنهادی
[1] T.J.Ross, Fuzzy Logic with Engineering Application. 2004.			کتاب(های) مرجع



تصویربرداری رقمی

تصویربرداری رقمی			نام درس
Digital Image Processing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تخصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
	گرایش هوش مصنوعی و رباتیک	مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش
			درس‌های پیش‌نیاز
امروزه اطلاعات تصویری در پیلاری از مراکز و اماکن مورد استفاده قرار می‌گیرد. هکارگیری ابزارهای پردازش رقمی تصاویر برای این اطلاعات از اهمیت زیادی برخوردار است. در این درس مفاهیم مقدماتی و پایه در پردازش تصویر لرده می‌گردند. روش‌های مختلف پیش‌تصاویر، معرفی و مدل‌سازی تحریب در تصاویر، فشرده سازی و کدکردن تصاویر، و معرفی ابزارهای ریاضی مانند تبدیل فوریه و مورفولوژی از اهداف این درس می‌باشد.	اهداف درس		
۱. مقدمه: اهمیت پردازش تصویر و کاربردها ۲. معرفی انواع تصاویر ۳. بهاری تصاویر در قلمرو مکان و فنا ۴. انواع تبدیلات ۵. فیلترهای سکانی و نوع آن ۶. بهاری در قلمرو فرکانس ۷. تبدیل فوریه یک بعدی و دو بعدی و خواص آن ۸. فیلترهای مختلف در حوزه فرکانس و کاربردهای آن ۹. فشرده سازی تصویر ۱۰. معرفی نوع افزونگی در تصویر ۱۱. کد کنندگان خواص آن و نوع کد کنندگان ۱۲. اجزای اصلی کد کنندگان JPEG ۱۳. پردازش تصاویر دیجیتالی ۱۴. پردازش تصویر با استفاده از مورفولوژی (ریخت شناسی) ۱۵. انواع عملگرهای مورفولوژی در تصاویر دو سطحی و سطح خاکستری ۱۶. کاربردهای مورفولوژی	سفره‌های درس		
یا هر زبان برنامه توییسی مطلب	نرم افزارهای مورده نیاز		
چندین تکلیف در طول ترم برای فهم بیشتر مفاهیم و الگوریتم‌های لرده شده در درس و یک پروژه نهایی	تکالیف پیشنهادی		
[1] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing, 3 rd Edition.	کتاب(های) مرجع اصلی		
[1] W. Pratt, Digital Image Processing, 2 nd edition, John Wiley, 2007.	سایر مراجع		



بینانی کامپیووتر

بینانی کامپیووتر			نام درس
Computer Vision			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
		هوش مصنوعی و ریاضیک	رشته و گرایش
		مهندسی کامپیووتر	دوروس بیش نیاز
			اهداف درس
			ایجاد درکی عمیق از مباحث اصلی بینانی ماشین دو بعدی و سه بعدی.
			۱- مدل‌های هندسی دوربین؛ تشكیل تصویر، پردازهای داخلی و خارجی، کالیبره نمودن هندسی دوربین.
			۲- نور و سایه‌اندازی؛ مدل‌سازی روشنایی نقاط، استنتاج از سایه‌اندازی.
			۳- رنگ، درک رنگ در انسان، فیزیک رنگ، ارائه رنگ، مدلی برای رنگ تصویر، استنتاج از رنگ.
			۴- مورور کوتاهی، پر فیلترهای خطی؛ کلیولوشن، سیستم‌های خطی فلترها با تغییر سکان، فرکانس مکانی و بدلیل فوریه، تسویه‌برداری و الایاسینگ، فیلترها بعنوان کلیشه، همبستگی ترمالیزه و یافتن الکو، هرم‌های مقیاس و تصویر.
			۵- ویژگی‌های محلی تصویر؛ محاسبه و ارائه گردایان، یافتن گوششها و همسایگی‌ها، توصیف همسایگی با ویژگی‌ها، محاسبه ویژگی‌ها در عمل.
			۶- یافتن؛ ارائه یافتن محلی با فیلترها، ارائه یافتن صومی با کشف عنصر اولیه آن.
			۷- بینانی استریوو؛ هندسه سبسته‌های دو دوربینی و محدودیت اپیپلار، بازسازی در سبسته‌های دو دوربینی.
			۸- تقطیع تصویر با خوشبندی؛ بینانی انسان، گروه‌بندی و گشتالت، کاربردهای مهم، تقطیع با خوشبندی نقاط، تقطیع تصویر در عمل.
			۹- ودگیری؛ لستراتیزی‌های ماده رددگیری، ودگیری با تحلیق، ودگیری با فیلترهای کلمن، تاظر دادهای رددگیری با فیلترهای غردای.
			۱۰- مورور کوتاهی پر روشهای یادگیری دسته‌بندی؛ دسته‌بندی، خطأ، وزیان، استراتژی‌های عمدۀ دسته‌بندی، روش‌های عملی ساخت دسته‌بندها.
			۱۱- دسته‌بندی تصاویر؛ ساخت ویژگی‌های خوب، دسته‌بندی تصاویر نک شی، ای، دسته‌بندی تصویر در عمل.
			۱۲- نگاهی پر انسان‌ها؛ مدل‌های پنهان مارکف، برنامه‌ریزی یوبا، مدل‌های درختی، یافتن انسان در تصویر، ودگیری انسان، اطلاعات مه بعدی از تصاویر دو بعدی، شناسانی فعالیت.
			۱۳- جستجو و بازیابی تصویر؛ زمینه کاربرد، انتواری‌های پایه از بازیابی تصویر، تصاویر بعنوان اسناد، پیش‌بینی شرح برای تصاویر، آخرین وضعیت پیش‌بینی کلمه.
			۱۴- تشخیص اشیاء در تصاویر؛ روش پنجه‌لفزان، تشخیص اشیاء انعطاف پذیر، آخرین وضعیت تشخیص اشیاء.
			۱۵- مباحثی در شناسانی اشیاء؛ شناسانی اشیاء چه باید بگشته؟ سوالات ویژگی‌ها، سوالات هندسی، سوالات معنایی.
			اپن‌سی وی (OpenCV)
			نرم‌افزارهای مورد نیاز



تکالیف پیشنهادی	تجام حفل ۵ بروزه بر روی موضعهای درس با استفاده از ترم افزار فوک
کتاب(های) مرجع	<ol style="list-style-type: none"> 1. D.A. Forsyth and J. Ponce, Computer Vision, A Modern Approach. 2nd edition, Prentice-Hall, 2012. 2. E. Trucco and A. Verri, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Prentice-Hall, 1998. 3. R. Szeliski, Computer Vision, Algorithms and Applications. Springer, 2010.
سایر مراجع	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bradski, G. and Kaehler, A. (2008), Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly, 2008. 2. R. Hartley and A. Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision. 2nd ed. Cambridge University Press, 2004. 3. B. Cyganek and J.P. Siebert, An Introduction to 3D Computer Vision Techniques and Algorithm, Wiley, 1998. 4. Image Processing, Analysis and Machine Vision. M. Sonka, V. Hlavac and R. Boyle, Chapman & Hall, 1993.
تنظیم کنندۀ	کمیته برنامه ریزی کامپیوٹر
تاریخ تنظیم	۱۳۹۱/۱۱/۱۱



پنهان‌سازی اطلاعات

پنهان‌سازی اطلاعات			نام درس	
Information Hiding			نام درس به انگلیسی	
۳ واحد	۲ گروه	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد	
		هوش مصنوعی و رباتیکز مهندسی کامپیووتر	رشته و گرایش	
			درس‌های پیش‌نیاز	
			اهداف درس	
			آشنایی با مفای، اصول، تکنیک‌ها، و کاربردهای نشانه‌گذاری (watermarking) و تشخیص نشانه، پوشینه‌گذاری (steganography) و پوشینه‌گذاری (steganalysis) در رسانه‌های مختلف.	
			۱- مقدمه معرفی زمینه پنهان‌سازی اطلاعات، نشانه‌گذاری و پوشینه‌گذاری، تاریخچه پنهان‌سازی اطلاعات ۲- کاربردها و خصوصیت‌های سیستم‌های پنهان‌سازی اطلاعات، نشانه‌گذاری، پوشینه‌گذاری و پوشینه‌گذاری ۳- اصول و روش‌های نشانه‌گذاری: مدل‌های نشانه‌گذاری، نشانه‌گذاری با اطلاعات جنبی، تحلیل خط‌نمایی استفاده از مدل‌های ادراکی، نشانه‌گذاری مقاوم، امنیت نشانه، قالب بیت‌های نشانه (patchwork)، کیهانی تصحیح خطأ، طرح نشانه غریب‌کننده (بایین)، اختیاب جایگاه نشانه در پوشش (کوپریتم)، بازیابی تصویری نشانه، انتخاب فضای کاری نشانه‌گذاری (فضای پیکسل‌ها، تبدیل فوریه گستره، تبدیل کسبتوسی گستره، تبدیل موجک)، نحوه درج نشانه در پوشش (مدولاسیون فار، مدولاپسیون دامنه، قرار دادن نشانه بر اسلیم کوایزی‌ایپون)، آشکارسازی‌های پوشینه درست نمایی. ۴- اصول پوشینه‌گذاری: طرباط جو مبنای پوشینه‌گذاری، تئوری اطلاعات در پوشینه‌گذاری، روش‌های عملی پوشینه‌گذاری، چارچوب‌های ممکن برای ارتباطات سری، امنیت سیستم‌های پوشینه‌گذاری، پنهان‌سازی اطلاعات در داده‌های دلایل نویز، الگوریتم‌های تطبیقی و غیر تطبیقی. ۵- روش‌های پوشینه‌گذاری: تعاریف اولیه، سیستم‌های جایگزینی در پیکسل‌ها، روش‌های حوزه تبدیل، طیف گستردگی و پنهان‌سازی اطلاعات، پوشینه‌گذاری آماری، روش‌های اعوجاج، روش‌های نولید پوشش (cover)، پوشینه‌گذاری در صوت. ۶- پوشینه‌گذاری: صورت‌بندی وسیع مسئله پوشینه‌گذاری، آشکارسازی پوشینه‌گذاری (آشکارسازی کور، آشکارسازی هدف‌گذاری)، پوشینه‌گذاری فوریزیک، تائیر پوشش در پوشینه‌گذاری، روش‌های مهم موجود، جمله هیستوگرام، تحلیل جفت نمودهای، استفاده از معیارهای کیفیت تصویر، استفاده از آمارگان درجه بالای تصویر، استفاده از حوزه موجک، استفاده از هاتریس‌های رخدان توان و مدل‌های مارکوف، کالیبراسیون.	سرفصل‌های درس
-			نرم‌افزارهای مورد نیاز	
		تجام حداقل ۵ بروزه بر مبنای مباحث درس	تکالیف پیشنهادی	
[1] I.J. Cox, M. A. Miller, J.A. Bloom, J. Fridrich, and T. Kalker, Digital Watermarking and Steganography, 2 nd Ed., Elsevier, 2008. [2] S. Katzenbeisser and F.A.P. Petitcolas, Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking, Artech House, 2000. [3] R. Boenig, Advanced Statistical Steganalysis, Springer, 2010.	کتاب(های) مرجع			
[1] Xiang-Yang Luo, Dao-Shun Wang, Ping Wang, Fen-Liu Liu, A review on blind detection for image steganography, Journal of Signal Processing, doi:10.1016/j.sigpro.2008.03.016, 2008. [2] C-S Chan, and C-C Chang, A Survey of Information Hiding Schemes for Digital images, International Journal of Computer Sciences and Engineering Systems, vol.1, no.3, July 2007. [3] Filler T and Fridrich J. Design of adaptive steganographic schemes for digital images. Proc. SPIE, Electronic Imaging, Media Watermarking, Security, and	سایر مراجع (مقالات)			



Forensics XII, San Francisco, CA, January 23-26, 2011.

- [4] Cox, J. Kilian, T. Leighton, and T. Shamoon, "Secure spread spectrum watermarking for multimedia," *IEEE Trans. Image Processing*, VOL. 6, no. 12, pp. 1673-1687, Dec. 1997.
- [5] C. I. Podilchuk and Ed. J. Delp, *Digital watermarking: algorithms and applications*, IEEE signal Processing magazine, July 2001.
- [6] M. A. Akhaee, S. M. E. Sahraeian, B. Sankur, and F. Marvasti, Robust scaling-based image watermarking using maximum-likelihood decoder with optimum strength factor, *IEEE Trans. Multimedia*, VOL. 11, no. 5, pp. 822-833, May 2009.
- [7] K. Solanki, A. Sarkar, BS Manjunath, YASS: Yet another steganographic scheme that resists blind steganalysis Springer, Information Hiding, 2007.
- [8] N. Provos and P. Honeyman Hide and Seek: An Introduction to Steganography IEEE Security and privacy, 2003.
- [9] T. Pevný, P. Bas, and J. Fridrich, Steganalysis by Subtractive Pixel Adjacency Matrix, *IEEE Trans. Information Forensic and security*, vol. 5, no. 2, June 2010.



فهیم زبان

نام درس	فهیم زبان
نام درس به انگلیسی	Language Understanding
نوع درس، مقطع، و واحد	گروه ۲ ۳ واحد تحصیلات تکمیلی گرانشی هوش مصنوعی و رباتیکز مهندسی کامپیوتر
رسانه‌های پیش‌نیاز	
اهداف درس	هدف این درس ایجاد مکان استخراج معنا از زبان طبیعی در ارتباط به زبان طبیعی بین انسان و ماشین و انسان با انسان در راستای فهم مقصود گوینده، ارائه راهکار برای پاسخ‌گویی به سوالات، یادگیری فعل، فهم محاوری انسان با انسان، تشخیص موجودیت‌های نامدار، ارائه عنوان، خلاصه‌سازی و دیزی‌بازیابی گفتار می‌باشد.
سرفصل‌های درس	<ul style="list-style-type: none"> -۱ فهم زبان گفتاری برای مخاوره انسان و ماشین * تاریخچه داشت و فرآنشد فهم زبان گفتاری * فهم زبان گفتاری مبتنی بر فرم محتوی * تعبیین مقصود در فهم زبان گفتاری * جستجوی صوتی * پاسخ‌گویی به سوالات گفتاری * فهم زبان گفتاری در سیستم‌های گفتاری تحقیقاتی و تجاری * یادگیری فعل <ul style="list-style-type: none"> -۲ فهم زبان گفتاری برای مخاوره انسان و انسان * فهم مخاوره انسان و انسان * تشخیص موجودیت‌های نامدار * تقطیع و شناسایی عنوان * خلاصه‌سازی گفتار * بازیابی گفتار
نرم‌افزارهای مورد نیاز	
تکالیف پیشنهادی	چندین نکلیف در طول ترم برای فهم پیش‌نیاز مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی
کتاب(های) مرجع اصلی	[1] Gokhan Tur and Renato De Mori, Spoken Language Understanding, John Wiley & Sons, 2011. [2] Allen, James, Natural Language Understanding, Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
سایر مراجع	[1] Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 2001. [2] Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Second Edition, Prentice Hall, 2009.



ترجمه ماشینی

ترجمه ماشینی		نام درس
Machine Translation		نام درس به انگلیسی
۲ واحد	توصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
	گروه ۲ گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز	مهندسی کامپیوتر
		رشته و گرایش
		دروس های پیش نیاز
هدف از این درس یادگیری روش های موجود در ترجمه ماشینی با محوریت روش های آماری است. دانشجویان در این درس توانانی تحلیل، تغییر و ابداع روش های ترجمه ماشینی را بدمت می آورند.		اهداف درس
	۱. مقدمه، تاریخچه، و سروی بر مطالب ۲. سروی بر مقاهم پردازش زبان طبیعی ۳. سروی بر مبنای روش های آماری در پردازش زمان طبیعی ۴. سروی کوتاه بر مدل های زبانی ۵. روش های استخراج پیکره هزاری از استاد موایی و قابل مقایسه ۶. روش های لر زبانی سیستم های ترجمه ماشینی ۷. مدل های ترجمه مبتنی بر کلمه (IBM Model 1, 2) ۸. مدل های ترجمه مبتنی بر کلمه (HMM) ۹. یادگیری مدل های ترجمه، الگوریتم EM، الگوریتم Baum-Welsh ۱۰. مدل های ترجمه مبتنی بر کلمه (IBM Model 3, 4, and 5) ۱۱. جستجو (decoding) ۱۲. مدل های ترجمه مبتنی بر عبارت (تعریف، تخمین پارامترها) ۱۳. یادگیری مدل های ترجمه مبتنی بر عبارت (log-linear models, Minimum error rate (training)) ۱۴. مدل های جایه جایی کلمات ۱۵. مدل های مبتنی بر عبارت سلسله مراتبی (Synchronous Context Free Grammar) ۱۶. مدل های مبتنی بر ساختار ۱۷. ترجمه ماشینی تعاملی	سرفصل های درس
		نرم افزارهای مورد نیاز
	چند تکلیف در طول قرم برای فهم بیشتر مقاهم و الگوریتم های ارائه شده در درس و یک پروژه تهابی	تکالیف پیشنهادی
[1] Philipp Koehn, Statistical Machine Translation. Cambridge University Press, 2010.		کتاب(های) مرجع اصلی
[1] Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 2001. [2] Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Second Edition, Prentice Hall, 2009.		سایر مراجع



بردازش زبان‌های طبیعی

بردازش زبان‌های طبیعی			نام درس
Natural Language Processing			نام درس به آنگلیسی
۳ واحد	گروه ۲	تحصیلات تکمیلی	لوع درس، مقطع، واحد
		گرایش هوش مصنوعی و ریالیکز	رشته و گرایش
		مهندسی کامپیوتر	دربی‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس آموزش مفاهیم و روش‌های بردازش زبان طبیعی است. دانشجویان در این درس با مبانی و مفاهیم بردازش زبان طبیعی آشنا می‌شوند.			اهداف درس
			سرفصل‌های درس
		۱. مقدمه، تاریخچه، مروری بر مطالب ۲. مروری بر مفاهیم یا به هوش مصنوعی مرتبط ۳. مقدمات زبان شناسی ۴. تحلیل ریختشناسی و برچسب زنی نحوی ۵. ساختار عبارت ۶. کاربرد شناسی (Semantics) و معنائشناسی (Pragmatics) ۷. بیش‌بردازش‌های لازم متن ۸. بازنمایی دفعش و کاربرد آن در بردازش زبان طبیعی ۹. برچسب‌گذاری نقش معنایی (Semantic Role Labeling) ۱۰. گرامرها، بررسی گرامرها	
		Context Free Grammar (CFG) Transitional Grammar (TG) Tree Adjoining Grammar (TAG) Link Grammar (LG) Dependency Grammar (DG) Category Grammar (CG) Feature Structure Grammar (FSG) Unified Based Grammar (UBG) Tree Adjoining Grammar (TAG) Link Grammar (LG) Dependency Grammar (DG) Lexical Functional Grammar (LFG) Generalized Phrase Structure Grammar (GPSG) Head Driven Phrase Structure (HDPSG)	
		۱۱. الگوریتم‌های تجزیه کننده‌ها (Parsing Algorithms) ۱۲. بررسی روش‌های مختلف کاربرد گراف در بردازش زبان طبیعی ۱۳. ترجمه متشابه مبتنی بر قاعده بد عنوان یک بررسی موردی، یا رویکرد مبتنی بر قاعده در حل یکی از مسائل بردازش زبان طبیعی	
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
چندین تکلیف در حلول ترم برای فهم بهتر مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک برگزیده‌یابی.			تکالیف پیشنهادی
[1] Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 2001. [2] Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An			کتاب(های) مرجع اصلی



<p>Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Second Edition, Prentice Hall, 2009.</p>	
<p>[3] Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper. Natural Language Processing with Python - Analyzing Text with the Natural Language Toolkit, O'Reilly Media, 2009.</p>	
<p>[4] James Allen. Natural Language Understanding (2nd ed), Addison Wesley, 1994.</p>	
<p>[1] S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, (in particular Chapters 22-23).</p>	مراجع
<p>[2] Philipp Koehn, Statistical Machine Translation, Cambridge University Press, 2010</p>	



سنجش از دور

نام درس	سنجش از دور
نام درس به انگلیسی	Remote Sensing
نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد	گروه ۲ ۳ واحد
رشته و گروه	مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک
دروس‌های پیش‌نیاز	
اهداف درس	در این درس مفاهیم مربوط به تولید، پردازش و تفسیر تصاویر هوایی و یا ماهواره‌ای رنگ طبیعی و چند طبیعی مورد بررسی قرار گرفته و روش‌های کار با ایشان و نحوه استخراج اطلاعات از روی ایشان مورد توجه خواهد بود.
سرفصل‌های درس	<ul style="list-style-type: none"> • مقدمه‌ای بر سنجش از دور، شامل تعاریف اولیه-اجزا و ویژگی‌های سماتوم‌های سنجش از دور- • ملیح ابریزی و اصول تشخیص تصویربرداری از فضا • شرح رزولوشن تصاویر، شامل رزولوشن مکانی، طیفی و رادیومتریک-تلذله‌گیری رزولوشن • معرفی حساسه‌های نوری و سماتوم‌های تصویربرداری هوایی، شامل آشنایی با روش‌های تصویربرداری فعال و نگذا (بیسو) معرفی نوع دوین‌ها و حسگرهای آشنایی با رانار و لیدار و کاربردهای آنها • معرفی طیف الکترومغناطیس، شامل بررسی پاندهای مختلف طیف الکترومغناطیس و ویژگی‌های آنها • آشنایی با برخی ماهواره‌های مهم نظریه Landsat و MODIS • تاثیرات مختلف اتصاف‌گر بر روی تشخیصات مورد استفاده در تصویربرداری چند طیفی • پیش‌پردازش تصاویر هوایی و ماهواره‌ای شامل استخراج ویژگی-تصویح هندسی-تطبیق تصاویر- image fusion • معرفی مدل ارتفاعی رقومی (DEM) و روش‌های تهیه آن • پردازش تصاویر هوایی و ماهواره‌ای دیجیتال، شامل بازتابی و تصحیح تصویر سرتناه، کیفیت تصاویر-دستکاری شفافیت (کنتراست) تصاویر-حدسه‌بندی با ناخن و بدون ناخن تصاویر روش‌های ترکیبی در دست‌بندی تصاویر-خوش‌بندی تصاویر و معرفی عملکردهای تبدیل تصاویر و کاربرد ایشان در پردازش تصاویر چند طبقی، مروری بر روش‌های پویش سه بعدی (3D-Scanning) و بینایی دوگانه (Stereo vision) • سنجش از دور برای اثواب پوشش‌های سطح زمین نظریه (توابع سیز-سیان-آب-برف) • تفسیر تصاویر چند طیفی، شامل ویژگی‌های تصاویر چند طیفی-کالibrاسیون تصاویر چند طیفی و روش‌های آن-نمکاشت زاویه‌ای طیفی-استفاده از اطلاعات طیفی برای تفسیر تصاویر چند طیفی-روش‌های آماری تفسیر تصاویر چند طیفی-استخراج ویژگی از تصاویر چند طیفی، مروری بر روش‌های کاهش انتخاب ویژگی‌ها و کاهش بعد • مروری بر سامانه اطلاعات چند ابعادی
نرم‌افزارهای مورد نیاز	
نکالیف، پیشنهادی	
کتاب‌های مرجع اصلی	<p>[1] Paul M. Mather, Computer Processing of Remotely-Sensed Images, John Wiley & Sons, 2004,</p> <p>[2] Jensen, J.R., Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Prentice-Hall, Inc., 2007,</p>



- | | |
|---|--|
| [3] Petty G.W., A First Course in Atmospheric Radiation, 2nd Ed. Sundog Publishing Co., 2006. | |
| [4] Lillesand, T.M., R.W. Keifer and J.W. Chipman, Remote Sensing and Image Interpretation. 5th edition, John Wiley & Sons, 2004. | |
| [5] James B. Campbell and Randolph H. Wynne, Introduction to Remote Sensing, 5th ed., Guilford Press, 2011. | |
| [6] John A. Richards, Xiuping Jia, Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction, Springer, 2006. | |

لائحة مراجع



بازشناسی مقاوم و بهسازی گفتار

نام درس		
نام درس به انگلیسی		
Robust Speech Recognition and Enhancement		نوع درس، مقطع، واحد
۲ واحد		گروه ۲ تخصصات تکمیلی
مهندسی گرایش هواشن مصنوعی و رانیکتر		دشته و گرایش
بردازش رقیعی گفتار		دروس های پیش فیاز
اهداف درس		
۱. آشنایی با روند علمی شده تحقیقاتی و تحولات صورت گرفته در مواردی مخصوص تحسین نویز، اشکارسازی فعالیت گفتاری، بهسازی گفتار و مقاوم سازی بازشناسی گفتار که روش های اصلی و مطرح در این زمینه را شامل می شوند.		
۲. کمک به درک مفاهیم و آشنایی با استراتژی های مختلف تحقیقاتی در زمینه بازشناسی مقاوم و بهسازی گفتار		
۳. آشنایی با اغلب روش هایی که امروزه مورد توجه بوده و روش های اصلی در زمینه های فوق تلقی می شوند.		
۴. عملی و امکان پذیر نمودن طراحی و ساخت سیستم های بردازش گفتار برای استفاده در محیط های واقعی، اینکار فر جمله جنبه های پیشرفتی تکنولوژی امروز محسوب می شود		
سرفصل های درس		
۱- مقدمه <ul style="list-style-type: none"> ▪ بردازش های مختلف گفتاری ▪ مقاوم سازی، شرایط محیطی، و ارتباطی مختلف 		
۲- نویز در گفتار <ul style="list-style-type: none"> ▪ تعریف نویز ▪ منابع نویز و انواع نویز های آکوستیک ▪ اعوجاج کالولوژیال در مقابل اعوجاج جمعی (Reverberation) 		
۳- توانایی انسان در پوشاکش مقاوم گفتار <ul style="list-style-type: none"> ▪ ادراک گفتار در محیط های چند گوینده ▪ جذابیت منبع صوتی توسط انسان ▪ استراتژی هایی ادراکی برای شنیدن گفتار در نویز 		
۴- دادگاه های نویزی <ul style="list-style-type: none"> ▪ تخصیص نویز و اشکارسازی فعالیت گفتاری 		
۵- اشکارسازی فعالیت صوتی (گفتاری) VAD- و کاربردهای آن <ul style="list-style-type: none"> ▪ روش های تخصیص نویز 		
۶- بهسازی گفتار <ul style="list-style-type: none"> ▪ روش های تک میکروفون و چند میکروفون (اشارة) ▪ روش های مختلف بهسازی گفتار 		
۷- تقابل طبیعی <ul style="list-style-type: none"> ▪ فیلتر سازی وینر ▪ روش هایی عینتی بر مدل سازی آماری ▪ تجییگرهای درستگاهی پیشنهاد ▪ تجییگرهای پیزیون 		



- روش‌های زیر فضای
- بهمازی براساس تبدیل موجک
- برآورد عملکرد روش‌های بهمازی گفتار
- مقاومسازی در بازنگشتنی
- آموزش و تبت در شرایط منطبق
- برآورد نتایج بازنگشتنی
- مقاومسازی در مقایسه با بازنگشتنی گوینده، زبان گفتاری، لهجه و ...
- مقاومسازی در مقابل اعوچاجات کاتالوشنال
- مقاومسازی در مقابل تویز جمعی
- روش‌های مقاومسازی ویژگی‌ها
- استفاده از ضرایب دینامیک (متغیرات زمانی)
- قبلتر کردن تغییرات زمانی
- نرم‌افزارهای ضرایب
- نرم‌افزارهای ساختار زمانی (TSN)
- یکسان‌سازی هیستوگرام
- روش‌های حوزه طیف
- روش‌های مبتنی بر خودهمبستگی
- مقاومسازی در حوزه سدل
- تجزیه سپکتروگرام مبتنی بر HMM
- ترکیب موزایی مدل‌ها (PMC)
- سری تیلور برداری (VTS)
- لنتخاب ویژگی‌ها
- مقاومسازی در مقابل سایر شرایط
- تغییرات در گوینده یا مشخصات وی
- بازنگشتنی گفتار فی الیله

نرم‌افزارهای مورد نیاز	
تکالیف پیشنهادی	چندین بروزه کوچک در طول قدم برای پیاده‌سازی روش‌های معمول در بهمازی و مقاومسازی پردازش گفتار
کتاب(های) مرجع اصلی	[1] J.-C. Junqua and J.-P. Halon, Robustness in Automatic Speech Recognition. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2000. [2] P.C. Loizou, Speech Enhancement: Theory and Practice. CRC Press, Boca Raton 2007. [3] J. Benesty, M.M. Sondhi and Y. Huang (Eds.), Springer Handbook of Speech Processing. Springer-Verlag, Berlin 2008.
سایر مراجع	[1] S. Young et al., The HTK Book, Ver. 3.3, Cambridge University Engineering Department, 2005. [2] S.V. Vaseghi, Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, 3 rd Edition, John Wiley, Chichester 2006. [3] M. Grimm and K. Kroschel, Ed.s, Robust Speech Recognition and Understanding, I-Tech publishing, Vienna, June 2007. [4] Computer Speech and Language - Speech Communication . IEEE, [4] کنفرانس‌های Interspeech و سایر مقالات مربوطه.



پردازش آماری زبان‌های طبیعی

پردازش آماری زبان‌های طبیعی Statistical Natural Language Processing	نام درس نام درس به انگلیسی
۲ واحد	گروه ۲
تحصیلات تکمیلی گروایش هوش مصنوعی و ریاضیکر مهندسی کامپیوتر	نوع درس، مقطع، واحد رشته و گروایش درس‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس یادگیری روش‌های آماری در پردازش زبان طبیعی است، دانشجویان در این درس توانایی تحلیل، تغییر و لیناب روش‌های مختلف در حل مسائل متعدد پردازش زبان طبیعی را بسته می‌آورند.	اهداف درس
۱. مقدمه، تاریخچه، و مروری بر مطالب ۵. مروری بر مفاهیم زبان طبیعی ۳. مروری بر تئوری احتمالات ۴. مروری بر تئوری تصمیم گیری ۶. مروری بر تئوری اطلاعات ۶. طبقه‌بندی و خوشه‌بندی متون و استاد (بررسی الگوریتم EM) ۷. مدل‌سازی زبانی انگرام (مدل‌های سیمی بر زنجیره مارکوف) ۸. برچسب زنی اجزاء کلام و برچسب زنی متون (بررسی JIMM Maximum Entropy Classifier JIMM (Conditional Random Field) ۹. شناسایی موجودیت‌های اسمی در متن ۱۰. تجزیه کننده‌های کم عمق (Shallow Parsing) ۱۱. فهم زبان طبیعی به عنوان یک مسئله برچسب زنی ۱۲. گرامرهای آماری مستقل از متن و تجزیه کننده‌ها ۱۳. تحلیل معنایی، رفع ابهام معنایی از کلمات ۱۴. مقدمه‌ای بر ترجمه ماشینی ۱۵. مقدمه‌ای بر شناسایی هفتگان	سرفصل‌های درس
چندین تکلیف در طول نرم برای فهم بهتر مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی: [1] Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 2001. [2] Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Second Edition, Prentice Hall, 2009. [3] Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper. Natural Language Processing with Python - Analyzing Text with the Natural Language Toolkit, O'Reilly Media, 2009. [4] James Allen. Natural Language Understanding (2nd ed), Addison Wesley, 1994. [1] S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, (in particular Chapters 22-23). [2] Philipp Koehn, Statistical Machine Translation, Cambridge University Press, 2010	نرم‌افزارهای مورد نیاز تکالیف پیشنهادی کتاب(های) مرجع اصلی
	سایر مراجع



رویکردهای هوش مصنوعی در بازی‌های رایانه‌ای

نام درس		
نام درس به انگلیسی		
Artificial Intelligence Approaches for Computer Games	گروه ۲ واحد	تحصیلات تکمیلی
	هندسه کامپیوتر	هندسه و گرافیک
	هوش مصنوعی و ریاضیک	دسته های پیش نیاز
در این درس، دانشجو با رویکردهای اصلی موجود در هوش مصنوعی بازی‌های رایانه‌ای و یا شبیه‌سازی‌های زمان واقعی تعاملی آشنا می‌شود. در واقع این درس به عنوان مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی بازی حساب خواهد بود. پس از پایان درس، دانشجو دیدگی کلی تسبت به تقاضاتی های هوش مصنوعی بازی با هوش مصنوعی سنتی و رویکردهای اصلی هوش مصنوعی بازی پیدا کند.	هدف درس	
۱) تقاضاتی های هوش مصنوعی بازی با هوش مصنوعی سنتی ۲) جایگاه موتور هوش مصنوعی در معماری موتورهای بازی ۳) وظایف و مولفهای موتورهای هوش مصنوعی ۴) دریافت اطلاعات ۵) تصمیم‌گیری ۶) حرکت و جایجایی ۷) الگوریتم‌های جستجو و مسیریابی در بازی‌های رایانه‌ای ۸) رفتارهای هوشمند - جستجو و تعییب (در محیط‌های پیوسته و گستره) ۹) رفتارهای هوشمند - قرار (در محیط‌های پیوسته و گستره) ۱۰) رفتارهای هوشمند - پرسه زدن (در محیط‌های پیوسته و گستره) ۱۱) درخت‌های رفتاری سنتی و انتباقی ۱۲) الگوریتم‌های پیش‌گیری از برخورد ۱۳) ماشین‌های حالت متنهای سلسله مرتبی ۱۴) ماشین‌های حالت متنهای همزمان شده و موازی ۱۵) ایجاد سیستم‌های هوش مصنوعی داده‌ران ۱۶) سطح جزئیات در هوش مصنوعی بازی‌های رایانه‌ای ۱۷) مقدمه‌ای بر سیستم‌های مبتنی بر قاعده	صرفهای درس	
XNA و چارچوب SAGE موتور آکادمیک OGRE موتور شبیه‌سازی	نرم‌افزارهای مورد نیاز	
هر یک از سرفصل‌های بیان شده می‌تواند دارای پروژه عملی باشد. رویکرد اصلی در دلدن تکالیف می‌تواند بر مبنای شکل دادن یک چارچوب پایه باشد که تا پایان دوره و با گذراندن درس‌های دیگر کامل خواهد شد.	نکالیف پیشنهادی	
[1] Mat Buckland, Programming Game AI by Example (Oct 22, 2010). [2] Ian Millington, Artificial Intelligence for Games (Oct 9, 2012). [3] John B. Ahlquist Jr., Game Development Essentials: Game Artificial Intelligence (Jul 9, 2007). [4] Neil Kirby, Introduction to Game AI (Feb 1, 2013).	کتاب‌های مرجع اصلی	
[1] Steven Rabin, Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals. 2013.	سایر مراجع	



معماری بازی‌های رایانه‌ای

معماری بازی‌های رایانه‌ای			نام درس
Computer Games Architecture			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع واحد، مقطع، و تعداد واحد
	مهندسی کامپیوتر هوش مصنوعی و ریالیتی	وشنی و گرایش	دروس‌های پیش‌نیاز
			اهداف درس
	هدف اصلی این درس، آشنا کردن دانشجو با ساختار و معماری موتورهای بازی است. با شناخت ساختار موتورهای بازی، می‌توان جایگاه موتور هوش مصنوعی و عملکرد مولفه‌های مرتبط با آن حتماً معرفه‌های پویانمایی استخراج شود. مواردی که توقع می‌رود دانشجو پس از پایان این درس بر آنها نسلط نباشد عبارتند از: ۱) معماری موتورها بازی ۲) مولفه هوش مصنوعی و ارتباط آن با سایر مولفه‌ها ۳) مولفه پویانمایی و کارکرد آن		
			سفرصلهای درس
	۱) مبانی معماری موتورهای بازی‌های رایانه‌ای ۲) سلسله‌های پویانمایی برای بازی‌های رایانه‌ای ۳) معماری ترکیبی مولفه‌های پویانمایی و هوش مصنوعی ۴) مبانی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای - سیستم‌های پویانمایی قاب به قلب ۵) مبانی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای - سیستم‌های پویانمایی اسکلتی ۶) مبانی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای - ترکیب پویانمایی ۷) مبانی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای - معماری سلمانه پویانمایی ۸) مبانی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای - لایه بندی و اولویت دهنی ۹) مبانی پویانمایی در بازی‌های رایانه‌ای - ماشین‌های حالت عمل (Action-State Machines) ۱۰) مبانی روش‌های تشخیصی برخورد ۱۱) ایجاد سیستم‌های انتقال پیغام در بازی‌های رایانه‌ای ۱۲) اصول و مبانی خط لوله تصویرسازی ۱۳) مقدمه‌ای بر تکنیک‌های پس‌پردازشی ۱۴) موتور بازی‌های رایانه‌ای در سیستم‌های چند هسته‌ای و موازی		
	XNA و چارچوب SAGE، موتور آکادمیک OGRE موتور تصویرسازی	نرم‌افزارهای مورد نیاز	
	هر یک از سرفصل‌های بیان شده می‌تواند دارای پروژه عملی قابل بیان‌سازی باشد. رویکرد اصلی در خادن تکالیف می‌تواند بر مبنای شکل ذکر شده باشد. چارچوب پایه باشد که تا پایان دوره و با تذکر اندن دروس‌های دیگر کامل خواهد شد.	تکالیف پیشنهادی	
	[1] Jason Gregory , Jeff Lander , Matt Whiling, Game Engine Architecture (Dec 13, 2011) [2] Mike McShaffry, Game Coding Complete, Fourth Edition (Feb 1, 2013). [3] Alan Thorn, Game Engine Design and Implementation (Aug 24, 2011).	کتاب‌های مرجع اصلی	
	بسته به لیاز می‌تواند تعریف و استفاده شود.	سایر مراجع	



تصمیم‌گیری، استراتژی و ناوش در بازی‌های رایانه‌ای

تصمیم‌گیری، استراتژی و ناوش در بازی‌های رایانه‌ای Decision Making, Strategy, and Navigation in Computer Games			نام درس
گروه ۲ تخصصات تکمیلی			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	مهندسی کامپیوتر	هوش مصنوعی و رباتیک	نوع واحد، مقطع، و تمدّد واحد
			رشته و گرایش
			درس‌های پیش‌نیاز
در این درس، هدف آموزش سه رکن اساسی هوش مصنوعی بازی‌های رایانه‌ای یعنی، تصمیم‌گیری، هوش مصنوعی تاکتیکی و راهبردی و ناوش در محیط بازی است. توقی که لز داشجو پس از انتهای این درس می‌بود نیز تسلط بر این سه اصل و رویکردها و تکنیک‌های مرتبط با هریک از آنها است.			اهداف درس
(۱) الگوریتم‌ها و مکانیزم‌های تصمیم‌گیری در بازی‌های رایانه‌ای (۲) درخت‌های تصمیم‌گیری سنتی و غلطی (۳) روش‌های متکرز در هدایت تیمهای گروهی (squad) (۴) روش‌های توزیع شده در هدایت تیمهای گروهی (squad) (۵) روش‌های مسیریابیستی بر نفاط راه (۶) روش‌های مسیریابی مستقیم بر الگوریتم‌های جستجوی ناگاهانه (۷) روش‌های مسیریابی مستقیم بر الگوریتم‌های جستجوی آگاهانه (۸) سامانه‌های ناوش مبتنی بر تودجسم (۹) سامانه‌های ناوش مبتنی بر تقاطع گرافی (۱۰) سامانه‌های ناوش مبتنی بر نقشه‌های تاثیر (۱۱) سامانه‌های ناوش عینتی بر میادین پتانسیلی (۱۲) هوش مصنوعی تاکتیکی برای بازی‌های استراتژی همزمان (۱۳) کاربرد الگوریتم‌های زنگنه در هوش مصنوعی تاکتیکی (۱۴) سیستم‌های عوارض زمین هونشمتد (Smart Terrain) (۱۵) سیستم‌های مبتنی بر قاعده در هوش تاکتیکی			سرفصلهای درس
موتور تصویرسازی OGRE، موتور آکالینیک SAGE، نرم‌افزار Massive XNA و چارچوب			نرم‌افزارهای مورد نیاز
هر یک از سرفصل‌هایی بیان شده می‌تواند دلایل پیروزه عملی باشد. و ویکرد اصلی در دادن تکلیف می‌تواند بر مبنای شکل دادن یک چارچوب پایه باشد که تا چایان دوره و با گذشتان درس‌های دیگر کامل خواهد شد.			تکالیف پست‌هادی
[۱] Behavioral Mathematics for Game AI (Feb 1, 2013). [۲] AI Game Engine Programming SCHWAB (Feb 1, 2013). [۳] AI for Game Developers by David M. Bourg and Glenn Seemann (Jul 30, 2004)			کتاب‌های مرجع اصلی
AI Game Programming Wisdom series 1-4			سایر مراجع



طراحی و توسعه بازی‌های رایانه‌ای

نام درس	طراحی و توسعه بازی‌های رایانه‌ای
نام درس به انگلیسی	Design and Development of Computer Games
تعداد واحد	۲ گروه ۳ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر هوش مصنوعی و ریاضیکر
مدرس‌های پیش‌نیاز	
اهداف درس	هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با فرآیند توسعه بازی و ساختارهای رایانه‌ای بازی است. در این درس پیش‌نیازهای اصلی مورد تیاز برای درگیر کردن دانشجویان با توسعه بازی بیان خواهد شد. مولاردی که موقع می‌رود دانشجو پس از پایان درس در آنها تسلط داشته باشد عبارت از: ۱) آشنایی با خط لوله توسعه بازی‌های رایانه‌ای ۲) آشنایی کامل با ساختار حلقه بازی و مراحلهای منطق و تصویرسازی ۳) آشنایی با مبانی ریاضی توسعه بازی ۴) آشنایی با مولفه تصویرسازی و تکنیک‌های مرتبط آن.
سفره‌های درس	۱) تاریخچه‌ای بر بازی‌های رایانه‌ای ۲) آشنایی با خط لوله تولید بازی‌های رایانه‌ای - پیش‌تولید ۳) آشنایی با خط لوله تولید بازی‌های رایانه‌ای - تولید ۴) آشنایی با خط لوله تولید بازی‌های رایانه‌ای - پس تولید ۵) مبانی ریاضیات مورد نیاز برای بازی‌های رایانه‌ای - جبر خطی (ماتریس، کوانتنون، بردار و پرتو) ۶) حلقه‌های بازی - حلقه به روزانه ۷) حلقه‌های بازی - حلقه تصویرسازی ۸) عبانی برنامه‌نویسی منطق روند بازی ۹) آشنایی با تغییر شکل‌های هندسی ۱۰) مبانی تقریبی سه بعدی ۱۱) سیستم‌های عوارض زمین ۱۲) نورپردازی و سایه‌زنی ۱۳) دوربین در بازی‌های رایانه‌ای ۱۴) پرتویابی (Raytracing) ۱۵) تکنیک‌های بهینه‌سازی در بازی‌های رایانه‌ای - پرش ضلع پشتی ۱۶) تکنیک‌های جهینه‌سازی در بازی‌های رایانه‌ای - پرش محدود دید ۱۷) تکنیک‌های بهینه‌سازی در بازی‌های رایانه‌ای - پرش انداد ۱۸) تکنیک‌های بهینه‌سازی در بازی‌های رایانه‌ای - سطوح جزئیات پیوسته و گسته
نرم‌افزارهای مورد نیاز	موتور تصویرسازی OGRE، موتور آکائیک SAGE، موتور یونیتی، چارچوب XNA
ذکالیف پست‌بهادری	هر یک از سرفصل‌های بیان شده می‌تواند دارای پروژه عملی قابل پیاده‌سازی باشد. رویکرده‌هایی در نادن تکالیف می‌تواند بر مبنای شکل دادن یک چارچوب پایه باشد که تا پایان دوره و با گذراندن درس‌های دیگر کامل خواهد شد.
کتاب(های) مرجع اصلی	[1] Jeannie Novak, Game Development Essentials: An Introduction, engage Learning; 3 edition (August 17, 2011) [2] Troy Dammaway, Jeannie Novak, Game Development Essentials: Gameplay Mechanics, (Feb 18, 2008) [3] Steve Rabin, Introduction to Game Development, (Feb 1, 2013).



[4] Jonathan S.Harbour, Advanced 2D Game Development. (Feb 1, 2013).	
[5] Sue Blackman, Beginning 3D Game Development with Unity 4: All-in-one, multi-platform game development. (Jun 26, 2013).	
[6] Eric Lengyel, Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics Third Edition. (Feb 1, 2013).	
[3] John Hight, Jeannie Novak, Game Development Essentials: Game Project Management. (Mar 27, 2007)	مراجع



رفتارهای هوشمند جمعی در بازی‌های رایانه‌ای

نام درس		
نام درس به انگلیسی		
دستورات هوشمند جمعی در بازی‌های رایانه‌ای	گروه ۲	تحصیلات تکمیلی
Intelligent Group Behaviors in Computer Games	۳ واحد	مهدویت کامپیوتر و ریاضی
		هوش مصنوعی و ریاضیکز
		دروس‌های پیش‌نیاز
هدف اصلی این درس، آشنایی با رفتارهای گروهی و سیستم‌های جمعیتی در بازی‌های رایانه‌ای است. امروزه کارهای بسیار پیشرفته و تحقیقات بسیار گسترده‌ای در این مقوله در حال انجام است. موقعیتی روود که هنر از پایان درس، دانشجو، اصول و مبانی رفتاری سیستم‌های گروهی، سیستم‌های گلخانی و سیستم‌های جمعیتی را بشناسد. بنواید یک آنلاین زندگی مصنوعی را پایه‌گذاری کند و همچنین آشنایی کاملی با رویکردهای هوش مصنوعی متنی در این زمینه داشته باشد.	اهداف درس	
(۱) مبانی حرکتی سیستم‌های گروهی (۲) سیستم‌های گلخانی (Flocking Systems) (۳) رفتارهای هدایتی (Steering Behaviors) (۴) هوش مصنوعی توزیع شده در سیستم‌های جمعی - لایه رفتار (۵) هوش مصنوعی توزیع شده در سیستم‌های جمعی - لایه پیوستانهای (۶) هوش مصنوعی توزیع شده در سیستم‌های جمعی - لایه حرکت (۷) هوش مصنوعی توزیع شده در سیستم‌های جمعی - تسمیم گیری کوتاه مدت (۸) هوش مصنوعی توزیع شده در سیستم‌های جمعی - تسمیم گیری بلندمدت (۹) شبیه‌سازی جمعیت در بازی‌های رایانه‌ای و شبیه‌سازی‌های تعاملی (Crowd Simulation) (۱۰) مبانی حرکتی و بهینه‌سازی سیستم‌های گروهی (۱۱) کاربرد شبکهای عصبی در حرکت سیستم‌های گروهی (۱۲) ایجاد زندگی مصنوعی (Artificial Life) در بازی‌های اجتماعی - برنامه‌نویزی (۱۳) ایجاد زندگی مصنوعی (Artificial Life) در بازی‌های اجتماعی - تولید (۱۴) ایجاد زندگی مصنوعی (Artificial Life) در بازی‌های اجتماعی - برنامه‌نویزی (۱۵) ایجاد زندگی مصنوعی (Artificial Life) در بازی‌های اجتماعی - کاربرد متعلق (۱۶) ایجاد زندگی مصنوعی (Artificial Life) در بازی‌های اجتماعی - کاربرد متعلق فازی	سرفصلهای درس	
موتور تصویرسازی OGRE، موتور آکادمیک SAGE، نرم‌افزار Massive XNA و چارچوب	نرم‌افزارهای مورد نیاز	
هر یک از سرفصل‌های بیان شده می‌تواند دارای یروزه عملی باشد. رویکرده اصلی در دادن تکالیف می‌تواند بر مبنای شکل دادن یک چارچوب پایه باشد که تا پایان دوره و با گذراندن درسن‌های دیگر کامل خواهد شد.	تکالیف پیشنهادی	
[1] Steven Rabin , Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals.(Sep 24, 2013). [2] Steve Rabin, AI Game Programming Wisdom (with CD-ROM) (AI Game Programming Wisdom (W/CD)). (Mar 12, 2002). [3] Neil Kirby, Introduction to Game AI. (Feb 1, 2013).	کتاب‌های مرجع اصلی	
پسته به نیاز می‌تواند تعریف و استفاده نمود.	مایو مراجع	



روباتیکز شناختی

روباتیکز شناختی			نام درس
Cognitive Robotics			نام درس په اندیابی
۳ واحد	گروه ۲ تھیلیات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد	نوع درس، مقطع، واحد
	مهندسی کامپیوuter هوش مصنوعی و رباتیکز	رشته و گرایش	رشته و گرایش
	نیاز	دورس های پیش نیاز	دورس های پیش نیاز
	این درس به مقادیر اصلی شناخت شامل ادراک، توجه، پیش بینی، برآنموده ریزی، حلظه، یادگیری و استدلال می پردازد. جنبه های نظری و کاربردی این مبحث مورد بررسی قرار گرفته، کاربرد مباحث شناختی در مواردی همچون موارد زیر مطالعه می شوند: ربات های سرویس رسانی، ربات های کمک کننده، ربات های انسان نهاد ربات های فوتبالیست و غیره.	اهداف درس	اهداف درس
	۱. مقدمه ای بر رباتیک شناختی، علم شناخت، مدل های مختلف ۲. خایش دانش برای ربات هوشمند ۳. استدلال ۴. کنترل سطح بالا ۵. برآنموده ریزی در سطح هدف ۶. اجرای برآنموده در شرایط عدم قطعیت ۷. اکتشاف ترکیبی انسان و ربات ۸. حالات های نهان و برآنموده ریزی واکنشی مبتنی بر مدل ۹. طراحی مسیر و اکتشاف پیوسته ۱۰. بر نامه ریزی به POMDPs ۱۱. بازگویی بصری به کمک گرایم احتمالاتی ۱۲. یادگیری از انسان ۱۳. گفتگو به عنوان فرایند تعمیم گیری ۱۴. ادراک و موتور	سرفصل درس ها	سرفصل درس ها
	۱۵. مسئله های Soft Constraint Satisfaction	نرم افزار های مورد نیاز	نرم افزار های مورد نیاز
Tekkotsu			تکالیف پیشنهادی
The course will include a mix of homework assignments that exercise the described techniques, quizzes to demonstrate proficiency with the theoretical tools; and a strong emphasis on a significant research project.			
[1] D. Vernon, C. von Hofsten, and L. Fadiga, A Roadmap for Cognitive Development in Humanoid Robots, 1 ed., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, vol. 11 [2] S. Calinon, Robot Programming by Demonstration: A Probabilistic Approach, 1 ed., EPFL Press, 2009. [3] Ronald Brachman and Hector J. Levesque, Knowledge Representation and Reasoning, Morgan Kaufmann, 2004.			کتاب (های) مرجع
[1] Raymond Reiter, Knowledge in Action: Logical Foundations for Specifying and Implementing Dynamical Systems. MIT Press, 2001.			سایر مراجع



ریاضیات برای رباتیک

ریاضیات برای رباتیک			نام درس
Mathematics for Robotics			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تجزیلات تکنیکی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد
	هوش مصنوعی و رباتیک	مهندسی کامپیووتر	رشته و گرایش
		تاریخ	دوس‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس آموزش مفاهیم ریاضی اصلی در رابطه با مدل‌سازی، تحلیل و کنترل سیستم‌های رباتیک است. بعایث انتخاب شده موضوعاتی را در بر می‌گیرد که از لحاظ کاربردی بسیار مفید برای نوع بحث‌های مختلف ریاضیات می‌باشد.			اهداف درس
		۱. روش‌های حل معادلات خطی ۲. ایترپولیشن و تقریب چند جمله‌ای ۳. حل معادلات غیر خطی ۴. روابط چند جمله‌ای‌ها ۵. تقریب توابع متعدد (شامل سری فوریه) ۶. انتگرال گیری از توابع دیفرانسیل معمولی ۷. بهینه سازی ۸. حساب تغییرات ۹. فراکتال‌های تصادفی شامل زنجیره مارکوف ۱۰. هندسه محاسباتی ۱۱. هندسه دیفرانسیل	سرفصل درس‌ها
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
			تکالیف پیشنهادی
[1] Kendall E. Atkinson, An Introduction To Numerical Analysis, Wiley India Pvt. Ltd., 2009. [۲] محاسبات عددی با استفاده از متلب . تألیف دکتر مهدی دهقان (دانشگاه امیرکبیر) - دکتر مهدی رمضانی - دکتر دومعلی یوسفی - دکتر جلیل روشنی دیما . [3] B. Dacorogna, Introduction to the calculus of variations, Imperial College Press, 2004. [۴] مقدمه ای بر برنامه‌ریزی خطی و غیرخطی . سل . آی . گیل، ترجمه خاله توتویان دانشگاه فردوسی مشهد . [۵] مقدمه ای بر تئوری احتمال و کاربردهای آن . دیابلو . فلر . [6] F. P. Preparata and M. I. Shamos, Computational Geometry, Springer-Verlag, New York, 1985. (Corrected and expanded printing: 1988). [7] Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Computational geometry: algorithms and applications, Springer, 2008. [۸] مقدمه ای جامع بر هندسه دیفرانسیل - تالیف مایکل اسپرسوک، ترجمه دکتر مهدی زنجفی خواه دانشگاه علم و صنعت	کتاب(های) مرجع		



سیستم‌های چند رباتی

نام درس		
نام درس به انگلیسی		
نوع درس، مقطع، و واحد	گروه ۲	تخصصات تکمیلی
دسته و گرایش	هوش مصنوعی و رباتیکز	مهندسی کامپیوتر
درسنایر	تغذیه	
اهداف درس	تمکن این درس بر مسائل اصلی در زمینه سیستم‌های چند رباتی خودکار خواهد بود. این مسائل از جنبه‌های نظری و الگوریتمی برمی خواهد شد، نظیر: ارتباطات، هماهنگی و همکاری، کار در محیط‌های دارای نویز، نحوه ایجاد تمادل بین لعنت‌گوتهای مدت و بلند مدت، و تشخیص رفتار سایر رباتها	
سرفصل درس‌ها	۱. مقادیهای بر سیستم‌های چند رباتی ۲. حس محیط پسورد توزیع شده ۳. اختصاص وظیفه و همکاری بین رباتها ۴. مدل‌سازی محیط پسورد توزیع شده ۵. همکاری در لیجام مشاهدات و مکان پایی ۶. نحوه ارتباط در سیستم‌های چند رباتی ۷. هماهنگی توزیع شده در سیستم‌های چند رباتی ۸. برنامه‌ریزی بلند عامله ۹. چاله‌زنی پسورد حرایجی برای سیستم‌های چند رباتی ۱۰. رباتیک گروهی و هوش تجمیعی ۱۱. پیداگیری در سیستم‌های چند رباتی ۱۲. پیداگیری تقویتی در سیستم‌های چند رباتی ۱۳. تشخیص رفتار حریف و مدل‌سازی آن ۱۴. مثال‌هایی از طبیعت: موجودات، زیورها ۱۵. زمینه‌های مختلف نظری شبه سازی فوتیال	
نرم‌افزارهای مورد نیاز		
تکالیف پیشنهادی	این درس پروره محور است و ارزیابی بر اساس تمرینات ترمی، آزمون پایان نرم و پروره نهانی خواهد بود.	
کتاب(های) مرجع	<p>[1] Alan C. Schultz, Lynne E. Parker, Frank E. Schneider, <i>Multi-robot Systems, Worms to Intelligent Automata</i>. Springer; 2002 edition.</p> <p>[2] Toshiyuki Yasuda, <i>Multi-robot Systems, Trends and Development</i>, ISBN 978-953-307-425-2, Hard cover, 586 pages, Publisher: InTech, 2011 .</p>	
سایر مراجع	<p>[1] Gregory Dudek, Michael R. M. Jenkin, Evangelos Milios, David Wilkes, <i>A Taxonomy for Multi-Agent Robotics</i>, <i>Autonomous Robots</i>, Volume 3, Number 4, December, 1996.</p> <p>[2] Y. Uni Cao, Alex S. Fukunaga, Andrew B. Kahng, <i>Cooperative Mobile Robotics: Antecedents and Directions</i>, <i>Autonomous Robots</i>, 4, 1–23 (1997).</p> <p>[3] Lynne E Parker, <i>Distributed Intelligence: Overview of the Field and its Application in Multi-robot Systems</i>, <i>Journal of Physical Agents</i>, Vol 2, No 1 (2008).</p> <p>[4] P. Stone and M. Veloso, <i>Multi-agent Systems: A Survey from a Machine Learning Perspective</i>, <i>Autonomous Robots</i> 8, 345–383, 2000</p> <p>[5] S. I. Roumeliotis, and G. A. Bekey, <i>Distributed Multirobot Localization</i>, <i>IEEE Transactions on Robotics and Automation</i>, Vol. 18, No. 5, October 2002.</p> <p>[6] E. Sahin, <i>Swarm Robotics: From Sources of Inspiration to Domains of Application</i>, <i>Swarm Robotics WS 2004</i>, LNCS 3342, pp. 10–20, 2005.</p>	



یادگیری تقویتی و کنترل ربات

یادگیری تقویتی و کنترل ربات			نام درس
Reinforcement Learning and Robot Control			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تعمیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
مهندسی کامپیوتر	هوش مصنوعی و ریانیکز	دشته و گرایش	درس‌های پیش‌نیاز
امروزه بحث یادگیری از تجربه ای در برنامه‌نویزی ربات‌های هوشمند برخوردار است. این درس به برمی‌گیری روش‌های مختلف یادگیری با تأکید بر یادگیری تقویتی می‌پردازد.			اهداف درس
۱) روش‌های برنامه‌ریزی و کنترل بهینه * برنامه‌ریزی پویای دیفرانسیال * پاندهای الاستیکی و بهینه سازی عملیاتی بر روی آثاری مسیر * کنترل یادگیری تکراری ۲) یادگیری تقلیدی * یادگیری تقلیدی به عنوان پیش‌بینی کننده ساخت یافته * یادگیری تقلیدی به عنوان کنترل بهینه معکوس * یادگیری برای جستجو و برنامه‌ریزی حداقل حاشیه * کنترل بهینه معکوس بر اساس حداقل سازی بی‌نظمی ۳) سیانی یادگیری تقویتی و کنترل بهینه * مقدمه * روش نکار مقدار * یادگیری Q * الگوریتم Bandit برای یادگیری با پسخور محدود ۴) های واپسی به موضوع و تصعیم گیری بهینه * خودسختاری لرزند * کنترل دوگانه * یادگیری تقویتی بیزی و کنترل بهینه برای مدل‌های غیر قطعی * رگیولاسیون خطی کوادرانتیک * یادگیری فعال ۵) روش‌های جستجوی سیاست * روش‌های جستجوی مستقیم و بهینه سازی تصادفی * بهینه‌سازی قدم‌ها و پایداری کنترل * تکرار سیاست محافظه کارانه * جستجوی سیاست به گمک برنامه‌ریزی پویا * روش‌های تقویت و تراویان سیاست ۶) برنامه‌ریزی حرکت * استفاده از تجربه برای برنامه‌ریزی حرکت * کتابخانه‌های مسیر			سرفصل‌های درس



<ul style="list-style-type: none"> ▪ روش‌های مکانیفه‌ای برای افزایش سرعت ▪ طراحی برای بادگیری ▪ شناسنی منابع بسته ▪ بادگیری ماجولار برای مایل ساخت پافته ▪ بینش مهندسی در انتخاب ویزگی‌ها ▪ برنامه‌ریزی در شرایط وجود عدم قطعیت ▪ تولیع مقدار و برنامه‌ریزی تصادفی ▪ قرایب‌های مارکوف نیمه مشاهده شده و برنامه‌ریزی فضای احتمالات ▪ خلاصه‌سازی باور ▪ بادگیری فعال 	<p>نرم‌افزارهای مورد نیاز</p> <p>The course will include a mix of homework assignments that exercise the described techniques, quizzes to demonstrate proficiency with the theoretical tools, and a strong emphasis on a significant research project.</p>	<p>نکالیف پیشنهادی</p>
<p>[1] Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, Probabilistic Robotics. The MIT Press (August 19, 2005).</p> <p>[2] Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006.</p> <p>[3] R. Stengle, Optimal Control and Estimation. Dover Publications; Reissue edition (September 20, 1994)</p> <p>[4] K. J. Astrom, Adaptive Control. Prentice Hall; 2nd edition (December 31, 1994).</p> <p>[5] Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, Convex Optimization.</p> <p>[6] R. Sutton and A. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction.</p>	<p>کتاب(های) مرجع</p>	



رایانش زیستی

رایانش زیستی			نام درس
Bio-Computing			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تعمیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
	هوش مصنوعی و ریاضیک	مهندسی کامپیوتر	وشته و گرافیش
			دوسنای پیش نیاز
	هدف از این درس بادگیری روش های ریاضی برای مدل سازی زیستی است		اهداف درس
		۱) مدل های پیوسته جمعیتی تک نوعی ۲) مدل های گستره جمعیتی تک، نوعی ۳) مدل های ارتباط بین جمیعتها ۴) تعیین جنس میتوں بر دما ۵) مدل های پیش بینی طلاق و ترمیم ازدواج مجدد ۶) سوچ ها و نوسانگرهای بیولوژیکی ۷) دینامیک پیماری های غنی ۸) تلوذ عکس العملی. ۹) موج های بیولوژیکی؛ مدل های تکنیکی ۱۰) استفاده و مهندسی از قرکتال ها	سرفصل درس ها
			نرم افزارهای مورد تیاز
			تکالیف پیشنهادی
[1] J.D. Murray, Mathematical Biology.2002.			کتاب(های) مرجع
			سایر مراجع



علم اعصاب سلولی

علوم اعصاب سلولی			نام درس
Cell and Molecular Neurobiology			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد
	هوش مصنوعی و رباتیکز	مهندسی کامپیووتر	رشته و گرایش
			درس‌های پیش‌نیاز
	هدف از این درس یادگیری سیستم عصبی در سطح سلولی و مولکولی است.		اهداف درس
		۱) کنال هایپونی ۲) گیرندها ۳) الکتروفیزیولوژی ۴) مدولاسیون فعالیت گیرندها ۵) سینالینگ ۶) مشخصات زیرسلولی ۷) رانیک نرونی ۸) مکانیزم پیش‌سیناپسی ۹) حدایت در آکسون ۱۰) تشکیل و حذف سیناپس ۱۱) مکانیزم پس‌سیناپسی ۱۲) دو حالت گابا ۱۳) یادگیری آپلیزنا ۱۴) یادگیری دورسوئیلا ۱۵) آپلیسی	سرفصل درس‌ها
			نرم‌افزارهای مورد نیاز
[1] Irwin B. Levitan and Leonard K. Kaczmarek, <i>The Neuron: Cell & Molecular Biology</i>			تکالیف پیشنهادی
			کتاب(های) مرجع
			سایر مراجع



علوم شناختی

علوم شناختی			نام درس
Cognitive Science			نام درس به انگلیسی
۲ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، و واحد
	هوش مصنوعی و ریاضیکر	مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش
			درس‌های پیش‌نیاز
علوم شناختی عبارت از مطالعه علمی ذهن و شناخت است و علمی چند رشته‌ای شامل روانشناسی، فلسفه، فیزیولوژی، زبان‌شناسی، علم اعصاب و علوم کامپیوتر است. هدف این درس شناخت ذهن انسان است و در آن مدل‌های نظری اصلی مورد استفاده در علوم شناختی بعلاوه تکنیک‌ها و ابزارهای علوم شناختی معرفی خواهد شد.		اهداف درس	
	۱- تاریخچه علوم شناختی ۲- چالش‌های پیکارچه سازی ۳- مدل‌های پردازش اطلاعات ۴- سازمان و ساختار ذهن ۵- افق‌هایی جدید		سرفصل درس‌ها
			نرم‌افزارهای مورد قیاز
			تکالیف پیشنهادی
1. José Luis Bermúdez, Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind. 2010. 2. Paul Thagard, Mind: Introduction to Cognitive Scienc. 2nd Edition, 2005.			کتاب‌(های) مرجع
			سایر مراجع



بردازش سلولی و مولکولی

بردازش سلولی و مولکولی			نام درس
DNA Computing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲ تحمیلات تکمیلی	هوش مصنوعی و رباتیکز مهندسی کامپیوتر	نوع درس، مقطع، واحد
			رشته و گرایش
			دروس های پیش نیاز
هدف این درس آشنایی با روش جدیدی برای بردازش است که می تواند متوجه به ساخت کامپیوترهای شیمیایی گردد. عملیاتی که در سلول های موجودات صورت می گیرد می تواند ماشین تورینگ را مدل کند و این بدن معنی است که می توان در آینده کامپیوترهای شیمیایی ساخت. در این درس عملیاتی که در سلول ها تجاعم می شود و از آنها می توان جهت بردازش اطلاعات استفاده کرده معرفی می شود.	اهداف درس		
۱. ساختار DNA و برداشتهای مبتنی بر DNA ۲. تئوری های ریاضی مورد نیاز، تئوری زبان های رسمی ۳. سیستم های استیکر ۴. سیستم های حذف و درج ۵. سیستم های اسیلانینگ ۶. سیستم های استیکر ۷. سیستم های H ۸. مدل های محاسبات مولکولی ۹. جتبه های پوچیدگی ۱۰. مدل های ریاضی سلولی	صرفه درس ها		
	نرم افزارهای مورد نیاز		
	تکالیف پیشنهادی		
1. Gheorghe Paun, Grzegorz Rozenberg, Arto Salomaa, DNA Computing, New Computing Paradigms. 1998. 2. Martyn Amos, Theoretical and Experimental DNA Computation. 2005.	کتاب(های) مرجع		
	سایر مراجع		



فیزیولوژی و آناتومی سیستم اعصاب

فیزیولوژی و آناتومی سیستم اعصاب			نام درس
Physiology and Anatomy of Neural System			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تutorials تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
هوش مصنوعی و رباتیک	مهندسی کامپیوتر	رشته و گرایش	دوس‌های پیش‌نیاز
هدف از این درس معرفی سیستم عصبی پستانداران با تاکید بر سیستم عصبی انسان است. این درس شامل مطالعه از قبل نحوه عملکرد سلول‌های عصبی، سیستم حسی، نحوه کنترل حرکات، یادگیری، حافظه، و بیماری‌های مغز است. هدف دیگر این درس تجزیه و تحلیل مدل‌های محاسباتی ارائه شده برای قسمت‌های مختلف مغز است.	اهداف درس		
۱- آناتومی سلول‌های عصبی ۲- فیزیولوژی سلول‌های عصبی (بنانیل استراحت) ۳- فیزیولوژی سلول‌های عصبی (بنانسیل عمل) ۴- فیزیولوژی انتقال سینکال در سیناپس ۵- شیمی انتقال سینکال در سیناپس ۶- سیستم‌های عصبی و مدل‌های محاسباتی نرون ۷- سیستم‌های عصبی (مدل‌های محاسباتی بیوانی) ۸- سیستم‌های عصبی (مدل‌های محاسباتی بینانی، چشم) ۹- سبستوهای عصبی (مدل‌های محاسباتی بینانی، نلاموسن) ۱۰- سبستوهای عصبی (مدل‌های محاسباتی بینانی، ۷)	سرفصل درس‌ها		
۱۱- سبستوهای عصبی (مدل‌های محاسباتی شناوری) ۱۲- سبستوهای عصبی (مدل‌های محاسباتی موتور) ۱۳- کنترل شیمیایی مغز ۱۴- احساس و مدل‌های محاسباتی آن ۱۵- خواب و مدل‌های محاسباتی آن ۱۶- زبان و مدل‌های محاسباتی آن ۱۷- توجه و مدل‌های محاسباتی آن ۱۸- یادگیری و مدل‌های محاسباتی آن ۱۹- حافظه و مدل‌های محاسباتی آن ۲۰- بیماری‌های مغز	نرم‌افزارهای مورد نیاز		
			تکالیف پیشنهادی
۱. Mark F. Bear, Neuroscience. 2007. 2. Patricia S. Churchland, The Computational Brain. 1994.			کتاب(های) مرجع
			سایر مراجع



داده کاوی پیشرفته

نام درس	داده کاوی پیشرفته
نام درس به انگلیسی	Advanced Data Mining
نوع درس، مقاطع، و واحد	گروه ۲ ۳ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر هوش مصنوعی و رباتیکز
دروس های پیش نیاز	
اهداف درس	برای تحلیل داده های مانند متون، گراف ها (شبکه های اجتماعی و وب)، داده های مکانی (spatial)، زمانی (temporal) و سری های زمانی روش های به مراتب پیچیده تری در مقایسه با روش های معمول داده کاوی مورد تیاز است. در این درس روش های کاوش در داده های پیچیده مطرح و بحث می گردد. همچنین، در این درس معرفی کامل بر روش های خوشه بندی صورت خواهد گرفت. علاوه بر این، مفروض مباحث مطرح شده کل روزی داده های بزرگ است.
سریعصل های درس	<ul style="list-style-type: none"> - مقدمه - مروری بر تئوری های احتمالات، تصمیم گیری و اطلاعات - یادگیری بینظارت (خوشه بندی) ○ خوشه بندی مبتنی بر مرکز ثقل (K-means, K-medoids, ...) ○ خوشه بندی مبتنی بر توزیع (EM) ○ خوشه بندی مبتنی بر انتقال (سلسله مراتبی) ○ خوشه بندی مبتنی بر چگالی (Chameleon, ...) ○ خوشه بندی مبتنی بر گراف (... Subspace clustering, ...) ○ روش های لرزیابی کیفیت خوشه بندی - کاهش بعد (Dimensionality Reduction) معرفی بر تکنیک های تجزیه: <p>Filter-type methods, F-test, mutual information max-relevance min-redundancy algorithm, feature stability algorithms Wrapper methods, search methods, floating search methods</p> <ul style="list-style-type: none"> - کاوش دنباله ها و سری های زمانی (مدل هایی برای داده های سری زمانی و دنباله ها) - روش های کاوش در شبکه های اجتماعی - روش های کاوش در گراف ها و درخت ها - کاربردهایی در وب (مانند تبلیغات در وب، یازاریابی و مرسی، سیستم های توصیه گز).
نرم افزار های مورد تیاز	R, Matlab, and RapidMiner
تکالیف پیشنهادی	پنج تکلیف تئوری و دو پروژه درسی
کتاب(های) مرجع	<p>[1] Anand Rajaraman, Jure Leskovek, Jeffery D. Ullman, <i>Mining of Massive Datasets</i>, Cambridge University Press, 2012.</p> <p>[2] Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, <i>Data Mining: Concepts and Techniques</i>, Third Edition, The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, 2011,</p> <p>[3] Lei Tang, Huan Liu, <i>Community Detection and Mining in Social Media</i>, Morgan and Claypool Publishers, 2012.</p> <p>[4] Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar, <i>Foundations of Machine Learning</i>, MIT Press, 2012.</p> <p>[5] Kevin Murphy, <i>Machine Learning: a Probabilistic Perspective</i>, 2012.</p> <p>[6] Christopher M. Bishop, <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>, Springer</p>



<p>Verlag, 2006.</p> <p>[7] Thodoridis, S. and Koutroumbas, K. Pattern Recognition. Edition 4. Academic Press, 2008.</p>	
<p>[1] Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition, 2009.</p> <p>[2] Larry Wasserman, All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2003.</p>	مراجع



نظریه بازی‌ها

نام درس	نظریه بازی‌ها
نام درس به انگلیسی	Game Theory
نوع درس، مقطع، و واحد	۲ واحد
رشته و گرایش	مهندسی کامپیوتر
درس‌های پیش‌نیاز	هوش مصنوعی و رباتیکز
اهداف درس	<p>نظریه بازی، در یک نگاه، مرکب از مدل‌های ریاضی است که برای تحلیل رفتار موجودات عاقل به کار می‌برند. افزون بر عالمری مانند بازیکنان، قصاید استراتژی و توابع بهره بازیکنان، در یکد از مدل‌ها دارای یک «مفهوم پاسخ» است. مفهوم پاسخ خود مدلی از عاقل بودن است که بر اساس آن نحوه تعامل بازیکنان قابل پیش‌بینی و تحلیل است. با این تعریف، نظریه بازی در بسیاری از حوزه‌ها مانند اقتصاد و میلیست از دریافت مطروح و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر، این نظریه در شاخه‌های مختلف مهندسی و علوم کامپیوتر به کار گرفته شده است. درس نظریه بازی دانشجویان را با مفاهیم اصلی این نظریه آشنا نموده و این امکان را برای آنان فراهم می‌آورد تا در حوزه مسائل پژوهشی خود از این نظریه به منظور تحلیل و ارائه سکلپتیزم‌های کارآمد بهره گیرند. موضوعات مطرح شده در این درس پوشش مناسبی از حوزه‌های به نسبت گسترده نظریه بازی فراهم آورده و زمینه لازم برای پژوهش در این موضوع را مهیا می‌نماید.</p>
سرفصل درس‌ها	<p>۱- مقدمات ویاضی، مفاهیم پایه از آنالیز ریاضی، دنباله‌ها، همسکاری، مجموعه‌های پسته، محدود و فشرده، توابع پیوسته، نقاط ثابت و قضایای مرتبط با آن.</p> <p>۲- بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل: شکل غشتراتیک، استراتژی‌های خالص و ترکیبی، حذف استراتژی‌های مغلوب و تعادل نش به عنوان مفاهیم پاسخ، قضایای مربوط به وجود تعادل نش، عقل بذیرانگی و تعادل همیسته به عنوان مفاهیم پاسخ دیگر.</p> <p>۳- بازی‌های پویا با اطلاعات کامل: بازی‌های چندمرحله‌ای، شکل گسترشی، استراتژی‌ها و تعادل در شکل گسترشی، استغراقی، پسرد و زیرهای - تسلیمیت به عنوان مفاهیم پاسخ پویا، اصل تخطی تکمرحله‌ای و کاربرد آن در تحلیل بازی‌های چندمرحله‌ای و تکراری، تحلیل پویخی مدل‌های چانهزنی.</p> <p>۴- بازی‌های تکراری: مدل‌سازی، قضایای علمی، بازی‌های تکراری با لقق متناهی، بازی‌های تکراری با افق متناهی، بازی‌های تکراری با اطلاعات تابعی.</p> <p>۵- بازی با اطلاعات ناکامل: بازی‌های بیزی ایستا، مفهوم توع، مفاهیم پاسخ تعادل بیزی، تعادل بیزی، قام، تعادل تردی، بازی‌های سبگالبند، پالایش‌های سرنوشت به شکل استراتژیک و گسترشی.</p> <p>۶- تعادل مارکوف، بازی‌های تصادفی، وجود تعادل مارکوف تام، بازی‌های تصادفی.</p> <p>۷- طراحی مکانیزم: انتخاب اجتماعی، مکانیزم‌های پولی، مکانیزم‌های سازگار با انگیزه، طراحی مکانیزم بدون پول، حرآجی‌هایی ترکیبیاتی، پیشنهاد کردن بهره در طراحی مکانیزم.</p> <p>۸- بازی‌های همکارانه: مدل بازی، مفهوم پاسخ هسته، مفهوم پاسخ مقادیر شاپلی.</p> <p>۹- بازی‌های تکاملی: بازی‌های جمعیتی و مفهوم استراتژی‌های پایدار تکاملی، وابطه استراتژی‌های پایدار تکاملی با تعادل نش، دینامیک تکاملی.</p>
نرم‌افزارهای مورد نیاز	
تکالیف پیشنهادی	
کتاب‌های مرجع اصلی	<p>1. Drew Fudenberg and Jean Tirole, Game Theory, MIT Press, 1992.</p> <p>2. Martin Osborne, An Introduction to Game Theory, Oxford University Press, 2003.</p> <p>3. Noam Nisan et al. (Ed.), Algorithmic Game Theory, Cambridge University Press, 2007.</p>



- | | |
|--|-------|
| <p>4. James Webb, <i>Game Theory: Decisions, Interactions and Evolution</i>, Springer, 2007.</p> <p>5. Thomas Vincent and Joe Brown, <i>Evolutionary Game Theory, Natural Selection and Darwinian Dynamics</i>, Cambridge University Press, 2005.</p> <p>6. George Mailath and Larry Samuelson, <i>Repeated Games and Reputations</i>, Oxford University Press, 2006.</p> <p>7. Bezalel Peleg and Peter Sudholter, <i>Introduction to the Theory of Cooperative Games</i>, Springer, 2007.</p> | |
| | مراجع |



بهینه‌سازی

بهینه‌سازی			نام درس
			نام درس به انگلیسی
Optimization	گروه ۲	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، و واحد
۳ واحد	هندنسی کامپیوتر	هوش مصنوعی و رباتیکز	روشی و گرایش
معطر بودن بهینه سازی در بسیاری از مسائل مهندسی کامپیوتر، عدم آشنایی منسجم دانشجویان با این روش‌ها سبب شده است که دانشجویان توانند بد تعلو متوالی روش‌های بهینه‌سازی را در توانهای خود به کار بزنند. هدف این درس بررسی متسجم الگوریتم‌های بهینه‌سازی، آشنایی دانشجویان با روش‌های مختلف و شرایط به کار گیری آنهاست.	اهداف درس		
۱. هدف بهینه‌سازی و آنفوت آن، انواع مسائل بهینه سازی (خطی، غیر خطی، مقید، نامقید,...) ۲. مقدمات ریاضی لازم در بهینه‌سازی (آنالیز توابع چند متغیره، گرادیان، هین و ...) ۳. مجموعه‌ها و توابع محدب ۴. مسائل بهینه سازی محدب ۵. تئوری دوگانی و شرایط بهینگی ۶. کاربرد بهینه‌سازی در مسائل هندسی (تصویر کردن، طیقه پندی (تمایز خطی و غیر خطی)) ۷. کاربرد بهینه‌سازی در تقریب و برآورد (تقریب فرم، مسائل فرم کمینه‌مدون یا نی، پراوش توابع) ۸. کاربرد بهینه‌سازی در تخمین (تخمین توزیع پارامتری، تخمین توزیع غیرپارامتری، آزمون فرضیه) ۹. الگوریتم‌های بهینه‌سازی نامقید ۱۰. الگوریتم‌های بهینه‌سازی با قیود تساوی ۱۱. الگوریتم‌های بهینه‌سازی مقید ۱۲. برنامه‌ریزی خطی	سرفصل درس‌ها		
[1] S. Boyd, L. Vandenberg, Convex Optimization, Cambridge, 2004. [2] D. G. Luenberger, Y. Ye, Linear and Nonlinear Programming, Springer, Third Edition 2008. [3] J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 1999.	کتاب(های) مرجع		



پردازش سیگنال آماری

پردازش سیگنال آماری			نام درس
Statistical Signal Processing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	گروه ۲	نوع درس، مقطع، واحد
	مهندسی کامپیوتر گروایش هوش مصنوعی	رشته و گرایش	
	فرایندهای تصادفی	دروس‌های پیش‌نیاز	
این درس به پردازش سیگنال فر دیدگاه آماری می‌پردازد این درس راهکارهای اساسی برای طراحی تخصیص‌زنده‌های بیهوده و آشکارسازهای پارامترهای قطعی و تصادفی را ارائه می‌نماید. الگوریتم‌های پردازش سیگنال برای مدل‌سازی سیگنال‌های قطعی و تصادفی، طراحی فیلترهای دیجیتال بیهوده، تخمین طیف توان یک قرآیند تصادفی و طراحی و پیله‌سازی فیلترهای وققی در این درس بررسی خواهد شد.	اهداف درس		
۱. مروری بر پردازش سیگنال رقمنی، جبر خطی و فرایندهای مصلحتی ۲. مدل‌سازی سیگنال: روش حداقل مربعات، روش پرونی، پیش‌فیلترسازی تکراری و مدل‌های تصادفی ۳. پیشگویی خطی، لوپ‌سون بازگشتی، فیلترهای تردیانی، فیلترهای وینر، کلمن فیلتر، استاندارد کوام‌سرا تو ۴. تخمین طیف: روش‌های شیر پارامتری، حداقل واگایس، پیشنهادی نظری، روش‌های پارامتری، تخمین فرکانس ۵. فیلترهای وققی: الگوریتم حداقل میانگین مربعات، حداقل مربعات بازگشتی و ... ۶. تئوری تشخیص: تست فرضیه آماری، تشخیص سیگنال در نویز	سرفصل‌های درس		
متلب	نرم‌افزارهای مورد نیاز		
چندین تکلیف در طول ترم برای طهم مفاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی	تکالیف، پیشنهادی		
[1] Meason H. Hayes, "Statistical Digital Signal Processing and Modeling", John Wiley, 1996. [2] D.G. Manolakis, "Statistical and Adaptive Signal Processing", MacGraw-Hill, 2000.	کتاب(های) مرجع اصلی		
[1] T. Hastie, "The Elements of Statistical Learning", Springer, 2009. [2] Simon Haykin, "Adaptive Filter Theory", Prentice Hall, 2002. [3] Robert M. Gray, Lee D. Davisson, "Statistical Signal Processing", Cambridge University Press, 2004. [4] Boaz Porat, "Digital Processing of Random Signals: Theory and Methods", Dover Publications, Inc., 2008.	سایر مراجع		



تحلیل و پردازش زمان-فرکانس سیگنال

تحلیل و پردازش زمان-فرکانس سیگنال			نام درس
Time-Frequency Signal Analysis and Processing			نام درس به انگلیسی
۳ واحد	گروه ۲	تعصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
		گرویش هوش مصنوعی	رشته و گرایش
		فرابیندهای تصانیفی	درس‌های پیش‌نیاز
هدف این درس لرته الگوریتم‌هایی است که برای تحلیل و پردازش سیگنال‌های غیر ایستاد که در محدوده زیادی از کاربردها لز جمله پردازش سیگنال‌های گفتاری، صوتی، تصویری، ویدیو، ران، سیگنال‌های پژوهشی، لرزه‌نگاری و مانند آن مطرح هستند.	اهداف درس		
<p>۱- مقاهیم حوزه زمان-فرکانس</p> <ul style="list-style-type: none"> • بازنگاری حوزه زمان • بازنگاری حوزه فرکانس • بازنگاری مشترک زمان-فرکانس • خواص مطلوب یک بازنگاری زمان-فرکانس • سیگنال‌های تحلیلی • تبدیل هیلبرت • دیرش، پهنای باند حاصل‌ضرب زمان-فرکانس • سیگنال‌های تک‌جزئی و چند‌جزئی • فرکانس لحظه‌ای و تاخیر زمانی، تاخیر گفروه • اصل عدم قطعیت <p>۲- فرمولاسازی مکانیکی ا نوع توزیع‌های زمان-فرکانس</p> <ul style="list-style-type: none"> • توزیع وینکر-سوبل • چگالی طیف توان متغیر با زمان • تبدیل فوریه زمان-کوتاه، اسپکتروگرام • تبدیل گالیو • بانک فیلتر • طیف توان لحظه‌ای • چگالی لورزی • ارتباط بین توزیع‌های زمان-فرکانس <p>۳- تئوری توزیع‌های زمان-فرکانس Quadratic</p> <p>۴- تحلیل زمان-فرکانس سیگنال‌ها و سیستم‌ها</p> <p>۵- طراحی توزیع‌های زمان-فرکانس</p> <p>۶- پیله‌سازی و محقق‌سازی توزیع‌های زمان-فرکانس</p> <p>۷- معیارهای کارایی، ارزیابی و بهتران</p> <p>۸- کاربردهای تحلیل زمان-فرکانس</p>	سرفصل‌های درس		
			لوم افزارهای مورد نیاز
جندیان تکلیف در حلول ترم پایی فهم بهتر مقاهیم و الگوریتم‌های ارائه شده در درس و یک پروژه نهایی			تکالیف پیشنهادی



<p>[1] B. Boashash, "Time-Frequency Signal Analysis and Processing: A Comprehensive Reference", Elsevier, UK, 2003.</p> <p>[2] L. Cohen, "Time-Frequency Analysis", Prentice Hall, 1995.</p>	كتاب(های) مرجع اصلی
<p>[1] P. P. Vaidyanathan, "Multirate Systems and Filter Banks", Pearson-Education, Delhi, 2004.</p> <p>[2] A. Spanias, T. Painter & V. Atti, "Audio Signal Processing & Coding", Wiley-Interscience, NJ, USA, 2007.</p>	سایر مراجع



وآخر دعوانا أَنَّ الْحَمْدَ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

