

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

موضوع:

بازنگری برنامه درسی

مقطع: کارشناسی

رشته: مهندسی کامپیوتر

تهیه کننده:

کمیته تخصصی دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

تیر ماه ۱۴۰۰

فهرست مطالب

۱-۱	اعضای کمیته تخصصی	۱
۲-۲	مشخصات کلی برنامه	۴
۱-۲	تعریف کلی برنامه	۵
۲-۲	نمودار کلی برنامه	۶
۳-۳	جداول دروس	۷
۱-۳	جدول دروس عمومی	۸
۲-۳	جدول دروس پایه	۹
۳-۳	جدول دروس تخصصی الزامی	۱۰
۴-۳	جدول دروس تخصصی اختیاری	۱۳
۵-۳	دسته بندی دروس معارف اسلامی	۱۶
۶-۳	دروس اختیاری پیشنهادی دستگاه های اجرایی	۱۷
۴-۴	سرفصل دروس	۱۸
۱۹	مهارت های کاربردی کامپیوتر	۱۹
۲۵	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۲۵
۲۹	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۲۹
۳۱	ریاضیات گسسته	۳۱
۳۵	برنامه سازی پیشرفته	۳۵
۳۸	ساختمان داده ها	۳۸
۴۰	مدارهای منطقی	۴۰
۴۳	نظریه زبان ها و ماشین ها	۴۳
۴۶	زبان تخصصی	۴۶
۴۹	روش پژوهش و ارائه	۴۹

۵۱	جبر خطی
۵۳	معماری کامپیوتر
۵۶	سیستم‌های عامل
۵۹	طراحی الگوریتم‌ها
۶۱	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال
۶۴	سیگنال‌ها و سیستم‌ها
۶۷	مبانی یادگیری ماشین
۶۹	ریزپردازنده و مدارهای واسط
۷۲	شبکه‌های کامپیوتری
۷۵	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره
۷۷	اصول طراحی کامپایلر
۷۹	آزمایشگاه سیستم‌های عامل
۸۳	آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر
۸۵	آزمایشگاه ریزپردازنده
۸۸	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری
۹۱	مدارهای مجتمع دیجیتال
۹۳	مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ
۹۶	تحلیل و طراحی سیستم‌ها
۱۰۰	پایگاه داده‌ها
۱۰۳	مهندسی نرم افزار
۱۰۸	مبانی امنیت سایبری
۱۱۲	اصول رباتیکز
۱۱۵	اصول طراحی نرم افزار
۱۱۸	اصول فناوری اطلاعات
۱۲۱	اصول مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات

۱۲۶	..... آزمایشگاه ابزارهای طراحی با کمک کامپیوتر
۱۲۸	..... آزمایشگاه امنیت سایبری
۱۳۱	..... آزمایشگاه بازی‌های رایانه‌ای
۱۳۴	..... آزمایشگاه بینایی کامپیوتر
۱۳۶	..... آزمایشگاه پایگاه داده‌ها
۱۳۸	..... آزمایشگاه پردازش زبان
۱۴۰	..... آزمایشگاه پردازش صوت
۱۴۲	..... آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
۱۴۴	..... آزمایشگاه مهندسی نرم افزار
۱۴۷	..... آزمون نرم افزار
۱۵۱	..... تجارت الکترونیکی
۱۵۳	..... تحقیق در عملیات
۱۵۶	..... توسعه سیستم‌های مبتنی بر واقعیت گسترده
۱۶۱	..... روش‌های محاسبات عددی
۱۶۳	..... سیستم اطلاعات مدیریت
۱۶۵	..... سیستم‌های چندرسانه‌ای
۱۶۸	..... شبیه‌سازی کامپیوتری
۱۷۲	..... طراحی بازی‌های رایانه‌ای
۱۷۴	..... کارگاه برنامه‌نویسی متلب
۱۷۶	..... کارگاه ساخت ربات
۱۷۹	..... گرافیک کامپیوتری
۱۸۲	..... مبانی اینترنت اشیا
۱۸۶	..... مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب
۱۸۸	..... مبانی بینایی کامپیوتری
۱۹۰	..... مبانی پویانمایی

۱۹۳	..... مبانی داده کاوی
۱۹۵	..... مبانی رمز ارزها
۱۹۹	..... مبانی رمزنگاری
۲۰۲	..... مبانی علوم شناختی
۲۰۵	..... مبانی نظریه بازی ها
۲۰۸	..... مدیریت پروژه های فناوری اطلاعات
۲۱۱	..... مهندسی اینترنت
۲۱۴	..... نظریه و الگوریتم های گراف
۲۱۶	..... هم طراحی سخت افزار-نرم افزار
۲۱۹	..... یکپارچه سازی کاربردهای سازمانی

فهرست اشکال

شکل ۱-۲. نمودار کلی برنامه مهندسی کامپیوتر در مقطع کارشناسی برای ورودی‌های ۱۴۰۰

فهرست جداول

جدول ۱-۱. اسامی کمیته تخصصی بازننگری (به ترتیب حروف الفبا)

جدول ۱-۳. جدول دروس عمومی

جدول ۲-۳. جدول دروس پایه

جدول ۳-۳. جدول دروس تخصصی الزامی

جدول ۴-۳. جدول دروس تخصصی اختیاری

جدول ۵-۳. دسته‌بندی دروس معارف اسلامی

جدول ۶-۳. دروس اختیاری پیشنهادی دستگاه‌های اجرایی

۱- اعضای کمیته تخصصی

کمیته تخصصی بازنگری برنامه درسی مهندسی کامپیوتر متشکل از تعدادی از اساتید دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی به شرح جدول ۱-۱ می باشد.

جدول ۱-۱ اسامی کمیته تخصصی بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی
۱	آقای دکتر محسن ابراهیمی مقدم	استاد
۲	آقای دکتر احمدعلی آبین	استادیار
۳	آقای دکتر قاسم جابری پور	استاد
۴	آقای دکتر علی جهانیان	دانشیار
۵	آقای دکتر حسن حقیقی	دانشیار
۶	آقای دکتر دارا رحمتی	استادیار
۷	خانم دکتر راضیه سالاری فرد	استادیار
۸	آقای دکتر آرمین سلیمی بدر	استادیار
۹	آقای دکتر علیرضا شاملی	استادیار
۱۰	آقای دکتر یاسر شکفته	استادیار
۱۱	خانم دکتر مهنوش شمس فرد	دانشیار
۱۲	آقای دکتر فریدون شمس علیئی	استاد
۱۳	آقای دکتر فرشاد صفایی سمنانی	دانشیار
۱۴	آقای دکتر علیرضا طالب پور	دانشیار
۱۵	آقای دکتر مقصود عباسپور	دانشیار
۱۶	خانم دکتر منیره عبدوس	استادیار
۱۷	آقای دکتر سیدحسین عطارزاده نیاکی	استادیار
۱۸	آقای دکتر صادق علی اکبری	استادیار
۱۹	خانم دکتر رامک قوامی زاده (دبیر کمیته)	استادیار

استادیار	آقای دکتر حامد ملک	۲۰
استادیار	آقای دکتر حمیدرضا مهدیانی	۲۱
دانشیار	آقای دکتر اسلام ناظمی	۲۲
استاد	آقای دکتر کیوان ناوی	۲۳
استادیار	آقای دکتر محمود نشاطی	۲۴
استادیار	آقای دکتر مجتبی وحیدی اصل	۲۵

۲- مشخصات کلی برنامه

۱-۲ تعریف کلی برنامه

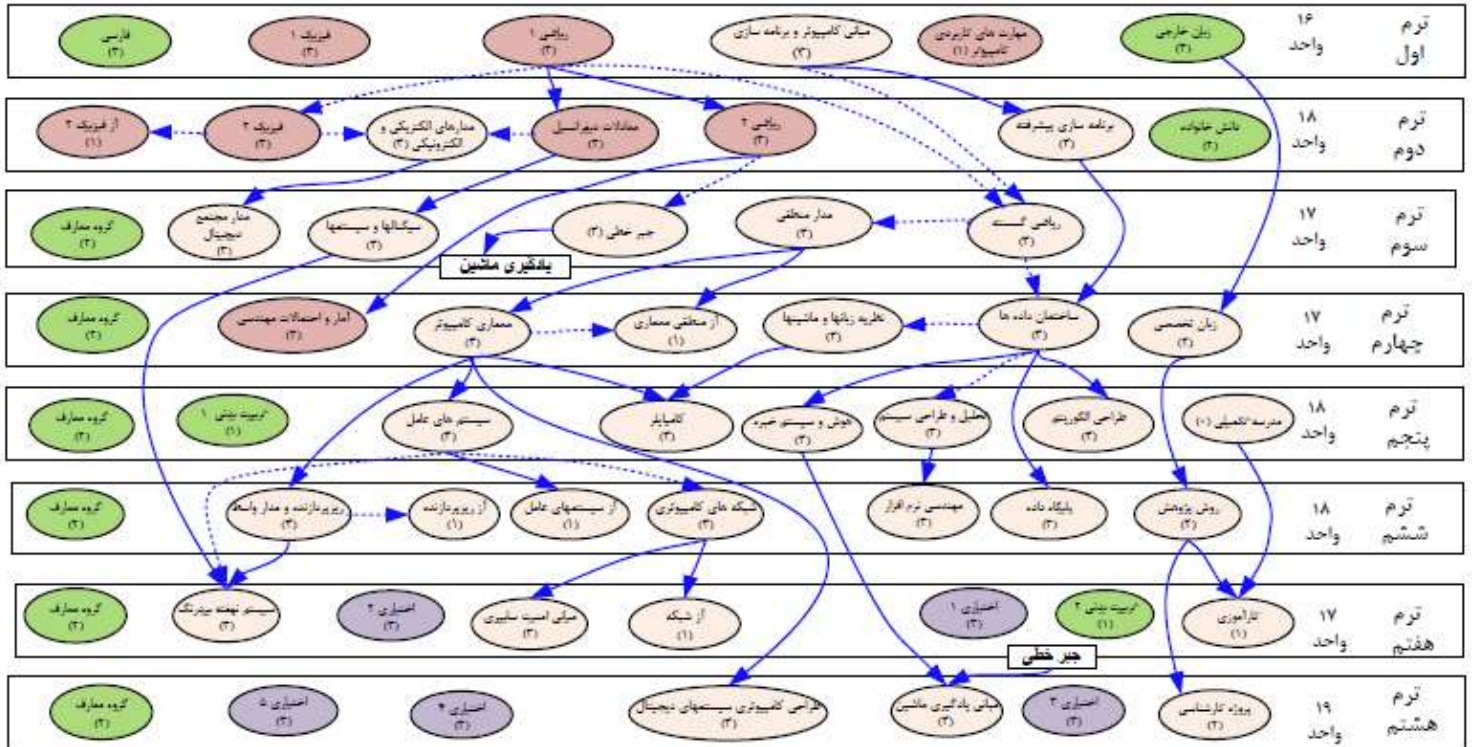
دوره کارشناسی مهندسی کامپیوتر فاقد گرایش است. طول دوره ۸ نیمسال تحصیلی است. در طول دوره دانشجویان ملزم به گذراندن ۱۴۰ واحد درسی می‌باشند که شامل ۲۲ واحد دروس عمومی، ۲۰ واحد دروس پایه، ۸۳ واحد دروس تخصصی الزامی و ۱۵ واحد تخصصی اختیاری است.

۲-۲ نمودار کلی برنامه



چارت رشته مهندسی کامپیوتر - ورودی ۱۴۰۰

تاریخ آخرین ویرایش: ۱۴۰۰/۴/۲۴



دروس اختیاری با رعایت پیشنهادی اخته شوند.
کارآموزی ترم ششم به بعد پس از گذراندن ۸۰ واحد قابل اخته است.



دروس پایه: ۲۰	دروس اختیاری (مجاز) بر: ۱۴۰	اختیاری: ۱۵
دروس تخصصی الزامی: ۸۳	دروس عمومی: ۲۲	جمع واحدها: ۱۴۰

۳- جداول دروس

دروس دوره مهندسی کامپیوتر قابل تقسیم بندی به ۴ دسته عمومی، پایه، تخصصی الزامی و تخصصی اختیاری می‌باشند. تعریف دروس هر دسته به تفکیک در جداول این بخش بیان شده‌اند.

۱-۳ جدول دروس عمومی

جدول ۱-۳ مربوط به دروس عمومی است. اخذ ۲۲ واحد از این جدول، با توجه به تعاریف، برای هر دانشجو الزامی است.

جدول ۱-۳: لیست دروس عمومی

ردیف	نام درس	واحد	پیش‌نیاز	گروه مسئول
۱	درس معارف ۱	۲	از مجموعه مبانی نظری اسلام (جدول ۲)	الهیات
۲	درس معارف ۲	۲	از مجموعه مبانی نظری اسلام (جدول ۲)	الهیات
۳	درس معارف ۳	۲	از مجموعه اخلاق اسلامی (جدول ۲)	الهیات
۴	درس معارف ۴	۲	از مجموعه انقلاب اسلامی (جدول ۲)	الهیات
۵	درس معارف ۵	۲	از مجموعه تاریخ تمدن اسلامی (جدول ۲)	الهیات
۶	درس معارف ۶	۲	از مجموعه آشنایی با منابع اسلامی (جدول ۲)	الهیات
۷	فارسی	۳	-	ادبیات
۸	زبان خارجی	۳	-	ادبیات
۹	تربیت بدنی ۱	۱	-	تربیت بدنی
۱۰	تربیت بدنی ۲ (ورزش ۱)	۱	-	تربیت بدنی
۱۱	دانش خانواده و جمعیت	۲	-	الهیات

۲-۳ جدول دروس پایه

دروس پایه شامل ۲۰ واحد میباشند. اخذ کلیه این واحدها برای هر دانشجو الزامی است.

جدول ۲-۳: لیست دروس پایه

ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	گروه مسئول
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	-	-	-	ریاضی
۲	ریاضی ۲	۳	-	ریاضی عمومی ۱	-	ریاضی
۳	فیزیک ۱	۳	-	-	-	فیزیک
۴	فیزیک ۲	۳	-	-	ریاضی عمومی ۱	فیزیک
۵	آمار احتمال مهندسی	۳	-	ریاضی عمومی ۲	-	ریاضی
۶	معادلات دیفرانسیل	۳	-	ریاضی عمومی ۱	-	ریاضی
۷	مهارت های کاربردی کامپیوتر	-	۱	-	-	نرم افزار
۸	آز فیزیک ۲	-	۱	-	فیزیک ۲	فیزیک

۳-۳ جدول دروس تخصصی الزامی

دروس تخصصی الزامی شامل ۸۳ واحد است. اخذ کلیه این واحدها برای هر دانشجو الزامی است.

جدول ۳-۳: لیست دروس تخصصی

ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	گروه مسئول
۱	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۳	-	-	-	نرم افزار
۲	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	۳	-	-	معادلات دیفرانسیل و فیزیک ۲	معماری
۳	ریاضیات گسسته	۳	-	-	ریاضی عمومی ۱	نرم افزار
۴	برنامه سازی پیشرفته	۳	-	مبانی کامپیوتر	-	نرم افزار
۵	ساختمان های داده	۳	-	برنامه سازی پیشرفته	ریاضیات گسسته	نرم افزار
۶	مدارهای منطقی	۳	-	-	ریاضیات گسسته	معماری
۷	نظریه زبان ها و ماشین ها	۳	-	-	ساختمان داده	نرم افزار
۸	زبان تخصصی	۲	-	زبان عمومی	-	نرم افزار
۹	روش پژوهش و ارائه	۲	-	زبان تخصصی	-	نرم افزار
۱۰	جبر خطی	۳	-	-	ریاضی عمومی ۲	معماری
۱۱	معماری کامپیوتر	۳	-	مدارهای منطقی	-	معماری
۱۲	سیستم عامل	۳	-	معماری کامپیوتر	-	نرم افزار
۱۳	طراحی الگوریتم ها	۳	-	ساختمان داده	-	نرم افزار
۱۴	طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال	۳	-	معماری کامپیوتر	-	معماری
۱۵	سیگنال ها و سیستم ها	۳	-	معادلات دیفرانسیل	-	معماری
۱۶	مبانی یادگیری ماشین	۳	-	هوش مصنوعی و سیستم خبره- جبرخطی	-	هوش
۱۷	ریزپردازنده و مدارهای واسط	۳	-	معماری کامپیوتر	-	معماری
۱۸	شبکه های کامپیوتری	۳	-	-	سیستم های عامل	معماری
۱۹	هوش مصنوعی و سیستم های خبره	۳	-	ساختمان های داده	-	شبکه
۲۰	اصول طراحی کامپایلر	۳	-	نظریه زبان ها معماری کامپیوتر	-	هوش
۲۱	آزمایشگاه سیستم های عامل	-	۱	سیستم عامل	-	نرم افزار
۲۲	آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر	-	۱	مدار منطقی	معماری کامپیوتر	نرم افزار

معماری	ریزپردازنده و مدارهای واسط		۱	-	آزمایشگاه ریزپردازنده	۲۳
معماری		شبکه	۱	-	آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری	۲۴
شبکه	-	مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	-	۳	مدارهای مجتمع دیجیتال	۲۵
معماری	سیستم های عامل	ریزپردازنده و مدارهای واسط سیگنال ها و سیستم‌ها	-	۳	مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ	۲۶
معماری	ساختمان داده‌ها	-	-	۳	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	۲۷
نرم‌افزار	-	ساختمان داده‌ها	-	۳	پایگاه داده ها	۲۸
نرم‌افزار	-	تحلیل و طراحی سیستم ها	-	۳	مهندسی نرم افزار	۲۹
معماری	-	شبکه های کامپیوتری	-	۳	مبانی امنیت سایبری	۳۰
فناوری	-	مدرسه تکمیلی و حداقل ۸۰ واحد گذرانده شده	۱	-	کارآموزی	۳۱
هوش	-	-	۰	-	مدرسه تکمیلی	۳۲
نرم‌افزار	-	روش پژوهش و ارائه	-	۲	پروژه کارشناسی	۳۳

۳-۴ جدول دروس تخصصی اختیاری

جدول ۳-۴ مربوط به دروس تخصصی اختیاری است. هر دانشجو موظف به اخذ ۱۵ واحد از این جدول می باشد. این ۱۵ واحد می تواند متشکل از ۵ درس نظری ۳ واحدی و یا ۴ درس نظری ۳ واحدی به همراه ۳ درس عملی ۱ واحدی باشد.

جدول ۳-۴: لیست دروس تخصصی اختیاری

ردیف	نام درس	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز	هم نیاز	گروه مسئول
۱	اصول رباتیک	۳	-	هوش مصنوعی و سیستم های خبره سیگنال ها و سیستم ها	-	هوش
۲	اصول طراحی نرم افزار	۳	-	تحلیل و طراحی سیستم ها	-	نرم افزار
۳	اصول فناوری اطلاعات	۳	-	-	-	فناوری
۴	اصول مدیریت و برنامه ریزی راهبردی فناوری اطلاعات	۳	-	تحلیل و طراحی سیستم ها	-	فناوری
۵	اقتصاد مهندسی	۳	-	-	-	فناوری
۶	آز ابزارهای طراحی با کمک کامپیوتر	-	۱	-	طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال	معماری
۷	آز امنیت سایبری	-	۱	-	مبانی امنیت سایبری	شبکه
۸	آزمایشگاه بازی های رایانه ای	-	۱	-	طراحی بازی های رایانه ای	هوش
۹	آز بینایی کامپیوتر	-	۱	مبانی بینایی کامپیوتری	-	هوش
۱۰	آز پایگاه داده	-	۱	پایگاه داده	-	نرم افزار
۱۱	آز پردازش زبان	-	۱	مبانی یادگیری ماشین	-	هوش
۱۲	آزمایشگاه پردازش صوت	-	۱	مبانی یادگیری ماشین	-	هوش
۱۳	آز مدارهای الکترونیکی و الکترونیکی	-	۱	-	مدار های الکترونیکی و الکترونیکی	معماری
۱۴	آز مهندسی نرم افزار	-	۱	-	مهندسی نرم افزار	نرم افزار
۱۵	آزمون نرم افزار	۳	-	تحلیل و طراحی سیستم ها	-	نرم افزار
۱۶	تجارت الکترونیکی	۳	-	برنامه سازی پیشرفته	-	فناوری
۱۷	تحقیق در عملیات	۳	-	معادلات دیفرانسیل	-	نرم افزار
۱۸	توسعه سیستم های مبتنی بر واقعیت گسترده	۳	-	تحلیل طراحی سیستم ها	-	هوش
۱۹	روشهای محاسبات عددی	۳	-	برنامه سازی پیشرفته ریاضی عمومی ۲	-	نرم افزار

۲۰	سیستم اطلاعات مدیریت	۳	-	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	-	فناوری
۲۱	سیستم‌های چندرسانه‌ای	۳	-	آمار و احتمال مهندسی - سیگنال‌ها و سیستم‌ها	-	هوش
۲۲	سیستم‌های کنترل خطی	۳	-	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	-	معماری
۲۳	شبیه‌سازی کامپیوتری	۳	-	ساختمان داده‌ها - آمار و احتمال مهندسی	-	نرم‌افزار
۲۴	طراحی بازی رایانه‌ای	۳	-	ساختمان داده‌ها	-	هوش
۲۵	کارگاه برنامه‌نویسی متلب	-	۱	-	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	هوش
۲۶	کارگاه ساخت ربات	-	۱	-	اصول رباتیکز	هوش
۲۷	گرافیک کامپیوتری	۳	-	برنامه‌سازی پیشرفته	-	هوش
۲۸	مبانی اینترنت اشیا	۳	-	شبکه‌های کامپیوتری - ریز پردازنده و مدارهای واسط	-	معماری
۲۹	مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب	۳	-	ساختمان داده‌ها	-	فناوری
۳۰	مبانی بینایی کامپیوتری	۳	-	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	-	هوش
۳۱	مبانی پویانمایی کامپیوتری	۳	-	گرافیک کامپیوتری	-	هوش
۳۲	مبانی داده کاوی	۳	-	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	-	هوش
۳۳	مبانی رمز ارزها	۳	-	شبکه‌های کامپیوتری	-	معماری
۳۴	مبانی رمزنگاری	۳	-	مدارهای منطقی	-	معماری
۳۵	مبانی علوم شناختی	۳	-	هوش مصنوعی و سیستم - های خبره	-	هوش
۳۶	مبانی نظریه بازی‌ها	۳	-	طراحی الگوریتم	-	نرم‌افزار
۳۷	مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	۳	-	تحلیل و طراحی سیستم‌ها	-	فناوری
۳۸	مهندسی اینترنت	۳	-	-	پایگاه داده‌ها	نرم‌افزار
۳۹	نظریه و الگوریتم‌های گراف	۳	-	ریاضیات گسسته	-	نرم‌افزار
۴۰	هم طراحی سخت افزار و نرم افزار	۳	-	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	-	معماری
۴۱	یکپارچه سازی کاربردهای سازمانی	۳	-	تحلیل و طراحی سیستم‌ها - شبکه‌های کامپیوتری	-	فناوری
۴۲	یک درس از کارشناسی ارشد کامپیوتر	۳	-	مجوز استاد درس و مدیر گروه مربوطه	-	-

-	-	مجوز مدیر گروه	-	۳	یک درس از دوره کارشناسی دانشکده ای دیگر	۴۳
---	---	----------------	---	---	--	----

۳- ۵ دسته بندی دروس معارف اسلامی

جدول ۳-۵ مربوط به دروس عمومی و معارف اسلامی است.

جدول ۳-۵: لیست و دسته بندی دروس عمومی و معارف اسلامی

واحد	نام درس	نام مجموعه	ردیف	واحد	نام درس	نام مجموعه	ردیف
۲	انقلاب اسلامی ایران	انقلاب اسلامی	۱	۲	اندیشه اسلامی ۱	مبانی نظری اسلام	۱
۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران		۲	۲	اندیشه اسلامی ۲		۲
۲	اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»		۳	۲	انسان در اسلام		۳
۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	تاریخ و تمدن اسلامی	۱	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	اخلاق اسلامی	۴
۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام		۲	۲	فلسفه اخلاق		۱
۲	تاریخ امامت	آشنایی با منابع اسلامی	۳	۲	اخلاق اسلامی	اسلامی	۲
۲	تفسیر موضوعی قرآن		۱	۲	آیین زندگی		۳
۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۲	۲	عرفان عملی اسلامی	۴	

نکته: درس ۲ واحدی "آشنایی با دفاع مقدس" با کد ۲۲۰۲۰۰۷ از ۹۵ به بعد در شاخه معارف ذیل گروه انقلاب اسلامی قرار گرفته است.

۳-۶ دروس اختیاری پیشنهادی دستگاه های اجرایی

جدول ۳-۶ مربوط به دروس اختیاری پیشنهادی دستگاه های اجرایی است. حداقل صفر و حداکثر دو درس از این مجموعه برای هر دانشجو قابل اخذ است. این دروس مازاد بر ۱۴۰ واحد دوره است. در صورت اخذ، نمره این دروس در زمان محاسبه معدل در نظر گرفته می شوند.

جدول ۳-۶: لیست دروس اختیاری پیشنهادی دستگاه های اجرایی

واحد	نام درس	ردیف
۲	آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۱
۲	مهارت های زندگی دانشجویی	۲
۲	مدیریت بحران	۳
۲	کارآفرینی	۴
۲	شناخت محیط زیست	۵

۴-سرفصل دروس

سرفصل درس:					
دروس پیش‌نیاز: -	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: مهارت‌های کاربردی کامپیوتر
	تعداد واحد عملی: ۱				
	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Applied Computer Skills
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			تعداد ساعت: ۳۲
تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

(این درس، قبلاً با نام «کارگاه کامپیوتر» ارائه می‌شد)

اهداف درس:

- آشنایی با راهبری کامپیوتر
- آشنایی با مفاهیم کلی سخت‌افزار و نرم‌افزار
- آشنایی با مبانی سیستم‌عامل، شبکه، اینترنت و وب

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با ساختار و قطعات کامپیوتر <li style="padding-left: 20px;">○ Ram <li style="padding-left: 20px;">○ CPU (انواع، مشخصات، شرکت‌های سازنده، تفاوت‌های آن‌ها) <li style="padding-left: 20px;">○ GPU (انواع، مشخصات، شرکت‌های سازنده، تفاوت‌های آن‌ها) <li style="padding-left: 20px;">○ HARD <li style="padding-left: 20px;">○ MotherBoard <li style="padding-left: 20px;">○ درگاه‌های کامپیوتری <li style="padding-left: 20px;">○ میکرو کنترل‌ها و میکرو پروسور‌ها <li style="padding-left: 20px;">○ آشنایی با برخی موضوعات جدیدتر مثل SSD، Cache و ... 	<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با سیستم‌عامل، فایل سیستم، ویندوز و ماشین مجازی <li style="padding-left: 20px;">○ تاریخچه و وظایف <li style="padding-left: 20px;">○ فایل‌ها و دایرکتوری‌ها <li style="padding-left: 20px;">○ آدرس دهی مطلق و نسبی <li style="padding-left: 20px;">○ مرور امکانات مهم سیستم‌عامل ویندوز (برخی از دستورات cmd، control panel، registry و ...) <li style="padding-left: 20px;">○ ماشین مجازی و نحوه کارکرد آن
--	--

- آشنایی با سیستم عامل لینوکس
 - تاریخچه و انواع لینوکس
 - مزایا و معایب لینوکس
 - نصب لینوکس
 - ساختار فایل ها و دایرکتوری ها
 - رابطهای گرافیکی (KDE و Gnome)
 - دایرکتوری های اصلی لینوکس
- آشنایی با خط فرمان لینوکس
 - کار با فایل و دایرکتوری
 - اجرای برنامه
 - مدیریت کاربرها و سطح دسترسیها
 - پایپ و ریدایرکت
- تمرینهای واقعی در لینوکس
 - نصب کامپایلر و ادیتور و استفاده از آنها (روی ادیتور های متنی بیشتر تمرکز کنیم)
 - کامپایل از طریق خط فرمان
 - استفاده از سویچ های کامپایلر
 - ورودی دادن از طریق ریدایرکت کردن و یا پایپ کردن
- تمرین نصب برنامهها در لینوکس
 - کامپایل یک بازی از سورس آن یا نصب یک نرم افزار از طریق سورس
 - نصب برنامه به صورت پکیج
- تمرینهای پیشرفته در لینوکس
 - اضافه کردن یک برنامه به استارتآپ لینوکس
 - نوشتن اسکریپت و Shell Programming (حداکثر در حد مبانی شرط و حلقه)
 - تمرین اختیاری در خانه:
 - نصب وایرشارک
 - نصب پایتون و استفاده از آن به عنوان یک ابزار یا ماشین حساب پیشرفته برای کار های روزمره
 - کار کردن با کتابخانه OpenGL (هدف از این کار آموزش نصب کتابخانه و ساخت makefile می باشد)
- مبانی شبکه
 - آموزش مبانی ساده شبکه مثل آی پی ، پورت ، پروتوکل ، DNS و یا گیت وی
 - تمرین استفاده (کاربری) از SSH و Telnet
 - تمرین اختیاری در خانه:
 - راهاندازی و بالا آوردن سرویسهای SSH , FTP
- آشنایی با Office
 - اکسل
 - تمرین: استفاده از اکسل برای یا این افیس برای تحلیل نمرات یک درس فرضی
 - ورد
 - تمرین اضافی: پاورپوینت
- آشنایی با وب

- آشنایی با HTML
- کمی آشنایی با CSS
- تمرین پیشرفته با وب
- تمرین ساخت یک صفحه (مثلاً Homepage)
- کمی آشنایی با امکانات ایجاد قالب سایت (مثل word press)
- جاوااسکریپت
- مباحث تکمیلی (ارائه برخی از موارد زیر به انتخاب مدرس)
- آشنایی با Latex
- آشنایی برنامه‌نویسی سرورساید وب، با زبان پایتون یا PHP
- آشنایی با git
- فرهنگ استفاده از کامپیوتر
- سلامتی کار با کامپیوتر: نحوه نشستن، ارگونومی، نیاز به ورزش، مراقبت از چشم
- اخلاق: مفهوم تقلب، حریم خصوصی و ...

سرفصل	هفته
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با ساختار و قطعات کامپیوتر ○ Ram ○ CPU (انواع، مشخصات، شرکت های سازنده، تفاوت های آن ها) ○ GPU (انواع، مشخصات، شرکت های سازنده، تفاوت های آن ها) ○ HARD ○ MotherBoard ○ درگاه های کامپیوتری ○ میکرو کنترل ها و میکرو پروسور ها ○ آشنایی با برخی موضوعات جدیدتر مثل SSD، Cache و ... 	اول
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با سیستم عامل، فایل سیستم، ویندوز و ماشین مجازی ○ تاریخچه و وظایف ○ فایل ها و دایرکتوری ها ○ آدرس دهی مطلق و نسبی ○ مرور امکانات مهم سیستم عامل ویندوز (برخی از دستورات cmd، control panel، registry و ...) ○ ماشین مجازی و نحوه کارکرد آن 	دوم
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با سیستم عامل لینوکس ○ تاریخچه و انواع لینوکس ○ مزایا و معایب لینوکس ○ نصب لینوکس ○ ساختار فایل ها و دایرکتوری ها ○ رابط‌های گرافیکی (Gnome و KDE) ○ دایرکتوری های اصلی لینوکس 	سوم
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با خط فرمان لینوکس ○ کار با فایل و دایرکتوری ○ اجرای برنامه ○ مدیریت کاربرها و سطح دسترسی‌ها ○ پایپ و ریدایرکت 	چهارم
<ul style="list-style-type: none"> - تمرین‌های واقعی در لینوکس ○ نصب کامپایلر و ادیتور و استفاده از آن‌ها (روی ادیتور های متنی بیشتر تمرکز کنیم) ○ کامپایل از طریق خط فرمان ○ استفاده از سویچ های کامپایلر ○ ورودی دادن از طریق ریدایرکت کردن و یا پایپ کردن 	پنجم
<ul style="list-style-type: none"> - تمرین نصب برنامه‌ها در لینوکس ○ کامپایل یک بازی از سورس آن یا نصب یک نرم افزار از طریق سورس ○ نصب برنامه به صورت پکیج 	ششم
<ul style="list-style-type: none"> - تمرین‌های پیشرفته در لینوکس 	هفتم

<ul style="list-style-type: none"> ○ اضافه کردن یک برنامه به استارت‌آپ لینوکس ○ نوشتن اسکریپت و Shell Programming (حداکثر در حد مبانی شرط و حلقه) ○ تمرین اختیاری در خانه: <ul style="list-style-type: none"> ▪ نصب وایرشارک ▪ نصب پایتون و استفاده از آن به عنوان یک ابزار یا ماشین حساب پیشرفته برای کارهای روزمره ▪ کار کردن با کتابخانه OpenGL (هدف از این کار آموزش نصب کتابخانه و ساخت makefile می باشد) 	
<ul style="list-style-type: none"> - مبانی شبکه ○ آموزش مبانی ساده شبکه مثل آی پی ، پورت ، پروتوکل ، DNS و یا گیت وی ○ تمرین استفاده (کاربری) از SSH و Telnet ○ تمرین اختیاری در خانه: <ul style="list-style-type: none"> ▪ راه اندازی و بالا آوردن سرویس های SSH , FTP 	هشتم
<ul style="list-style-type: none"> تمرین مبانی شبکه 	نهم
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با Office ○ اکسل ▪ تمرین: استفاده از اکسل برای یا این افیس برای تحلیل نمرات یک درس فرضی ○ ورد ○ تمرین اضافی: پاورپوینت 	دهم
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با وب ○ آشنایی با HTML ○ کمی آشنایی با CSS 	یازدهم
<ul style="list-style-type: none"> آشنایی با وب (آشنایی با امکانات ایجاد قالب سایت (مثل word press)) 	دوازدهم
<ul style="list-style-type: none"> - تمرین پیشرفته با وب ○ تمرین ساخت یک صفحه (مثلاً Homepage) ○ کمی آشنایی با امکانات ایجاد قالب سایت (مثل word press) ○ جاوااسکریپت 	سیزدهم
<ul style="list-style-type: none"> تمرین و آزمون لینوکس 	چهاردهم
<ul style="list-style-type: none"> تمرین و آزمون شبکه و وب 	پانزدهم
<ul style="list-style-type: none"> مباحث تکمیلی (ارائه برخی از موارد زیر به انتخاب مدرس) ○ آشنایی با Latex ○ آشنایی برنامه نویسی سرورساید وب، با زبان پایتون یا PHP ○ آشنایی با git ○ آشنایی با پایتون ○ فرهنگ استفاده از کامپیوتر ▪ سلامتی کار با کامپیوتر: نحوه نشستن، ارگونومی، نیاز به ورزش، مراقبت از چشم ▪ اخلاق: مفهوم تقلب، حریم خصوصی و ... 	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
	✓	✓	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
 - محیط کارگاهی و آزمایشگاهی کامپیوتری برای تمرین عملی

منابع اصلی:

1. Matthew Helmke, "Ubuntu Linux Unleashed", Addison-Wesley Professional; 14th edition (2020)
2. J. Andrews, A+ Guide to Managing & Maintaining Your PC. 7th Edition, Course Technology, 2009.

سرفصل درس:					
دروس پیش‌نیاز: -	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Computer Programming
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری	تخصصی		
تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- آشنایی با اصول اولیه برنامه‌نویسی
- آشنایی با سیستم اعداد
- آشنایی با مفهوم الگوریتم و تبدیل الگوریتم به برنامه کامپیوتری
- آشنایی با متغیر، ساختارهای شرطی، حلقه، تابع، آرایه و اشاره‌گر

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	آشنایی با ساختار کامپیوتر
○	آشنایی با برنامه‌های کامپیوتری
○	تاریخچه برنامه‌نویسی و زبان‌های برنامه‌نویسی
-	آشنایی با سیستم اعداد
○	مبنای دو، هشت و شانزده
○	اعداد علامت‌دار و سیستم مکمل دو
○	اعداد اعشاری و سیستم ممیز شناور
-	الگوریتم و فلوچارت
○	مبانی الگوریتم
○	فلوچارت
○	شبه‌کد
-	مبانی برنامه‌سازی
○	فرایند توسعه، کامپایل و اجرای برنامه
○	آشنایی با کامپایلر

- آشنایی با ساختار یک برنامه کامپیوتر
- ساختارهای اولیه برنامه‌سازی
 - مفهوم متغیر و نوع داده
 - عملگر، اولویت عملگرها
 - ورودی/خروجی مقادیر از/به کاربر
- ساختارهای شرطی
 - دستوراتی مثل if و switch
 - ساختارهای شرطی تودرتو
 - عملگرهای شرطی و مقایسه‌ای
 - دستورات ترکیبی (blocks)
- حلقه
 - مفهوم حلقه، انواع حلقه پیش‌شرطی و پس‌شرطی
 - آشنایی با حلقه‌هایی مثل while و for و do-while
 - دستورات break و continue
 - دستور goto و چالش‌ها و اشکالات استفاده از آن
- زیربرنامه
 - تعریف زیربرنامه‌ها و فراخوانی آن‌ها
 - برنامه‌سازی ساختیافته
 - تعریف پارامترها و انواع ارسال پارامتر به زیربرنامه‌ها
 - حل مسأله با کمک زیربرنامه‌ها
 - محدوده استفاده از متغیرها
 - مفهوم پشته حافظه متغیرها
- زیربرنامه‌های بازگشتی
 - حل مسأله با زیربرنامه‌های بازگشتی
 - فرایند تعریف و اجرای زیربرنامه‌های بازگشتی
 - مرور چند مسأله مهم که به صورت بازگشتی حل می‌شوند
- مهارت رفع اشکال برنامه
 - اهمیت آزمایش و ارزیابی برنامه‌ها
 - دنبال کردن برنامه‌ها و مشاهده وضعیت برنامه در حال اجرا
 - اجرای خطبه‌خط و مکان‌یابی خطا
- آرایه
 - مفهوم آرایه
 - نحوه تعریف آرایه
 - نحوه استفاده از آرایه‌ها
 - کاربردهای آرایه
- الگوریتم‌های آرایه، جستجو و مرتب‌سازی
- رشته
 - آشنایی با رشته

- ورودی و خروجی رشته
- توابع کار با رشته‌ها
- الگوریتم‌های مبتنی بر رشته
- اشاره‌گر
 - مفهوم اشاره‌گر
 - آرایه و اشاره‌گر
 - ارسال پارامتر با کمک اشاره‌گر
 - اشاره‌گر به تابع
 - تخصیص حافظه پویا
- ساختار (struct) و یونیون و داده‌های شمارشی (enum)
- (اختیاری) فایل‌ها و جویبارها
 - ذخیره‌مانای اطلاعات در فایل
 - ورود و خروج متن از فایل

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه	دوم
آشنایی با سیستم اعداد	سوم
الگوریتم و فلوچارت	چهارم
مبانی برنامه‌سازی	پنجم
ساختارهای اولیه برنامه‌سازی	ششم
ساختارهای شرطی	هفتم
حلقه	هشتم
زیربرنامه	نهم
زیربرنامه‌های بازگشتی	دهم
مهارت رفع اشکال برنامه	یازدهم
آرایه	دوازدهم
الگوریتم‌های آرایه، جستجو و مرتب‌سازی	سیزدهم
رشته	چهاردهم
اشاره‌گر	پانزدهم
تکمیل موارد در مورد اشاره‌گر	شانزدهم
ساختار (struct) و یونیون و داده‌های شمارشی (enum)	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. C How to Program (8th Edition), Pearson, 2015.
2. Problem Solving and Program Design in C (8th Edition), Pearson, 2015.
3. C Programming Language (2nd Edition), Prentice Hall; 1988.

منابع کمکی:

4. C++ How to Program (10th Edition), Pearson International, 2017.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
	تعداد واحد عملی:				
معادلات دیفرانسیل و فیزیک ۲	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
عنوان درس به انگلیسی: Electric and Electronic Circuits					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی کامپیوتر با مبانی و روش‌های تجزیه و تحلیل مدارهای الکتریکی و الکترونیکی می‌باشد. در واقع این درس هم مبانی مدارهای الکتریکی و هم مبانی مدارهای الکترونیکی را پوشش می‌دهد.

سرفصل درس:

- تکامل ابزار دیجیتال برای تولید محصول
- تعاریف و عناصر پایه مدارهای الکتریکی (یکپاها، بار، جریان، ولتاژ، توان و انرژی، منابع ولتاژ و جریان مستقل و وابسته، قانون اهم، مقاومت و دیود)
- قوانین ولتاژ و جریان (KVL و KCL، اتصال سری و موازی مقاومتها و منابع، تقسیم ولتاژ و جریان)
- روشهای تحلیل گره ای و خانه ای (ابر گره و ابر مش)
- قضایای شبکه (خطی بودن و برهم نهی، تبدیل منبع، مدارهای معادل تونن و نرتن، بیشینه انتقال توان)
- تقویت کننده عملیاتی (مدل ایده آل و واقعی)
- خازن و القاگر (مشخصه مداری، ترکیب عناصر، شرایط اولیه عناصر در موقعیت کلید زنی و حالت پایدار زمانی)
- مدارهای مرتبه اول (پاسخ طبیعی، پاسخ واداشته و پاسخ کامل؛ پاسخ حالت گذرا و حالت دائمی)
- مدارهای مرتبه دوم (پاسخ طبیعی، پاسخ واداشته و پاسخ کامل)
- تحلیل حالت ماندگار سینوسی (پاسخ واداشته، فیزور، امپدانس و ادمیتانس)
- مقدمات علم الکترونیک، نیمه هادی ها، الکترون و حفره، ماده N و P و پیوند NP
- فیزیک عملکردی و مدل دیود و ترانزیستور دوقطبی و موس
- طراحی مدارهای ساده دیودی و ترانزیستوری
- طراحی و تحلیل گیت‌های پایه به وسیله دیود و ترانزیستور دوقطبی و موس

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه	دوم
مبانی مدارهای الکتریکی	سوم
معرفی عناصر پایه	چهارم
معرفی عناصر پایه	پنجم
روشهای تحلیل مدار	ششم
روشهای تحلیل گره ای و خانه ای	هفتم
قضایای شبکه	هشتم
مدارهای مرتبه اول	نهم
مدارهای مرتبه اول	دهم
مدارهای مرتبه دوم	یازدهم
تحلیل حالت ماندگار	دوازدهم
تئوری نیمه‌هادی‌ها	سیزدهم
مدل دیود و ترانزیستور دوقطبی و موس	چهاردهم
مدارهای ساده دیودی و ترانزیستوری	پانزدهم
طراحی و تحلیل گیت‌های پایه ترانزیستوری	شانزدهم
طراحی و تحلیل گیت‌های پایه ترانزیستوری (ادامه مطالب)	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ابزار Spice
- یک سرور مرکزی برای دسترسی به نرم‌افزارها در صورت مجازی بودن درس

منابع اصلی:

1. William hart Hayt, Engineering Circuit Analysis, 8th Edition, McGraw-Hill Publisher, 2012.
2. **Adel S. Sedra and Kenneth KC. Smith**, Microelectronic circuits, New York: Oxford University Press, 2016.

منابع کمکی:

۳. پرویز جبه‌دار مارالانی، نظریه اساسی مدارهای و شبکه‌ها، انتشارات دانشگاه تهران، ویرایش دوم، ۱۳۷۹.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریاضیات گسسته
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
ریاضی عمومی ۱ و مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی				عنوان درس به انگلیسی: Discrete Mathematics
	تعداد واحد عملی:				اختیاری
	تعداد واحد نظری:				
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- کسب اطلاعات و مهارت های لازم در زمینه های زیر
- استدلال ریاضی برای بیان دقیق مسایل و راه حل ها
- آنالیز ترکیباتی برای روشهای شمارش
- تفکر ریاضی برای توصیف الگوریتمها و مدلسازی داده های گسسته
- آشنایی با کاربردهای عملی ریاضیات گسسته در شاخه های مختلف علمی و تجربی

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - منطق ریاضی - گزاره ها، متغیرها و سورها، جبر گزاره ها، جدول درستی، انواع رابطهای منطقی، تاتالوژی، دوگانی، استلزام منطقی، فرمهای نرمال، قواعد استنتاج، استقرای قوی و ضعیف، جبر بول، معرفی گیتهای منطقی - نظریه مجموعهها - نمایش مجموعه ها و خواص آنها، انواع مجموعهها، نمودار ون، عملیات روی مجموعهها - رابطهها و توابع - تعریف دامنه و برد، ماتریس و گراف رابطه، عملیات منطقی روی ماتریسهای بولی، انواع روابط بازتابی، تقارنی، تعدی و پادمتقارن، کلاس هم ارزی، تعریف زنجیر، تعریف ترتیب جزئی و ترتیب کامل، نمودارهای هاس، وارون رابطه، ترکیب روابط، توابع، انواع تابع یک به یک، پوشا و دوسویی، ترکیب توابع، توابع بازگشتی - ترکیبیات و شمارش - جایگشت، ترکیب، مثلث خیام - پاسکال، اتحاد دوجمله‌ای، اعداد استرلینگ نوع ۱ و ۲، تعیین ضرایب بسط چندجمله‌ای، شمارش تعداد مسیرها، معرفی اعداد کاتالان، چند مجموعه‌ای، تعریف I-کلکسیون، اصل لانه کبوتر، اصل شمول-عدم شمول، تعریف پریش، توابع مولد عادی - روابط بازگشتی خطی همگن و ناهمگن 	
---	--

- مروری بر جبر خطی و فضاهای برداری، استقلال و وابستگی بردهای ماتریس ضرایب معادله بازگشتی، استفاده از تابع مولد برای حل روابط و معادلات بازگشتی
- نظریه گراف
- تعریف جبری گراف، زیرگراف، اجتماع و اشتراک، مکمل گرافها، یکرختی در گرافها، گرافهای ساده و چندگانه، تعریف گشت، مسیر، دور، پی گرد، مدار، گرافهای دوبخشی، گرافهای جهتدار، تعریف دنباله درجه، تعریف همبندی، راس برشی و یال برشی، همبندی ضعیف و قوی، ماتریس مجاورت و خواص آن، ماتریس وقوع و خواص آن، لیست یالی، لیست همجواری، الگوریتمهای بررسی همبندی گراف (DFS, BFS)، مسیر اولری، گراف شبه اولری، مسیر و دور همیلتونی، همبندی همیلتونی، رنگ آمیزی گراف، چند جمله‌ای کروماتیک، گرافهای مسطح، قضیه اوپلر در گراف مسطح، قضیه کوراتوفسکی، خودرختی در گراف، پیدا کردن کوتاهترین مسیر (الگوریتم دایکسترا، الگوریتم های کراسکال و پرایم برای یافتن درخت فراگیر مینیمال
- درخت‌ها
- تعریف درخت و اصطلاحات آن، درخت کامل، درخت k -تایی، درخت دودویی، نمایش درختها به کمک پرانتز، آرایه و لیست، ارزشیابی عبارات ریاضی، پیمایش درختهای دودویی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
منطق ریاضی گزاره ها، متغیرها و سورها، جبر گزاره ها، جدول درستی، انواع رابطهای منطقی، تانالوژی، دوگانی، استلزام منطقی، فرمهای نرمال	اول
قواعد استنتاج، استقرای قوی و ضعیف، جبر بول، معرفی گیتهای منطقی	دوم
نمایش مجموعه ها و خواص آنها، انواع مجموعه‌ها، نمودار ون، عملیات روی مجموعه‌ها	سوم
تعریف دامنه و برد، ماتریس و گراف رابطه، عملیات منطقی روی ماتریسهای بولی، انواع روابط بازتابی، تقارنی، تعدی و پادمتقارن، کلاس هم ارزی، تعریف زنجیر، تعریف ترتیب جزئی و ترتیب کامل،	چهارم
نمودارهای هاس، وارون رابطه، ترکیب روابط، توابع، انواع تابع یک به یک، پوشا و دوسویی، ترکیب توابع، توابع بازگشتی	پنجم
جایگشت، ترکیب، مثلث خیام - پاسکال، اتحاد دوجمله‌ای، اعداد استرلینگ نوع ۱ و ۲	ششم
تعیین ضرایب بسط چندجمله‌ای، شمارش تعداد مسیره‌ها، معرفی اعداد کاتالان، چند مجموعه‌ای،	هفتم
تعریف T -کلکسیون، اصل لانه کبوتر، اصل شمول-عدم شمول، تعریف پریش، توابع مولد عادی	هشتم
مروری بر جبر خطی و فضاهای برداری، استقلال و وابستگی بردهای ماتریس ضرایب معادله بازگشتی،	نهم
انواع روشهای حل معادلات بازگشتی	دهم
استفاده از تابع مولد برای حل روابط و معادلات بازگشتی	یازدهم
تعریف جبری گراف، زیرگراف، اجتماع و اشتراک، مکمل گرافها، یکرختی در گرافها، گرافهای ساده و چندگانه، تعریف گشت، مسیر، دور، پی گرد، مدار، گرافهای دوبخشی، گرافهای جهتدار، تعریف دنباله درجه، تعریف همبندی، راس برشی و یال برشی، همبندی ضعیف و قوی، ماتریس مجاورت و خواص آن، ماتریس وقوع و خواص آن، لیست یالی، لیست همجواری،	دوازدهم
الگوریتمهای بررسی همبندی گراف (DFS, BFS)، مسیر اولری، گراف شبه اولری، مسیر و دور همیلتنونی، همبندی همیلتنونی، رنگ آمیزی گراف، چند جمله‌ای کروماتیک	سیزدهم
گرافهای مسطح، قضیه اوپلر در گراف مسطح، قضیه کوراتوفسکی، خودرختی در گراف	چهاردهم
پیدا کردن کوتاهترین مسیر (الگوریتم دایکسترا، الگوریتم های کراسکال و پرایم برای یافتن درخت فراگیر مینیمال	پانزدهم
تعریف درخت و اصطلاحات آن، درخت کامل، درخت k -تایی، درخت دودویی نمایش درختها به کمک پرانتز، آرایه و لیست، ارزشیابی عبارات ریاضی، پیمایش درختهای دودویی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction, Fifth Edition 5th Edition, by Ralph P. Grimaldi, 2004
2. Introductory Discrete Mathematics, V. K. Balakrishnan, Dover Books on Computer Science, 2010 .

3. Discrete Mathematics, Kenneth H. Rosen, McGraw-Hill, 8th edition, 2019.
4. Discrete Mathematics and Applications, Kevin Ferland, Chapman and Hall/CRC, 2nd ed., 2017.
5. Discrete Mathematics: An Open Introduction, 3rd edition, Oscar Levin, University of Northern Colorado, 2020.
6. Discrete Mathematics with Applications, 4th Edition, Susanna S. Epp DePaul University, 2011.
7. Mathematics for Computer Science, Eric Lehman, F Thomson Leighton, Albert R Meyer, 2012.
8. Discrete Mathematical Structures with Applications to Computer Science, Jean-Paul Tremblay, J. Manohar, McGraw-Hill, 1975.
9. Discrete Mathematics, 8th Edition, Richard Johnsonbaugh, Prentice Hall, 2018.
Discrete Mathematics for Computer Scientists 1st Edition, by Cliff L Stein, Robert Drysdale, Kenneth Bogart, Key College; 2010.
10. Essentials of Discrete Mathematics, David J. Hunter, 3rd ed., Jones & Bartlett Learning, 2015.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز: مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: برنامه‌سازی پیشرفته
	تعداد واحد عملی:				الزامی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Advanced Programming
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:		تخصصی			
	تعداد واحد نظری:	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
تعداد واحد عملی:	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- آشنایی با اصول برنامه‌نویسی شیء‌گرا
- آشنایی با حداقل یک زبان برنامه‌نویسی سطح بالا و شیء‌گرا (ترجیحا جاوا)
- آشنایی با مفاهیم پیشرفته برنامه‌نویسی، مانند برنامه‌نویسی همروند، برنامه‌نویسی فایل/شبکه

سرفصل درس:

-	مقدمه
o	آشنایی با درس و اهمیت آن
o	آشنایی با اهمیت برنامه‌نویسی شیء‌گرا
o	تاریخچه زبان برنامه‌نویسی موردنظر
o	مراحل توسعه، کامپایل و اجرای یک برنامه به زبان موردنظر
-	آشنایی با مبانی برنامه‌نویسی به زبان موردنظر
o	متغیر، ثابت، انواع اصلی، تبدیل انواع اصلی به یکدیگر
o	دستورات کنترلی شرطی و حلقه‌ها
o	آرایه‌ها
-	مبانی برنامه‌سازی شیء‌گرا
o	رویکرد شیء‌گرا در مقابل سایر رویکردها
o	مؤلفه‌های برنامه‌سازی شیء‌گرا
o	کلاس، شیء، ارجاع، فرایند ساخت و آماده‌سازی و مرگ اشیاء
-	وراثت (Inheritance)
-	چند ریختی (Polymorphism)
-	کلاسهای انتزاعی (abstract classes)
-	واسط (interface) و کاربرد آن در طراحی شیء‌گرا

- مدیریت خطا و استثنا
- کلاس String و کلاسهای مشابه
- مجموعه‌ها، ظرف‌ها و داده‌های عام
- برنامه‌نویسی فایل، جویبارهای داده‌ای و شبکه
- برنامه‌نویسی همروند
- راهکارهای تضمین کیفیت در برنامه‌نویسی شیء‌گرا
 - آزمون واحد (Unit Testing)
 - بازآرایی (Refactoring)
- مرور و مقایسه با یک زبان برنامه‌نویسی شیء‌گرای دیگر مانند ++C یا #C
- ساختارهای پیشرفته و نوین برنامه‌سازی
 - بازتاب (Reflection)
 - برنامه‌نویسی تابعی
 - عبارتهای لامبدا
 - واسطه‌های تابعی
 - امکانات Java8 برای برنامه‌نویسی تابعی
- مباحث تکمیلی
 - مرور تکنیک‌های برنامه‌نویسی موبایل با کمک اندروید
 - مباحث پیشرفته در برنامه‌های همروند
 - آشنایی با برنامه‌نویسی GUI

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه	اول
مرور ساختارهای اولیه برنامه‌نویسی (تابع، آرایه، حلقه و شرط) در زبان موردنظر	دوم
مبانی برنامه‌سازی شیء‌گرا	سوم
مبانی برنامه‌سازی شیء‌گرا	چهارم
مبانی برنامه‌سازی شیء‌گرا	پنجم
وراثت (Inheritance)	ششم
چند ریختی (Polymorphism)	هفتم
کلاسهای انتزاعی، واسط (interface) و کاربرد آن در طراحی شیء‌گرا	هشتم
مدیریت خطا و استثنا	نهم
مجموعه‌ها، ظرف‌ها و داده‌های عام	دهم
مجموعه‌ها، ظرف‌ها و داده‌های عام	یازدهم
برنامه‌نویسی فایل، جویبارهای داده‌ای و شبکه	دوازدهم
برنامه‌نویسی همروند	سیزدهم
راهکارهای تضمین کیفیت در برنامه‌نویسی شیء‌گرا	چهاردهم
ساختارهای پیشرفته و نوین برنامه‌سازی	پانزدهم
مباحث تکمیلی (اندروید، GUI و مباحث پیشرفته در همروندی)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. J. Bloch, Effective Java, Addison-Wesley Professional, 2018.
2. B. Eckel, Thinking in Java, Prentice Hall, 2006.
3. P. Deitel, H. Deitel, Java How to Program, Pearson, 2017.
4. The Object-Oriented Thought Process (5th Edition), Addison-Wesley Professional, 2019.

منابع کمکی:

5. R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, Modern Java in Action, 2019

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز: برنامه سازی پیشرفته	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ساختمان داده ها
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Data Structures
دروس هم نیاز: ریاضیات گسسته	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:				اختیاری	
	تعداد واحد نظری:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با انواع ساختمان های داده جهت مدیریت داده در حافظه و در دیسک جانبی کامپیوتر است. دسترسی سریع و ذخیره سازی در فضای کم از معیار های اصلی روش های مورد بحث می باشد. در کنار مدیریت داده ها، آشنایی مقدماتی با الگوریتم های مختلف و تحلیل پیچیدگی آنها و آماده سازی جهت درس طراحی الگوریتم است.

سرفصل درس:

- معرفی درس، سطوح انتزاع، مراحل حل مساله، داده ساختارها
- روش های تحلیل الگوریتم ها، توابع رشد، رابطه های بازگشتی و روش های حل آنها
- رابطه های بازگشتی و روش های حل آنها
- داده ساختارهای آرایه، ماتریس، ماتریس اسپارس
- داده ساختارهای لیست، لیست عمومی، تعاریف اولیه، عملیات بر روی لیست ها، داده ساختارهای لیست
- لیستهای پیوندی یکطرفه و دو طرفه، اشاره گرهای واقعی و اندیسی
- ساختمان داده پشته و روشهای مختلف پیاده سازی آن، تحلیل الگوریتم های پیاده سازی پشته، تبدیل الگوریتم بازگشتی به غیربازگشتی
- ساختمان داده صف و روشهای مختلف پیاده سازی آن، تحلیل الگوریتم های پیاده سازی صف به کمک پشته یا بالعکس
- داده ساختارهای گراف و درخت، تعاریف اولیه، درخت عمومی، درخت عبارت، روش های پیاده سازی درخت عمومی، تحلیل الگوریتم های پیاده سازی درخت
- پیمایش درخت ها، اعمال مختلف بر روی درخت عبارت، تبدیل نگارش های مختلف عبارت ریاضی
- درخت دودویی، درخت دودویی معادل درخت عمومی، روشهای مختلف پیاده سازی درخت های دودویی
- درخت دودویی جستجو، صف اولویت، اعمال مختلف بر روی این درخت ها، تحلیل پیچیدگی زمانی الگوریتمها، نخ کشی درختها
- درخت ای.وی.ال، کاربرد این داده ساختار در مساله واقعی
- درهم سازی، تعاریف، درهم سازی زنجیره ای، درهم سازی سراسری، درهم سازی باز، درهم سازی کامل، درهم سازی مجدد، تحلیل زمانی الگوریتمهای درهم سازی
- مرتب سازی، تعریف، درخت تصمیم، اثبات کران پایین، مرتب سازی غیرمقایسه ای با مرتبه خطی (شمارشی، مبنایی و سطلی)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
معرفی درس، سطوح انتزاع، مراحل حل مساله، داده ساختارها	اول
روش های تحلیل الگوریتم ها، توابع رشد، رابطه های بازگشتی و روش های حل آنها	دوم
روابط بازگشتی و روش های حل آنها	سوم
داده ساختارهای آرایه، ماتریس، ماتریس اسپارس	چهارم
داده ساختارهای لیست، لیست عمومی، تعاریف اولیه، عملیات بر روی لیست ها، داده ساختارهای لیست	پنجم
لیست های پیوندی یکطرفه و دو طرفه، اشاره گرهای واقعی و اندیسی	ششم
ساختمان داده پشته و روشهای مختلف پیاده سازی آن، تحلیل الگوریتم های پیاده سازی پشته، تبدیل الگوریتم بازگشتی به غیربازگشتی	هفتم
ساختمان داده صف و روشهای مختلف پیاده سازی آن، تحلیل الگوریتم های پیاده سازی، پیاده سازی صف به کمک پشته یا بالعکس	هشتم
داده ساختارهای گراف و درخت، تعاریف اولیه، درخت عمومی، درخت عبارت، روش های پیاده سازی درخت عمومی، تحلیل الگوریتم های پیاده سازی درخت	نهم
پیمایش درخت ها، اعمال مختلف بر روی درخت عبارت، تبدیل نگارش های مختلف عبارت ریاضی	دهم
درخت دودویی، درخت دودویی معادل درخت عمومی، روشهای مختلف پیاده سازی درخت های دودویی	یازدهم
درخت دودویی جستجو، صف اولویت، اعمال مختلف بر روی این درخت ها، تحلیل پیچیدگی زمانی الگوریتمها، نخ کشی درختها	دوازدهم
درخت ای.وی.ال، کاربرد این داده ساختار در مساله واقعی	سیزدهم
درهم سازی، تعاریف، درهم سازی زنجیره ای، درهم سازی سراسری، درهم سازی باز، درهم سازی کامل، درهم سازی مجدد، تحلیل زمانی الگوریتمهای درهم سازی	چهاردهم
مرتب سازی، تعریف، درخت تصمیم، اثبات کران پایین، مرتب سازی غیرمقایسه ای با مرتبه خطی (شمارشی، مبنایی و سطلی)	پانزدهم
مرتب سازی درجی، مرتب سازی انتخابی، مرتب سازی رشته ای، مرتب سازی حبابی، مرتب سازی خارجی، مرتب سازی هرمی، مرتب سازی سریع	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. Introduction to Algorithms. McGraw-Hill Inc.,2001.
2. محمد قدسی ، داده ساختار ها و الگوریتم ها، انتشارات فاطمی، چاپ ششم، ۱۳۹۵.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				مدارهای منطقی
ریاضیات گسسته	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Logic Circuits
	تعداد واحد عملی:					تخصصی
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- با اصول طراحی مدارها و سیستم‌های دیجیتال، نحوه‌ی تحلیل و اشکال‌زدایی آنها

سرفصل درس:

-	سیستم‌های عددی
o	مرور شیوه‌های مختلف نمایش اعداد علامتدار و بدون علامت (باینری، BCD، Gray، مکمل ۱، مکمل ۲)
o	شیوه نمایش ممیز ثابت و ممیز شناور
o	مرور مفاهیم سرریز علامتدار و بدون علامت
-	شیوه طراحی CMOS گیت‌های پایه و پیچیده
-	جبر بول
o	مرور قوانین جبر بول و کاربرد آنها برای ساده‌سازی مدارهای منطقی
o	تعاریف Maxterm، Minterm و شیوه‌های نمایش SOP و SSOP، POS و SPOS توابع منطقی
-	تحلیل و طراحی سیستم‌های منطقی ترکیبی
o	روش‌های ساده‌سازی مدارهای ترکیبی با جبر بول
o	بهینه‌سازی مدارهای ترکیبی با جدول کارنو و الگوریتم کوئین-مک کلاسکی
o	مفهوم حالت بی‌اهمیت (don't care)
o	مفهوم Race، Hazard و Glitch
o	طراحی با گیت‌های جهانی (Universal)
o	انواع پیاده‌سازی مدارهای دو طبقه
o	مفهوم تأخیر مفهوم امپدانس بالا و استفاده از بافرهای سه حالت برای ایجاد امپدانس بالا، مدار با گیت‌های کلکتور باز، منطق سیمی
o	مدارهای کدگذار، کدگشا، تسهیم‌کننده، پادتسهیم‌کننده، مقایسه‌کننده، جمع‌کننده و کاربرد آنها به عنوان یک بلوک پایه در طراحی مدارهای منطقی پیچیده
o	معرفی تراشه‌های استاندارد ترکیبی

- پیاده سازی مدارها با تراشه های برنامه پذیر (PAL, PLA, ROM)
- آشنایی با FPGA و کاربردهای آن
- تحلیل و طراحی سیستم های منطقی ترتیبی
 - معرفی عناصر حافظه، لچها و فلیپ فلاپها (D Latch, SR Latch, DFF, SRFF, JKFF, TFF)
 - تأخیر انتشار عناصر حافظه، مفهوم زمان راه اندازی و زمان نگهداشت، ورودی های همگام و ناهمگام
 - تحلیل و طراحی مدارهای ترتیبی، جدول تحریک، نمودار حالت، جدول حالت
 - مراحل طراحی FSM، مدل های Mealy و Moore و تفاوت آنها
 - طراحی مدارهای ترتیبی با انواع فلیپ فلاپها و انکودینگها (باینری، One hot)
 - ثباتها، ثبات های Universal، شیفت دهنده ها و شمارنده ها
 - معرفی تراشه های استاندارد ترتیبی
- مبانی طراحی مدارهای ناهمگام
- آموزش زبان توصیف سخت افزاری Verilog
 - مفهوم Concurrency
 - توصیف سخت افزاری مدار در سطوح ساختاری (سوییچ، گیت و بلاک)، جریان داده و رفتاری
- مدارهای حساب کامپیوتری
 - الگوریتمهای حسابی صحیح برای عملیات جمع، تفریق، ضرب اعداد
 - الگوریتمهای ممیز شناور برای عملیات جمع، تفریق، ضرب اعداد
- معرفی معماری FSM
 - پیاده سازی یک نمونه پردازنده تک سیکل با Verilog

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
شیوه های مختلف نمایش اعداد علامتدار و بدون علامت و مفهوم سرریز	اول
جبر بول و طراحی گیت‌های ساده و پیچیده با ترانزیستور در تکنولوژی CMOS	دوم
شیوه های مختلف نمایش توابع منطقی و ساده سازی آنها با جبر بول	سوم
خلاصه سازی توابع منطقی با استفاده از جدول کارنو و الگوریتم کوئین-مک کلاسکی	چهارم
مفاهیم Don't Care، هزارد و گلیچ، بافر سه حالته و منطق سیمی	پنجم
طراحی مدارهای رایج ترکیبی: کدگذار، کدگشا، تسهیم کننده، پادتسهیم کننده و معرفی تراشه های معادل	ششم
طراحی مدارهای رایج ترکیبی: مقایسه کننده، جمع کننده و تراشه های استاندارد معادل آنها	هفتم
کاربرد بلاکهای ترکیبی به عنوان یک بلاک پایه در طراحی مدارهای منطقی پیچیده نظیر ALU	هشتم
منطق برنامه پذیر و ساخت توابع با ROM, PLA, PAL، و معرفی FPGA	نهم
مدارهای منطقی ترتیبی و لچها و فلیپ‌فلاپها Latch, SR Latch, DFF, SRFF, JKFF, TFF	دهم
روشهای تحلیل و طراحی مدارهای ترتیبی، جدول تحریک، نمودار حالت، جدول حالت	یازدهم
ماشینهای Moore و Mealy و معرفی انواع انکودینگها	دوازدهم
ثبات‌ها، ثبات‌های Universal، شیفت‌دهنده‌ها و شمارنده ها و تراشه های استاندارد معادل آنها	سیزدهم
طراحی مدارهای ناهمگام	چهاردهم
مفهوم همزمانی و توصیف مدار در سطوح ساختاری (سویچ، گیت و بلاک)، جریان داده و رفتاری با Verilog	پانزدهم
مقدمات معماری کامپیوتر: عملیات ممیز شناور، مدار ضرب کننده شیفت و جمع، و طراحی FSM	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم افزارهای شبیه سازی توصیف سخت افزار مثل Modelsim, ISE

منابع اصلی:

- Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll, and David Irwin, *Digital Logic Circuit Analysis and Design*. Prentice Hall, 1995.
- S. Brown and Z. Vranesic, *Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design*. 3rd Edition, McGraw-Hill, 2009.
- M. Mano, *Digital Design*, Pearson, 6th Edition, 2018.
- J. Wakerly, *Digital Design, Principles and Practices*. 4th Edition, 2005.

منابع کمکی:

- M. Mano, *Digital Design*, 4th Edition, Prentice-Hall, 2006.
- Katz, *Contemporary Logic Design*, 2nd Edition, 2004.
- F.P. Prosser and D. E. Winkel, *The Art of Digital Design: An Introduction to Top-Down Design*, Prentice Hall, 1987.

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: The Theory of Formal Languages and Automata
ساختمان داده‌ها	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:			اختیاری		
	تعداد واحد نظری:					
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس: کسب اطلاعات و مهارت‌های لازم در زمینه‌های زیر

- جنبه‌های نظری رشته مهندسی کامپیوتر
- ارتباط بین مسائل و زبان‌ها
- مدل‌های مختلف محاسباتی، توانایی محاسباتی مدل‌ها، بیان رسمی گرامر‌ها و مدل‌ها، خواص محاسباتی و کاربردهای آنها
- مفاهیم محاسبه‌پذیری و تصمیم‌پذیری، تز چرچ و تورینگ
- نوشتن گرامر برای حل مسائل یا زبان‌های مختلف
- طراحی ماشین‌هایی برای تشخیص دادن رشته‌های زبان‌هایی از کلاس‌های مختلف

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	نظریه مجموعه‌ها، مجموعه‌های شمارا و ناشمارا
○	مفهوم رشته، زبان و گرامر
○	تئوری عدم قطعیت
-	زبان‌های منظم
○	پذیرنده‌های متناهی قطعی و غیر قطعی - تبدیل پذیرنده غیر قطعی به قطعی - پذیرنده متناهی کمینه
○	زبان‌های منظم - عبارات منظم
○	تعریف گرامر منظم - گرامرهای راستگرد و چپگرد خطی
○	خواص بستاری زبان‌های منظم
○	تصمیم‌پذیری و زبان‌های منظم
○	لم تزریق برای زبان‌های منظم و کاربرد آن
-	زبان‌های مستقل از متن
○	تعریف گرامرهای مستقل از متن و زبان‌های مستقل از متن
○	اشتقاقهای چپ و راست - درخت اشتقاق - گرامرهای مبهم و غیر مبهم - زبان‌های ذاتا مبهم

- ساده سازی گرامرهای مستقل از متن
- گرامرهای مستقل از متن به صورت های طبیعی چامسکی و گریباخ
- مسئله عضویت- الگوریتم CYK
- ماشین های پوش داون قطعی و غیر قطعی- زبان های مستقل از متن قطعی و غیر قطعی
- لم تزریق برای زبان های مستقل از متن و کاربرد آن
- خواص بستاری زبان های مستقل از متن
- زبان های حساس به متن - گرامرهای حساس به متن- آتاماتای خطی کراندار
- ماشین تورینگ
- تصمیم پذیری و تصمیم ناپذیری- محاسبه پذیری و محاسبه ناپذیری- مسئله توقف
- زبان ها و گرامرهای بدون محدودیت- دسته بندی سلسله مراتبی زبان های رسمی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه- نظریه مجموعه‌ها- تعریف رشته زبان و گرامر	اول
تعریف آتاماتای متناهی قطعی و غیرقطعی- روش تبدیل غیر قطعی به قطعی و اثبات صحت	دوم
عبارات منظم- خواص بستاری زبان های منظم همراه با اثبات های مربوطه	سوم
کمینه کردن یک آتاماتا و اثبات- تبدیل آتاماتا به عبارت منظم و برعکس- تعریف گرامر	چهارم
گرامرهای خطی چپ و راست - تبدیل آنها به آتاماتا و برعکس- فرم نرمال	پنجم
لم تزریق برای زبان های منظم (اثبات و مثال استفاده)	ششم
انواع اشتقاق - درخت تجزیه- الگوریتم عضویت- زبان و گرامر مستقل از متن	هفتم
اشکالات ممکن در الگوریتم عضویت-سقف زمانی بدترین حالت- ساده سازی گرامر CF	هشتم
تعریف گرامر مبهم و زبان ذاتا مبهم- اثرات معنایی گرامر مبهم	نهم
اثرات قوانین بازگشتی چپ و روش تبدیل به بازگشتی راست- فاکتورگیری- فرم های نرمال چامسکی و گریباخ-الگوریتم CYK	دهم
تعریف آتاماتای پشته ای قطعی و غیر قطعی و نیز زبان های CF قطعی و غیر قطعی	یازدهم
تمرین گرامر نویسی- تبدیل گرامر به آتاماتای پشته ای	دوازدهم
لم تزریق برای زبان های مستقل از متن (اثبات و تمرین)	سیزدهم
خواص بستاری زبان های مستقل از متن (با اثبات در هر مورد)- مسائل تصمیم پذیر در زبان CF	چهاردهم
ماشین تورینگ- تز چرچ تورینگ- محاسبه پذیری- مسئله توقف- گرامرهای بدون محدودیت	پانزدهم
آتاماتای خطی کراندار - دسته بندی زبان ها- مقدمه در خصوص پیچیدگی محاسباتی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. P.Linz, An Introduction to formal languages and Automata. 5th Edition, Jones and Barlett Publishers, 2011.
2. M.Sipser, Introduction to the theory of computation. 2nd Edition, PWS Publishing Company, 2006
3. Basavaraj S.Anami, Karibasappa K.G., Formal Languages and Automata Theory (Wind), Wiley India, 2019

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی
	تعداد واحد عملی:				تعداد واحد نظری: ۲	
زبان عمومی	تعداد واحد عملی:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Technical English for Computer Engineering
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس ایجاد مهارت در خواندن روان و درک صحیح متون زبان انگلیسی در حوزه مهندسی و علوم کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات و درک نسبی سخنرانی‌های علمی در این حوزه است. این درس با تکیه بر تمرینات مستمر هفتگی در خواندن و نوشتن و نیز گوش دادن به سخنرانی‌های علمی به زبان انگلیسی سعی در ارتقای مهارت‌های دانشجو دارد. این دوره به سه حوزه تقسیم می‌شود:
- (۱) تسلط شفاهی - متشکل از بحث و ارائه با در نظر گرفتن تلفظ صحیح اصطلاحات تخصصی رشته مهندسی کامپیوتر
- (۲) گزارش کتبی: عمدتاً شامل نوشتن مقالات علمی با محوریت یک موضوع در حوزه مهندسی کامپیوتر و خلاصه سازی متون تخصصی است.
- (۳) ارتباطات الکترونیکی: شامل مهارت‌های ارتباطی خوب برای مکاتبه از طریق ایمیل

سرفصل درس:

- اهمیت کامپیوتر و برنامه نویسی در دنیای امروز
- شبکه های حسگر بیسیم
- اینترنت اشیا
- امنیت در دنیای سایبری
- ماشینهای خودران
- محاسبات ابری
- هوش مصنوعی
- یادگیری ماشین
- روباتیک
- بازیهای ویدئویی
- تعامل انسان و کامپیوتر

- شبکه های پیچیده
- پردازش زبان طبیعی
- موتورهای جستجو
- روشهای خواندن متون علمی
- نوشتن مقاله علمی
- خلاصه سازی متن
- رزومه و شرح حال نویسی
- ارائه شفاهی موثر
- مکاتبه از طریق ایمیل

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
آشنایی با حوزه های مختلف مهندسی و علوم کامپیوتر- اهمیت برنامه نویسی در زندگی امروز	اول
آشنایی با روش تحقیق - آشنایی با شبکه های حسگر بیسیم	دوم
روشهای گردآوری مقالات علمی- آشنایی با اینترنت اشیا	سوم
آشنایی با امنیت در دنیای سایبری- انواع بدافزارها و روشهای حمله	چهارم
روشهای خواندن متون تخصصی ۱- آشنایی با شهرهای هوشمند	پنجم
روشهای خواندن متون تخصصی ۲- ماشینهای خودران	ششم
روش نگارش یک مقاله علمی ۱- پردازش ابری	هفتم
روش نگارش یک مقاله علمی ۲- مفاهیم اولیه در هوش مصنوعی	هشتم
روشهای خلاصه سازی متون- پیشرفتهای هوش مصنوعی	نهم
روشهای ارائه موثر ۱- مفاهیم و الگوریتمهای یادگیری ماشین	دهم
روشهای ارائه موثر ۲- پیشرفتها و کاربردهای یادگیری ماشین - پردازش زبانهای طبیعی	یازدهم
نحوه رزومه نویسی- آشنایی با رباتیک	دوازدهم
نحوه شرح حال نویسی- آشنایی با حوزه تعامل انسان و کامپیوتر	سیزدهم
نحوه مکاتبه از طریق ایمیل- بازیهای ویدئویی و بازیهای جدی	چهاردهم
آشنایی با شبکه های پیچیده	پانزدهم
مفاهیم اولیه در موتورهای جستجو	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمونهای نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Selected short articles on Computer Science and Engineering and Information Technology (from different authors)
2. TED talks scientific lectures.
3. Computer Science News – ScienceDaily
4. IEEE and ACM references.
5. Computing news, articles and features | New Scientist

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش پژوهش و ارائه
	تعداد واحد عملی:				تعداد واحد نظری: ۲	
زبان تخصصی		الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Research and Technical Prisentation
		اختیاری				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی و کسب مهارت در اصول و روش های انجام تحقیق ، اصول تهیه انواع ارائه های نوشتاری، مسائل مطرح در اجرای انواع ارائه های گفتاری و آشنائی با ابزارهای مربوطه می باشد.

سرفصل درس:

- آشنایی با اصول ارائه شفاهی
- آشنایی با اصول طراحی اسلاید
- آشنایی با اصول رزومه نویسی و درخواست شغل
- آشنایی با اصول گزارش کتبی
- تمرین عملی، ارائه شفاهی در کلاس در حضور دانشجویان
- ارائه گزارش کتبی، تمرین عملی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
آشنایی با اهمیت ارائه خوب و اهداف درس	اول
آشنایی با اجزای اصلی ارائه	دوم
آشنایی با ویژگی‌ها و تکنیک‌های ارائه خوب	سوم
آشنایی با روش ساخت اسلاید و تکنیک‌های آن	چهارم
آشنایی با روش ساخت اسلاید و تکنیک‌های آن	پنجم
آشنایی با پژوهش‌های اکادمیک و انواع انتشارات علمی	ششم
آشنایی با رزومه نویسی	هفتم
آشنایی با Latex	هشتم
آشنایی با Latex	نهم
آشنایی با تکنیک‌های ارائه کتبی	دهم
آشنایی با تکنیک‌های ارائه کتبی	یازدهم
ارائه در کلاس توسط دانشجویان	دوازدهم
ارائه در کلاس توسط دانشجویان	سیزدهم
ارائه در کلاس توسط دانشجویان	چهاردهم
ارائه در کلاس توسط دانشجویان	پانزدهم
ارائه در کلاس توسط دانشجویان	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	✓	✓	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم افزارهای مورد نیاز: Word, Power Point, LaTeX

منابع اصلی:

- ع. علی احمدی و و.س. نهائی، توصیفی جامع از روش‌های تحقیق، تهران: تولید دانش، ۱۳۸۶.
- Research Methodology A step by step guide for beginners, Ranjit Kumar, Third Edition, 2011
- Research Methods in Education, Louis Cohen, Lawrence Manion and Keith Morrison, 8th edition, published in the Taylor & Francis e-Library, 2018
- Writing science: How to write Papers that get cited and proposals that get funded, Joshua Schimel, Oxford University Press; Illustrated edition, 2011

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد	عنوان درس به فارسی:	
	تعداد واحد عملی:				۳	جبر خطی
ریاضی عمومی ۲	تعداد واحد نظری: ۳	اصلی	نوع واحد	تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Linear Algebra	
	تعداد واحد عملی:					تخصصی	۴۸
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی کامپیوتر با مباحثی از جبر خطی و کاربردهای آن در حوزه های مهندسی است.

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با بردارها و ماتریسها - روشهای متنوع حل معادلات خطی - فضاهای برداری و زیرفضاها - تعامد و کمترین مربعات - دترمینان - بردارهای ویژه و مقادیر ویژه - تجزیه مقدار منفرد (SVD) و تجزیه QR - تبدیلهای خطی - ماتریسها و بردارهای مختلط (اعداد مختلط، ماتریسهای هرمیتین، تبدیل فوریه سریع) - جبرخطی عددی (روش حذف گاوسی و روشهای تکرار شونده) - جبرخطی در آمار و احتمالات (ماتریسهای کواریانس و احتمالات توام، گاوسین چندمتغیره و کمترین مربعات وزندار شده) - کاربردهای جبر خطی (شبکه ها و گراف ها، ماتریسها در مهندسی، برنامه ریزی خطی، سری فوریه: جبر خطی برای توابع، گرافیک کامپیوتری) 	
---	--

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
آشنایی با بردارها و ماتریسها	اول
روشهای متنوع حل معادلات خطی	دوم
فضاهای برداری و زیرفضاها	سوم
تعامد و کمترین مربعات	چهارم
دترمینان	پنجم
بردارهای ویژه و مقادیر ویژه	ششم
تجزیه ماتریسی	هفتم
ماتریسهای هرمیتین، تبدیل فوریه سریع	هشتم
تبدیل‌های خطی	نهم
ماتریسها و بردارهای مختلط	دهم
جبر خطی عددی روش حذف گاوسی	یازدهم
جبر خطی عددی روشهای تکرار شونده	دوازدهم
جبر خطی در آمار و احتمالات (ماتریسهای کواریانس و احتمالات توام)	سیزدهم
جبر خطی در آمار و احتمالات (گاوسین چندمتغیره و کمترین مربعات وزندار شده)	چهاردهم
کاربردهای جبر خطی (شبکه ها و گراف ها، ماتریسها در مهندسی، برنامه ریزی خطی)	پانزدهم
کاربردهای جبر خطی (سری فوریه: جبر خطی برای توابع، گرافیک کامپیوتری)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. G. Strang, Introduction to Linear Algebra, 5th edition. Wellesley, MA: Wellesley-Cambridge Press, 2016.
2. S. Axler, Linear Algebra Done Right, 3rd ed. 2015 edition. New York: Springer, 2014.

منابع کمکی:

3. D. Lay, S. Lay, and J. McDonald, *Linear Algebra and Its Applications*, 5th edition. Boston: Pearson, 2014.

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: معماری کامپیوتر	
	تعداد واحد عملی:					
مدارهای منطقی	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Computer Architecture	
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان با زبان، معماری و سازمان‌دهی پردازنده‌ها است که شامل آشنایی با معماری مجموعه دستورالعمل‌ها، برنامه‌نویسی زبان اسمبلی و ساختار داخلی پردازنده می‌شود. در بخش اول درس و به منظور آشنایی با زبان اسمبلی، دستورات اسمبلی ریزپردازنده‌های RISC و CISC مطرح گردیده و اسمبلرها و محیط‌های توسعه مجتمع (IDE) برای آنها معرفی خواهند شد. در بخش دوم درس ضمن مرور محاسبات کامپیوتری مورد استفاده در پردازنده‌های عام منظوره، سلسله مراتب حافظه در سیستم‌های پردازشی مورد بحث قرار می‌گیرد. از آنجایی که مدل‌سازی و آزمایش معماری‌های مختلف که از اهداف درس است با به‌کارگیری زبانهای توصیف سخت‌افزار میسر می‌گردد، یک پردازنده تک‌سیکل، چندسیکل و یا پایپ‌لاین به یکی از زبان‌های سخت‌افزاری (ترجیحا Verilog) مدل‌سازی می‌گردد.

سرفصل درس:

	زبان اسمبلی
	- معرفی مفاهیم پایه
	○ زبان اسمبلی و اهمیت و کاربرد آن
	○ حالت‌های آدرس دهی
	○ قالب دستور العمل
	○ دایرکتیوها
	- برنامه نویسی
	○ مفهوم مجموعه دستور العمل
	○ آشنایی کامل با برنامه نویسی به زبان اسمبلی یک پردازنده RISC، معرفی شبه‌کدها، آموزش نصب و کار در محیط اسمبلر و نوشتن چند برنامه اسمبلی به زبان یک پردازنده RISC
	○ شبه دستور العمل
	○ زیر روالها
	○ وقفه و مدیریت آن
	معماری

- معرفی مفاهیم پایه
 - دسته بندی انواع پردازنده‌ها
 - زبان اسمبلی و اهمیت و کاربرد آن
 - اجزای اصلی یک پردازنده
 - مفاهیم معماری کامپیوتر و سازمان کامپیوتر
- طراحی پردازنده
 - ISA
 - طراحی مسیر داده
 - طراحی واحد کنترل: کنترل سیم بندی شده و ریز برنامه ریزی
 - مقایسه و تحلیل معماری RISC و CISC
 - ارزیابی کارایی پردازنده های کامپیوتری
- معرفی مکانیسم خط لوله
 - مسیر داده خط لوله
 - مسیر کنترل خط لوله
 - معرفی مخاطرات خط لوله و روشهای حل یا کاهش این مخاطرات
 - ارزیابی کارایی پردازنده های دارای خط لوله
- سلسه مراتب حافظه
 - تحلیل علل نیاز به وجود سلسله مراتب حافظه
 - حافظه نهان
- مدارهای حساب کامپیوتری
 - مرور الگوریتمهای حسابی صحیح و ممیز شناور برای عملیات جمع، تفریق، ضرب اعداد
 - الگوریتمهای صحیح و ممیز شناور برای عملیات تقسیم اعداد
- تجهیزات جانبی پردازنده
 - روشهای ارتباطی پردازنده با ادوات جانبی
 - ارتباط برنامه ریزی شده و با استفاده از وقفه
 - دسترسی مستقیم به حافظه با DMA
 - انواع گذرگاهها
- معرفی پردازنده‌های چند هسته‌ای

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
معرفی مفاهیم پایه معماری	اول
طراحی دیجیتال با HDL (Verilog)	دوم
بلوک‌های سازنده کامپیوتر (مدارهای حساب کامپیوتری)	سوم
معماری پردازنده (ISA)	چهارم
معماری پردازنده (ISA)	پنجم
زبان اسمبلی (مفاهیم پایه)	ششم
زبان اسمبلی (برنامه‌نویسی، تبدیل ساختارهای سطح بالا به اسمبلی)	هفتم
معماری پردازنده (زبان ماشین)	هشتم
ریزمعماری و سازمان‌دهی کامپیوتر (تک‌سیکل و کارایی آن)	نهم
ریزمعماری و سازمان‌دهی کامپیوتر (چندسیکل و کارایی آن)	دهم
ریزمعماری و سازمان‌دهی کامپیوتر (خط لوله، مخاطرات و کارایی آن)	یازدهم
ریزمعماری و سازمان‌دهی کامپیوتر (آشنایی اجمالی مفاهیم پیشرفته‌تر با مثال: پیش‌بینی انشعاب، multiple issue، اجرای خارج از نوبت و گمانه‌ای، چندنخی و چندهسته‌ای)	دوازدهم
سلسله‌مراتب حافظه (علل نیاز و حافظه نهان)	سیزدهم
سلسله‌مراتب حافظه (حافظه نهان و حافظه ویرچوال)	چهاردهم
تجهیزات جانبی پردازنده و مکانیزم‌های ورودی/خروجی	پانزدهم
مفاهیم تکمیلی (معماری پردازنده‌های چند هسته‌ای، کنترل ریزبرنامه)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم‌افزارهای شبیه‌سازی توصیف سخت‌افزار مثل Modelsim, ISE

منابع اصلی:

1. D. A. Patterson and J.L. Hennessy, Computer Organization and Design MIPS Edition: The Hardware/Software Interface, 6th Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2020.
2. D. M. Harris and S. L. Harris, Digital Design and Computer Architecture, 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012

منابع کمکی:

۳. نسخه‌های RISC-V و ARM مراجع ۱ و ۲

سرفصل درس:							
عنوان درس به فارسی: سیستم‌های عامل	تعداد واحد نظری:	تخصصی الزامی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به انگلیسی: Operating Systems		
	تعداد واحد عملی:			تعداد ساعت: ۴۸			
درس پیش‌نیاز: معماری کامپیوتر	تعداد واحد نظری: ۳			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	تعداد واحد عملی:	
	تعداد واحد عملی:						
	تعداد واحد نظری:						
	تعداد واحد عملی:						

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان با نحوه طراحی و پیاده سازی سیستم های عامل است. دانشجویان پس از گذراندن این درس معماری سیستم‌های عامل را خواهند شناخت با مفاهیم مربوط به زمان بندی آشنا خواهند شد و ارتباط بین معماری کامپیوتر و سیستم های عامل را درک خواهند کرد، سپس آماده طراحی و پیاده سازی یک سیستم عامل کوچک خواهند شد.

سرفصل درس:

- مفاهیم
- معماری سیستم عامل
- مدل‌های ساخت
- فرآیند و مدیریت فرایند
- نخ ها و انواع آن
- زمان بندی فرآیندها
- همگام سازی فرآیندها
- ارتباط بین فرآیندها
- مسائل کلاسیک همگام سازی
- مدیریت حافظه اصلی
- ترجمه آدرس
- قطعه بندی و صفحه بندی
- مدیریت حافظه مجازی، جایگزینی صفحه
- الگوریتم های جایگزینی صفحه
- مدیریت دیسک و سیستم فایل

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
بیان مفاهیم، تعاریف، اصطلاحات و اجزای یک سیستم عامل	اول
معرفی ساختار و اجزای سیستم عامل، شامل طرح کلی، سرویس ها، فراخوانی‌های سیستمی، مفهوم API، برنامه های سیستمی و انواع معماری های سیستم عامل مانند معماری لایه ای، رینگی و..	دوم
تعریف فرایند و انواع و حالات آن بررسی انواع زمان بندها	سوم
بررسی اعمال فرآیندها و نحوه ارتباط بین آنها و انواع مدل‌های ارتباطی	چهارم
زمان بندی پردازشگر شامل معیارهای زمان بندی، انواع الگوریتم های زمان بندی مانند FIFO, SJF,RR, Priority,... سایر الگوریتم های زمان بندی مانند Multilevel Queue و خانواده آن	پنجم
زمان بندی های بلادرنگ مفهوم نخ، معماری چند نخ، برنامه نویسی چند هسته ای، مدل‌های چند نخی	ششم
همگام سازی فرآیندها مسئله ناحیه بحرانی، الگوریتم پیترسون، سخت افزارهای همگام ساز، قفل های mutex	هفتم
همگام سازی فرآیندها سمافورها و مانیتورها و پیاده سازی مانیتور به کمک سمافور مسائل کلاسیک همگام سازی	هشتم
بن بست در فرآیندها ساختار بن بست و دلایل رخداد آن، روشهای مدیریت بن بست و جلوگیری از بن بست	نهم
استراتژیهای برخورد با بن بست، اشکارسازی بن بست، اجتناب از بن بست گراف تخصیص منابع و کاربرد آن در بن بست	دهم
مدیریت حافظه اصلی تخصیص پیوسته حافظه قطعه بندی، ترجمه آدرس	یازدهم
مدیریت حافظه اصلی صفحه بندی، ترجمه آدرس	دوازدهم
مدیریت حافظه مجازی صفحه بندی بر اساس تقاضا	سیزدهم
مدیریت حافظه مجازی تخصیص قابها، الگوریتم های جایگزینی صفحه، پدیده کوبیدگی	چهاردهم
مدیریت دیسک ساختار دیسک، الگوریتم های زمان بندی دیسک، ساختار RAID	پانزدهم
فایل سیستم و مفاهیم آن نحوه دسترسی به فایلها، محافظت از فایلها، روشهای ایجاد پوشه، به اشتراک گذاری فایلها و نصب فایل سیستم	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Abraham Silberchatz, et.al, Operating system concepts, 10th edition, 2018, Willey.
2. W. Stalling, Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th edition, 2017. Pearson.
3. A Tanenbaum ,et.al., Operating systems Design and implementation, 3rd edition, 2006, Pearson.

سرفصل درس:					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: طراحی الگوریتم‌ها
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
ساختمان داده‌ها	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی		
	تعداد واحد عملی:			اختیاری	
	تعداد واحد نظری:				
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس: کسب اطلاعات و مهارت های لازم در زمینه های زیر

- تجزیه و تحلیل الگوریتم ها و محاسبه پیچیدگی زمانی آنها
- پیدا کردن درکی کلی از روش های کاربرد و رایج در حل مسائل و طراحی الگوریتم ها
- تحلیل روش ها و الگوریتم های مختلف برای یک مسئله، مقایسه آنها و انتخاب مورد مناسب با توجه به ویژگی های ورودی مسئله
- آشنایی با دسته بندی معروف مسائل (کلاس های P, NP, NP-Complete, NP-Hard) و راه های بررسی و اثبات
- مقدمه ای بر الگوریتم های تقریبی

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	آشنایی با مفهوم الگوریتم و مفاهیم پایه
○	مروری بر نکات پایه ای در خصوص محاسبه پیچیدگی زمانی و نمادهای مورد استفاده- تحلیل سرشکنی
○	بررسی چندمثال از روش های مختلف برای حل یک مسئله و مقایسه آنها
○	چند نمونه از اثبات صحت الگوریتم
-	معرفی ساختمان داده مجموعه های مجزا
-	معرفی انواع روش های حل مسئله (همراه با معرفی چند مثال معروف، نوشتن شبه کدهای مربوطه و تحلیل زمانی در هر مورد) مزایا و محدودیت های هر روش
○	روش حریمانه
○	روش پویا
○	روش تقسیم و حل (یا تقسیم و غلبه)
○	روش عقب گرد
-	معرفی دسته بندی معروف مسائل
○	معرفی کلاس های P, NP, NP-Complete, NP-Hard
○	روش های بررسی تعلق یک مسئله به هر دسته
○	تعریف کاهش (با چند مثال ساده)
-	مقدمه ای بر الگوریتم های تقریبی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه- مروری بر نحوه محاسبه پیچیدگی زمانی- تحلیل سرشکنی	اول
معرفی ساختمان داده مجموعه های مجزا - مقدمه روش حریصانه	دوم
روش های حریصانه کروسکال و پرایم برای به دست آوردن درخت پوشای مینیمم	سوم
الگوریتم های Dijkstra و Bellman-ford (به دست آوردن کوتاهترین مسیر از یک مبدا)	چهارم
یک یا دو مسئله زمانبندی - معرفی روش پویا (محاسبه ضرایب چند جمله ای...)	پنجم
روش پویا: پیدا کردن طولانی ترین زیر دنباله صعودی- ضرب زنجیره ای ماتریس ها	ششم
روش پویا: الگوریتم پیدا کردن کوتاهترین مسیر بین هر جفت راس-LCS-اصل بهینگی	هفتم
روش پویا: درخت جستجوی دودویی بهینه- روش تقسیم و حل: ضرب دو عدد بزرگ	هشتم
مروری بر روش های مرتب سازی ادغامی و سریع و محاسبه زمان مصرفی متوسط	نهم
روش تقسیم و حل: پیدا کردن میانه و kامین عدد کوچک یک آرایه- روش ضرب استراسن	دهم
روش عقب گرد و هرس درخت جستجوی حالت (n وزیر- رنگ آمیزی گراف)	یازدهم
مثالی دیگر در روش عقب گرد - معرفی کلاس های NP-Hard, NP, NP-Complete, P	دوازدهم
تعریف کاهش یک مسئله به مسئله ای دیگر (حداقل دو مثال)- کاربرد آن	سیزدهم
الگوریتم تقریبی: مسئله پوشش راسی و TSP همراه با محاسبه تقریب	چهاردهم
ساختمان داده Binomial Heap -B-Tree	پانزدهم
Fibonacci Heap - شبکه شاره	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر (تمرین ها)
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. T.Cormen, C.Leiserson, R.Rivest. Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009.

منابع کمکی:

2. R.Neapolitan, Foundations of algorithms. Jones& Bartlett Learning, 2015.
3. E.Horowitz,S.Sahni and S.Rajasekaran. Fundamentals of computer algorithms, Galgotia Pub, 2008.
4. Tim Roughgarden, Algorithms illuminated Part 3 Greedy Algorithms and Dynamic Programming, Soundlikeyourself, 2019.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Computer Aided Digital System Design
معماری کامپیوتر	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:			اختیاری		
	تعداد واحد نظری:					
تعداد واحد عملی:						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با روش‌های خودکار طراحی و اشکال‌زدایی مدارها و سیستم‌های دیجیتال با رویکرد استفاده از ابزارهای طراحی خودکار مدارهای مجتمع و معرفی طراحی سطح سیستمی

سرفصل درس:

- مقدمات و مفاهیم اولیه
 - o تاریخچه‌ی سیستم‌های دیجیتال
 - o بررسی روند رشد صنعت طراحی سیستم‌های دیجیتال
 - o ابزارها و زبان‌های طراحی خودکار سخت‌افزار
 - o سبک‌های طراحی سخت‌افزار
- زبان‌های توصیف سخت‌افزار
 - o ویژگی‌های کلیدی یک زبان توصیف سخت‌افزار
 - o مقایسه زبان VHDL/Verilog با سایر زبان‌های توصیف سخت‌افزار
 - o روش‌های شبیه‌سازی سخت‌افزار
- آموزش زبان توصیف VHDL
 - o مدل تأخیر در زبان مورد نظر
 - o انواع داده‌ای زبان
 - o روش توصیف سخت‌افزار در سطوح مختلف (رفتاری، جریان داده و ساختاری)
 - o روش طراحی Testbench
 - o طراحی بصورت پارامتریکی یا generic
 - o انواع روش‌های توصیف ماشین‌های حالت با زبان توصیف سخت‌افزار و روش‌های کدگذاری حالت (باینری، One-Hot، کد گری و ...).
- سنتز سخت‌افزار

- مفاهیم سنتز رفتاری، منطقی و فیزیکی
- مراحل انجام سنتز منطقی
- مفهوم زیرمجموعه‌ی قابل سنتز و ملاحظات لازم در توصیف سنتزپذیر
- شبیه‌سازی و تست پس از سنتز
- روش‌های تحلیل زمانی ایستا (STA) و معرفی پارامتر Slack
- بهینه‌سازی معیارهای طراحی (سرعت، مساحت و توان مصرفی) با استفاده از ابزارها
- تکنیک‌های طراحی مدارهای پرسرعت و توان پایین
- تکنیک‌های طراحی مدارهای آزمون‌پذیر
- طراحی سیستم‌های دیجیتال با FPGAها
- مروری بر انواع FPGAها، کاربردهای FPGAها در تحقیقات و صنعت و ساختار داخلی FPGA
- روش‌های طراحی و سنتز سخت‌افزار برای نگاشت روی FPGAها
- معرفی طراحی سطح سیستمی
- معرفی روند طراحی سیستمی و مزایای آن
- معرفی ابزارهای طراحی سطح سیستمی
- مقایسه طراحی سطح سیستمی با طراحی RTL
- معرفی روند طراحی مبتنی بر IP

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه	اول
مبانی طراحی سامانه‌های دیجیتال	دوم
روش‌های شبیه‌سازی سامانه‌های دیجیتال	سوم
مفاهیم اولیه زبان VHDL	چهارم
ساختارهای زمانی در زبان VHDL	پنجم
معماری ادوات قابل برنامه‌ریزی	ششم
مدل‌سازی سخت‌افزار با زبان VHDL	هفتم
مدل‌سازی همروند سخت‌افزار	هشتم
مدل‌سازی همروند سخت‌افزار (ادامه)	نهم
مدل‌سازی ترتیبی سخت‌افزار	دهم
مدل‌سازی ترتیبی سخت‌افزار (ادامه)	یازدهم
پیاده‌سازی ماشین حالت	دوازدهم
ویژگی‌های خاص زبان	سیزدهم
سنتز سامانه‌های دیجیتال	چهاردهم
طراحی و سنتز سطح بالا	پانزدهم
طراحی و سنتز سطح بالا (ادامه)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		پروژه نهایی	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ابزارهای Vivado، Intel-HLS و Modelsim که برای سنتز و شبیه‌سازی تراشه‌های ASIC و FPGA کاربرد دارند.
- یک سرور مرکزی برای دسترسی به نرم‌افزارها در صورت مجازی بودن درس

منابع اصلی:

1. Volnei A. Pedroni, Circuit Design with VHDL, Third edition, The MIT Press, 2020.
2. مرتضی صاحب‌الزمانی، طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۸.

منابع کمکی:

3. Peter J. Ashenden, The Designer's Guide to VHDL (Third Edition), Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

سرفصل درس:					
عنوان درس به فارسی: سیگنال ها و سیستم ها	تعداد واحد: ۳	پایه		نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد نظری:	الزامی			
عنوان درس به انگلیسی Signals and Systems	تعداد واحد عملی:	اختیاری		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
	تعداد واحد نظری: ۳				
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:				
تعداد واحد عملی:					
دروس پیش نیاز:					
معادلات دیفرانسیل					

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی کامپیوتر با روشهای تجزیه و تحلیل سیگنال های پیوسته و گسسته در زمان و سیستم های متناظر در حوزه های زمان، فرکانس و مختلط است. همچنین برخی از کاربردهای آن در حوزه های پردازش سیگنال و کنترل ارائه خواهد شد.

سرفصل درس:

- معرفی سیگنال و سیستم و مفهوم تناوب، سیگنال های متناوب و تفاوت در حالت زمان گسسته و زمان پیوسته
- تعریف سیگنال زوج و فرد و تجزیه سیگنال به دو بخش زوج و فرد
- تعریف خواص سیستم ها، انرژی و توان
- تعریف سیستم های خطی تغییرناپذیر با زمان و مفهوم پاسخ ضربه
- سری فوریه، تعریف و کاربرد
- معرفی تعریف لاپلاس
- معرفی تبدیل Z و خواص آن

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
معرفی سیگنال و سیستم (تعریف متغیر، تعریف سیگنال، تعریف سیستم، انواع سیگنال‌ها و سیستم‌ها، اهداف سیستم‌ها، اتصال سیستم‌ها)، تبدیلات روی متغیر مستقل، مفهوم تناوب، سیگنال‌های متناوب و تفاوت در حالت زمان گسسته و زمان پیوسته.	اول
تعریف سیگنال زوج و فرد و تجزیه سیگنال به دو بخش زوج و فرد، مروری بر اعداد مختلط و رابطه اویلر، مفهوم سیگنال‌های هارمونیک، سیگنال‌های مهم اولیه (سیگنال نمایی، پله و ضربه در حالت زمان پیوسته و زمان گسسته)	دوم
خواص سیستم‌ها (خطی بودن، تغییرناپذیری با زمان، حافظه، علی بودن، معکوس‌پذیری و پایداری)، انرژی و توان	سوم
سیستم‌های خطی تغییرناپذیر با زمان و مفهوم پاسخ ضربه، کانولوشن زمان گسسته و زمان پیوسته	چهارم
خواص کانولوشن، پاسخ پله، توصیف سیستم‌ها با معادلات دیفرانسیل و تفاضلی، نمایش بلوک‌دیگرامی	پنجم
معرفی سری فوریه زمان پیوسته و هدف آن، مرور بر مفهوم توابع پایه و تعامد، به دست آوردن شکل کلی سری فوریه، بررسی توابع نمایی مختلط هارمونیک به عنوان نمونه خانواده تابع پایه و توجیه اهمیت آن (تابع ویژه سیستم LTI و معرفی پاسخ فرکانسی).	ششم
مفهوم ضرایب سری فوریه در تحلیل فرکانسی، خواص سری فوریه، کانولوشن متناوب	هفتم
معرفی تبدیل فوریه برای سیگنال‌های نامتناوب (مفهوم و استخراج آن از سری فوریه)، مفهوم چگالی فرکانسی و رابطه با ضرایب سری فوریه، تبدیل فوریه برخی سیگنال‌های اولیه، خواص تبدیل فوریه	هشتم
خواص تبدیل فوریه (ادامه)، استخراج پاسخ فرکانسی سیستم LTI از روی معادله دیفرانسیل، همگرایی و شروط دیریکله	نهم
تبدیل فوریه سیگنال متناوب، برخی کاربردهای تبدیل فوریه (فیلترسازی، مدولاسیون و ارسال اطلاعات، نمونه‌برداری و توجیه قانون شنون-نایکوئیست)	دهم
سری فوریه زمان گسسته، خواص سری فوریه زمان گسسته	یازدهم
استخراج تبدیل فوریه زمان گسسته، خواص تبدیل فوریه زمان گسسته، همگرایی و شرط دیریکله	دوازدهم
معرفی تبدیل لاپلاس، تفاوت تبدیل لاپلاس با تبدیل فوریه و توجیه کاربرد تبدیل لاپلاس در تحلیل پایداری سیستم، مفهوم ناحیه همگرایی، استخراج تبدیل لاپلاس چند سیگنال مهم	سیزدهم
خواص تبدیل لاپلاس و ناحیه همگرایی، مفهوم صفر و قطب، بررسی علیت و پایداری مبتنی بر ناحیه همگرایی	چهاردهم
معرفی تبدیل z، تفاوت با تبدیل فوریه زمان گسسته، توجیه کاربرد تبدیل z در تحلیل پایداری سیستم، مفهوم ناحیه همگرایی، استخراج تبدیل z چند سیگنال مهم	پانزدهم
خواص تبدیل z و ناحیه همگرایی، بررسی علیت و پایداری سیستم زمان گسسته مبتنی بر ناحیه همگرایی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- محیط برنامه نویسی MATLAB و یا پایتون

منابع اصلی:

1. Oppenheim, A. V., Willsky, A. S., & Nawab, S. (1996). Signals and Systems (Prentice-Hall signal processing series).
2. Edward A. Lee and Pravin Varaiya, Structure and Interpretation of Signals and Systems, 2nd Edition, LeeVaraiya.org, ISBN 978-0-578-07719-2, 2011.

منابع کمکی:

3. Chaparro, L., & Akan, A. (2018). Signals and Systems using MATLAB. Academic Press.

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی یادگیری ماشین
	تعداد واحد عملی:				تعداد واحد نظری: ۳		تعداد ساعت: ۴۸
هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره و جبر خطی	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Machine Learning
	تعداد واحد عملی:	اختیاری				
	تعداد واحد نظری:					
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از ارائه درس آشنایی با مبانی یادگیری ماشین در کاربرد روشهای کلاس بندی داده است. بیان مفاهیم اولیه و اصول مربوط به ساخت طبقه بندهای متداول مانند ماشین بردار پشتیبان، شبکه های عصبی و دسته بندی کننده بیز از اهداف این درس می باشد. همچنین تبیین توانمندیها، چالشها و مزایای و معایب هر یک از روشها در نظر گرفته شده است.

سرفصل درس:

- مقدمه و اصول یادگیری
- رگرسیون خطی و لاجستیک
- ماشین بردار پشتیبان (SVM)
- معرفی شبکه عصبی
- شبکه عصبی چندلایه و خودسازمانده و عمیق
- دسته بندی کننده بیز ساده و GMM
- تعریف سیستم های فازی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه و اصول یادگیری	اول
رگرسیون خطی	دوم
رگرسیون لاجستیک	سوم
رگولاریزیشن	چهارم
ماشین بردار پشتیبان (SVM)	پنجم
ارزیابی، بیش برآزش و کم برآزش	ششم
کاهش ابعاد	هفتم
معرفی شبکه عصبی	هشتم
شبکه عصبی چندلایه	نهم
شبکه عصبی خودسازمانده کوهونن - تداعی گر خطی	دهم
شبکه عصبی-فازی	یازدهم
مقدمه ای بر شبکه های عمیق	دوازدهم
دسته بندی کننده بیز ساده	سیزدهم
استدلال تحت عدم قطعیت و شبکه های بیزین	چهاردهم
GMM	پانزدهم
مقدمه ای بر سیستم های فازی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Pattern Recognition and Machine Learning, Ch. Bishop, 1st ed., 2006, Springer Verlag.
2. Introduction to Machine Learning, [Ethem Alpaydin](#), Fourth edition, 2021, MIT press.

منابع کمکی:

3. Machine Learning, S. Tom M. Mitchell, First Ed., McGraw Hill, 1997.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریزپردازنده و مدارهای واسط
	تعداد واحد عملی:				تعداد: ۴۸ ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Microprocessors and Interface Circuits
معماری کامپیوتر	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	نوع واحد	تخصصی		
	تعداد واحد عملی:				اختیاری	
	تعداد واحد نظری:					
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

این درس دانش پایه‌ای ریزپردازنده و میکروکنترلر را برای دانشجویان فراهم می‌آورد، به گونه‌ای که آنها را قادر به طراحی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده و میکروکنترلر خواهد ساخت. بخشی از این درس به معرفی میکروکنترلرهای خانواده ARM اختصاص یافته است تا بدین ترتیب دانشجویان با امکانات تعبیه شده در میکروکنترلرها و مفاهیم مطرح در سیستم‌های نهفته شامل اجتماع انواع حافظه‌ها، درگاه‌های موازی قابل برنامه‌ریزی، انواع وقفه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و اولویت دهی آنها، زمان‌سنج/شمارنده برای استفاده در شمارش وقایع، زمان‌گیری و تولید سیگنال‌های از نوع PWM، مقایسه‌کننده آنالوگ، مبدل آنالوگ به دیجیتال و بعضی از انواع پروتکل‌های ارتباط سریال آشنا شوند. بخش دیگری از این درس بر ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۸، ادوات جانبی و مدارهای واسط آن بنا نهاده شده است. یادگیری این ریزپردازنده، در عین سادگی ساختار نسبت به پردازنده‌های بسیار پیشرفته‌تر امروزی، اطلاعات پایه‌ای مهمی از مفاهیم طراحی ریزپردازنده را به دانشجویان منتقل می‌کند و آنها را برای یادگیری ساختارهای پیچیده‌تر آماده می‌سازد. در عین حال در این درس مباحث مختصری از ریزپردازنده پیشرفته‌تر پنتیوم مانند ثبات‌ها، روش‌های آدرس‌دهی و مفاهیم عملیات حالت حقیقی و حفاظت شده برای نشان دادن مختصری از تفاوت‌های آن با ریزپردازنده ۸۰۸۶ (اختیاری)، معرفی خواهد شد.

سرفصل درس:

-	مقدمات
-	مروری بر تاریخچه رایانه‌ها و ریزپردازنده‌ها، انواع ریزپردازنده‌ها، انواع روش‌های بسته‌بندی تراشه‌های ریز پردازنده‌ها (اختیاری)
-	مفاهیم پایه در سیستم‌های رایانه‌ای شامل: نمودار بلوکی یک ریزپردازنده و معرفی اجزای آن، واکنشی و اجرای دستور، خطوط گذرگاه سه گانه (گذرگاه آدرس، داده، کنترل)، واحد پردازشگر مرکزی، حافظه و IO، طبقه‌بندی حافظه‌ها، حافظه با دسترسی ترتیبی و تصادفی، حافظه‌های ایستا، حافظه‌های پویا، حافظه‌های فقط خواندنی، حافظه‌های EPROM و EEPROM، حافظه‌های خواندنی-نوشتنی، حافظه فلش (اختیاری) دستورالعمل‌ها، کدهای عملیاتی و عملوند و معرفی انواع چرخه‌های گذرگاه (bus cycles)
-	میکروکنترلر ARM و ادوات جانبی آن

- معرفی اجمالی میکروکنترلرهای خانواده ARM شامل معرفی معماری و هسته مرکزی میکروکنترلر شامل: معرفی پایه‌ها، انواع منابع بازنشانی، انواع منابع ساعت، واکنشی و اجرای دستورالعمل‌ها، حالت‌های آدرس‌دهی و معرفی اجمالی دستورالعمل‌ها، فضای حافظه و انواع حافظه داخلی، مجموعه ثبات‌ها، ثبات وضعیت، تغذیه میکروکنترلر، آشنایی با وقفه‌های داخلی و خارجی حالت‌های صرفه‌جویی در مصرف توان
- معرفی اجمالی یک محیط IDE برای توسعه برنامه برای میکروکنترلر و نوشتن برنامه به زبان اسمبلی و یک زبان سطح بالا (مثل: Keil و STM32Cube IDE) (معرفی توسط استاد یا مطالعه توسط دانشجویان)
- روش‌های پایه ورودی/خروجی (I/O): I/O نگاشته شده در حافظه، I/O برنامه‌ریزی شده و روش سرکشی، I/O وقفه‌گرا، انواع وقفه، زمانبندی وقفه خارجی، اولویت دهی وقفه‌ها، زمان پاسخگویی به وقفه، بردار وقفه و روال سرویس‌دهی وقفه، معرفی اجمالی دسترسی مستقیم به حافظه (DMA) (اختیاری)، طراحی کیبورد سطری و ماتریسی، طراحی مدار اتصال نمایش -دهنده‌های ۷ قطعه‌ای، رله و LED به یک سیستم مبتنی بر ریزپردازنده
- آشنایی با زمان‌سنج‌های داخلی میکروکنترلر: آشنایی با زمان‌سنج/شمارنده، حالت‌های مختلف کاری زمان‌سنج، مفهوم input capture تولید شکل موج PWM، زمان‌سنج نگهدارنده.
- آشنایی با واسط‌های سریال میکروکنترلر: معرفی اجمالی ارتباط سریال همگام و ناهمگام، معرفی واسط ارتباط سریال USART، معرفی اجمالی واسط‌های سریال SPI و I²C.
- آشنایی با واسط‌های سیگنال‌های آنالوگ: مفهوم گسسته‌سازی در بعد زمان (نمونه‌برداری) و مقدار (quantization)، مقایسه‌کننده آنالوگ، انواع مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و شیوه به‌کارگیری آن‌ها در میکرو
- ریزپردازنده‌های خانواده 80x86 و مدارهای واسط آن
- ساختار پردازشگر مرکزی ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸: ساختار واحد پردازشگر مرکزی ۸۰۸۶/۸۸، واکنشی و اجرای دستورالعمل، معرفی ثبات‌ها، ساختار سیستم‌های سه‌گذرگاه، زمانبندی انواع سیکل‌های گذرگاه، معرفی پایه‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸ در حالت کمینه، طراحی سخت افزار پایه مبتنی بر ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸ شامل معرفی و تولید سیگنال‌های بازنشانی، پالس ساعت و Ready
- معرفی اجمالی روش‌های آدرس‌دهی و دستورالعمل‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸
- حافظه در سیستم‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸: حافظه قسمت‌بندی شده، آدرس‌های فیزیکی و منطقی، تعیین پارامترهای زمانبندی خواندن/نوشتن در حافظه در حالت کمینه ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸، تهیه نقشه حافظه، چگونگی ارتباط SRAM و ROM با ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸ و تکنیک‌های رمزگشایی کامل و جزئی آدرس برای دسترسی به حافظه‌ها
- آشنایی با برنامه‌نویسی ۸۰۸۶/۸۰۸۸ به زبان اسمبلی: معرفی شبه‌کدها، آموزش نصب و کار در محیط اسمبلر NASM و نوشتن چند برنامه اسمبلی به زبان ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸
- واسط IO: زمانبندی ارتباط ریزپردازنده با درگاه‌های ورودی/خروجی I/O، طراحی درگاه ورودی و خروجی موازی
- آشنایی اجمالی با اجزاء و قابلیت‌های ریزپردازنده‌های جدیدتر سری 80x86، پنتیوم و سری Core، عملیات حالت حقیقی و حفاظت شده، پردازنده‌های ۳۲-بیت و ۶۴-بیت، روش‌های آدرس‌دهی در پنتیوم (اختیاری)، دستورات SSE و AVX
- آشنایی با باس‌های جانبی رایانه‌ها: باس‌های پر سرعت داخلی نظیر QPI، مرور تاریخچه باس ISA و PCI، معرفی PCI-Express
- آشنایی با Device Driverها به‌عنوان یک واسط میان‌افزاری

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
تاریخچه رایانه‌ها و ریزپردازنده‌ها	اول
مفاهیم پایه در سیستم‌های رایانه‌ای	دوم
معرفی اجمالی میکروکنترلرهای خانواده ARM	سوم
معرفی اجمالی یک محیط IDE برای توسعه برنامه ARM	چهارم
روش‌های پایه ورودی/خروجی (I/O) میکروکنترلر	پنجم
آشنایی با زمان‌سنج‌های داخلی میکروکنترلر	ششم
آشنایی با واسط‌های سریال میکروکنترلر	هفتم
آشنایی با واسط‌های سیگنال‌های آنالوگ	هشتم
ساختار پردازشگر مرکزی ریزپردازنده ۸۰۸۶/۸۰۸۸	نهم
معرفی اجمالی روش‌های آدرس‌دهی و دستورالعمل‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸	دهم
حافظه در سیستم‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸	یازدهم
آشنایی با برنامه‌نویسی ۸۰۸۶/۸۰۸۸ به زبان اسمبلی	دوازدهم
واسط IO در ۸۰۸۶/۸۰۸۸	سیزدهم
آشنایی با ریزپردازنده‌های جدیدتر x86	چهاردهم
آشنایی با باس‌های جانبی رایانه‌های x86	پانزدهم
آشنایی با Device Driverها	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

NASM Assembler, Visual Studio, ARM Keil, Proteus -

منابع اصلی:

- محمد مهدی همایون پور، فرزاد حصار، سیدامیر اصغری، علی قنبری، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۲.
- Yiu, Joseph. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4. Newnes, 2013.
- Mazidi, Muhammad Ali, Shujen Chen, Eshragh Ghaemi. STM32 Arm Programming for Embedded Systems. MicroDigitalEd.com, 2018.
- Brey, Barry B. The Intel Microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit Extensions: Architecture, Programming, and Interfacing. 8th ed. Pearson Education, 2009.
- John Uffenbeck, the 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing, Prentice Hall, 3rd Edition, 2001.

منابع کمکی:

- Mike Jackson, Ravi Budruk, Joseph Winkles, Don Anderson, PCI Express Technology 3.0, MindShare Press, 2012
- James I. Antonakos, The Pentium Microprocessor, Prentice-Hall, 1998.
- Holzner Steven Advanced Assembly Language, Prentice-Hall, 1995.
- Intel Corporation, Intel Pentium Developer's Manual, Volume 3, 1995.

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شبکه‌های کامپیوتری
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۴۸	
سیستم‌های عامل	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی				عنوان درس به انگلیسی: Computer Networking
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- درک مفاهیم اصلی شبکه های کامپیوتری و شبکه اینترنت
- آشنایی با برنامه های کاربردی عمومی شبکه اینترنت و روش پیاده سازی کاربردهای تحت شبکه
- آشنایی با مکانیزم های ایجاد قابلیت اطمینان برای ارتباطات بین گره های شبکه
- آشنایی با لایه انتقال در شبکه اینترنت
- آشنایی با پروتکل IP و آدرس دهی در شبکه اینترنت
- آشنایی با خدمات لایه شبکه و مسیر یابی در شبکه ها بخصوص شبکه اینترنت
- آشنایی با شبکه های محلی، لایه انتقال و پروتکل پرکاربرد اترنت (Ethernet)
- آشنایی با مفهوم مجازی سازی شبکه های محلی

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	اینترنت چیست؟
○	اجزا شبکه و اینترنت
○	گم شدن بسته ها، انواع تاخیر و گذردهی شبکه
○	مفهوم لایه بندی در شبکه های کامپیوتری و تعریف لایه ها
○	مفهوم پروتکل و سرویس های شبکه های کامپیوتری
-	لایه برنامه های کاربردی در شبکه
○	انواع معماری برنامه کاربردی تحت شبکه
○	برنامه کاربردی وب و پروتکل HTTP
○	برنامه کاربردی پست الکترونیکی و پروتکل های SMTP, POP3, IMAP
○	سرویس نام دامنه (DNS)
○	معماری برنامه های کاربردی نظیر به نظیر

- مفاهیم کلی برنامه نویسی تحت شبکه
- مفاهیم لایه انتقال در شبکه های کامپیوتری و پروتکل های آن
 - سرویس های لایه انتقال
 - پروتکل UDP
 - مکانیزم های ایجاد قابلیت اطمینان در ارسال و دریافت بسته ها در شبکه
 - پروتکل لایه انتقال Go-Back-N
 - پروتکل لایه انتقال Selective Repeat
 - پروتکل TCP
 - مفاهیم کنترل تراکم و کنترل تراکم در TCP
- لایه شبکه
 - شبکه های Circuit-Switch و Datagram
 - مفهوم Forwarding و مسیریابی
 - معماری کلی مسیریاب ها و عملکرد کلی بخش های آن
 - پروتکل IP
 - آدرس دهی در شبکه اینترنت
 - پروتکل ICMP
- الگوریتم های مسیریابی در شبکه های کامپیوتری
 - الگوریتم های مسیریابی Link state و Distance Vector
 - مسیریابی سلسله مراتبی
 - مسیریابی BGP
- لایه لینک و شبکه های محلی
 - سرویس های لایه لینک
 - روش های تشخیص خطا (CRC)
 - پروتکل های دسترسی چندگانه به محیط های انتقال اشتراکی
 - شبکه محلی اترنت
 - آدرس فیزیکی در شبکه های محلی اترنت و پروتکل ARP
 - شبکه های محلی مجازی
- شبکه های بیسیم محلی
 - معماری شبکه های WiFi
 - پروتکل 802.11
 - شبکه های محلی شخصی (Bluetooth)

سرفصل	هفته
مقدمه- اینترنت و معماری کلی آن و انواع شبکه های دسترسی	اول
مقدمه- مفاهیم پروتکل، لایه بندی، تاخیر و گذردهی	دوم
لایه برنامه های کاربردی - معماریها و پروتکل HTTP	سوم
لایه برنامه های کاربردی -سرویس ایمیل	چهارم
لایه برنامه های کاربردی در شبکه-سرویس DNS و برنامه نویسی شبکه	پنجم
مفاهیم لایه انتقال - سرویس های لایه انتقال و پروتکل UDP	ششم
مفاهیم لایه انتقال -مکانیزم های ایجاد قابلیت اطمینان	هفتم
مفاهیم لایه انتقال - پروتکل های Go-Back-N و Selective Repeat	هشتم
مفاهیم لایه انتقال - پروتکل TCP	نهم
لایه شبکه- پروتکل IP و آدرس دهی	دهم
لایه شبکه- معماری مسیریاب ها	یازدهم
الگوریتم مسیریابی Distance Vector و Link State	دوازدهم
الگوریتم مسیریابی سلسله مراتبی و BGP	سیزدهم
لایه انتقال - سرویس ها، ARP, CRC	چهاردهم
لایه انتقال - پروتکل های دسترسی چندگانه و اترنت	پانزدهم
شبکه های بیسیم محلی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی

1. James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networks:A Top-Down Approach(6th Edition), Pearson, 2017.
2. Neal Cardwell, Yuchung Cheng, Stephen Gunn, Soheil Hassas Yeghaneh, Van Jacobson, ACM Queue, vol. 14, September-October (2016), pp. 20 - 53

منابع کمکی:

3. Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach (5th edition) The Morgan Kaufmann Series in Networking, 2011.
4. Alberto Leon-Garcia & Indra Widjaja, Computer Networks: Fundamental Concepts and Key Architectures(2th Edition), McGraw-Hill Education, 2003.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز: ساختمان‌های داده	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره
	تعداد واحد عملی:				تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Artificial Intelligence And Expert Systems
	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی				
	تعداد واحد عملی:		اختیاری			
	تعداد واحد نظری:					
تعداد واحد عملی:						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار						

اهداف درس:

- آشنایی با مفاهیم و روش‌های هوشمند تحلیل داده و حل مسئله با استفاده از روش‌های جستجو، تکنیک‌های بهینه‌سازی، استدلال منطقی و یادگیری ماشین

سرفصل درس:

- عامل‌های هوشمند و محیط آنها
- جستجوهای غیرآگاهانه آگاهانه
- جستجوهای محلی
- الگوریتم‌های تکاملی و هوش جمعی
- الگوریتم ژنتیک
- مقدمه یادگیری ماشین، تعاریف خوشه بندی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه و تعاریف و کاربردها	اول
عامل های هوشمند و محیط آنها	دوم
جستجوهای غیر آگاهانه	سوم
جستجوهای آگاهانه	چهارم
جستجوی محلی و مسائل بهینه سازی	پنجم
الگوریتمهای تکاملی و هوش جمعی	ششم
الگوریتم ژنتیک جستجوی آنلاین و در شرایط خاص	هفتم
جستجوی رقابتی و بازی ها	هشتم
جستجو با ارضا قیود (csp)	نهم
عاملهای مبتنی بر دانش و بازنمایی دانش با منطق گزاره ای	دهم
بازنمایی و استدلال در منطق مرتبه اول	یازدهم
بازنمایی و استدلال در شبکه معنایی و قاب و پایگاههای دانش بزرگ	دوازدهم
مقدمات یادگیری ماشین	سیزدهم
ادامه یادگیری و خوشه بندی و رده بندی	چهاردهم
مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی در پردازش زبان و رباتیک	پانزدهم
مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی در بینایی ماشین و سیستم های خبره	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: a Modern Approach , Prentice Hall, 2020.

سرفصل درس:						
درس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: اصول طراحی کامپایلر
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۴۸	
نظریه زبان ها و معماری کامپیوتر	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Compiler Design
	تعداد واحد عملی:						اختیاری
	تعداد واحد نظری:					
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با اجزای کامپایلر و تکنیک های مختلف پیاده سازی آنها
- درک اجرای دستورات زبان های برنامه نویسی
- کسب مهارت در تولید برنامه بهینه و رفع خطاهای برنامه نویسی
- آشنایی و کاربرد ابزارهای خودکار در تولید کامپایلر

سرفصل درس:

	- مقدمه
	- انواع گرامرها
	- تحلیل واژه ای و اصلاح خطاهای واژه ای
	- تحلیل نحوی
	- روش های تجزیه بالا به پایین
	- روش های تجزیه پایین به بالا
	- تقدم عملگر
	- تقدم ساده
	- روش های تجزیه (LR(1), SLR(1), LALR(1), CLR(1)
	- تحلیل معنایی
	- مدیریت جدول علائم
	- روش های تخصیص حافظه زمان اجرا
	- تولید کد
	- پرداخت و بهینه سازی کد
	- تولید خودکار کامپایلرها

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه	دوم
تحلیلگر لغوی	سوم
پارسر بالا به پایین	چهارم
پارسر بالا به پایین	پنجم
تولید کد برای پارسرهای بالا به پایین	ششم
تولید کد برای پارسرهای بالا به پایین	هفتم
آدرس‌دهی و تولید کد برای آن مربوط به پارسرهای بالا به پایین	هشتم
آدرس‌دهی و تولید کد برای آن مربوط به پارسرهای بالا به پایین	نهم
پارسرهای پایین به بالا	دهم
پارسرهای پایین به بالا	یازدهم
تولید کد برای پارسرهای پایین به بالا	دوازدهم
سایر پارسرها شامل تقدم عملگر و Recursive Descent	سیزدهم
نقش کامپایلر در زمان اجرا (فراخوانی تابع و Activation Record)	چهاردهم
نقش کامپایلر در زمان اجرا (فراخوانی تابع و Activation Record)	پانزدهم
خطایابی	شانزدهم
بهینه‌سازی کد	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Alfred V. Aho, Ravi Sethi and Jeffrey D. Ullman, Compilers: Principle, Techniques and Tools. Second Edition, Boston: Addison-Wesley, 2007

منابع کمکی:

2. Writing Interpreters and Compilers for the Raspberry Pi Using Python: Second Edition, 2020, Publisher: CreateSpace Independent Publishing Platform

سرفصل درس:					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه سیستم‌های عامل
	تعداد واحد عملی:				
سیستم های عامل	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Operating System Lab
	تعداد واحد عملی: ۱				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با ساختار درونی، عملکرد و نحوه ی طراحی و پیاده سازی یک سیستم عامل واقعی است. در این درس دانشجویان می آموزند که در طراحی و پیاده سازی یک سیستم عامل واقعی باید به چه نکاتی توجه کرد و چه مسائلی از اهمیت برخوردار است. مرور مفاهیم تئوری درس سیستم های عامل و بررسی این مفاهیم در قالب موشکافی یک سیستم عامل آموزشی در جهت شناخت مفاهیم سخت افزاری، شناخت ساختار سیستم عامل ها، بررسی ساختار اجرای فرآیندها و همروندی، همگام سازی و همزمانی، مدیریت بن بست، مدیریت حافظه ی اصلی، حافظه ی جانبی و دستگاه های ورودی/خروجی از جمله اهداف این درس می باشند.

سرفصل درس:

- معرفی درس و مرور مفاهیم تئوری سیستم عامل
- معرفی سیستم عامل آموزشی Pintos ارائه شده توسط دانشگاه استنفورد برای درس آزمایشگاه سیستم های عامل
- بررسی ساختار عملکردی Pintos از لحاظ کدهای اجرایی سیستم عامل
- انجام پروژه عملی برای درک مفاهیم مربوط به نحوه ی ارتباط سیستم عامل و سخت افزار
- انجام پروژه عملی جهت شناخت مفاهیم زمان بندی در سیستم عامل Pintos مشتمل بر شناخت مفهوم نخ و فرآیند، الگوریتم های زمان بندی، رفتار و حالات فرآیندها، تعویض متن فرآیندها و موارد مشابه دیگر
- انجام پروژه عملی در باب مدیریت فرآیندها از منظر همگام سازی و همزمانی در سیستم عامل Pintos مشتمل بر شناخت شرایط رقابتی، مفهوم انحصار متقابل، معرفی روش های مرسوم در مدیریت همگام سازی فرآیندها، بررسی عملی روش های سخت افزاری، نرم افزاری، سمافور و تبادل پیام در انحصارمتقابل و موارد مشابه دیگر
- انجام پروژه عملی در قالب شناخت مفهوم بن بست و روش های مدیریت آن در سیستم عامل Pintos
- انجام پروژه عملی در ارتباط با تعامل کاربر و سیستم عامل و نحوه ی اجرای فرآیندهای کاربری در سیستم عامل Pintos مشتمل بر بررسی نحوه ی اجرای فرآیندهای کاربری، شناخت مفهوم فراخوان سیستمی، نحوه ی اجرای فراخوان های سیستمی و وقفه های مرتبط با آن در سیستم عامل Pintos

- انجام پروژه عملی در راستای شناخت روش های مدیریت حافظه ی اصلی در Pintos مشتمل بر شناخت روش های تک برنامه‌نگی، چندبرنامه‌نگی، تشریح مفهوم صفحه بندی در مدیریت حافظه ی اصلی و موارد مشابه دیگر
- انجام پروژه عملی درباره ی روش های مدیریت حافظه ی جانبی در سیستم عامل Pintos مشتمل بر شناخت ساختار سخت افزاری دیسک، لزوم وجود سلسله مراتب حافظه، شناخت نحوه ی ذخیره و بازیابی اطلاعات، شناخت سیستم فایل و ضرورت آشنایی با آن، زمان بندی دیسک و موارد مرتبط دیگر

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
معرفی درس، مرور مفاهیم تئوری سیستم عامل (مفاهیم سخت افزاری، ساختار سیستم عامل ها و مفاهیم فرآیندها)	اول
مرور مفاهیم تئوری سیستم عامل (همگام سازی و همزمانی، بن بست)	دوم
مرور مفاهیم تئوری سیستم عامل (مدیریت حافظه ی اصلی، جانبی و ورودی/خروجی)	سوم
معرفی سیستم عامل آموزشی Pintos و پروژه های مرتبط با آن	چهارم
انجام پروژه عملی برای درک مفاهیم مربوط به نحوه ی ارتباط سیستم عامل و سخت افزار	پنجم
انجام پروژه عملی جهت شناخت مفاهیم زمان بندی در سیستم عامل Pintos (نخ، فرآیند، حالات فرآیند و ...)	ششم
انجام پروژه عملی جهت شناخت مفاهیم زمان بندی در سیستم عامل Pintos (الگوریتم های زمان بندی فرآیندها)	هفتم
انجام پروژه عملی در باب مدیریت فرآیندها از منظر همگام سازی و همزمانی در سیستم عامل Pintos	هشتم
انجام پروژه عملی در قالب شناخت مفهوم بن بست و روش های مدیریت آن در سیستم عامل Pintos	نهم
انجام پروژه عملی در ارتباط با تعامل کاربر و سیستم عامل و نحوه ی اجرای فرآیندهای کاربری در سیستم عامل Pintos (اجرای فرآیندهای کاربری، پشته و ساختار فرآیندی، نحوه ی انتقال پارامترها و ...)	دهم
انجام پروژه عملی در ارتباط با تعامل کاربر و سیستم عامل و نحوه ی اجرای فرآیندهای کاربری در سیستم عامل Pintos (نحوه ی اجرای فراخوان های سیستمی و وقفه های مرتبط با آن)	یازدهم
انجام پروژه عملی در راستای شناخت روش های مدیریت حافظه ی اصلی در Pintos (تک برنامه‌نگی و چندبرنامه‌گی)	دوازدهم
انجام پروژه عملی در راستای شناخت روش های مدیریت حافظه ی اصلی در Pintos (تشریح مفهوم صفحه بندی در مدیریت حافظه ی اصلی، جداول صفحه و ...)	سیزدهم
انجام پروژه عملی درباره ی روش های مدیریت حافظه ی جانبی در سیستم عامل Pintos (شناخت ساختار سخت افزاری دیسک، لزوم وجود سلسله مراتب حافظه، شناخت نحوه ی ذخیره و بازیابی اطلاعات، مدیریت فایل ها)	چهاردهم
انجام پروژه عملی درباره ی روش های مدیریت حافظه ی جانبی در سیستم عامل Pintos (شناخت سیستم فایل و ضرورت آشنایی با آن، inode و ...)	پانزدهم
انجام پروژه عملی درباره ی روش های مدیریت حافظه ی جانبی در سیستم عامل Pintos (آشنایی با مفاهیم بافرینگ، Swapping، زمان بندی دیسک، مدیریت تکه تکه شدن حافظه و ...)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کامپیوترهای مجهز به سیستم عامل لینوکس، شبیه ساز QEMU و سیستم عامل Pintos
- دیتا پروژکتور

منابع اصلی:

1. Tanenbaum, Andrew S., and Herbert Bos. *Modern operating systems*. Pearson, 2015.
2. Silberschatz, Abraham, James L. Peterson, and Peter B. Galvin. *Operating system concepts*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1991.
3. <https://web.stanford.edu/class/cs140/projects/pintos/pintos.pdf>

منابع کمکی:

4. Abraham Silberchatz, et.al, Operating system concepts, 10th edition, 2018, Willey.
5. W. Stalling, Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th edition, 2017. Pearson.
6. A Tanenbaum ,et.al., Operating systems Design and implementation, 3rd edition, 2006, Pearson.

سرفصل درس:					
مدارهای منطقی دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر
	تعداد واحد عملی:				
معماری کامپیوتر دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Logic Circuits and Computer Architecture Laboratory
	تعداد واحد عملی: ۱				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

- آشنایی عملی با مفاهیم ارائه شده در درس‌های مدار منطقی و معماری کامپیوتر مانند طراحی مدارهای دیجیتال، نحوه تحلیل و اشکال‌زدایی آن‌ها، طراحی بخش‌های منطقی و حسابی یک پردازنده، طراحی واحدهای حافظه، ورودی/خروجی، مسیر داده و کنترل در یک پردازنده نوعی، استفاده از زبان‌های توصیف سخت‌افزار مانند Verilog و VHDL برای توصیف، شبیه‌سازی، سنتز و در نهایت پیاده‌سازی هر بخش روی بردهای FPGA در سطح تجرید گیت و RTL

سرفصل درس:

- لازم است که برگزاری این آزمایشگاه با استفاده از نرم‌افزارهای توصیف سخت‌افزار به همراه کار با تراشه‌ها و دستگاه‌های آزمایشگاهی باشد و ضروری است که دانشجویان با تراشه‌های صنعتی، شبیه‌سازهای مدارهای دیجیتال، ابزارهای سنتز و نحوه برنامه‌ریزی بردهای FPGA آشنایی کافی یابند.
- انجام حداقل ۱۰ آزمایش برای کار عملی در حوزه‌های زیر متناسب با مطالب مطرح در دروسهای مدار منطقی و معماری کامپیوتر:
- کار با نرم‌افزار طراحی شماتیک و شبیه‌سازی مدارهای دیجیتال ترتیبی و ترکیبی در محیط FPGA
 - کار با نرم‌افزار شبیه‌سازی بر اساس زبان توصیف سخت‌افزار و آزمون نتایج سنتز ساختارهای مختلف در این زبان‌ها
 - آشنایی با عملکرد شمارنده‌ها و ثبات‌ها و تحلیل و پیاده‌سازی معادل Verilog و VHDL آن‌ها طراحی حافظه‌های RAM، ROM و حافظه‌های با دو درگاه
 - طراحی انواع جمع‌کننده و ضرب‌کننده و تحلیل اندازه و سرعت آن‌ها
 - طراحی مدارهای ترتیبی و تحلیل عملکرد و مشخصات آن‌ها و تحلیل و پیاده‌سازی معادل Verilog و VHDL آن‌ها
 - ارسال/دریافت ناهمگام در گذرگاه‌های یک‌طرفه و دو طرفه
 - مکانیزم داوری گذرگاه
 - خط لوله و بررسی تسریع آن
 - تقسیم‌کننده دودویی در منطق مکمل ۲
 - طراحی و پیاده‌سازی یک کامپیوتر پایه
 - طراحی سلسله مراتب حافظه
 - اندازه‌گیری پارامترهای IPC، CPI و MIPS در یک پردازنده نوعی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مرور مطالب درس	اول
آشنایی با تجهیزات آزمایشگاهی و استفاده از آنها	دوم
طراحی، پیاده سازی و سنتز یک ALU به زبانهای سخت افزاری	سوم
طراحی، پیاده سازی و سنتز ساختارهای جمع و ضرب با زبانهای سخت افزاری و مقایسه راندمان و خصوصیات فیزیکی آنها	چهارم
طراحی، پیاده سازی و سنتز مدار تقسیم کننده مکمل ۲	پنجم
جمع‌بندی، آموزش و ارزیابی عملی	ششم
طراحی، پیاده سازی و سنتز مدار ضرب کننده شیفت و جمع	هفتم
طراحی، پیاده سازی و سنتز کنترل کننده سیستمهای مختلف نظیر سیستمهای مکانیکی و الکتریکی	هشتم
طراحی، پیاده سازی و سنتز ساختارهای ارتباطی مورد نیاز برای برقراری ارتباط میان بخشهای مختلف سیستم نظیر ساختار مپ در حافظه یا مکانیزم داوری باس مشترک	نهم
جمع‌بندی، آموزش و ارزیابی عملی	دهم
طراحی، پیاده سازی و سنتز یک پردازنده تک سیکل	یازدهم
طراحی، پیاده سازی و سنتز یک پردازنده پایپ لاین ساده	دوازدهم
طراحی، پیاده سازی و سنتز مدار همزمانی یکطرفه و دو طرفه	سیزدهم
جمع‌بندی، آموزش و ارزیابی عملی	چهاردهم
کار با نرم افزارهای طراحی PCB	پانزدهم
سنتز ASIC	شانزدهم

ارزشیابی:

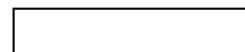
پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و سنتز توصیف سخت‌افزار مثل ISE, Modelsim, Synopsys, نرم افزارهای طراحی PCB

منابع اصلی:

1. S. Brown and Z. Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design. 3rd Edition, McGraw-Hill, 2009.
2. M. Mano, *Digital Design*, Pearson, 6th Edition, 2018
3. J. L. Hennessy and D.A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Prentice-Hall 4th edition, 2018
4. M. Mano, Computer System Architecture, Prentice Hall, 3rd Edition, 1993.
5. J. Wakerly, Digital Design, Principles and Practices. 4th Edition, 2005
6. Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll, and David Irwin, Digital Logic Circuit Analysis and Design. Prentice Hall, 1995.
7. B. Parhami. Computer Arithmetic-Algorithms and Hardware Designs. Oxford Univ. Press. 2000.
8. D.A. Patterson and J. L. Hennessy. Computer Organization and Design: The Hardware, Software Interface. 4th Edition. Morgan Kaufman Publisher Inc. 2010.



سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز: ریزپردازنده و مدارهای واسط	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ریزپردازنده
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Microprocessors Laboratory
	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی		عنوان درس به انگلیسی: Microprocessors Laboratory	
	تعداد واحد عملی: ۱					اختیاری
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					اختیاری
تعداد واحد نظری:	اختیاری					
تعداد واحد عملی:		اختیاری				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از آزمایشگاه درس ریزپردازنده و مدارهای واسط که در ارتباط تنگاتنگ با درس معادل نظری ارائه می‌شود، آشنایی عملی دانشجویان با مطالبی چون راه‌اندازی مدار بازنشانی، تولید سیگنال ساعت، کار با درگاه‌های موازی و برنامه‌ریزی آنها، ارتباط با کیبورد، نمایش‌دهنده ۷ قطعه‌ای و نمایش دهنده کاراکتری، ارتباط با انواع حافظه‌ها، کار با وقفه‌های داخلی و خارجی و اولویت‌گذاری آنها، کار با شمارنده/زمان‌سنج و شمارش وقایع، زمان‌گیری و تولید سیگنال‌های از نوع PWM، کار با مقایسه‌کننده آنالوگ و مبدل آنالوگ به دیجیتال به منظور برقراری ارتباط با سیگنال‌های آنالوگ، کار با انواع ارتباطات سریال مانند USART، SPI و I2C، کار با اسمبلر و کمپایلر ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها و نهایتاً شبیه‌سازی یک پروژه مبتنی بر ریزپردازنده یا میکروکنترلر در محیط شبیه‌سازی (مثل Proteus) و طراحی شماتیک و PCB آن (مثلاً توسط نرم‌افزار ال‌تیوم)، و سفارش، ساخت و تست برد مربوطه به عنوان پروژه نهایی این آزمایشگاه می‌باشد. بخش عمده فعالیت‌های فوق با بهره‌گیری از میکروکنترلرها (مانند میکروهای ARM) انجام می‌شود و بخشی از فعالیت نیز با استفاده از پردازنده 8086، نسل‌های جدیدتر آن و مدارهای واسط مربوطه صورت می‌پذیرد.

سرفصل درس:

- اساتید محترم ارائه‌کننده این آزمایشگاه، بنا به صلاحدید و امکانات آزمایشگاه دانشکده خود، می‌توانند از بین آزمایش‌های پیشنهادی که در ذیل آمده است، آزمایشات مناسب را **انتخاب نمایند**. (آزمایش‌های زیر می‌تواند با استفاده از یک میکروکنترلر از خانواده AVR مانند میکروکنترلر ATmega16، با یک میکروکنترلر از خانواده ARM و یا هر میکروکنترلر مناسب دیگری انجام شود).
- آشنایی با یک نرم‌افزار شبیه‌سازی (مانند Proteus) برای شبیه‌سازی و تست، آشنایی با یک نرم‌افزار ساخت طراحی برد چاپی (مانند نرم‌افزار ال‌تیوم) برای طراحی شماتیک و PCB و نهایتاً انجام یک پروژه ساده الکترونیکی، این پروژه به عنوان مثال می‌تواند طراحی و شبیه‌سازی یک مدار چشمک‌زن با دو LED (مدار مولتی‌ویبراتور بی‌استایل) و طراحی شماتیک و PCB آن، سفارش برد و مونتاژ قطعات بر روی PCB و لحیم‌کاری و تست آن باشد. از آموخته‌های حاصل از انجام این پروژه در انجام پروژه نهایی آزمایشگاه استفاده خواهد شد.
 - آشنایی با اسمبلر و کمپایلر میکروکنترلر (مثل STM32Cube IDE یا Keil یا Atmel Studio و Code Vision).
 - ساخت کابل پروگرامر، راه‌اندازی مدار بازنشانی، برنامه‌ریزی بیت‌های فیوز، تولید سیگنال ساعت (clock) برای میکروکنترلر.
 - تهیه برنامه وقفه بازنشانی، مقداردهی اشاره‌گر پشته، کار با درگاه‌ها، سرکشی (polling) یک پایه از یک درگاه، تولید تاخیر نرم‌افزاری و کار با زمان‌سنج نگهبان.

- کار با وقفه‌های خارجی و استفاده از حالات صرفه‌جویی در توان.
- کار با درگاه‌ها، خواندن مقدار مشخص شده توسط یک Dip-Switch چهاربیتی متصل به یک درگاه، تبدیل مقدار خوانده شده به BCD، تبدیل ارقام BCD به معادل 7-seg و نمایش نتیجه توسط ۲ عدد نمایش‌دهنده ۷ قطعه‌ای.
- کار با کیبورد ماتریسی و LCD (طراحی کیبورد و نمایش ارقام خوانده شده از کیبورد توسط نمایش‌دهنده‌های ۷ قطعه‌ای، اتصال LCD به میکروکنترلر و نمایش اطلاعات دریافتی از کیبورد توسط آن)
- ۸- کار مقدماتی با زمان‌سنج/شمارنده میکروکنترلر در حالت‌های عملکردی پایه (مثلا چشمک‌زن با دو LED متصل به دو پایه از یک درگاه که به تناوب روشن و خاموش می‌شوند، فرکانس متر دیجیتال)
- ۹- کار با زمان‌سنج/شمارنده در حالت‌های پیشرفته‌تر نظیر input capture و PWM (تنظیم شدت روشنایی LED یا تنظیم دور موتور توسط موج PWM)
- ۱۰- کار با مقایسه‌کننده آنالوگ و مبدل آنالوگ به دیجیتال میکروکنترلر (روشن و خاموش شدن یک LED با افزایش یا کاهش ولتاژ یکی از ورودی‌های مقایسه‌کننده آنالوگ نسبت به ورودی دیگر آن، اندازه‌گیری دما یا ساخت ولت‌متر یا مقاومت‌سنج و نمایش بر روی LCD)
- ۱۱- کار با واسط USART میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر یا برقراری ارتباط بین یک میکروکنترلر و یک کامپیوتر از طریق ارتباط RS232 با استفاده از واسط USART در طرف میکروکنترلر و USART Serial Connection.NET Component یا Hyper Terminal در طرف کامپیوتر.
- کار با واسط SPI میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط SPI یا نوشتن و خواندن داده در حافظه SD RAM)
- کار با واسط I2C میکروکنترلر (برقراری ارتباط بین دو میکروکنترلر توسط واسط I2C یا کار با تراشه ساعت زمان واقعی (RTC) و نمایش زمان واقعی بر روی LCD)
- ۱۴- نوشتن یک برنامه اسمبلی نمونه برای 8086، اسمبل کردن آن با MASM/NASM، اجرای آن در امولاتوری نظیر DosBox با استفاده از وقفه‌های DOS (نظیر 21H)
- ۱۵- طراحی یک سیستم ریزپردازنده‌ای مبتنی بر 8086/8088 با ادوات جانبی نظیر GPIO، Timer یا UART با تاکید بر روی مدارات واسط نظیر دیکدرها، نوشتن یک نرم‌افزار مرتبط نمونه و شبیه‌سازی کلی سیستم.
- ۱۶- کار با دستورالعمل‌های خاص سری x86 (نظیر SSE) و نوشتن یک برنامه ترکیبی C/Assembly و کامپایل و اجرای آن در محیطی نظیر Visual Studio

پروژه پیشنهادی:

یک پروژه نهایی شامل ساخت یک دستگاه به کمک میکروکنترلر برای استفاده در یک کاربرد عملی که در آن از مجموعه‌ای از آموخته‌های کسب شده در آزمایشات فوق استفاده شده باشد. انجام این پروژه می‌تواند شامل طراحی سخت‌افزار پروژه، تهیه نرم‌افزار، شبیه‌سازی (مثلا در محیط Proteus) و رفع ایرادات، تهیه شماتیک و PCB (مثلا توسط نرم‌افزار آلتیوم)، سفارش و ساخت برد، لحیم‌کاری قطعات و آزمایش توام نرم‌افزار و سخت‌افزار و نهایی‌سازی پروژه باشد.

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
آشنایی با نرم‌افزار شبیه‌سازی، طراحی برد و برد میکروکنترلری	اول
آشنایی با اسمبلر و کمپایلر میکروکنترلر	دوم
راه‌اندازی میکروکنترلر/ مدارات بازنشانی و ساعت	سوم
تهیه برنامه پایه با وقفه بازنشانی، مقداردهی اشاره‌گر پشته، کار با درگاه‌ها با سرکشی (polling)	چهارم
کار با وقفه‌های خارجی و استفاده از حالات صرفه‌جویی در توان	پنجم
کار با ورودی‌های ساده (dip-switch و خروجی‌های ساده 7-seg)	ششم
کار با کی‌برد ماتریسی و LCD	هفتم
کار با زمان‌سنج مقدماتی	هشتم
کار با زمان‌سنج پیشرفته	نهم
کار با مقایسه‌کننده‌ها و مبدل‌های آنالوگ	دهم
کار با USART	یازدهم
کار با SPI	دوازدهم
کار با I2C	سیزدهم
اسمبل برنامه نمونه 8086، عیب‌یابی و اجرا	چهاردهم
طراحی یک سیستم ریزپردازنده‌ای نمونه مبتنی بر 8086/8088 و شبیه‌سازی آن	پانزدهم
آشنایی با معماری و اسمبلی پیشرفته سری x86 برنامه‌ها ترکیبی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

NASM/MASM Assembler, Visual Studio, ARM Keil, Stm32Cube IDE, Proteus -

منابع اصلی:

۱. محمد مهدی همایون پور، فرزاد حصار، سیدامیر اصغری، علی قنبری، ریزپردازنده و زبان اسمبلی، انتشارات شیخ‌بهای، ۱۳۹۲.
2. Yiu, Joseph. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4. Newnes, 2013.
3. Mazidi, Muhammad Ali, Shujen Chen, Eshragh Ghaemi. STM32 Arm Programming for Embedded Systems. MicroDigitalEd.com, 2018.
4. Brey, Barry B. The Intel Microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit Extensions: Architecture, Programming, and Interfacing. 8th ed. Pearson Education, 2009.
5. John Uffenbeck, the 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing, Prentice Hall, 3rd Edition, 2001.

منابع کمکی:

6. Mike Jackson, Ravi Budruk, Joseph Winkles, Don Anderson, PCI Express Technology 3.0, MindShare Press, 2012
7. James I. Antonakos, The Pentium Microprocessor, Prentice-Hall, 1998.
8. Holzner Steven Advanced Assembly Language, Prentice-Hall, 1995.
9. Intel Corporation, Intel Pentium Developer's Manual, Volume 3, 1995.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری
	تعداد واحد عملی:				تعداد	
شبکه های کامپیوتری	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Computer Networking Laboratory
	تعداد واحد عملی: ۱					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با ابزار های شبیه سازی شبکه
- آشنایی با ابزار های مختلف شبکه برای عیب یابی
- آشنایی با تجهیزات شبکه مانند سویچ ها و مسیریاب ها
- تعمیق مفاهیم یادگرفته شده در درس شبکه های کامپیوتری

سرفصل درس:

-	مقدمه
o	آشنایی با یکی ابزار های شبیه سازی (مانند packet tracer یا Opnet)
o	آشنایی با مدل تجهیزات موجود در شبیه ساز
o	آشنایی با انواع لینک ها در شبیه ساز و محیط های انتقال مسی یا نوری موجود در آزمایشگاه
o	آشنایی با تجهیزات واقعی موجود در آزمایشگاه از قبیل سویچ ها و مسیریاب ها
-	یادگیری ایجاد شبکه های محلی
o	ایجاد شبکه های محلی در محیط شبیه ساز یا در صورت وجود امکانات در محیط آزمایشگاه
o	آدرس دهی شبکه محلی ایجاد شده
o	استفاده از subnetting و superneting برای مصرف بهینه آدرس های IP
o	درک آدرس شبکه و آدرس همه پخشی و مفهوم CIDR
-	یادگیری مسیریابی و ارتباط بین شبکه ها
o	پیکر بندی تجهیزات سویچ و مسریاب برای ارتباط شبکه های محلی مختلف
o	درک مسیریابی استاتیک
o	آزمون متصل بودن بین نودها در یک شبکه محلی و بین شبکه های محلی
o	درک مفهوم مسیریاب دروازه و نقش آن

- آزمایش مسیریابی RIP و EIGRP و OSPF
- کار با ping و traceroute
- درک مفهوم Network Address Translation
 - بستن یک سناریو برای آزمایش NAT
 - یادگیری شبکه های محلی مجازی
 - طراحی و پیکر بندی چندین شبکه مجازی
 - برقرای ارتباط بین شبکه های محلی مجازی با مسیریاب
 - یادگیری کار با Access Point و درک شبکه های WiFi
 - پیکربندی یک شبکه محلی wifi و بررسی ارتباطات بین گره ها

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
آشنایی با ابزارها و شبیه سازها	اول
آشنایی با ابزار های عیب یابی شبکه مانند Wireshrak	دوم
آشنایی با تجهیزات شبکه و مدل های شبیه سازی آنها	سوم
آزمایش شبکه های محلی و آدرس دهی	چهارم
آزمایش مسیریابی بین شبکه ها- مسیریابی استاتیک	پنجم
آزمایش مسیریابی بین شبکه ها- RIP	ششم
جمع بندی و ارزیابی عملی	هفتم
آزمایش مسیریابی بین شبکه ها- EIGRP	هشتم
آزمایش مسیریابی بین شبکه ها- OSPF	نهم
آزمایش NAT	دهم
جمع بندی و ارزیابی عملی	یازدهم
آزمایش شبکه های محلی مجازی	دوازدهم
آزمایش شبکه های محلی مجازی	سیزدهم
آزمایش مسیریابی بین شبکه های مجازی	چهاردهم
آزمایش شبکه محلی بیسیم	پانزدهم
جمع بندی و ارزیابی عملی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کامپیوتر
- شبیه ساز
- تجهیزاتی مانند سویچ و مسیریاب و انواع کابل های شبکه

منابع اصلی:

۱. دستوالعمل های آزمایشگاه
2. CCNATM: Cisco® Certified Network Associate Study Guide, 6th Edition, Todd Lammle, Wiley Publishing, 2007.
3. James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networks:A Top-Down Approach(6th Edition), Pearson, 2017.

سرفصل درس:					
مدارهای دیجیتال	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:					عنوان درس به انگلیسی:
مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	نوع واحد تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	Digital Integrated Circuits
	تعداد واحد عملی:					اختیاری
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی کامپیوتر با مبانی و ادوات الکترونیک دیجیتال، روش‌های طراحی و تجزیه و تحلیل مدارهای الکترونیکی دیجیتال و نیز روش‌ها و فناوری‌های پیاده‌سازی و ساخت مدارهای مجتمع دیجیتال می‌باشد.

سرفصل درس:

- مروری بر ساختار و روابط کاری ترانزیستورهای موس
- مشخصات عملکردی ایستا و پویای مدارهای منطقی با مدل معکوس کننده
- معرفی فرآیند ساخت، قوانین طراحی، روش‌های طراحی نمودار میله‌ای و لی اوت مدارهای مجتمع دیجیتال
- معرفی سبک‌ها، روش‌ها و ابزارهای طراحی خودکار مدارهای مجتمع دیجیتال
- مبانی، تحلیل و طراحی انواع مدارهای منطقی مبتنی بر خانواده NMOS، شبه NMOS، CMOS استاندارد و خانواده‌های پیشرفته سی موس مانند لاجیک تفاضلی، منطق پویا، ترانزیستورهای عبور و مد جریان.
- مبانی، تحلیل و طراحی مدارهای منطقی مبتنی بر دیود و ترانزیستورهای دوقطبی و ECL به همراه مقایسه تحلیلی آنها با خانواده‌های موس و معرفی کاربردهای خاص این خانواده.
- مدارهای ترتیبی سی موس، تحلیل setup time و hold time، بحث clock skew.
- طراحی و پیاده‌سازی لی اوت مدارهای منطقی در خانواده‌های مختلف با تکیه بر استفاده از ابزارهای طراحی فیزیکی مدارهای مجتمع
- تحلیل مقاومت-خازنی ادوات و اتصالات در لی اوت مدارهای مجتمع
- معرفی روش‌های طراحی لی اوت مدارهای فرکانس بالا، کم مصرف و مقاوم در برابر خرابی و بحث مدیریت پیچیدگی در مدارهای مجتمع
- مبانی آزمون و آزمون‌پذیری مدارهای مجتمع

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه	اول
مبانی ترانزیستورهای موس	دوم
مبانی ترانزیستورهای موس	سوم
خانواده‌های پیشرفته سی موس	چهارم
طراحی منطق با ترانزیستورهای موس	پنجم
طراحی منطق با ترانزیستورهای موس	ششم
مدارهای منطقی مبتنی بر دیود و ترانزیستورهای دوقطبی و ECL	هفتم
مدارهای ترکیبی و ترتیبی	هشتم
مدارهای ترکیبی و ترتیبی	نهم
مبانی طراحی مدارهای مجتمع	دهم
طراحی لی‌اوت مدار دیجیتال	یازدهم
طراحی لی‌اوت مدار دیجیتال	دوازدهم
تحلیل و بهینه‌سازی لی‌اوت	سیزدهم
تحلیل و بهینه‌سازی لی‌اوت	چهاردهم
تحلیل و بهینه‌سازی لی‌اوت	پانزدهم
آزمون و آزمون‌پذیری	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم‌افزارهای ابزار Spice، مجموعه ابزارهای Cadence و Synopsys
- یک سرور مرکزی برای دسترسی به نرم‌افزارها در صورت مجازی بودن درس

منابع اصلی:

1. Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, Borivoje Nikolic, Digital Integrated Circuits, a Design Perspective, 2nd Edition, 2003.
2. Ming Bo Lin, Introduction to VLSI Systems, CRC Press, 2012.

منابع کمکی:

3. N.H.E Weste and David Harris, CMOS VLSI Design, a Circuit and System Perspective, Addison Wesley Publisher, 2011.

۴. علی جهانیان، الکترونیک دیجیتال، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۴.

۵. مریم نوروزی و کیوان ناوی، VLSI پیشرفته، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۷.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز: ریزپردازنده و مدارهای واسط و سیگنال‌ها و سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ
	تعداد واحد عملی:				الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Embedded and Real-time Systems
تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				
دروس هم‌نیاز: سیستم‌های عامل			تعداد واحد عملی:			
	تعداد واحد نظری:					
	تعداد واحد عملی:					

اهداف درس:

- سیستم‌های نهفته نقش بارزی در کاربردهای حمل و نقل، کنترل ترافیک هوشمند، سیستم‌های بانکی و اطلاعاتی و دفاعی یافته‌اند. این درس به طراحی، پیاده‌سازی و تحلیل تئوری سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ می‌پردازد. درس شامل بیان مفهوم طراحی بر پایه مدل، اجزای سخت‌افزاری سیستم‌های نهفته، روش‌های زمان‌بندی و مدیریت فرآیندها و منابع در سیستم بی‌درنگ و نیز تکنیک‌های برنامه‌نویسی این سیستم‌ها می‌شود. این درس به صورت تئوری-عملی ارائه می‌شود.

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - مقدمات و مفاهیم اولیه <ul style="list-style-type: none"> ○ کاربردهای سیستم‌های نهفته ○ روند تغییر سیستم‌های کامپیوتری به سوی کاربردهای نهفته ○ مشخصات و نیازمندی‌های کارکردی و فراکارکردی یک سیستم نهفته ○ مشکلات طراحی سیستم‌های نهفته، چرخه‌های توسعه مناسب - مدل‌سازی محاسبات کامپیوتری <ul style="list-style-type: none"> ○ مدل محاسبات ترتیبی و ماشین‌های حالت ○ مدل‌های پایه محاسبات موازی و همروند (ترکیب سنکرون و آسنکرون ماشین‌های حالت) ○ مدل‌های جریان داده (SDF, BDF, DDF, ...) - اجزای سخت‌افزاری سیستم نهفته <ul style="list-style-type: none"> ○ پردازنده‌های نهفته (تک‌هسته ای و چندهسته‌ای) ○ معماری حافظه در سیستم‌های نهفته ○ ادوات ورودی/خروجی ○ مبدل‌های A/D و D/A و ملاحظات به‌کارگیری آن‌ها ○ حسگرها و انواع آن‌ها 	
--	--

- فعال گرها و انواع آنها
- ارتباطات نهفته و بی درنگ و گذرگاه‌های نهفته
- سیستم عامل و نرم افزار نهفته
 - روش‌های زمان بندی بی درنگ
 - زمان بندی تک هسته‌ای با مدل ساده وظایف
 - زمان بندی با قیدهای تقدم وظایف
 - زمان بندی در حضور منابع مشترک
 - زمان بندی چند هسته‌ای
 - میان افزارها
 - برنامه نویسی سطح پایین
- پیاده سازی و نگاشت برنامه به بستره اجرایی
 - تولید کد از مدل‌های سطح بالا
 - بهینه سازی نرم افزارهای نهفته
 - کامپایلرهای نهفته
 - تحلیل زمان اجرای فرآیندها
- آزمون سیستم‌های نهفته
 - آزمون جعبه سفید/خاکستری/سیاه
 - پوشش آزمون
 - آزمون با شبیه سازی مدل /نرم افزار/سخت افزار/پردازنده-در-حلقه
 - سطوح مختلف آزمون (واحد، تجمیع، قبول، ...)
- آشنایی با مفهوم ایمنی سیستم‌های نهفته
 - سیستم‌های ایمنی-بحرانی (Safety-Critical) و استانداردهای مرتبط
 - سطوح یکپارچگی ایمنی (Safety Integrity Level)
 - آشنایی با روش‌های تحلیل ریسک و مخاطرات (HAZOP، FMEA و ...)
 - آشنایی با الگوهای بهبود ایمنی سیستم (نقاط تکی شکست، ایزوله سازی، مدیریت افزونگی و ...)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمات و مفاهیم اولیه (کاربردها و ویژگی‌ها)	اول
مقدمات و مفاهیم اولیه (چرخه‌های توسعه)	دوم
مدل‌سازی محاسبات کامپیوتری (انواع ماشین‌های حالت و ترکیب هم‌رند سنکرون و آسنکرون)	سوم
مدل‌سازی محاسبات کامپیوتری (مدل‌های آسنکرون و جریان داده)	چهارم
مدل‌سازی محاسبات کامپیوتری (مدل‌های سنکرون و مدل‌های زمان‌دار)	پنجم
اجزای سخت‌افزاری سیستم نهفته (پردازنده، حافظه و شبکه)	ششم
اجزای سخت‌افزاری سیستم نهفته (ورودی/خروجی، حسگرها و فعال‌گرها)	هفتم
زمان‌بندی سیستم‌های بی‌درنگ (الگوریتم‌های پایه)	هشتم
زمان‌بندی و سیستم‌عامل‌های بی‌درنگ (قیدهای تقدم، منابع مشترک، چند هسته‌ای، سیستم‌عامل)	نهم
میان‌افزارها و برنامه‌نویسی سطح پایین	دهم
پیاده‌سازی و نگاشت برنامه به بستره اجرایی (تولید کد، بهینه‌سازی)	یازدهم
پیاده‌سازی و نگاشت برنامه به بستره اجرایی (بهینه‌سازی، تحلیل زمانی)	دوازدهم
آزمون سیستم‌های نهفته (انواع آزمون)	سیزدهم
آزمون سیستم‌های نهفته (شرایط آزمون)	چهاردهم
ایمنی سیستم‌های نهفته (سیستم‌های ایمنی-بحرانی)	پانزدهم
ایمنی سیستم‌های نهفته (روش‌های تحلیل و طراحی)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- Simulink or Labview
- Embedded Linux or an appropriate RTOS
- C/C++

منابع اصلی:

1. E. A. Lee and S. A. Seshia, *Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach*. 2nd Edition, MIT Press, 2017.
2. P. Marwedel, *Embedded System Design: Embedded Systems, Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things*. Springer, 2021.

منابع کمکی:

3. M. Wolf, *Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design*, 4th ed., Elsevier/Morgan Kaufmann, 2017
4. P. J. Koopman, *Better Embedded System Software*, Drumndrochit Education, 2010.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				تحلیل و طراحی سیستم‌ها
ساختمان داده‌ها	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: System Analysis and Design
	تعداد واحد عملی:					تخصصی
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- تحلیل و طراحی سیستم با برنامه ریزی توسعه سیستم های نرم افزاری از طریق درک دقیق جزئیات سیستم انجام می شود و اینکه چگونه اجزای سیستم باید با هم کار کنند. تحلیلگر سیستم از طریق تجزیه و تحلیل نیازمندیهای سیستم های نرم افزاری و طراحی چنین سیستمی با استفاده از تکنیک های تحلیل و طراحی، مشکلات کسب و کار را حل می کند. در این درس دانشجو مهارت های درک نیازمندیهای سیستم، چگونگی کشف نیازمندیها، نحوه تحلیل آنها، استخراج اشیاء و همچنین دیدگاه های حرفه ایی که برای تحلیلگران سیستم ضروری است را بایستی فرا گیرد. در این درس، دانشجو بایستی یک پروژه واقعی از استخراج نیازمندیها تا طراحی نمودار کلاس، انجام دهد.

سرفصل درس:

- مدل های فرآیند توسعه نرم افزار و تفاوت های آنها
- مفاهیم پایه مهندسی نرم افزار
- چرخه حیات تولید نرم افزار
- تحلیل سیستم
- آشنایی با تکنیک های کشف حقیقت
 - o پرسشنامه، مصاحبه، نمونه برداری از فرم ها، تحقیق و مشاهده سایت، مشاهده محل کار، برنامه ریزی مشترک نیازمندیها
- مدل سازی نیازمندیهای سیستم توسط موارد- کاربری
 - o درک انواع عامل
 - o درک تعریف موارد- کاربری و چگونگی تبدیل نیازمندیها به آنها
 - o انواع ارتباطات بین عاملها و موارد- کاربری (Association، Generalization، Include، Extend، Depends-on)
 - o ترسیم نمودار مورد- کاربری
 - o نحوه نوشتن شرح مورد- کاربری
 - o بررسی چندین مثال عملی از نحوه ترسیم نمودار مورد- کاربری و نحوه نوشتن شرح موارد کاربری
- تحلیل و مدل سازی شی گرا توسط UML

- آشنایی با مفاهیم شی گرای
- آشنایی با انواع ارتباطات بین اشیاء (انجمنی، ارث بری، ترکیب)
- نحوه استخراج Attribute و Operation برای کلاس ها
- آشنایی با ترسیم نمودار فعالیت و نمودار ترکیبی
- نحوه استخراج اشیاء از شرح موارد-کاربری
- نحوه ترسیم نمودار کلاس
- بررسی چندین مثال عملی از نحوه استخراج اشیاء و ترسیم نمودار کلاس
- مدل سازی فرآیند ها
- امکان سنجی و پیشنهاد سیستم
- تحلیل امکان سنجی و بررسی نقاط واری
- بررسی شش تست امکان سنجی
- تحلیل هزینه های یک پروژه
- بررسی امکان پذیری اقتصادی پروژه (تحلیل برگشت، برگشت سرمایه، ارزش خالص کنونی)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ای بر مهندسی و تولید نرم افزار و راهکارهای موفق در مهندسی نرم افزار	اول
مدل های فرآیند توسعه نرم افزار و تفاوت های آنها	دوم
مفاهیم پایه مهندسی نرم افزار چرخه حیات تولید نرم افزار	سوم
تحلیل سیستم	چهارم
تکنیک‌های کشف حقیقت ○ پرسشنامه، مصاحبه، نمونه برداری از فرم ها، تحقیق و مشاهده سایت، مشاهده محل کار، برنامه ریزی مشترک نیازمندیها	پنجم
آشنایی با مدل سازی نیازمندیهای سیستم توسط موارد- کاربری	ششم
مدل سازی نیازمندیهای سیستم توسط موارد- کاربری ○ درک انواع عامل ○ درک تعریف موارد- کاربری و چگونگی تبدیل نیازمندیها به آنها	هفتم
مدل سازی نیازمندیهای سیستم توسط موارد- کاربری (ادامه) ○ انواع ارتباطات بین عاملها و موارد- کاربری (Generalization, Association, Include, Extend- Depends- on) ○ ترسیم نمودار مورد- کاربری	هشتم
مدل سازی نیازمندیهای سیستم توسط موارد- کاربری (ادامه) ○ نحوه نوشتن شرح مورد- کاربری ○ بررسی چندین مثال عملی از نحوه ترسیم نمودار مورد- کاربری و نحوه نوشتن شرح موارد کاربری	نهم
تحلیل و مدل سازی شی گرا توسط UML ○ آشنایی با مفاهیم شی گرایی ○ آشنایی با انواع ارتباطات بین اشیاء (انجمنی، ارث بری، ترکیب) ○ نحوه استخراج Attribute و Operation برای کلاس ها ○ آشنایی با ترسیم نمودار فعالیت و نمودار ترکیبی ○ نحوه استخراج اشیاء از شرح موارد- کاربری ○ نحوه ترسیم نمودار کلاس ○ بررسی چندین مثال عملی از نحوه استخراج اشیاء و ترسیم نمودار کلاس	دهم
آشنایی با نمودارهای UML Class Diagram	یازدهم
آشنایی با سایر نمودارهای مهم UML مانند Activity و Sequence	دوازدهم
مدل سازی فرآیند ها	سیزدهم
امکان سنجی و پیشنهاد سیستم ○ تحلیل امکان سنجی و بررسی نقاط واریسی ○ بررسی شش تست امکان سنجی ○ تحلیل هزینه های یک پروژه	چهاردهم
متدولوژی های Agile	پانزدهم
بررسی امکان پذیری اقتصادی پروژه (تحلیل برگشت، برگشت سرمایه، ارزش خالص کنونی) مدیریت پیکربندی، تغییرات و سایر مباحث از جمله تخمین قیمت، مدیریت ریسک و مدیریت پروژه	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP: Per Kroll and Philippe Kruchten.
2. System Analysis and Design Methods: Whitten & Bentley, 7th Edition, 2018.
3. Object Oriented Systems Analysis and Design Using UML, (3rd Edition), McGraw Hill, 2005.

منابع کمکی:

4. http://www.cin.ufpe.br/~if682/RUP/process/ovu_proc.htm
5. Software Engineering: A Practitioner's Approach: Roger S. Pressman, 8th Edition, 2014

سرفصل درس					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				پایگاه داده‌ها
ساختمان داده‌ها	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:					اختیاری
	تعداد واحد نظری:	عنوان درس به انگلیسی:			
	تعداد واحد عملی:					Database
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- درک مفاهیم اصلی سیستم‌های مدیریت پایگاه داده
- آشنایی با نحوه مدل‌سازی داده
- آشنایی با پایگاه داده رابطه‌ای و مبانی تئوری آن
- آشنایی با نحوه طراحی پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی با نحوه نوشتن پرس‌وجوهای پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی با نحوه نرمال‌سازی پایگاه داده رابطه‌ای

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	آشنایی با مفهوم، اهمیت و کاربرد پایگاه داده
○	تفاوت پایگاه داده و سیستم فایل
○	مرور تاریخچه پایگاه داده
○	مرور کلیات پایگاه‌های داده‌ای خاص
○	آشنایی با عناصر اصلی پایگاه داده
-	مدل‌سازی داده
○	آشنایی با اهمیت و جایگاه مدل‌سازی داده در فرآیند توسعه نرم‌افزار
○	آشنایی با نمودار موجودیت-ارتباط
○	آشنایی با مفهوم موجودیت و انواع آن
○	آشنایی با مفهوم ویژگی (صفت) و انواع آن
○	آشنایی با مفهوم ارتباط و انواع آن
-	طراحی مدل رابطه‌ای
○	آشنایی با مفاهیم اصلی و ساختار مدل رابطه‌ای

- آشنایی با قیود جامعیت و انواع کلید
- آشنایی با نحوه طراحی مدل رابطه‌ای
- پرس‌وجوهای رابطه‌ای
- زبان‌های پرس‌وجوی رابطه‌ای صوری
 - جبر رابطه‌ای
 - حساب رابطه‌ای
- نرمال‌سازی پایگاه داده رابطه‌ای
 - مرور مشخصات طراحی مناسب رابطه‌ای
 - آشنایی با مفهوم وابستگی‌های تابعی
 - آشنایی با سطوح نرمال
 - نحوه نرمال‌سازی پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی با دیدهای رابطه‌ای
- مروری بر کلیات امنیت و کارایی پایگاه داده

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه: آشنایی با مفهوم، اهمیت و کاربرد پایگاه داده، تفاوت پایگاه داده و سیستم فایل، مرور تاریخچه پایگاه داده، مرور کلیات پایگاه‌های داده‌ای خاص، آشنایی با عناصر اصلی پایگاه داده	اول
مدل‌سازی داده: بیان اهمیت مدل‌سازی و آشنایی با مفهوم موجودیت و انواع آن	دوم
مدل‌سازی داده: آشنایی با مفهوم ویژگی (صفت) و انواع آن	سوم
مدل‌سازی داده: آشنایی با مفهوم ارتباط و انواع آن - معرفی نمودار ERD	چهارم
طراحی مدل رابطه‌ای: آشنایی با مفاهیم اصلی و ساختار مدل رابطه‌ای	پنجم
طراحی مدل رابطه‌ای: ذکر مثالهای طراحی - آشنایی با قیود جامعیت و انواع کلید	ششم
پرس‌وجوهای رابطه‌ای: پرس‌وجوهای بازبایی	هفتم
پرس‌وجوهای رابطه‌ای: پرس‌وجوهای تغییردهنده	هشتم
پرس‌وجوهای رابطه‌ای: پرس‌وجوهای تجمعی	نهم
پرس‌وجوهای رابطه‌ای: پرس‌وجوهای پیوندی و زیرپرس‌وجوها	دهم
جبر رابطه‌ای: مقدمه و معرفی عملگرهای مجموعه‌ای	یازدهم
معرفی عملگرهای خاص جبر رابطه‌ای	دوازدهم
حساب رابطه‌ای	سیزدهم
نرمال‌سازی پایگاه داده رابطه‌ای	چهاردهم
آشنایی با دیدهای رابطه‌ای	پانزدهم
مروری بر کلیات امنیت و کارایی پایگاه داده	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای شناخته شده

منابع اصلی:

1. A.Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan.Database System Concepts (7th Edition), Mc Graw Hill. 2019.
2. R. Ramakrishnan, J. Gehrke.Database Management Systems (4th Edition), Mc Graw Hill, 2018.

منابع کمکی:

3. C. J. Date. An Introduction to Database Systems (8th Edition), Pearson, 2003.
4. R. Elmasri, B. Navathe. Fundamentals of Database Systems (7th Edition), Pearson, 2015.

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز: تحلیل و طراحی سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مهندسی نرم افزار
	تعداد واحد عملی:				تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Software Engineering
	تعداد واحد نظری: ۳	الزامی				
	تعداد واحد عملی:	اختیاری				
	تعداد واحد نظری:					
تعداد واحد عملی:						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس آموزش نکات مهندسی است که بایستی در کلیه مراحل تولید نرم افزار رعایت شود. ابتدا مشکلات متدولوژی‌هایی مانند RUP مورد بررسی قرار گرفته و سپس دلایل ظهور متدولوژی‌های چابک و بررسی دقیق آنها تدریس خواهد شد. در ادامه درس دو مفهوم مهم معماری نرم افزار و طراحی شی گرا مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. سپس مفاهیم کیفیت نرم افزار با بررسی انواع مدل‌های بررسی کیفیت و ارتباط مستقیم آن با آزمون نرم افزار تدریس خواهد گردید. یکی دیگر از مباحث درس، مقوله بازآرایی خواهد بود و نشان می‌دهیم که چه کمک فراوانی در توسعه‌ای به سبک چابک و همچنین در فاز پشتیبانی نرم افزار خواهد داشت. در ادامه دانشجو با مفهوم ریسک در پروژه‌های نرم افزاری و نحوه استخراج آنها و چگونگی محاسبه شدت آن و اینکه با چه استراتژی‌هایی باید آنها را کاهش داد آشنا می‌شود. تخمین قیمت پروژه‌های نرم افزاری مهارت دیگری است که دانشجو باید بتواند تسلط لازم را پس از گذراندن این درس داشته باشد. بنابراین انواع روش‌های تخمین، مزایا و معایب آنها مورد بررسی قرار می‌گیرند. یکی از مباحث مهم دیگر آموزش مدیریت تغییرات پروژه‌های نرم افزاری خواهد بود. بنابراین فرآیند مدیریت تغییرات، نحوه بررسی آنها و ابزارهای حمایتی آن یعنی Repository مربوطه، آموزش داده خواهد شد. در نهایت تکنیک‌های مهم برای مدیریت یک پروژه نرم افزاری مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر مهندسی نرم افزار
- مقدمه‌ای بر RUP (بررسی مزایا و معایب)
- متدولوژی چابک
 - XP
 - SCRUM
 - Kanban
- معماری نرم افزار
 - Client/Server
 - n-tier
 - Publish-Subscribe
- طراحی شی گرا
 - Singleton

- Factory Method
- Decorator
- Façade
- Adaptor
- Iterator
- Command
- Strategy
- مدیریت کیفیت نرم افزار
 - ابعاد کیفیت
 - بررسی مد مک کال و ...
- آزمون نرم افزار
 - تست جعبه-سیاه
 - تست جعبه-سفید
 - آزمون Basic-path
- مدیریت پیکربندی و تغییرات
 - مدیریت تغییرات
 - کنترل نسخه
 - Baseline
 - آیتم های پیکربندی
 - ویژگی های Repository
 - فرآیند کلی مدیریت تغییرات
- متریک های محصول نرم افزار
 - استخراج متریک برای هر بخش از تولید نرم افزار
 - مزایا و معایب متریک ها
- بررسی روش Function Point Analysis
- تخمین قیمت
 - تخمین LOC
 - تخمین Function point
 - تخمین بر اساس فعالیت
 - تخمین بر اساس Use-case
 - تخمین بر اساس Use-case point
 - تخمین بر اساس مدل تجربی COCOMO
- بازاریابی
 - مزایای بازاریابی
 - مفهوم Bad Smell
 - بررسی انواع روش های بازاریابی
- مدیریت ریسک
 - آشنایی با حوزه های وقوع ریسک
 - نحوه محاسبه شدت ریسک
 - آشنایی با تکنیک های کاهش ریسک

- مدیریت پروژه

- وظایف اصلی مدیر پروژه در طول حیات تولید نرم افزار
- دلایل اصلی شکست پروژه های نرم افزاری
- علت متفاوت بودن پروژه نرم افزاری با سایر پروژه های دیگر (پیچیدگی نرم افزار، انطباق محصول با نیازمندی‌ها، تغییرپذیری، ملموس نبودن محصول نرم افزاری)
- ساختار شکست یک پروژه
- گردش کار از نحوه مدیریت پروژه
- سازمان‌دهی تیم پروژه نرم افزاری
- ساختارهای سازمان‌دهی افراد در پروژه
- مدیریت در متدولوژی های چابک

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ایی بر مهندسی نرم افزار	اول
مقدمه ایی بر RUP و بررسی متدولوژی های Agile	دوم
متدولوژی های Agile مانند XP و SCRUM و KANBAN	سوم
معماری نرم افزار Client/Server ○ n-tier ○ Publish-Subscribe ○	چهارم
طراحی شی گرا Singleton ○ Factory Method ○ Decorator ○ Façade ○ Adaptor ○ Iterator ○ Command ○ Strategy ○	پنجم
مدیریت کیفیت نرم افزار ابعاد کیفیت ○ بررسی مد مک کال و ... ○	ششم
آزمون نرم افزار تست جعبه-سیاه ○ تست جعبه-سفید ○ آزمون Basic-path ○	هفتم
- مدیریت پیکربندی و تغییرات مدیریت تغییرات ○ کنترل نسخه ○ Baseline ○ آیتم های پیکربندی ○ ویژگی های Repository ○ فرآیند کلی مدیریت تغییرات ○	هشتم
- متریک های محصول نرم افزار استخراج متریک برای هر بخش از تولید نرم افزار ○ مزایا و معایب متریک ها ○ بررسی روش Function Point Analysis ○	نهم
- تخمین قیمت تخمین LOC ○ تخمین Function point ○ تخمین بر اساس فعالیت ○ تخمین بر اساس Use-case ○	دهم

○ تخمین بر اساس Use-case point	
○ تخمین بر اساس مدل تجربی COCOMO	
آشنایی با روشها و رویکردهای تخمین قیمت	یازدهم
- بازآرایی ○ مزایای بازآرایی ○ مفهوم Bad Smell ○ بررسی انواع روش های بازآرایی	دوازدهم
- مدیریت ریسک ○ آشنایی با حوزه های وقوع ریسک ○ نحوه محاسبه شدت ریسک ○ آشنایی با تکنیک های کاهش ریسک	سیزدهم
- مدیریت پروژه ○ وظایف اصلی مدیر پروژه در طول حیات تولید نرم افزار ○ دلایل اصلی شکست پروژه های نرم افزاری ○ علت متفاوت بودن پروژه نرم افزاری با سایر پروژه های دیگر (پیچیدگی نرم افزار، انطباق محصول با نیازمندیها، تغییرپذیری، ملموس نبودن محصول نرم افزاری) ○ ساختار شکست یک پروژه ○ گردش کار از نحوه مدیریت پروژه ○ سازماندهی تیم پروژه نرم افزاری ○ ساختارهای سازماندهی افراد در پروژه ○ مدیریت در متدولوژی های چابک	چهاردهم
ارایه شفاهی یک مقاله علمی	پانزدهم
ارایه شفاهی یک مقاله علمی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	✓	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. R. Pressman, Software Engineering -- A Practitioner's Approach, 9th edition, McGraw Hill, 2019.
2. I. Sommerville, Software Engineering, 9th edition , Addison-Wesley, 2011.

منابع کمکی:

3. Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, Kenneth S. Rubin, 1st Edition, 2012.

سرفصل درس:					
عنوان درس به فارسی: مبانی امنیت سایبری	تعداد واحد: ۳	پایه		نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد نظری:	الزامی			
عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Cybersecurity	تعداد واحد عملی:			تخصصی		آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:			سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
	تعداد واحد نظری:				
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	شبکه‌های کامپیوتری			

اهداف درس:

- این درس سه هدف کلی دارد. در ذیل هدف اول، دانشجویان پس از درک لزوم برقراری امنیت و تهدیدات و حملات مختلف مطرح در آن، با مسائل مرتبط با نحوه برقراری و پیاده‌سازی امنیت با استفاده از روش‌های احراز اصالت، کنترل دسترسی، رمزنگاری، نحوه تامین امنیت فیزیکی و محیطی و متدولوژی‌ها و استانداردهای ارزیابی امنیتی آشنا می‌شوند. هدف دوم آشنایی دانشجویان با مخاطرات، تهدیدات و حملات ممکن در شبکه‌های کامپیوتری و نیز روش‌های حفاظت داده‌ها و منابع در شبکه‌ها است. ضمناً در این بخش، سازوکارهای امنیتی و برخی پروتکل‌های لایه‌های مختلف شبکه (لایه شبکه، انتقال و کاربرد) مرور می‌شوند. هدف سوم اختصاص به توسعه امن نرم‌افزار دارد که در آن به مسائل امنیتی و توصیه‌های امنیتی، که در مراحل تولید یک نرم‌افزار (تحلیل نیاز، تدوین معماری، طراحی، پیاده‌سازی و آزمون) در جهت حصول یک نسخه امن نرم‌افزاری مطرح است پرداخته می‌شود و دانشجویان با انواع آسیب‌پذیری‌ها و مشکلات امنیتی حاصل از برنامه‌نویسی نادرست آشنا می‌شوند.

سرفصل درس:

-	مقدمات و تعاریف
	○ مفاهیم پایه امنیت
	▪ انواع تهدیدات و حملات
	▪ آسیب‌پذیری‌ها (انوع، دسته‌بندی و برترین‌ها)
	▪ سازوکارهای امنیتی (پیش‌گیرانه، تشخیص، ترمیم و بازیابی)
	▪ اصول مهندسی امنیت
-	مفاهیم امنیت شبکه
	▪ تهدیدات و حملات
	▪ آسیب‌پذیری‌های شبکه
	▪ سازوکارهای امنیتی در شبکه
	○ مفاهیم امنیت نرم‌افزار
	▪ تهدیدات و منابع ناامنی نرم‌افزار
	▪ مدیریت توسعه امن نرم‌افزار

- احراز اصالت (اصول و روش‌ها)
 - روش‌های احراز اصالت (گذرواژه، توکن، بیومتریک، چند فاکتوره)
 - سیستم‌های مدیریت شناسه (Federation, SSO, IMS)
 - احراز اصالت در شبکه (پروتکل‌های احراز اصالت، Kerberos)
- رمزنگاری و کاربردهای آن
 - رمزنگاری متقارن (ساختار فیستل و الگوریتم‌های مرتبط، استانداردهای AES و DES)
 - رمزنگاری نامتقارن و امضای دیجیتال (استاندارد RSA، مدیریت گواهی و زیرساخت PKI)
 - توابع درهم‌ساز
 - کاربردهای رمزنگاری در حفظ محرمانگی، کنترل صحت و عدم انکار
 - کاربرد رمزنگاری در امنیت شبکه
 - رمزنگاری سطح اتصال (link layer) و انتها-به-انتها (End-to-End)
 - حفظ محرمانگی و کنترل صحت در شبکه بر مبنای رمزنگاری
- کنترل دسترسی به شبکه (دیواره آتش و انواع آن، آرایش‌های مختلف)
- امنیت داده در حال انتقال
 - امنیت IP و پروتکل IPSec
 - شبکه‌های خصوصی مجازی (VPN)
 - مباحث امنیتی در IPv6
- امنیت لایه انتقال (امنیت وب، SSL & TLS, HTTPS, SSH)
- سیستم‌های تشخیص و تحلیل شبکه
 - تشخیص و پیش‌گیری از نفوذ IDS/IPS
 - تله عسل (Honeypots & Honeynets)
- تحلیل نیازمندی‌های امنیتی نرم‌افزار
 - موارد سوء کاربرد و سوء استفاده
 - مدل‌های فرآیندی امنیت-محور
 - استخراج و اولویت‌دهی نیازمندی‌های امنیتی
- معماری و طراحی امن نرم‌افزار
 - تحلیل ریسک
 - اصول و راهنماهای امنیتی و الگوهای حمله در تدوین معماری و طراحی نرم‌افزار
- اصول برنامه‌سازی امن
 - کنترل ورودی
 - حداقل دسترسی
 - دفاع چندلایه
 - طراحی باز (عدم برقراری امنیت از طریق پنهان‌کاری)
- آسیب‌پذیری‌های متداول
 - انواع تزریق
 - اسکرپیت‌نویسی بین‌سایتی (XSS) و جعل درخواست بین‌سایتی (CSRF)
 - احراز هویت و مدیریت نشست معیوب
 - مجازشماری و کنترل دسترسی معیوب

- پیکربندی ناامن
- استفاده نادرست از رمزنگاری
- انواع سرریز بافر
- نشت اطلاعات (عدم حفاظت از اطلاعات حساس، مدیریت نامناسب پیام‌های خطا)
- استفاده ناکافی از سازوکارهای غیر خودکار سازی (CAPTCHA و ...)
- چارچوب‌های تحلیل امنیتی نرم‌افزار
 - آزمون نفوذ جعبه سفید، جعبه سیاه و جعبه خاکستری
 - چارچوب‌های آزمون (نظیر OWASP)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مفاهیم پایه امنیت	اول
مفاهیم امنیت شبکه و امنیت نرم‌افزار	دوم
احراز اصالت	سوم
انواع رمزنگاری	چهارم
کاربردهای رمزنگاری	پنجم
کنترل دسترسی به شبکه و دیواره آتش	ششم
امنیت داده در حال انتقال	هفتم
امنیت لایه انتقال	هشتم
سیستم‌های تشخیص و تحلیل شبکه	نهم
تحلیل نیازمندی‌های امنیتی نرم‌افزار	دهم
معماری و طراحی امن نرم‌افزار	یازدهم
اصول برنامه‌سازی امن	دوازدهم
آسیب‌پذیری‌های متداول	سیزدهم
آسیب‌پذیری‌های متداول	چهاردهم
چارچوب‌های تحلیل امنیتی نرم‌افزار (انواع آزمون‌ها)	پانزدهم
چارچوب‌های تحلیل امنیتی نرم‌افزار (چارچوب‌های آزمون)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ابزار openssl برای تکالیف مرتبط با رمزنگاری
- ابزار iptables و snort برای امنیت شبکه
- محیط‌های شبیه‌سازی سیستم‌های امن‌سازی

منابع اصلی:

1. Anderson, Ross. *Security engineering: a guide to building dependable distributed systems*. 3/e. John Wiley & Sons, 2020.
2. Bishop, Matt. *Introduction to computer security*. Addison-Wesley, 2004.
3. Stallings, William. *Network Security Essentials: Applications and Standards*, 6/e. Pearson, 2016.
4. McGraw, Gary. *Software security. Building security in*. Addison-Wesley Professional, 2006.

منابع کمکی:

5. Cole, Eric. *Network security bible*. 2/e. John Wiley & Sons, 2011.
6. Stallings, William. *Cryptography and network security principles and practices*. 7/e, Pearson Education, 2017.
7. Allen, Julia H., Sean Barnum, Robert J. Ellison, Gary R. McGraw, and Nancy R. Mead. *Software security engineering: a guide for project managers*. Addison-Wesley Professional, 2004.
8. OWASP Foundation, *OWASP Top 10*, 2017.

دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: اصول رباتیکز
	تعداد واحد عملی:				
سیگنال‌ها و سیستم‌ها هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- هدف از ارائه‌ی این درس، ارائه‌ی مقدمه‌ای بر کلیات حیطه‌ی رباتیک و پوشش جنبه‌های مختلف این حوزه‌ی میان‌رشته‌ای، شامل پایه‌های طراحی، مدل‌سازی، مسیریابی و کنترل ربات با تأکید بر حیطه‌ی ربات‌های سیار خودگردان و استفاده از روش‌های مبتنی بر الگوریتم، ریاضیات و هوش مصنوعی است. این درس با هدف پوشش سه جنبه ربات‌های سیار خودگردان (Autonomous Mobile Robots) شامل حرکت (Locomotion)، ادراک (Perception) و استدلال (Reasoning) به مروری بر مباحثی از جمله: ساختار و اجزاء ربات‌های صنعتی و سیار، سینماتیک ربات، حسگرها و ادراک ربات، کنترل ربات، مکان‌یابی و نقشه‌سازی و مسیریابی ربات (مفهوم ناوبری) می‌پردازد در این درس دانشجویان با یک محیط شبیه‌ساز نظیر Webots, Coppeliasim یا Gazebo آشنا خواهند شد.

سرفصل درس:

- مقدمات
 - o تعریف ربات و رباتیک
 - o انواع ربات‌ها
 - o مروری بر مسائل مهم در رباتیک
- سینماتیک ربات سیار
- کنترل
- ادراک
 - o آشنایی با حسگرها
 - o روش‌های استخراج ویژگی
 - o پردازش تصویر و بینایی ماشین در رباتیک
- مکان‌یابی
- نقشه‌سازی
- طرح‌ریزی و ناوبری
- سینماتیک ربات صنعتی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمات: تعریف عامل هوشمند و ربات، آشنایی با اهداف رباتیک در حیطه‌های مختلف، آشنایی با مفهوم ربات‌های سیار (Mobile Robots)، آشنایی با ربات‌های صنعتی (Manipulators)، مروری کلی بر مسائل اساسی رباتیک (تحرك (Locomotion)، سینماتیک و دینامیک، ادراک، مکان‌یابی، نقشه‌سازی و مسیریابی	اول
سینماتیک ربات سیار: انواع رویکردهای تحرك (چرخ و پا)، آشنایی با انواع چرخ‌ها و محدودیت‌های آن‌ها، معرفی ساختار متداول ربات هدایت تفاضلی (Differential Drive) و ربات همه‌جهته (Omni-Directional)، سینماتیک مستقیم و معکوس ربات هدایت تفاضلی و ربات همه‌جهته، مفهوم درجه آزادی و درجه تحرك، ربات هولونی و غیرهولونی	دوم
کنترل: تولید تراژکتوری و نگاهی به کلیت تئوری کنترل، آشنایی با کنترل حلقه‌باز و حلقه‌بسته، آشنایی با مفهوم پایداری، آشنایی با جبران‌سازهای P، PI و PID، ارائه الگوریتم کنترل پایدار برای ربات هدایت تفاضلی، اشاره به مفهوم PWM و انواع موتور	سوم
ادراک مبتنی بر حسگرهای غیربینایی ۱: مفهوم ادراک (Perception) و حسگر (Sensor)، انواع حسگرها، مفاهیم و معیارهای ارزیابی آن‌ها، حسگرهای داخلی (شتاب‌سنج، ژيروسکوپ، IMU و انکدر (مفهوم اودومتري (Odometry))، نحوه تفسیر داده حسگر، اشاره به عدم قطعیت و مدل‌سازی آن	چهارم
ادراک مبتنی بر حسگرهای غیربینایی ۲: حسگرهای تعیین فاصله (لیزر (Laser) و سونار (Sonar))، الگوریتم‌های استخراج ویژگی (RANSAC, LLS, تبدیل هاف و Split&Merge)	پنجم
ادراک مبتنی بر حسگرهای بینایی ۱: مقدمات پردازش تصویر (فیلترسازی تصویر، حذف نویز، لبه‌یابی، LoG، تبدیل هاف)	ششم
ادراک مبتنی بر حسگرهای بینایی ۲: استخراج ویژگی: گوشه‌یاب‌های Harris, SUSAN و FAST، الگوریتم استخراج ویژگی SIFT و کاربردها در رباتیک (شناسایی شیء، شناسایی صحنه، ساخت تصویر پانوراما)، قطعه‌بندی رنگ (استخراج کف زمین و کاربرد در لیگ رباتیک سایر کوچک).	هفتم
ادراک مبتنی بر حسگرهای بینایی ۳: شکل‌گیری تصویر و نگاشت پرسپکتیو، کالیبراسیون دوربین، استخراج عمق مبتنی بر دو دوربین (Stereo Vision).	هشتم
مکان‌یابی و نقشه‌سازی ۱: چالش‌های حسگرها، مفهوم عدم قطعیت و مفهوم ادغام حسگر، مکان‌یابی مبتنی بر Active Beacons، رویکرد احتمالاتی تعیین موقعیت، الگوریتم مارکف	نهم
مکان‌یابی و نقشه‌سازی ۲: فیلتر ذره‌ای (Particle Filter)، آشنایی کلی با فیلتر کالمن، الگوریتم ساخت نقشه Frontier. اشاره به کلیت مفهوم SLAM	دهم
عامل واکنشی و رویکرد Breighenberg، تعقیب مسیر، حرکت تصادفی بدون برخورد به مانع، تعقیب دیوار	یازدهم
طرح‌ریزی ربات ۱: مفهوم طرح‌ریزی (مسیریابی) (Planning)، الگوریتم‌های طرح‌ریزی محلی شامل الگوریتم‌های Bug	دوازدهم
طرح‌ریزی ربات ۲: الگوریتم‌های مسیریابی سراسری شامل الگوریتم Potential Field و الگوریتم D^*	سیزدهم
طرح‌ریزی ربات ۳: سایر الگوریتم‌های مسیریابی مانند الگوریتم (VFH) Vector Field Histogram، Coastal Planning	چهاردهم
سینماتیک مستقیم و معکوس ربات صنعتی، پارامترهای D-H، روش ژاکوبین	پانزدهم
مباحث تکمیلی شامل *LRTA، یادگیری تقویتی و Q-Learning	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ندارد

منابع اصلی:

1. R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza, Introduction to autonomous mobile robots, Second edition, MIT Press, 2011.
2. E. Kagan, N. Shalvalb, and I. Ben-Gal, Autonomous Mobile Robots and Mlti-Robot Systems motion-Planning, Communication, and Swarming, Wiley, 2019.
3. M. Ben-Ari, F. Mondada, Elements of Robotics, Springer, 2018.

منابع کمکی:

4. G. Dudek, and M. Jenkin, Computational Principles of Mobile Robotics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2010.
5. A. Kelly, Mobile Robotics: Matheamtics, Models, and Methods, Cambridge Press, 2013.
6. J. Russel, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th edition, Pearson Education, 2020.
7. J.J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 3rd edition, Prentice Hall, 2004.

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: اصول طراحی نرم افزار	
	تعداد واحد عملی:					
تحلیل و طراحی سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Software Design Principles	
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- طراحی سیستم های نرم افزاری از مراحل اصلی هر فرایند تولید نرم افزار می باشد. یکی از بخشهای مهم این درس آشنایی با اصول طراحی نرم افزار است. یکی از روش های رسیدن به یک طراحی مناسب، استفاده از راه حل های شناخته شده برای مسائل کلاسیک می باشد. به عبارت دیگر، با بررسی دقیق پروژه های سیستم های نرم افزاری مشاهده می شود که مسائل مشترکی در حل آنها وجود دارد. این مسائل مشترک را می توان مسائل کلاسیک نامید. سال ها است که متخصصین برای حل این مسائل کلاسیک راه حل های بهینه ای ارائه نموده اند. این راه حل ها تحت عنوان الگوهای طراحی معرفی شده اند. در این درس ابتدا مروری کوتاه خواهیم داشت بر مبانی طراحی شی گرا (جهت یادآوری مطالب تدریس شده در درس برنامه نویسی پیشرفته). سپس نمودارهای UML مرور خواهد شد. پس از آن الگوهای طراحی معروف به GoF تدریس می گردد.

- استفاده صحیح از نمودارهای UML
- پیاده سازی نمودارهای کلاس، نمودارهای توالی و ...
- اصول طراحی نرم افزار (SOLID)
- شناسایی مسائل کلاسیک در پروژه های نرم افزاری
- بومی سازی راه حل های ارائه شده در الگوهای طراحی
- استفاده از الگوهای طراحی ترکیبی
- توانایی تحلیل طراحی های مختلف و ارزیابی نقاط قوت و ضعف آنها

سرفصل درس:

	- مرور مفاهیم برنامه نویسی شی گرا
	- مرور مفاهیم مربوط به نمودارهای UML

- نمودار کلاس
- نمودار توالی
- معرفی اصول طراحی نرم افزار
- آشنایی با معماری نرم افزار
- معرفی الگوهای طراحی در سطح کلاس و سطح معماری نرم افزار
- معرفی اصول طراحی شی گرا
- معرفی الگوهای ساختاری طراحی
- معرفی الگوهای رفتاری طراحی
- معرفی الگوهای ساخت
- معرفی الگوهای ترکیبی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مرور مفاهیم برنامه نویسی شی گرا	اول
مرور نمودارهای کلاس و توالی در UML	دوم
دسته بندی انواع الگوها در مهندسی نرم افزار	سوم
اصول SOLID	چهارم
آشنایی با معماری نرم افزار	پنجم
Strategy Pattern, Observer Pattern, Decorator Pattern	ششم
Factory method - Abstract Factory	هفتم
آموزش نحوه بومی سازی و حل چند مسئله	هشتم
Command Pattern - Adapter Pattern	نهم
Template Pattern - Iterator Pattern	دهم
Composite Pattern - State Pattern	یازدهم
آموزش نحوه بومی سازی و حل چند مسئله	دوازدهم
Proxy Pattern - Strategy Pattern	سیزدهم
Facade Pattern - Singleton	چهاردهم
Compound Patterns	پانزدهم
آموزش نحوه بومی سازی و حل چند مسئله	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ندارد

منابع اصلی:

1. Freeman, Eric, Elisabeth Robson, Bert Bates, and Kathy Sierra. Head first design patterns." O'Reilly Media, Inc.", 2004.
2. Bishop, Judith. C# 3.0 design patterns." O'Reilly Media, Inc.", 2007.
3. Mastering Python Design Patterns: A guide to creating smart, efficient, and reusable software, 2nd Edition. 2018
4. Martin, Robert C., James Grenning, and Simon Brown. Clean architecture: a craftsman's guide to software structure and design. Prentice Hall, 2018.

دروس پیش‌نیاز: -	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: اصول فناوری اطلاعات
	تعداد واحد عملی:				تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Information Technology
	تعداد واحد نظری:	الزامی				
	تعداد واحد عملی:	اختیاری				
	تعداد واحد نظری: ۳					
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با مقدمات و اصول فناوری اطلاعات
- آشنایی با تأثیر فناوری اطلاعات
- آشنایی با دستاوردهای نوین و پرکاربرد در حوزه فناوری اطلاعات

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - معرفی فناوری اطلاعات و پیشینه آن o آینده شغلی فناوری اطلاعات - آشنایی با مفاهیم داده، اطلاع، دانش - رایانش شبکه‌ای و مدیریت فناوری اطلاعات در سازمان‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات - توان جذب فناوری اطلاعات و آمادگی الکترونیکی - پایگاه‌های داده، انبار داده و کلان داده‌ها - رایانش بی‌سیم و متحرک - انواع ساختارهای اینترنت، شالوده و معماری فناوری اطلاعات - امنیت سایبری و امنیت اطلاعات - کسب‌وکار الکترونیکی و هوش تجاری - شبکه‌های اجتماعی - فناوری در سازمان‌های مدرن - سامانه‌های کاری، بنگاهی، محلی و بین‌المللی و یکپارچه‌سازی آن‌ها - سامانه‌های مدیریت، زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی منابع سازمان - سیستم‌های تصمیم‌یار هوشمند، سامانه‌های توصیه‌گر - دولت الکترونیکی و خدمات آن - تحول دیجیتال
--

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
معرفی فناوری اطلاعات و پیشینه آن، آشنایی با مفاهیم داده، اطلاع، دانش	اول
رایانش شبکه‌ای و مدیریت فناوری اطلاعات در سازمان‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات	دوم
توان جذب فناوری اطلاعات و آمادگی الکترونیکی	سوم
پایگاه‌های داده، انباره داده و کلان داده‌ها	چهارم
رایانش بی‌سیم و متحرک	پنجم
انواع ساختارهای اینترنت، شالوده و معماری فناوری اطلاعات	ششم
امنیت سایبری و امنیت اطلاعات	هفتم
امتحان میان ترم	هشتم
کسب‌وکار الکترونیکی و هوش تجاری	نهم
شبکه‌های اجتماعی	دهم
فناوری در سازمان‌های مدرن	یازدهم
سامانه‌های کاری، بنگاهی، محلی و بین‌المللی و یکپارچه‌سازی آن‌ها	دوازدهم
سامانه‌های مدیریت، زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی منابع سازمان	سیزدهم
سیستم‌های تصمیم‌یار هوشمند، سامانه‌های توصیه‌گر	چهاردهم
دولت الکترونیکی و خدمات آن	پانزدهم
تحول دیجیتالی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Management information system*. Pearson Education India.

2. Langer, A. M., & Yorks, L. (2018). *Strategic Information Technology: Best Practices to Drive Digital Transformation*. John Wiley & Sons.
3. Turban, E. (2008). *Information technology for management*. John Wiley & Sons, Inc..
4. Turban, E., Rainer, R. K., & Potter, R. E. (2005). *Introduction to information technology*. John Wiley & Sons.
۵. افرايم توربان، دوروني ليدنر/ف افرايم مک لین، جيمز وترب، فناوري اطلاعات برای مدیریت دگرگونی سازمان ها در اقتصاد دیجیتالی ، ترجمه حمیدرضا ریاضی و همکاران ، دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۵.
۶. هوشنگ مومنی، مدیریت فناوری های اطلاعات و ارتباطات ، نشر دانشگاهی ۱۳۸۰.

منابع کمکی:

7. Fields, Z. (Ed.). (2018). *Handbook of Research on Information and Cyber Security in the Fourth Industrial Revolution*. IGI Global.
8. Haythornthwaite, C. (2005). Social networks and Internet connectivity effects. *Information, Community & Society*, 8(2), 125-147.
۹. عین الله جعفرنژاد قمی و فریدون شمس علیئی ، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات ، مرکز نشر دانشگاهی و دانشگاه جامع علمی کاربردی ، ۱۳۹۹.

دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:		
	تعداد واحد عملی:				اصول مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات		
تحلیل و طراحی سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸		
	تعداد واحد عملی:					اختیاری	عنوان درس به انگلیسی: Principles of Information Technology Strategic Management and Planning
	تعداد واحد نظری: ۳	تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
	تعداد واحد عملی:							سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف درس:

- آشنایی با مبانی و اصول پایه مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی
- آشنایی با مباحث نظری و کاربردی مطالعات راهبردی فناوری اطلاعات
- آشنایی با معماری سازمانی

سرفصل درس:

	<ul style="list-style-type: none"> - مبانی و اصول پایه مدیریت برنامه‌ریزی راهبردی <ul style="list-style-type: none"> ○ سیر اندیشه‌های مدیریتی ○ برنامه‌ریزی و ضرورت آن ○ مفاهیم مدیریت راهبردی - آشنایی با انواع راهبردها <ul style="list-style-type: none"> ○ انواع راهبردها از دیدگاه‌های مختلف <ul style="list-style-type: none"> ▪ انواع راهبردها از حیث انطباق با محیط ▪ انواع راهبردها از نظر سهم بازار و نرخ رشد تقاضا برای محصول ▪ انواع راهبردها از نظر مزیت رقابتی و قلمرو رقابتی ▪ انواع راهبردها از نظر انطباق با چرخه حیات محصول ▪ انواع راهبردها از نظر تأمین منابع و مواد خام مورد نیاز ▪ انواع راهبردها از نظر تأمین بقا و حیات سیستم ○ سطوح راهبرد
--	---

- راهبردهای سطح سازمان
- راهبردهای سطح کسب و کار
- راهبردهای سطح وظیفه‌ای
- انواع راهبرد
 - یکپارچگی
 - تمرکز
 - تنوع
 - تدافعی
- مدل‌های فرایند برنامه‌ریزی راهبردی
 - چشم‌انداز و ویژگی‌های آن
 - مأموریت و ویژگی‌های آن
 - محیط خارجی
 - ارزیابی محیط داخلی
 - مراحل مدیریت راهبردی
 - انواع مدل‌های فرایند مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی
- تدوین و انتخاب راهبردها
 - تدوین چشم‌انداز و مأموریت
 - ارزیابی محیط خارجی
 - جدول ارزیابی محیط
 - ماتریس بررسی رقابت (CPM)
 - ارزیابی محیط داخلی
 - ماتریس ارزیابی عوامل داخلی
 - تدوین استراتژی
 - مقایسه منابع درون سازمان با فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی
 - ماتریس SPACE
 - ماتریس BCG
 - ماتریس IE
 - تحلیل SWOT
 - انتخاب استراتژی با روش QSPM
 - پیاده‌سازی و کنترل استراتژی
 - شکاف استراتژی و عمل
 - BSC و ارتباط میان استراتژی و عمل
- آشنایی با برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات
 - سطوح برنامه‌ریزی استراتژیک
 - تحول دیجیتالی و ویژگی‌های عصر دیجیتال
 - بررسی الزامات برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات
 - اهداف برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات
 - متدولوژی برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات

- هرم مدیریتی سازمان
- نقش CIO در سازمان
- ارزشیابی فعالیت‌ها
- همراهی استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب‌وکار
 - تعریف همراهی استراتژیک
 - بررسی ابعاد همراهی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار
 - مدل‌های همراهی
 - مدل henderson و venkatraman
 - مدل Lutfman
 - مدل BITAM
 - چارچوب عمومی مدیریت MAES
 - مدل Clark
 - مدل همراهی 4C
 - بررسی مراحل همراستاسازی
 - بررسی سنجش بلوغ همراهی
 - مراحل رفع عدم همراهی
- مفاهیم معماری سازمانی فناوری اطلاعات
 - کلیات و مفاهیم معماری سازمانی
 - مقایسه معماری سازمانی با روش‌های دیگر
 - لایه‌های معماری سازمانی
- مقدمه‌ای بر معماری سازمانی
 - فرایند معماری سازمانی
 - چارچوب‌های معماری سازمانی
 - چارچوب زکمن
 - ابزارهای معماری سازمانی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مبانی و اصول پایه مدیریت برنامه‌ریزی راهبردی	اول
آشنایی با انواع راهبردها	دوم
آشنایی با انواع راهبردها	سوم
مدل‌های فرایند برنامه‌ریزی راهبردی	چهارم
تدوین و انتخاب راهبردها	پنجم
تدوین و انتخاب راهبردها	ششم
امتحان میان‌ترم	هفتم
آشنایی با برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات	هشتم
آشنایی با برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات	نهم
همراستایی استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب‌وکار	دهم
همراستایی استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب‌وکار	یازدهم
همراستایی استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب‌وکار	دوازدهم
مفاهیم معماری سازمانی فناوری اطلاعات	سیزدهم
مفاهیم معماری سازمانی فناوری اطلاعات	چهاردهم
مقدمه‌ای بر معماری سازمانی	پانزدهم
مقدمه‌ای بر معماری سازمانی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

- Hanschke, I. (2009). *Strategic IT management: a toolkit for enterprise architecture management*. Springer Science & Business Media.

2. Chew, E. K. (Ed.). (2009). *Information Technology Strategy and Management: Best Practices: Best Practices*. IGI Global.
3. Van Grembergen, W., & De Haes, S. (2009). *Enterprise governance of information technology: achieving strategic alignment and value*. Springer Science & Business Media.
4. Minoli, D. (2008). *Enterprise architecture A to Z: frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure technology*. Auerbach Publications.

۵. علی فتح الهی ، حمید رضا نیکوفر، فریدون شمس، چارچوب ملی معماری سازمانی ایران، شورای عالی اطلاع رسانی ۱۳۸۴.

۶. عسگر صمدی آوانسر، مقدمه ای بر معماری سازمانی (ویژه مدیران) ، شورای عالی اطلاع رسانی ۱۳۸۴.

منابع کمکی:

7. Hill, T., & Westbrook, R. (1997). SWOT analysis: it's time for a product recall. *Long range planning*, 30(1), 46-52.
8. David, M. E., David, F. R., & David, F. R. (2009). The Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) applied to a retail computer store. *The Coastal Business Journal*, 8(1), 42-52.
۹. فریدون شمس و امیر مهجوریان ، معرفی اصول، مبانی و روش‌های معماری سازمانی سرویس‌گرا، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی ، ۱۳۸۸.

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ابزارهای طراحی با کمک کامپیوتر
	تعداد واحد عملی:				تعداد	نوع واحد	تخصصی	عنوان درس به انگلیسی: Computer Aided Design laboratory
طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال	تعداد واحد نظری:	الزامی	تعداد ساعت: ۳۲			
	تعداد واحد عملی:			اختیاری		
	تعداد واحد نظری:					
تعداد واحد عملی: ۱						
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- با توجه به نقش تعیین کننده ابزارهای طراحی خودکار در طراحی و تحلیل سیستم‌های دیجیتال، آشنایی با این ابزارها یک نیاز جدی برای مهندسان کامپیوتر به شمار می‌رود. هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی کامپیوتر با ابزارهای نرم‌افزاری طراحی خودکار مدارها و سیستم‌های دیجیتال است.

سرفصل درس:

- ابزارهای طراحی سطح سیستمی
 - o سنتز سطح بالا
 - o شبیه‌سازی سطح سیستمی
 - o تست سطح سیستمی
- ابزارهای طراحی سطح منطقی
 - o ابزارهای تراشه‌های خاص منظوره
 - o ابزارهای طراحی FPGA
- ابزارهای طراحی فیزیکی
 - o ابزارهای طراحی فیزیکی تراشه‌های خاص منظور
 - o ابزارهای طراحی فیزیکی FPGA

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه	اول
ابزارهای سطح سیستم	دوم
ابزارهای سطح سیستم	سوم
ابزارهای سطح منطق برای تراشه‌های خاص منظوره	چهارم
ابزارهای سطح منطق برای تراشه‌های خاص منظوره	پنجم
ابزارهای سطح منطق برای تراشه‌های FPGA	ششم
ابزارهای سطح منطق برای تراشه‌های FPGA	هفتم
ابزارهای سطح منطق برای تراشه‌های FPGA	هشتم
ابزارهای سطح منطق برای تراشه‌های FPGA	نهم
ابزارهای طراحی فیزیکی	دهم
ابزارهای طراحی فیزیکی	یازدهم
ابزارهای طراحی فیزیکی	دوازدهم
ابزارهای طراحی فیزیکی	سیزدهم
ابزارهای طراحی فیزیکی	چهاردهم
ابزارهای طراحی سیستم روی تراشه	پانزدهم
ابزارهای طراحی سیستم روی تراشه	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم‌افزارهای Vivado, Quartus, Synopsys EDA suite, cadence EDA suite
- یک سرور مرکزی برای دسترسی و اجرای نرم‌افزارها

منابع اصلی:

1. Volnei A. Pedroni, Circuit Design with VHDL, Third edition, The MIT Press, 2020.

منابع کمکی:

2. Peter J. Ashenden, The Designer's Guide to VHDL (Third Edition), Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه امنیت سایبری
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۳۲	
مبانی امنیت سایبری	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Cybersecurity Laboratory
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی: ۱					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس عملی آشنایی دانشجویان با ابزارها و روش‌های مرسوم برای طراحی حملات سایبری و مقابله با آنهاست. در ادامه درس مبانی امنیت سایبری، در این درس دانشجویان در هر سه فضای مبانی امنیت و رمزنگاری، شبکه‌ها و توسعه نرم‌افزار با تهدیدات و نقاط آسیب‌پذیری آشنا شده و با انجام شبیه‌سازی و انجام پروژه‌های عملی با شیوه‌های مختلف ارتقای امنیت سایبری آشنا می‌شوند.

سرفصل درس:

<p>فعالیت‌های عملی زیر مطابق با سرفصل مصوب درس پیشنهاد می‌شود</p> <ul style="list-style-type: none"> - انجام رمزنگاری با الگوریتم‌های مختلف - پیاده‌سازی یک الگوریتم رمزنگاری نمونه - گواهی‌های امنیتی و حمله مرد میانی - هش کردن و شکستن رمزهای عبور (احراز هویت، کنترل دسترسی) - دیواره‌های آتش و آزمون نفوذ (سیستم‌های تشخیص نفوذ، تله عسل و ...) - حملات بهره‌گیری از تخریب حافظه (سرریز بافر، قالب رشته، تزریق کد، Heap-spraying, use-after-free و ...) - حملات تزریق XSS و SQL - بدافزارهای موبایل، کامپایل معکوس (decompile) و تحلیل - راهبردهای گریز از بدافزار (جعبه شنی، حملات DDOS) - امنیت سیستم عامل و system call

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
اعمال رمزنگاری	اول
پیاده‌سازی رمزنگاری	دوم
گواهی‌های امنیتی	سوم
حمله مرد میانی	چهارم
احراز هویت	پنجم
کنترل دسترسی	ششم
دیواره‌های آتش	هفتم
سیستم‌های تشخیص نفوذ، تله عسل	هشتم
حملات تخریب حافظه (سرریز بافر، قالب رشته)	نهم
حملات تخریب حافظه (تزریق کد، use after free و ...)	دهم
حملات تزریق XSS و SQL	یازدهم
کامپایل معکوس	دوازدهم
بدافزارهای موبایل	سیزدهم
راهبردهای گریز از بدافزار (جعبه شنی)	چهاردهم
حملات و امنیت سیستم عامل و system callها	پانزدهم
چارچوب‌های امنیت نرم‌افزار و آزمون امنیت	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ابزار openssl برای تکالیف مرتبط با رمزنگاری
- ابزار iptables و snort برای امنیت شبکه
- محیط‌های شبیه‌سازی سیستم‌های امن‌سازی
- Rootkit Hunter
- N-Stalker

منابع اصلی:

1. Gregg, Michael. build your own security lab: a field guide for network testing (With CD). John Wiley & Sons, 2008.
2. Anderson, Ross. Security engineering: a guide to building dependable distributed systems. 3/e. John Wiley & Sons, 2020.
3. Bishop, Matt. Introduction to computer security. Addison-Wesley, 2004.
4. Stallings, William. Network Security Essentials: Applications and Standards, 6/e. Pearson, 2016.
5. McGraw, Gary. Software security. Building security in. Addison-Wesley Professional, 2006.

منابع کمکی:

6. Cole, Eric. Network security bible. 2/e. John Wiley & Sons, 2011.
7. Stallings, William. Cryptography and network security principles and practices. 7/e, Pearson Education, 2017.
8. Allen, Julia H., Sean Barnum, Robert J. Ellison, Gary R. McGraw, and Nancy R. Mead. Software security engineering: a guide for project managers. Addison-Wesley Professional, 2004.
9. OWASP Foundation, OWASP Top 10, 2017.

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بازی‌های رایانه‌ای
	تعداد واحد عملی:				تعداد	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Computer game development
طراحی بازی‌های رایانه‌ای	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی: ۱					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد						
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این واحد تخصصی، کسب مهارت در پیاده‌سازی/توسعه بازی‌های رایانه‌ای است. این هدف از طریق تسلط بر موتور بازی‌سازی یونیتی بدست خواهد آمد. البته انتظار می‌رود سایر موتورهای بازی‌سازی مانند Unreal نیز مورد توجه قرار بگیرد. پس از گذراندن موفقیت‌آمیز دوره، دانشجویان می‌توانند بازی‌های رایانه‌ای را از طریق موتور بازی‌سازی یونیتی پیاده‌سازی کنند.

سرفصل درس:

-	مقدمات
○	نصب موتور بازی‌سازی یونیتی و ایجاد حساب کاربری در آن.
○	آشنایی با Component و Game objects.
○	ارث‌بری Game objects.
○	آشنایی با منو و نوار ابزار یونیتی.
○	آشنایی با نوار ابزار Scene.
○	کار با assets در یونیتی.
○	آشنایی با کلاس‌ها و توابع (برنامه‌نویسی)
○	محدودیت‌ها در یونیتی.
○	ساخت بازی در محیط 2D
○	آشنایی با sprites و Sprite editor.
○	آشنایی با Sprits mask.
○	آشنایی با Tile map.

- فیزیک 2D

- آشنایی با Rigid Body
- آشنایی با Colliders
- آشنایی با Joint
- آشنایی با Effector
- آشنایی با Animation
- ایجاد و کنترل کاراکترها با کدنویسی C#.
- کنترل دوربین توسط کاراکتر با کدنویسی C#
- نورپردازی
- فنون نورپردازی در یونیتی.
- آشنایی با نوار ابزار مرتبط با نورپردازی از جمله Directional light , Point & spot light , Global illumination , Lighting , window.

- فیزیک سه بعدی

- کارکرد Rig body
- انواع Collider و پردازش‌های مربوطه.
- آشنایی با Terrain & Wheel Colliders
- آشنایی با Spring joint
- آشنایی با Fixed & hinge joints
- آشنایی با Character & Configurable Joints
- آشنایی با Character Controller
- آشنایی با Cloth.

- سایر مباحث

- آشنایی با LOD و چگونگی کار با آن.
- آشنایی با Mesh component
- آشنایی با Texture , Material , Shader.
- چگونگی دریافت انواع خروجی.
- بهینه‌سازی و چگونگی انتشار بازی.

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
معرفی درس، مرور مفاهیم طراحی بازیهای رایانه ای (عناصر بازی، مکانیکها، دینامیکها، سبکها، روایت)	اول
نصب موتور بازی سازی یونیتی و ایجاد حساب کاربری در آن. آشنایی با امکانات موتور بازی سازی یونیتی	دوم
آشنایی با Component و Game objects. ارث بری Game objects. آشنایی با منو و نوار ابزار یونیتی. آشنایی با نوار ابزار Scene.	سوم
کار با assets در یونیتی. مقدمات مدلسازی دوبعدی	چهارم
مدلسازی دوبعدی - مدلسازی سه بعدی	پنجم
آشنایی با پیکسل آرت	ششم
آشنایی با کلاس ها و توابع (برنامه نویسی) و محدودیت ها در یونیتی	هفتم
ساخت بازی در محیط 2D (آشنایی با sprites و Sprite editor، آشنایی با Sprits mask، آشنایی با Tile map)	هشتم
فیزیک 2D (آشنایی با Rigid Body، آشنایی با Colliders، آشنایی با Joint، آشنایی با Effector)	نهم
آشنایی با Animation	دهم
ایجاد و کنترل کاراکترها با کدنویسی C#. کنترل دوربین توسط کاراکتر با کدنویسی C#	یازدهم
نورپردازی (فنون نورپردازی در یونیتی، آشنایی با نوار ابزار مرتبط با نورپردازی از جمله Directional light، Point & spot، light، Global illumination، Lighting window)	دوازدهم
فیزیک سه بعدی (کارکرد Rigid body، انواع Collider و پردازش های مربوطه، آشنایی با Terrain & Wheel Colliders، آشنایی با Spring joint)	سیزدهم
فیزیک سه بعدی (آشنایی با Fixed & hinge joints، آشنایی با Character & Configurable Joints، آشنایی با Cloth، آشنایی با Character Controller)	چهاردهم
آشنایی با LOD و چگونگی کار با آن، آشنایی با Mesh component، آشنایی با Texture، Material، Shader.	پانزدهم
چگونگی دریافت انواع خروجی. بهینه سازی و چگونگی انتشار بازی.	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کامپیوترهای مجهز به سیستم عامل ویندوز، موتور بازی سازی یونیتی
- دیتاپروژکتور

منابع اصلی:

1. Game Programming Patterns, Robert Nystrom, 2014. Genever Benning publish.
2. Buttfield-Addison, P., Manning, J., & Nugent, T. (2019). Unity game development cookbook: essentials for every game. O'Reilly Media.
3. Ferrone, H. (2019). Learning C# by Developing Games with Unity 2019: Code in C# and build 3D games with Unity. Packt Publishing Ltd.
4. Halpern, J., & Halpern. (2019). Developing 2D Games with Unity. New York City: Apress
5. Murray, J. W. (2021). C# game programming cookbook for Unity 3D. CRC Press.

سرفصل درس:						
درس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی:	
	تعداد واحد عملی:				آزمایشگاه بینایی کامپیوتر	
مبانی بینایی کامپیوتر	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Computer Vision Laboratory
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی: ۱					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار						

اهداف درس:

- آشنایی با تصویر و مبانی پردازش تصویر و بینایی ماشین از طریق:
 - o پردازش های مربوط به ارتقای کیفی تصویر
 - o بازسازی و فشرده سازی تصویر
 - o استخراج ویژگی از تصویر
 - o لبه یابی و تقسیم بندی تصویر

سرفصل درس:

- آشنایی با تصویر و نحوه شکل گیری
- نحوه فشرده سازی تصاویر و حذف نویز از آنها
- نحوه تجزیه تصویر
- نحوه بازسازی تصویر
- نحوه لبه یابی در تصاویر

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
آشنایی با تصویر و نحوه شکل‌گیری آن	دوم
آشنایی با هیستوگرام	سوم
حذف نویز از تصاویر	چهارم
حذف نویز از تصاویر	پنجم
تجزیه تصویر به مقادیر تکین SVD	ششم
تبدیل فوری در پردازش تصویر	هفتم
فشرده سازی تصویر	هشتم
فشرده سازی تصویر	نهم
استفاده از تبدیل موجک در پردازش تصویر- تبدیل Haar	دهم
تجزیه تصویر به مولفه‌های اصلی	یازدهم
بازسازی تصویر	دوازدهم
بازسازی تصویر	سیزدهم
فضاهای رنگی	چهاردهم
لبه یابی	پانزدهم
واتر مارکینگ	شانزدهم
آزمون نهایی و تحویل پروژه	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم افزار MATLAB

منابع اصلی:

1. Gonzalez Rafael, Richard Woods, *Digital image processing*, Pearson, 2018.
2. Jan Erik Solem, *Programming Computer Vision with Python*, O'reilly, 2017

سرفصل درس					
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه پایگاه داده‌ها
	تعداد واحد عملی:				
پایگاه داده‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Database Laboratory
	تعداد واحد عملی:					تخصصی
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی: ۱				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- آشنایی عملی با سیستم‌های مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی عملی با نحوه طراحی پایگاه داده رابطه‌ای به کمک واسط گرافیکی
- آشنایی عملی با نحوه نوشتن و اجرای پس‌وجوه‌های پایگاه داده رابطه‌ای
- آشنایی با تراکنش‌ها، رویه‌های ذخیره شده، توابع و رهاناها جهت برنامه‌نویسی در سطح پایگاه داده
- آشنایی با نحوه ارتباط برنامه کاربردی با پایگاه داده
- آشنایی با راهبری پایگاه داده

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - آموزش نصب و پیکربندی یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای (RDBMS) - آشنایی با محیط گرافیکی یک RDBMS و مرور مفاهیم پایگاه داده از طریق این محیط - آموزش نحوه طراحی پایگاه داده رابطه‌ای به کمک واسط گرافیکی RDBMS - آموزش نحوه تعریف و مدیریت اندیس‌ها، دامنه‌ها و قواعد جامعیت در RDBMS - آموزش نحوه نوشتن و اجرای پس‌وجوه‌های پایگاه داده رابطه‌ای در RDBMS - آموزش نحوه نوشتن دیدها، رویه‌های ذخیره شده، توابع و رهاناها در RDBMS - آموزش نحوه نوشتن تراکنش‌ها در RDBMS - آموزش نحوه ارتباط برنامه کاربردی با پایگاه داده - آموزش راهبری پایگاه داده‌ها

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
آموزش نصب و پیکربندی یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای (RDBMS)، آشنایی با محیط گرافیکی آن و مرور مفاهیم پایگاه داده از طریق این محیط	اول
آموزش نحوه طراحی پایگاه داده رابطه‌ای به کمک واسط گرافیکی RDBMS و نحوه تعریف و مدیریت اندیس‌ها، دامنه‌ها و قواعد جامعیت	دوم
آموزش نحوه نوشتن و اجرای پرس‌وجوهای پایگاه داده رابطه‌ای در RDBMS (پرس‌وجوهای بازیابی ساده)	سوم
آموزش نحوه نوشتن و اجرای پرس‌وجوهای پایگاه داده رابطه‌ای در RDBMS (پرس‌وجوهای تغییردهنده ساده)	چهارم
آموزش نحوه نوشتن و اجرای پرس‌وجوهای پایگاه داده رابطه‌ای در RDBMS (پرس‌وجوهای تجمعی)	پنجم
آموزش نحوه نوشتن و اجرای پرس‌وجوهای پایگاه داده رابطه‌ای در RDBMS (پرس‌وجوهای روی بیش از یک جدول و زیرپرس‌وجوها)	ششم
آموزش نحوه نوشتن دیدها در RDBMS و مسائل مربوط به کارایی آنها	هفتم
آموزش نحوه نوشتن رویه‌های ذخیره شده و توابع در RDBMS	هشتم
آموزش نحوه نوشتن رهاناها در RDBMS	نهم
آموزش نحوه نوشتن تراکنش‌ها در RDBMS	دهم
آموزش نحوه ارتباط برنامه کاربردی با پایگاه داده (شرح معماری و نحوه اتصال به پایگاه داده)	یازدهم
آموزش نحوه ارتباط برنامه کاربردی با پایگاه داده (مرور دستورات اصلی)	دوازدهم
آموزش نحوه ارتباط برنامه کاربردی با پایگاه داده (مثال عملی)	سیزدهم
آموزش راهبری پایگاه داده‌ها (پشتیبان‌گیری و بازیابی، تکرار داده و مهاجرت داده)	چهاردهم
آموزش راهبری پایگاه داده‌ها (مدیریت کاربران و دسترسی‌ها، بهبود کارایی)	پانزدهم
آموزش راهبری پایگاه داده‌ها (تعریف کارهای زمانبندی شده، تحلیل داده و ایجاد داشبورد)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کامپیوتر شخصی یا لب تاب برای هر دانشجو و یک سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای شناخته شده قابل نصب و اجرا

منابع اصلی:

1. A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan. Database System Concepts (7th Edition), Mc Graw Hill. 2019.
2. R. Ramakrishnan, J. Gehrke. Database Management Systems (4th Edition), Mc Graw Hill, 2018.

منابع کمکی:

3. C. J. Date. An Introduction to Database Systems (8th Edition), Pearson, 2003.
4. R. Elmasri, B. Navathe. Fundamentals of Database Systems (7th Edition), Pearson, 2015.

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه پردازش زبان
	تعداد واحد عملی:				تعداد	
مبانی یادگیری ماشین	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Language Processing Laboratory
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری:	اختیاری				
	تعداد واحد عملی: ۱					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با برنامه نویسی پایتون و ابزارهای یادگیری
- آشنایی با مفاهیم پردازش متن
- کسب دانش و مهارت در پردازش های پایه و میانی متون
- کسب و دانش و مهارت در برخی کاربردهای پردازش متن

سرفصل درس:

- نحوه پردازش متن و معرفی ابزارهای مربوطه
- تعریف برچسب زنی کلمات و نحوه انجام
- نحوه انجام پیش پردازش روی متن
- معرفی روش های رده بندی
- معرفی و کار با شبکه های متداول عمیق

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه ای بر پردازش متن و کاربردهای آن	دوم
پایتون و کتابخانه ها و جعبه ابزارهای یادگیری	سوم
معرفی روشهای تقطیع و کار با جعبه ابزارهای موجود	چهارم
معرفی روش های تحلیل ساختواژی و کار با جعبه ابزارهای موجود	پنجم
مدلهای زبانی	ششم
برچسب زنی کلمه (مثال: برچسب مقوله نحوی و ابزارهای آن)	هفتم
تکمیل پیش پردازش های زبانی	هشتم
اشنایی با روش های رده بندی و کار با جعبه ابزارهای آنها	نهم
جاسازی کلمات	دهم
کار با شبکه های متداول عمیق	یازدهم
برچسب زنی محدوده کلمه (مثال: تعیین موجودیت نامدار و ابزارهای آن)	دوازدهم
معرفی یک تسک رده بندی دو کلاسه (مثلا تحلیل احساسات)	سیزدهم
معرفی یک تسک رده بندی چندکلاسه (مثلا تشخیص زبان متن)	چهاردهم
معرفی یک تسک تبدیل دنباله به دنباله (مثل تبدیل محاوره به رسمی - ترجمه - پرسش و پاسخ)	پانزدهم
ادامه تسک تبدیل دنباله به دنباله	شانزدهم
آزمون نهایی و تحویل پروژه پایانی	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کامپیوتر و سرور دارای جی پی یو

منابع اصلی:

1. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). Speech and language processing (draft), Printice hall.

منابع کمکی:

2. Kamath, U., Liu, J., & Whitaker, J. (2019). Deep learning for NLP and speech recognition. Cham: Springer.
3. Aggarwal C.,(2018). Machine learning for text, springer
4. Pilevar M.T, Camacho Colados, J., (2020). Embeddings in Natural language processing, Morgan and Claypool

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی:	
	تعداد واحد عملی:				آزمایشگاه پردازش صوت	
مبانی یادگیری ماشین	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Voice Processing Laboratory
	تعداد واحد عملی:						اختیاری
	تعداد واحد نظری:					
	تعداد واحد عملی: ۱					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار						

اهداف درس:

- آشنایی اولیه با محیط برنامه نویسی MATLAB
- آشنایی با فرمتهای ضبط صدا، ویرایشگر صدا و ضبط صدا
- آشنایی با مفاهیم تولید و درک گفتار
- آشنایی با مشخصه های قابل استخراج از صدا و مدلسازی آن

سرفصل درس:

معرفی روش ها و ابزارهای پردازش گفتار و تحلیل صدا معرفی روش های استخراج ویژگی های صوت و تشخیص سن، جنسیت و هویت گوینده روش های تشخیص هیجان، زبان گفتاری و یا ژانر موسیقی
--

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
آشنایی با MATLAB	دوم
آشنایی با ابزار ویرایشگر صوتی	سوم
مقدمه ای بر پردازش گفتار و کاربردهای آن، معرفی روشهای تحلیل صدا و استخراج ویژگی زمانی	چهارم
معرفی روشهای استخراج ویژگی مبتنی بر فرکانس و کپستروم	پنجم
معرفی روشهای استخراج ویژگی مبتنی بر فرکانس و کپستروم	ششم
شناسایی گفتار و غیرگفتار	هفتم
تشخیص سن، هویت و جنسیت گوینده	هشتم
تشخیص سن، هویت و جنسیت گوینده	نهم
تشخیص فرمان صوتی و گفتار	دهم
تشخیص فرمان صوتی و گفتار	یازدهم
تشخیص صداهای پس زمینه محیطی	دوازدهم
تشخیص هیجان و احساس	سیزدهم
تشخیص زبانهای گفتاری	چهاردهم
تشخیص زبانهای گفتاری	پانزدهم
تشخیص ژانر موسیقی	شانزدهم
آزمون نهایی و تحویل پروژه	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم افزار MATLAB
- محیط ویرایشگر صوتی مانند Adobe Audition

منابع اصلی:

1. Hill, P. (2018). Audio and speech processing with MATLAB. CRC Press.
2. Sen, S., Dutta, A., & Dey, N. (2019). Audio Processing and Speech Recognition: Concepts, Techniques and Research Overviews. Springer.
3. Müller, M. (2015). Fundamentals of music processing: Audio, analysis, algorithms, applications. Springer.

منابع کمکی:

4. Kamath, U., Liu, J., & Whitaker, J. (2019). Deep learning for NLP and speech recognition. Cham: Springer.
5. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). Speech and language processing (draft).

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Electric and Electronic Circuits Laboratory
مدارهای الکتریکی و الکترونیکی	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:			اختیاری		
	تعداد واحد نظری:	تعداد واحد عملی: ۱				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با عناصر الکتریکی و الکترونیکی
- آشنایی با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری
- آشنایی با تحلیل عملی مدارات الکتریکی
- آشنایی با تحلیل عملی مدارات الکترونیکی

سرفصل درس:

- آشنایی با وسایل آزمایشگاه
- آشنایی با مدارهای RL, RC
- آشنایی با Opamp و کاربردهای آن
- آشنایی با دیود معمولی و کاربردهای آن
- آشنایی با دیود زener و کاربردهای آن
- آشنایی با ترانزیستور

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
آشنایی با وسایل آزمایشگاه	اول
Orcad Capture – آشنایی با شبیه ساز مدار	دوم
بررسی قوانین اهم و KVL و KCL در مدارات مقاومتی	سوم
بررسی قانون جمع آثار و خطی بودن	چهارم
بررسی پاسخ گذرا و دایمی مدارهای RC و RL	پنجم
بررسی پاسخ گذرا و دایمی مدارهای RC و RL	ششم
بررسی پاسخ فرکانسی مدارهای RC و RL	هفتم
بررسی پاسخ مدارهای RLC	هشتم
آشنایی با Opamp و کاربردهای آن	نهم
بکارگیری Opamp در مدارهای تقویت کننده وارونگر و نوارونگر و جمع کننده و تفاضلی و انتگرال گیر	دهم
آشنایی با دیود معمولی و کاربردهای آن	یازدهم
آشنایی با دیود زتر و کاربردهای آن	دوازدهم
بکارگیری دیودها در مدارات عملی مانند یکسوساز و طراحی گیتها	سیزدهم
آشنایی با ترانزیستور (ترجیحاً MOSFET)	چهاردهم
طراحی تقویت کننده با ترانزیستور (ترجیحاً MOSFET)	پانزدهم
آزمون نهایی و تحویل پروژه	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- اتاق آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی به همراه امکانات مورد نیاز

منابع اصلی:

1. William hart Hayt, Engineering Circuit Analysis, 9th Edition, McGraw-Hill Publisher, 2018.
2. Adel S. Sedra and Kenneth KC. Smith, Microelectronic circuits, New York: Oxford University Press, 2016.

منابع کمکی:

3. Tripathi, S. L., Alvi, P. A., & Subramaniam, U. (Eds.). (2021). Electrical and Electronic Devices, Circuits, and Materials: Technological Challenges and Solutions. John Wiley & Sons.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مهندسی نرم افزار
	تعداد واحد عملی:				
مهندسی نرم افزار	تعداد واحد نظری:	الزامی	نوع واحد تخصصی	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Software Engineering Lab.
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی: ۱				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- هدف از این آزمایشگاه، طراحی و پیاده سازی کامل یک نرم افزار از پیش تعریف شده، می باشد. در مرحله اول دانشجو بایستی تخمینی از زمان و هزینه پروژه را برآورد نماید. سپس، با استفاده از یکی از نرم افزار های مدیریت پروژه، زمانبندی انجام پروژه را انجام می دهد. در ادامه، دانشجو بر اساس متدولوژی چابک، این نرم افزار را در طول ترم پیاده سازی می نماید. استفاده از ابزارهای مدیریت تغییرات از ابتدای پروژه برای دانشجو الزامی می باشد. همچنین دانشجو بایستی در انتهای هر جلسه، کدهای خود را تست نماید. بنابراین انجام تست های جعبه سیام و سفید، در این آزمایشگاه الزامی می باشد.

سرفصل درس:

- نصب محیط برنامه نویسی، و بانک اطلاعاتی
- مدیریت پروژه
 - o وظایف اصلی مدیر پروژه در طول حیات تولید نرم افزار
 - o ساختار شکست یک پروژه
 - o سازمان دهی تیم پروژه نرم افزاری
 - o ساختارهای سازمان دهی افراد در پروژه
- مدیریت در متدولوژی های چابک
- متدولوژی چابک
- آزمون نرم افزار
 - o تست جعبه-سیاه

- تست جعبه-سفید
- مدیریت پیکربندی و تغییرات
 - مدیریت تغییرات
 - کنترل نسخه
 - Baseline
 - آیتم های پیکربندی
 - ویژگی های Repository
 - فرآیند کلی مدیریت تغییرات
- تخمین قیمت
 - تخمین Function point
 - تخمین بر اساس Use-case point
 - تخمین بر اساس مدل تجربی COCOMO

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
نصب محیط برنامه نویسی و بانک اطلاعاتی	اول
تخمین بودجه و زمانبندی نرم افزار فرضی	دوم
نصب نرم افزار مدیریت پروژه و انجام زمانبندی پروژه	سوم
نصب نرم افزار مدیریت پیکربندی و تغییرات	سوم
نوشتن User Story	چهارم
طراحی اولیه نرم افزار	پنجم
طراحی اولیه بانک اطلاعاتی	ششم
پیاده سازی و آزمون نرم افزار	هفتم
نوشتن User Story	هشتم
طراحی چرخه دوم نرم افزار	نهم
طراحی چرخه دوم بانک اطلاعاتی	دهم
پیاده سازی و آزمون نرم افزار برای چرخه دوم	یازدهم
نوشتن User Story	دوازدهم
طراحی چرخه سوم نرم افزار	سیزدهم
طراحی چرخه سوم بانک اطلاعاتی	چهاردهم
پیاده سازی و آزمون نرم افزار برای چرخه سوم	پانزدهم
تحويل کامل نرم افزار	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP: Per Kroll and Philippe Kruchten, 2003.
2. System Analysis and Design Methods: Whitten & Bentley 7th Edition, 2005.

منابع کمکی:

3. Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, Kenneth S. Rubin, 1st Edition, 2012.
4. Object Oriented Systems Analysis and Design Using UML, (3rd Edition), McGraw Hill, 2005.

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: آزمون نرم افزار
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۴۸	
تحلیل و طراحی سیستم ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی			عنوان درس به انگلیسی: Software Testing
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با مفاهیم اصلی آزمون نرم افزار
- آشنایی با فرآیند آزمون مدل رانه
- آشنایی با فنون مختلف طراحی آزمون
- آشنایی با ملاحظات و چالش های عملی آزمون نرم افزار

سرفصل درس:

-	مقدمه
o	آشنایی با درس و اهمیت آن
o	مفاهیم و واژه های کلیدی
-	آشنایی با فعالیت های اصلی آزمون نرم افزار با تاکید بر طراحی آزمون
-	آشنایی با کلیات فرآیند آزمون مدل رانه
-	آشنایی با انواع و سطوح آزمون
-	تبیین اهمیت موضوع معیارهای پوشش آزمون
-	طراحی آزمون مبتنی بر گراف
o	معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر گراف
o	آزمون گراف مبتنی بر کد (برای آزمون واحد)
o	آزمون گراف مبتنی بر فرآورده های طراحی نرم افزار (برای آزمون یکپارچگی)
o	آزمون گراف مبتنی بر فرآورده های تحلیل نرم افزار (برای آزمون سیستم)

- آزمون گراف مبتنی بر نیازمندی‌های نرم‌افزار (برای آزمون پذیرش)
- طراحی آزمون مبتنی بر منطق
 - معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر منطق
 - آزمون منطق مبتنی بر کد (برای آزمون واحد)
 - آزمون منطقی مبتنی بر نیازمندی‌ها و فرآورده‌های تحلیل و طراحی نرم‌افزار (برای آزمون‌های سطوح بالاتر)
- طراحی آزمون مبتنی بر افزار فضای ورودی
 - مدلسازی فضای ورودی
 - معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر افراز فضای ورودی
- طراحی آزمون مبتنی بر نحو
 - دسته‌بندی انواع آزمون‌های مبتنی بر نحو
 - آزمون جهش
- مرور چالش‌های عملی آزمون نرم‌افزار
 - نقش مستندسازی در آزمون
 - مدیریت پیکربندی آزمون
 - ارتباط آزمون با سایر مراحل توسعه نرم‌افزار
 - آزمون نرم‌افزارهای خاص
 - مدیریت آزمون
 - آزمون یکپارچه‌سازی
 - آزمون رگرسیون
 - معرفی برخی ابزارهای آزمون

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه - آشنایی با درس و اهمیت آن، مفاهیم و واژه‌های کلیدی	اول
آشنایی با فعالیت‌های اصلی آزمون نرم‌افزار با تاکید بر طراحی آزمون	دوم
آشنایی با کلیات فرآیند آزمون مدل‌رانه	سوم
آشنایی با انواع و سطوح آزمون	چهارم
تبیین اهمیت موضوع معیارهای پوشش آزمون	پنجم
معیارهای پوشش ساختاری آزمون مبتنی بر گراف	ششم
معیارهای پوشش جریان داده آزمون مبتنی بر گراف	هفتم
طراحی آزمون سطح واحد مبتنی بر گراف	هشتم
طراحی آزمون مبتنی بر گراف برای آزمونهای سطوح یکپارچگی، سیستم و پذیرش کاربر	نهم
معیارهای پوشش آزمون مبتنی بر منطق	دهم
طراحی آزمون مبتنی بر منطق	یازدهم
مبانی آزمون مبتنی بر افزار فضای ورودی	دوازدهم
معیارهای پوشش و طراحی آزمون مبتنی بر افزار فضای ورودی	سیزدهم
طراحی آزمون مبتنی بر نحو	چهاردهم
مرور چالش‌های عملی آزمون نرم‌افزار	پانزدهم
معرفی برخی ابزارهای آزمون نرم‌افزار	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- ابزارهای مختلف آزمون که اغلب به صورت متن باز موجود می‌باشند.

منابع اصلی:

1. P. Amman, J. Offutt. Introduction to Software Testing (2nd Edition), Cambridge University Press, 2016.
2. B. Homes. Fundamentals of Software Testing, John Wiley and Sons, 2012.

3. A. M. Hass. Guide to Advanced Software Testing (2nd Edition), Artech House, 2014.
4. G. J. Myers, C. Sandler, T. Badgett. The Art of Software Testing (3rd Edition), John Wiley and Sons, 2011.

سرفصل درس:					
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: تجارت الکترونیکی
	تعداد واحد عملی:				
برنامه سازی پیشرفته	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Electronic Commerce
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

- این درس دانشجویان را با مفاهیم اصلی تجارت آشنا نموده، کاربرد IT در تجارت الکترونیکی را به آنان می آموزد. مباحث عمده مورد مطالعه شامل مقدمه ای بر تجارت الکترونیکی، قواعد تجارت و بازاریابی در اینترنت می باشد.

سرفصل درس:

- آشنایی با مفاهیم و مدل های کسب و کار در تجارت الکترونیک
- آشنایی با زیرساخت ها و فناوری های مرتبط به تجارت الکترونیک
- آشنایی با دیجیتال مارکتینگ در اینترنت و شبکه های اجتماعی
- آشنایی با مفاهیم استراتژیک تجارت الکترونیک

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ای بر تجارت الکترونیک	اول
مفاهیم و مدل های کسب و کار تجارت الکترونیک	دوم
زیرساخت های فناوری تجارت الکترونیک (Internet, Web, and Mobile Platform)	سوم
ساخت وبگاه تجارت الکترونیک	چهارم
امنیت در تجارت الکترونیک و سیستم‌های پرداخت	پنجم
بازاریابی و تبلیغات دیجیتال	ششم
بازاریابی مبتنی بر شبکه های اجتماعی	هفتم
معرفی کسب و کارهای موفق در بستر شبکه های اجتماعی	هشتم
خرده فروشی آنلاین کالا و خدمات	نهم
اهمیت و نقش محتوا در بازاریابی دیجیتال	دهم
اهمیت و نقش محتوا در بازاریابی دیجیتال	یازدهم
تجارت الکترونیک B2B	دوازدهم
مفاهیم زنجیره تقاضا و تامین	سیزدهم
مفاهیم زنجیره تقاضا و تامین	چهاردهم
استراتژی های تجارت الکترونیک	پانزدهم
استراتژی های تجارت الکترونیک	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

- Kenneth C. Laudon, Carol Guercio; Traver, E-Commerce 2019: Business, Technology and Society (15th Edition), Pearson, 2019.
- Dave Chaffey, Tanya Hemphill; Digital Business and E-Commerce Management, Digital Business and E-Commerce Management 7th Edition, Pearson, 2019

منابع کمکی: (دروس زیر در کورسرا مناسب است)

- Aric Rindfleisch, Marketing in a Digital World, <https://www.coursera.org/learn/marketing-digital>
- Kevin Hartman, Digital Marketing Analytics in Theory, <https://www.coursera.org/learn/marketing-analytics>
- Kevin Hartman, Digital Marketing Analytics in Practice, <https://www.coursera.org/learn/digital-analytics>

سرفصل درس:						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: تحقیق در عملیات
	تعداد واحد عملی:				تعداد	
معادلات دیفرانسیل	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Operation Research
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار						

اهداف درس:

- آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم تحقیق در عملیات و برنامه ریزی ریاضی
- آرایه مقدمات مباحث اصلی تحقیق در عملیات به طوری که دانشجویان بتوانند در زمینه‌های عملی، این مباحث و تکنیک‌های برنامه‌ریزی ریاضی را به کار گیرند و بتوانند با متخصصین OR و مهندسین صنایع و مدیران سازمان‌ها همکاری نزدیک در برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های مختلف صنعتی، اقتصادی، خدماتی و طراحی سیستم‌های رایانه‌ای را داشته باشند.
- در انتهای درس دانشجویان آشنایی کافی با مفاهیم مدلسازی ریاضی و روش‌های بهینه‌سازی (Optimization) خواهند داشت و می‌توانند از ابزارها و نرم‌افزارهای موجود به همین منظور استفاده نمایند.
- لازم به ذکر است که نیاز به پیوستگی مطالب کلاس نمی‌باشد چون هدف آرایه تعدادی از تکنیک‌ها و فنون مربوط به بهینه‌سازی است.

سرفصل درس:

- مقدمه و تاریخچه پیدایش تحقیق در عملیات
- مطالب ریاضی موردنیاز
- مدلسازی ریاضی خطی (Linear Programming) و حل مدل از روش ترسیمی
- روش سیمپلکس (Simplex Method)، M بزرگ (Big M)، دو مرحله‌ای (Two Phase) و روش سیمپلکس با متغیرهای محدود شده (BVS) (BVS)
- تجزیه و تحلیل حساسیت بعد از یافتن حل بهینه (Sensitivity Analysis)
- برنامه‌ریزی پارامتریک (Parametric Programming)
- مساله همزادی (Duality)

- تئوری بازی‌ها (Game Theory)
- مسایل تخصیص، بیشترین جریان و شبکه‌ها (Networks)
- برنامه‌ریزی شمار (Integer Programming)
- برنامه‌ریزی غیرخطی (Non Linear Programming) (اختیاری)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه و تاریخچه پیدایش تحقیق در عملیات و مطالب ریاضی مورد نیاز	اول
مدلسازی ریاضی خطی (Linear Programming) و حل مدل از روش ترسیمی	دوم
مدلسازی ریاضی خطی (Linear Programming) و حل مدل از روش ترسیمی	سوم
روش سیمپلکس (Simplex Method)، M بزرگ (Big M)، دو مرحله‌ای (Two Phase) و روش سیمپلکس با متغیرهای محدود شده (BVSM)	چهارم
روش سیمپلکس (Simplex Method)، M بزرگ (Big M)، دو مرحله‌ای (Two Phase) و روش سیمپلکس با متغیرهای محدود شده (BVSM)	پنجم
تجزیه و تحلیل حساسیت بعد از یافتن حل بهینه (Sensitivity Analysis)	ششم
تجزیه و تحلیل حساسیت بعد از یافتن حل بهینه (Sensitivity Analysis)	هفتم
برنامه‌ریزی پارامتریک (Parametric Programming)	هشتم
مساله همزادی (Duality)	نهم
مساله همزادی (Duality)	دهم
تئوری بازی‌ها (Game Theory)	یازدهم
مسایل تخصیص، بیشترین و کمترین جریان	دوازدهم
مسایل شبکه‌ها	سیزدهم
برنامه‌ریزی شمار - روش شاخه و کران	چهاردهم
برنامه‌ریزی شمار - روش صفحات برش	پانزدهم
برنامه‌ریزی غیرخطی (Non Linear Programming) (اختیاری)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر (تمرین)
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

- هدایت ذکایی آشتیانی، حسن تقی زاده کاخکی؛ برنامه‌ریزی ریاضی کاربردی نوشته Bradley, Hax and Magnanti؛ انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، چاپ دوم ۱۳۸۳
- محمدرضا مهرگان؛ پژوهش عملیاتی (برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن؛ نشر کتاب دانشگاهی - چاپ چهل و هشتم، ۱۳۹۵
- اسلام ناظمی؛ تئوری بازی‌ها، انتشارات بهینه، ۱۳۷۰
- اسلام ناظمی؛ بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی غیرخطی کاربردی نوشته Leon Cooper؛ انتشارات بهینه، ۱۳۷۰

سرفصل درس:						
درس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: توسعه سیستم‌های مبتنی بر واقعیت گسترده
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Development of Extended Reality systems
تحلیل طراحی سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:				اختیاری	
	تعداد واحد نظری: ۳					
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با مفاهیم و الزامات توسعه سیستم‌های مبتنی بر واقعیت گسترده
- آشنایی با مفاهیم و اصول کار با موتورهای Unreal و Unity و نرم افزارهای توسعه محیط‌های واقعیت گسترده
- آشنایی با برنامه‌نویسی سیستم‌های مبتنی بر واقعیت گسترده

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	آشنایی با مفاهیم اولیه و ضرورت آشنایی با توسعه سیستم‌های واقعیت گسترده
○	سیر تکاملی توسعه سیستم‌های واقعیت گسترده و فناوری‌های وابسته به آن
○	آشنایی با مفاهیم تخصصی در سیستم‌های واقعیت گسترده
▪	انواع نمایشگرها برای تجربه واقعیت گسترده
•	نمایشگر مبتنی بر پروژکتور
•	نمایشگر مبتنی بر گوشی‌های هوشمند
•	نمایشگر مبتنی بر کیوسک
•	نمایشگرهای مبتنی بر لنز چشمی
•	نمایشگرهای سربند سیار و ثابت
▪	مفهوم Tracking و Registration و انواع آن
▪	تفاوت AV, DR, MR, AR, VR

○ مراحل و الزامات طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های واقعیت گسترده

- آشنایی با مفاهیم و اصول کار با موتور Unity

○ نیازهای سخت‌افزاری یونیتی

○ نصب و راه‌اندازی

○ نحوه نگهداری داده‌ها و امنیت

○ نحوه ایجاد پروژه جدید در یونیتی

○ بررسی محیط یونیتی

○ تنظیم کاراکتر یا player

○ کد نویسی حرکات کاراکتر

○ نحوه تنظیم دوربین

○ اصلاح جلوه‌های بصری در یونیتی

○ وارد کردن مدل‌های بصری و چندرسانه‌ای در یونیتی

○ ساخت دنیای سه‌بعدی در یونیتی

○ مسیریابی نقطه‌ای

○ آماده کردن یونیتی برای اندروید

○ مقدمات زبان جاوا اسکریپت

○ نورپردازی در یونیتی

○ استفاده از متریال‌ها

○ کار با باتن‌ها در یونیتی

○ پیاده‌سازی اصول فیزیک در یونیتی

○ لایه‌بندی

○ ریگ کاراکترها

○ برنامه‌نویسی C#

○ داستان‌نویسی

○ اسناد دیزاین در یونیتی

○ نحوه دریافت خروجی برای سخت‌افزارهای مختلف

○ آشنایی با کنواس در یونیتی

○ تست خروجی‌های یونیتی

○ ایجاد حساب کاربری و سازماندهی پروژه‌ها

- پیاده‌سازی سیستم‌های واقعیت گسترده

○ نیازمندی‌های سخت‌افزاری سیستم‌های واقعیت گسترده و نحوه اجرای آن

○ کتابخانه‌های واقعیت افزوده (AR Library)

○ کیت‌های توسعه واقعیت افزوده

▪ Vuforia

▪ ARCore

▪ ARKit

○ ردیابی دو بعدی و سه‌بعدی

○ ردیابی یک موقعیت

○ برنامه‌نویسی سیستم‌های مبتنی بر تصویر

- برنامه‌نویسی سیستم‌های مبتنی بر مکان
 - آشنایی با مفاهیم و اصول کار با موتور Unreal
 - تفاوت‌های موتور Unreal و Unity
 - نحوه برطرف کردن مشکلات مدل برای انتقال به Unreal
 - نحوه بررسی و تصحیح متریال
 - نحوه تنظیم و کنترل UVW Map بر روی عناصر برای انتقال به Unreal
 - تنظیم فرمت FBX و حل اخطارها
 - نحوه استفاده از DataSmith برای انتقال حرفه‌ای مدل‌های سه‌بعدی
 - آشنایی با محیط و تمپلیت‌های Unreal برای ایجاد یک پروژه
 - آشنایی با رابط کاربری و نحوه حرکت در محیط Unreal
 - آموزش ویژگی Collisions بر روی عناصر
 - نحوه ایجاد متریال ساکن و انیمیشن
 - نورپردازی در Unreal
 - معرفی ویژگی Blueprint در Unreal
 - آشنایی با تنظیمات لازم برای دریافت خروجی انواع هدست‌ها
 - تست سیستم‌های واقعیت گسترده
 - تست سناریو
 - تست کاربردپذیری
 - تست اثربخشی
- مباحث تکمیلی
- مرور برنامه‌نویسی به زبان جاوا اسکریپت و C#

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
ضرورت توسعه سیستم‌های مبتنی بر واقعیت گسترده؛ مفاهیم مرتبط با واقعیت گسترده و تفاوت‌ها (بعنوان مثال تفاوت AV و AR)	اول
نحوه تکامل واقعیت گسترده در طول زمان؛ نمایشگرهای توسعه‌یافته برای تجربه واقعیت گسترده.	دوم
نیازهای سخت‌افزاری و میان‌افزارها برای شروع کار با یونیتی؛ نحوه ایجاد حساب کاربری در یونیتی برای ایجاد پروژه و نگهداری داده‌ها در آن.	سوم
هویت‌سازی یا تعیین شخصیت‌ها در یونیتی و تنظیم حرکات آن از طریق کُد؛ تنظیمات دوربین برای میزان دید کاربر در هر صحنه؛ ایجاد محیط سه‌بعدی در یونیتی با هدف افزایش میزان واقع‌گرایی محیط.	چهارم
تنظیمات نور، صدا، و سایر چندرسانه‌ای‌ها در یونیتی؛ نحوه کار با منو و ابزارهای یونیتی (بعنوان مثال ابزارهای جابه‌جا کردن آبجکت‌ها یا تغییر اندازه آن‌ها)	پنجم
اصول داستان‌نویسی؛ شناخت درست فیزیک در یونیتی جهت انطباق آن با فیزیک اشیاء در واقعیت؛ دریافت انواع خروجی و بهینه‌سازی آن (بعنوان مثال کاهش حجم مصرف باتری دریافتی نرم‌افزار از سخت‌افزار).	ششم
کیت‌های توسعه واقعیت افزوده: ووفوریا	هفتم
کیت‌های توسعه واقعیت افزوده: ای.آر.کور و ای.آر.کیت	هشتم
برنامه‌نویسی سیستم‌های مبتنی بر تصویر	نهم
برنامه‌نویسی سیستم‌های مبتنی بر مکان	دهم
تنظیم و تصحیح چندرسانه‌ای‌ها بعنوان درون‌داد (input) به موتور آن‌ریل.	یازدهم
نحوه کار با رابط کاربری و ابزارهای موجود در آن‌ریل؛ ایجاد حساب کاربری در آن‌ریل و چگونگی مدیریت داده‌ها در آن.	دوازدهم
تنظیم نور و سایر ویژگی‌های محیط مجازی در آن‌ریل	سیزدهم
آموزش انواع ویژگی‌ها و امکانات آن‌ریل برای توسعه سیستم‌های واقعیت گسترده. بعنوان مثال ویژگی بلو.پرینت و برنامه‌نویسی بصری	چهاردهم
دریافت انواع خروجی در آن‌ریل و نحوه تنظیم آن بر روی انواع هدست	پانزدهم
نحوه تست کاربردپذیری و تست اثربخشی سیستم‌های واقعیت گسترده	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- سیستم کامپیوتری با CPUi7 و کارت گرافیک ۱۰۸۰ یا ۲۰۸۰
- هدست آکیولس کوئست ۱ یا ۲ برای اجرای پروژه
- گوشی هوشمند برای اجرای پروژه

منابع اصلی:

1. Jung, Timothy, M. Claudia tom Dieck, and Philipp A. Rauschnabel, eds. *Augmented Reality and Virtual Reality: Changing Realities in a Dynamic World*. Springer Nature, 2020.
2. Glover, Jesse. *Unity 2018 augmented reality projects: build four immersive and fun AR applications using ARKit, ARCore, and Vuforia*. Packt Publishing Ltd, 2018.
3. Sherman, William R., and Alan B. Craig. *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann, 2018.
4. Unity AR & VR by Tutorials (First Edition) Paperback – March 20, 2019 by [raywenderlich Tutorial Team](#)
5. Linowes, Jonathan, and Krystian Babilinski. *Augmented reality for developers: Build practical augmented reality applications with unity, ARCore, ARKit, and Vuforia*. Packt Publishing Ltd, 2017.
6. Plowman, Jessica. *Unreal Engine Virtual Reality Quick Start Guide: Design and Develop Immersive Virtual Reality Experiences with Unreal Engine 4*. Packt Publishing Ltd, 2019.
7. Flotyński, Jakub. *Knowledge-Based Explorable Extended Reality Environments*. Springer International Publishing AG.2020
8. Schmalstieg, Dieter, and Tobias Hollerer. *Augmented reality: principles and practice*. Addison-Wesley Professional, 2016.

منابع کمکی:

9. Fuchs, Philippe, Guillaume Moreau, and Pascal Guitton. *Virtual reality: concepts and technologies*.
10. <https://docs.unrealengine.com/enUS/SharingAndReleasing/XRDevelopment/VR/DevelopVR/index.html>
11. <https://www.packtpub.com/product/learn-arcore-fundamentals-of-google-arcore/9781788830409>

برخی دانشگاه‌ها که «واقعیت مجازی/افزوده» را در برنامه‌درسی خود دارند:

دانشگاه لندن

<https://london.ac.uk/courses/computer-science-virtual-reality>

دانشگاه سولنت

<https://www.solent.ac.uk/courses/undergraduate/virtual-and-augmented-reality-design-ba>

دانشگاه دیکین

<https://www.deakin.edu.au/courses/find-a-course/information-technology/virtual-reality>

استودیو AR-VR دانشگاه هاروارد

<https://innovationlabs.harvard.edu/arvr-studio/>

سرفصل درس:					
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				روش‌های محاسبات عددی
برنامه‌سازی پیشرفته و ریاضی عمومی ۲	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Numerical Analysis
	تعداد واحد عملی:					اختیاری
	تعداد واحد نظری: ۲				
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

آشنایی با جایگاه و ضرورت روشهای محاسبات عددی در مهندسی. آموزش برخی روشهای پر استفاده در حل مسائل مهندسی و ایجاد ارتباط با دیگر دروس بعنوان ابزار محاسباتی

سرفصل درس:

- تعریف و جایگاه محاسبات عددی در مقایسه با روشهای تحلیلی، بیان ضرورت محاسبات عددی در مهندسی
- مروری بر مقدمات محاسبات عددی و آنالیز خطا و محدودیتهای ماشینهای محاسبه‌گر
- یادآوری و مرور برخی مفاهیم ریاضی، حل تکراری و مفهوم همگرایی
- روشهای ریشه یابی معادلات یک متغیره غیرخطی
- روش دو نیم کردن، تکرار ساده و قضیه نقطه ثابت
- روش نیوتن-رافسون و روش سکانت
- حل دستگاه معادلات خطی، روش حذف گوس و گوس-جردن
- تجزیه LU در حل دستگاه معادلات خطی
- روش ژاکوبی و گوس-سایدل در حل دستگاه معادلات خطی
- محاسبه معکوس و دترمینان ماتریس با حل دستگاه معادلات خطی
- حل دستگاه معادلات غیرخطی با روش نیوتن
- انتگرالگیری عددی، روش مستطیل و ذوزنقه و تخمین مرتبه خطا
- انتگرالگیری عددی، روش سیمسون سه و چهار نقطه‌ای و تخمین مرتبه خطا و روش نیوتن دو و چند نقطه‌ای
- مشتقگیری عددی، و بررسی مرتبه خطا
- حل عددی معادلات دیفرانسیل با روش اویلر
- حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
تعریف و جایگاه محاسبات عددی در مقایسه با روشهای تحلیلی، بیان ضرورت محاسبات عددی در مهندسی	اول
مروری بر مقدمات محاسبات عددی و آنالیز خطا و محدودیتهای ماشینهای محاسبه‌گر	دوم
یادآوری و مرور برخی مفاهیم ریاضی، حل تکراری و مفهوم همگرایی	سوم
روشهای ریشه یابی معادلات یک متغیره غیرخطی	چهارم
روش دو نیم کردن، تکرار ساده و قضیه نقطه ثابت	پنجم
روش نیوتن-رافسون و روش سکانت	ششم
حل دستگاه معادلات خطی، روش حذف گوس و گوس-جردن	هفتم
تجزیه LU در حل دستگاه معادلات خطی	هشتم
روش ژاکوبی و گوس-سایدل در حل دستگاه معادلات خطی	نهم
محاسبه معکوس و دترمینان ماتریس با حل دستگاه معادلات خطی	دهم
حل دستگاه معادلات غیرخطی با روش نیوتن	یازدهم
انتگرالگیری عددی، روش مستطیل و دوزنقه و تخمین مرتبه خطا	دوازدهم
انتگرالگیری عددی، روش سیمسون سه و چهارنقطه‌ای و تخمین مرتبه خطا و روش نیوتن دو و چند نقطه‌ای	سیزدهم
مشتقگیری عددی، و بررسی مرتبه خطا	چهاردهم
حل عددی معادلات دیفرانسیل با روش اویلر	پانزدهم
حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. John H. Mathews, Numerical Methods for mathematics, science and engineering, 2nd edition, 1992.
2. Timo Heister, Leo G. Rebholz, and Fei Xue, de Gruyter; Illustrated edition (March 18, 2019).

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد:	۳	
	تعداد واحد عملی:				عنوان درس به فارسی: سیستم اطلاعات مدیریت	
تحلیل و طراحی سیستمها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				عنوان درس به انگلیسی: Management Information Systems
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- سیستم‌های اطلاعات مدیریت به بررسی چگونگی استفاده از سیستم‌های اطلاعات در سازمان‌های امروزی می‌پردازند. این رشته به دلیل تغییرات سریع فناوری و ایجاد فرصت‌های جدید برای مدیریت و فرآیند کسب و کار، به رشته‌ای بسیار هیجان‌انگیز تبدیل گردیده است. دانش درباره سیستم‌های اطلاعاتی برای ایجاد شرکت‌های تجاری موفق و رقابت‌پذیر و برای ایجاد ارزش افزوده در کسب و کار و برای فراهم‌سازی محصولات و خدمات مفید به مشتریان بسیار ضروری است. در طی این درس مطالعات موردی برای نشان دادن اینکه چگونه سازمان‌ها از فناوری اطلاعات برای مدیریت کسب و کار استفاده می‌کنند ارائه خواهد شد.

سرفصل درس:

- آشنایی با سیستم‌های اطلاعاتی و انواع آن
- آشنایی با مفاهیم هوشمندی کسب و کار و اطلاعات مدیریتی
- آشنایی با مفاهیم عملیات در سازمان‌ها
- روش‌های مدیریت دانش و تصمیم‌گیری داده محور

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ای بر سیستم‌های اطلاعاتی در کسب و کارهای جهانی	اول
مقدمه ای بر کسب و کارهای الکترونیکی	دوم
انواع سامانه های اطلاعاتی	سوم
انواع سامانه های اطلاعاتی	چهارم
مسائل اجتماعی و اخلاقی در سامانه های اطلاعاتی	پنجم
زیرساخت فناوری اطلاعات و فناوری های پیش رو	ششم
مبانی هوشمندی کسب و کار	هفتم
مبانی هوشمندی کسب و کار	هشتم
امن سازی سامانه های اطلاعاتی	نهم
تعالی عملیاتی	دهم
کسب و کار مبتنی بر مشتری	یازدهم
مفاهیم مهم در تجارت الکترونیک	دوازدهم
مدیریت دانش و کاربردهای هوش مصنوعی	سیزدهم
مدیریت دانش و کاربردهای هوش مصنوعی	چهاردهم
روش های تصمیم گیری مبتنی بر داده	پانزدهم
روش های تصمیم گیری مبتنی بر داده	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Management Information Systems: Managing the Digital Firm 16th Edition, Prentice Hall, 2011.
۲. داستان پردازی با داده‌ها، نویسنده: کول ناسبامر نافلیک، مترجم: احسانه مرادیان آهی، انتشارات: آریانا قلم، شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۶۷۷-۷۶۷۷-۴-۸۳، ۱۳۹۸
3. Bernard Marr, Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and the Internet of Things 1st Edition, Kogan Page; 2017

منابع کمکی:

۴. ذهن استراتژیست، نویسنده: سید حسین جلالی، مجتبی لشکرلوکی، انتشارات: آریانا قلم، ۹۷۸-۶۰۰-۷۶۷۷-۵۰-۶، ۱۳۹۹

سرفصل درس					
درس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: سیستم‌های چندرسانه ای
	تعداد واحد عملی:				
آمار و احتمال و سیگنال‌ها و سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	نوع واحد تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Multimedia Systems
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

- آشنایی با روش‌های اصلی فشرده‌سازی بدون خطا و با خطا برای محتوای چندرسانه ای
- آشنایی با مبانی کدگذاری مبتنی بر آنتروپی و با طول متغیر (VLC)
- آشنایی با مفهوم نرخ خطا
- آشنایی با مبانی روش‌های کدگذاری در فضای تبدیل (Transform coding)
- آشنایی با کدگذاری مبتنی بر تخمین (Predictive coding)
- درک چالش‌ها و راهکارهایی برای همزمانی ویدئو و صدا
- آشنایی با روش‌ها و استانداردهای موجود برای فشرده‌سازی تصویر، ویدئو و صدا
- آشنایی با جنبه‌های مختلف شبکه‌های چندرسانه‌ای از قبیل خطا، کیفیت سرویس (QoS) و کیفیت تجربه کاربر (QoE)
- آشنایی با مفاهیم چندپخش (Multicasting)، و جویبارسازی (Streaming)

سرفصل درس:

مبانی تصاویر دیجیتال و نمایش رنگ مبانی فشرده سازی بدون خطا ○ روش‌های مبتنی بر کدگذاری آنتروپی نظیر هافمن و کدگذاری محاسباتی ○ فشرده‌سازی مبتنی بر دیکشنری نظیر LZ77 و L5W ○ Run Length Coding مبانی فشرده‌سازی با خطا
--

- vector quantization
- رابطه Rate-Distortion
- مبانی و استانداردهای فشرده‌سازی تصویر (DCT.JPEG>DWT>JPEG2000)
- اختصاص نرخ (Rate Allocation)
- مبانی ویدئوی دیجیتالی
- مبانی فشرده‌سازی ویدئو
- کدگذاری در فضای تبدیل (Transform coding)
- کدگذاری مبتنی بر تخمین (Predictive coding)
- استانداردهای فشرده‌سازی ویدئو نظیر
 - H.261, H.263, H.264
 - MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4
- مبانی صوت دیجیتال
- روش‌ها و استانداردهای فشرده‌سازی صوت نظیر (MP3, AAC, AC-3)
- MPEG System
- مبانی و استانداردهای کنفرانس‌های چندرسانه‌ای نظیر H.32x و SIP
- مبانی انتقال محتوای چند رسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری
 - شناسایی خطا
 - بازیابی خطا
 - پنهان‌سازی خطا
 - مقاومت در مقابل خطا
 - کیفیت سرویس (QoS) و کیفیت تجربه کاربر (QoE)
 - چندبخشی (Multicasting)
 - جویبارسازی (Streaming)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ای بر سیستمهای چندرسانه ای و بیان مبانی تصاویر دیجیتال و نمایش رنگ	اول
مبانی فشرده سازی بدون خطا	دوم
روشهای مبتنی بر کدگذاری آنتروپی نظیر هافمن و کدگذاری محاسباتی	سوم
فشرده سازی مبتنی بر دیکشنری نظیر LZ77 و L5W	چهارم
مبانی فشرده سازی با خطا	پنجم
مبانی و استانداردهای فشرده سازی تصویر (DCT>JPEG>DWT>JPEG2000)	ششم
اختصاص نرخ (Rate Allocation)	هفتم
مبانی ویدئوی دیجیتالی	هشتم
مبانی فشرده سازی ویدئو	نهم
کدگذاری در فضای تبدیل و کدگذاری مبتنی بر تخمین	دهم
استانداردهای فشرده سازی ویدئو نظیر H.261, H.263, H.264, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4	یازدهم
مبانی صوت دیجیتال	دوازدهم
روشها و استانداردهای فشرده سازی صوت نظیر (MP3, AAC, AC-3)	سیزدهم
MPEG System	چهاردهم
مبانی و استانداردهای کنفرانسهای چندرسانه‌ای نظیر H.32x و SIP	پانزدهم
مبانی انتقال محتوای چند رسانه‌ای از طریق شبکه‌های تلفنی و کامپیوتری	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	✓	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. M. Ghanbari, Standard Codecs: Image Compression to Advanced Video Coding, 3rd ed., Institution of Engineering and Technology, 2011.
2. Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt. Multimedia Systems. Springer, 2014.

سرفصل درس					
درس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شبیه سازی کامپیوتری
	تعداد واحد عملی:				
ساختمان داده‌ها و آمار و احتمال مهندسی	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- در این درس دانشجویان می‌توانند عملکرد سیستم یا پیش‌بینی عملکرد سیستم فرضی را ارزیابی نموده و با آگاهی از نتایج مورد انتظار اقدام به عمل در دنیای واقعی بنمایند. بنابراین
 - o آشنایی کلی با مفاهیم شبیه‌سازی
 - o آشنایی با نحوه مدل‌سازی سیستم و مراحل مختلف آن
 - o آشنایی با مولدهای تولید نمونه‌های تصادفی
 - o آشنایی با نحوه اثبات روایی مولدها
 - o آشنایی با شبیه‌سازی رویداد گسسته و رویداد پیوسته
 - o آشنایی با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی گسسته و پیوسته
 - o قدرت شناسایی مسایل دنیای واقعی که احتیاج به شبیه‌سازی دارند.

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی سیستم‌های رویداد گسسته
 - o مقدمه و مفاهیم اولیه شبیه‌سازی
 - o مثال‌هایی از شبیه‌سازی سیستم‌ها
 - o روش‌های شبیه‌سازی کامپیوتری سیستم‌ها
- مدل‌های ریاضی آماری
 - o مدل‌های آماری در شبیه‌سازی (دانشجو)
- اعداد و متغیرهای تصادفی و زبان شبیه‌سازی GPSS
 - o روش‌های تولید نمونه تصادفی یکنواخت و تست آنها

- روش‌های تولید نمونه‌های تصادفی با توزیع‌های مختلف
- معرفی نرم‌افزارهای GPSS و SIMULA برای شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته
- تحلیل داده‌ها و نتایج حاصل از شبیه‌سازی سیستم‌ها
- شبیه‌سازی سیستم‌های دینامیک (پیوسته) (System Dynamics)
 - روش‌های مدل‌سازی
 - رفتارهای نمایی
 - رفتارهای هدف‌جو
 - رفتارهای S شکل
- معرفی نرم‌افزار Ithink برای شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه و مفاهیم اولیه شبیه سازی	اول
مثال‌هایی از شبیه‌سازی سیستم‌ها	دوم
روش‌های شبیه‌سازی کامپیوتری سیستم‌ها	سوم
ادامه روش‌های شبیه‌سازی کامپیوتری سیستم‌ها	چهارم
مدل‌های آماری در شبیه‌سازی (دانشجو)	پنجم
روش‌های تولید نمونه تصادفی یکنواخت و تست آنها	ششم
روش‌های تولید نمونه‌های تصادفی با توزیع‌های مختلف	هفتم
ادامه روش‌های تولید نمونه‌های تصادفی با توزیع‌های مختلف	هشتم
معرفی نرم‌افزار SIMULA برای شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته	نهم
تحلیل داده‌ها و نتایج حاصل از شبیه‌سازی سیستم‌ها	دهم
روش‌های مدل سازی	یازدهم
رفتارهای نمایی	دوازدهم
رفتارهای هدف جو	سیزدهم
رفتارهای S شکل	چهاردهم
ادامه رفتارهای S شکل	پانزدهم
معرفی نرم‌افزار Ithink برای شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم‌افزارهای شبیه‌سازی

منابع اصلی:

1. Banks, Jerry; Carson, John S.; Nelson, Barry L. Nicol, David M.; Discrete-Event System Simulation, Fifth Edition Prentice Hall, 2016
۲. دکتر حمیدی زاده، پویایی‌های سیستم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ویرایش دوم، ۱۳۹۵
3. Forrester Jay W., Principale of systems, MIT Press, 1992
4. Goodman, Michael R. Study Notes in System Dynamics Wright-Allen Press

منابع کمکی:

5. Shannon Robert E., System Simulation: The Art and Science, Prentice-Hall, 1975.
6. Fishman, Introduction to System Simulation, 1998

7. Gordon, Geoffrey; System simulation; Prentice Hall; 2nd edition, 1978

۸. دکتر فاطمه زاهدی، شبیه‌سازی سیستم‌ها - انتشارات مدرسه عالی کامپیوتر، ۱۳۵۷

۹. دکتر صالحی فتح‌آبادی، شبیه‌سازی سیستم‌ها، ۱۳۷۵

۱۰. دکتر هاشم محلوجی، شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته پیشامد، انتشارات جهاد دانشگاهی شریف، ۱۳۷۶

سرفصل درس:					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				طراحی بازی‌های رایانه‌ای
ساختمان داده‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- هدف از این واحد تخصصی، کسب مهارت و تفکر مناسب برای طراحی و توسعه بازی‌های رایانه‌ای است. این امر، از طریق آشنایی با عناصر بازی، مکانیکها و دینامیکها، داستان‌نویسی، موتورهای بازی‌سازی، برنامه‌نویسی، طراحی رابط کاربری، تست و نگهداری، محقق خواهد شد. پس از گذراندن این دوره، دانشجویان ضمن برخورداری از تفکر طراحی برای توسعه بازی‌های رایانه‌ای، قادر به طراحی و توسعه بازی‌های رایانه‌ای بوده و می‌توانند وارد صنعت بازی‌سازی شوند.

سرفصل درس:

- آشنایی با عناصر بازی (Game Elements): از جمله تئوری‌ها، پلتفرم‌ها، انواع ژانر.
- آشنایی با مکانیکهای بازی
- آشنایی با دینامیکهای بازی
- داستان‌نویسی بازی: نحوه روایت
- موزیک و صوت بازی، هویت‌سازی و شخصیت‌ها
- طراحی مراحل (level design)
- آرت بازی
- طراحی تجربه و رابط کاربری
- انیمیشن بازی
- آشنایی با موتورهای بازی‌سازی و میان‌افزارها
- فیزیک بازی (بازیهای دوبعدی و سه بعدی)
- آشنایی با کارکرد هوش مصنوعی در بازی
- چگونگی برنامه‌نویسی بازی و منطق حاکم بر آن
- نحوه تست بازی
- نگهداری بازی
- اقتصاد و بازاریابی بازی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

هفته	سرفصل
اول	تبیین مفهوم طراحی و نقش آن در توسعه بازی‌های رایانه‌ای
دوم	شناخت ابعاد تأثیرگذاری بازی‌های رایانه‌ای بر جنبه‌های مختلف زندگی. بعنوان مثال تأثیرات روان‌شناختی، بهبود مهارت‌های سازمانی مانند تصمیم‌گیری یا مدیریت زمان؛ انواع بازی و تفاوت آن‌ها. بعنوان مثال تفاوت بازی جدی و بازی‌وارسازی.
سوم	شناخت و تمایز میان سبک‌های بازی و چگونگی انتخاب آن. بعنوان مثال، ماهیت سبک بقا و تفاوت آن با سبک پلتفرمی.
چهارم	فهم مکانیک یا مهندسی بازی و چگونگی طراحی آن (قوانین ریاضی و فیزیکی حاکم بر بازی). بعنوان مثال تیراندازی بازیکن به دشمنان؛ فهم دینامیک بازی یا نحوه تعامل بازیکن با قوانین بازی. بعنوان مثال، کشتن دشمنان.
پنجم	اصول داستان‌نویسی و روایت‌گری بازی.
ششم	نحوه طراحی مراحل بازی و اصول آن جهت تعیین ساختار بازی. بعنوان مثال، طراحی افکت‌های شب و روز محیط بازی.
هفتم	تعریف و تنظیم جنبه‌های شنیداری بازی و آشنایی با شاخص‌های انتخاب آن. بعنوان مثال، موسیقی بازی، صدای منوهای درون بازی، تعامل صوتی شخصیت‌ها و بازیکن.
هشتم	گرافیک بازی (جنبه‌های بصری محیط، اشیاء، و شخصیت‌های بازی)
نهم	تعیین انواع حرکت برای شخصیت‌های بازی، بازیکن، و اشیاء.
دهم	طراحی تجربه و رابط کاربری بازی.
یازدهم	آشنایی با موتورهای بازی‌سازی و میان‌افزارها.
دوازدهم	فهم فیزیک بازی و تنظیم آن متناسب با قواعد حاکم بر فیزیک محیط واقعی. بعنوان مثال، رد نشدن اجسام از یکدیگر.
سیزدهم	ظرفیت‌های هوش مصنوعی برای غنای بازی. بعنوان مثال، تطبیق‌پذیری اقدامات جنگجویان بازی با اقدامات بازیکن یا تولید استراتژی از قبل برنامه‌ریزی‌نشده در طول بازی.
چهاردهم	چگونگی برنامه‌نویسی بازی و منطق حاکم بر آن.
پانزدهم	تست و نگهداری بازی. بعنوان مثال، تست اثربخشی برای سنجش میزان تأثیرگذاری بازی بر حالات روانی بازیکنان.
شانزدهم	اقتصاد و بازاریابی بازی. بعنوان مثال، گنجاندن مدل‌های درآمدی در بازی.

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	✓	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- دیتاپروژکتور
- تابلت

منابع اصلی:

1. Bond, J. G. (2021). Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C. Addison-Wesley Professional.
2. Hill-Whittall, R. (2015). The Indie Game Developer Handbook. CRC Press
3. Adams, E. (2014). Fundamentals of game design. Pearson Education.
4. Koster, R. (2013). Theory of fun for game design. O'Reilly Media, Inc.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				کارگاه برنامه‌نویسی متلب
سیگنال‌ها و سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲
	تعداد واحد عملی:					اختیاری
	تعداد واحد نظری:				
	تعداد واحد عملی: ۱				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی کامپیوتر با مبانی و محیط برنامه نویسی نرم افزار MATLAB است. نرم افزار MATLAB می تواند به عنوان ابزاری مفید برای حل برخی از مسائل مهندسی در کاربردهای پژوهشی، آموزشی و صنعتی استفاده شود.

سرفصل درس:

- آشنایی اولیه با محیط برنامه نویسی، امکانات و نحوه استفاده از Help نرم افزار MATLAB
- آشنایی با انواع داده ها (داده عددی مانند صحیح، اعشاری و مختلط، داده منطقی، داده های کاراکتری و رشته ای، آرایه و بردار، ماتریس، سلول، ساختمان و ...)، ماتریسهای خاص (ones, zeros, eye و ...)، پارامترهای اولیه (pi و eps و i و ... و برخی توابع پایه (exp, sind, size, sort, min و ... و دستیابی به داده و فایل (load, save, disp, input و ...)
- آشنایی با انواع متغیرها (محلی، سراسری و همیشگی)
- آشنایی با انواع عملگرها (حسابی، مقایسه ای و منطقی) و ترتیب اولویت عملگرها
- آشنایی با کنترل جریان برنامه (شرطی، حلقه ای و خطا)
- آشنایی با روشهای متنوع تعریف تابع با تعداد آرگومانهای ورودی و خروجی متفاوت و معرفی برخی توابع پرکاربرد نرم افزار
- آشنایی با ابزارهای ترسیمی و نحوه انجام ویرایش (رسم نمودارهای دو بعدی و سه بعدی، سطوح و لایه ها) و ابزارهای نمایش تحلیل آماری
- آشنایی با محاسبات سیمبولیک، چندجمله ای ها، مشتق و انتگرال و حل معادلات دیفرانسیل و دستگاه های معادلات خطی و معادلات دیفرانسیل
- درون یابی
- آشنایی با محیط سیمولینک (Simulink)
- آشنایی با جعبه ابزارهای پرکاربرد (اختیاری)
- کاربرد در پردازش سیگنال و تصویر

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
آشنایی اولیه با محیط برنامه نویسی، امکانات و نحوه استفاده از Help نرم افزار MATLAB	اول
آشنایی با انواع داده ها، ماتریسهای خاص و مقداردهی آن و تغییرات، پارامترهای اولیه و برخی توابع پایه و دستیابی به داده و فایل	دوم
آشنایی با انواع متغیرها و عملگرها	سوم
آشنایی با کنترل جریان برنامه و دیباگ	چهارم
آشنایی با روشهای متنوع تعریف تابع	پنجم
آشنایی با ابزارهای ترسیمی و نحوه انجام ویرایش	ششم
آشنایی با محاسبات سیمبولیک، چندجمله ای ها، مشتق و انتگرال و حل معادلات دیفرانسیل و دستگاه های معادلات خطی و معادلات دیفرانسیل	هفتم
آشنایی با محاسبات سیمبولیک، چندجمله ای ها، مشتق و انتگرال و حل معادلات دیفرانسیل و دستگاه های معادلات خطی و معادلات دیفرانسیل	هشتم
درون یابی	نهم
آشنایی با محیط سیمولینک (Simulink)	دهم
آشنایی با محیط سیمولینک (Simulink)	یازدهم
آشنایی با جعبه ابزارهای پرکاربرد	دوازدهم
آشنایی با جعبه ابزارهای پرکاربرد	سیزدهم
پردازش سیگنال در متلب	چهاردهم
پردازش سیگنال در متلب	پانزدهم
پردازش تصویر در متلب	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم افزار MATLAB

منابع اصلی:

1. Hahn, B., & Valentine, D. T. (2016). Essential MATLAB for engineers and scientists. 6th edition, Academic Press.

منابع کمکی:

2. Kim, K. (2021). Conceptual Digital Signal Processing with MATLAB. Springer Nature.

سرفصل درس:					
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: کارگاه ساخت ربات
	تعداد واحد عملی:				
اصول رباتیکز	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری:	اختیاری			
	تعداد واحد عملی: ۱				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- هدف از این درس اجرای مرحله به مرحله برای راه اندازی و ساخت حداقل یک ربات سیار (مانند ربات تعقیب خط، ربات امدادگر، ربات انباردار، ربات Survival و ...) به صورت سخت‌افزاری و همچنین در محیط شبیه‌ساز می باشد. بدین منظور ضمن معرفی برخی حسگرها و محرکه‌های متداول و چگونگی استفاده از این تجهیزات، برخی الگوریتم‌های ربات سیار مورد پیاده‌سازی قرار خواهند گرفت.

سرفصل درس:

- معرفی میکروکنترلر Arduino و انجام یک پروژه ساده با آن
- معرفی حسگرها و محرکه‌های متداول
- تشخیص موانع مبتنی بر حسگر مادون قرمز
- ژرفاسنجی مبتنی بر حسگر سونار
- اودومتری
- o مبتنی بر انکدر چرخ
- o مبتنی بر شتاب‌سنج
- آشنایی با PWM، راه‌اندازی موتور و کار با راه‌انداز موتور (Motor Driver)
- کنترل
- ادغام حسگرها
- آشنایی با یک پروتکل ارتباطی نظیر I2C و انجام یک پروژه با آن
- راه‌اندازی ماژول بی‌سیم
- راه‌اندازی Joystick
- آشنایی با یک شبیه‌ساز نظیر Webots یا V-Rep
- تجمیع و ساخت ربات سیار
- تعقیب خط
- حل ماز و تعقیب دیوار
- پیاده‌سازی یک الگوریتم ناوبری بر روی ربات
- آشنایی با میان‌افزار ROS

سرفصل	هفته
معرفی میکروکنترلر Arduino و انجام یک پروژه ساده با آن نظیر استفاده از کلید فشاری برای روشن و خاموش کردن یک LED	اول
معرفی حسگرها و محرکه‌های متداول، تشخیص موانع با مادون قرمز، ژرفاسنجی مبتنی بر سونار، برنامه‌ریزی برای دریافت اطلاعات از حسگری نظیر سونار و مادون قرمز و تفسیر این اطلاعات	دوم
اودومتری: آموزش کار با حداقل یک حسگر داخلی نظیر انکدر چرخ یا شتاب‌سنج	سوم
آشنایی با PWM، راه‌اندازی موتور و کار با راه‌انداز موتور (Motor Driver) و برنامه‌ریزی موتور	چهارم
کنترل (مروری بر تئوری کنترل و انجام پروژه ترکیبی از مباحث پیشین نظیر طراحی یک کنترلر حلقه‌بسته P: دریافت اطلاعات از انکدر چرخ، پیش‌بینی موقعیت مبتنی بر اودومتری و تعریف دستور حرکتی مبتنی بر کنترلر P و ارسال دستور حرکتی مبتنی بر PWM)	پنجم
ادغام اطلاعات حسگرها (Sensor Fusion): آموزش رویکرد فیلتر کالمن برای ادغام اطلاعات حسگرها، استفاده از حداقل دو حسگر برای اندازه‌گیری یک پارامتر نظیر استفاده همزمان از شتاب‌سنج و انکدر برای اودومتری	ششم
اهمیت استفاده از یک پروتکل ارتباطی، آشنایی با یک پروتکل ارتباطی نظیر I2C و انجام یک پروژه ساده (نظیر برنامه‌ریزی موتور و حسگر) با آن	هفتم
راه‌اندازی ماژول بی‌سیم برای ارتباطات بی‌سیم نظیر ارتباط بیسیم با Joystick	هشتم
راه‌اندازی Joystick: اتصال Joystick به میکروکنترلر Arduino و دریافت اطلاعات از Joystick و تفسیر این اطلاعات در قالبی نظیر افزایش و کاهش توان موتور مبتنی بر PWM	نهم
آشنایی با یک شبیه‌ساز نظیر Webots یا V-Rep: بیان علت نیاز به شبیه‌ساز، آشنایی با محیط و اجزای اصلی شبیه‌ساز نظیر اشیاء، محیط، کنترلر، نحوه برنامه‌ریزی کنترلر داخل شبیه‌ساز، دریافت اطلاعات از حسگرها و دادن دستورات حرکتی به محرکه‌ها و پیاده‌سازی یک الگوریتم ساده نظیر Random Walk بر روی یک ربات چرخدار نظیر Pioneer 3dx یا Epuck	دهم
تجمیع و ساخت ربات سیار: با در نظر گرفتن مأموریت‌هایی شامل تعقیب خط، تعقیب دیوار، حل ماز، اجتناب از موانع و داشتن قابلیت دستورپذیری، مبتنی بر دانش کسب‌شده در مراحل پیشین یک ربات متشکل از میکروکنترلر، حسگرهای مختلف و محرکه‌های ضروری طراحی و تجمیع می‌شود. پیشنهاد می‌شود مبتنی بر امکانات موجود این فرایند یا به‌صورت فیزیکی با استفاده از شاسی‌های آماده ربات‌های چرخدار انجام شود و یا از طریق امکانات مونتاژ ربات (نظیر استفاده از URDF) در محیط شبیه‌سازی صورت پذیرد.	یازدهم
تجمیع و ساخت ربات سیار: با در نظر گرفتن مأموریت‌هایی شامل تعقیب خط، تعقیب دیوار، حل ماز، اجتناب از موانع و داشتن قابلیت دستورپذیری، مبتنی بر دانش کسب‌شده در مراحل پیشین یک ربات متشکل از میکروکنترلر، حسگرهای مختلف و محرکه‌های ضروری طراحی و تجمیع می‌شود. پیشنهاد می‌شود مبتنی بر امکانات موجود این فرایند یا به‌صورت فیزیکی با استفاده از شاسی‌های آماده ربات‌های چرخدار انجام شود و یا از طریق امکانات مونتاژ ربات (نظیر استفاده از URDF) در محیط شبیه‌سازی صورت پذیرد.	دوازدهم
تعقیب خط: پیاده‌سازی یک الگوریتم تعقیب خط (Line Following) روی ربات تجمیع‌شده (به‌صورت سخت‌افزاری یا شبیه‌سازی‌شده)	سیزدهم
حل ماز و تعقیب دیوار: پیاده‌سازی یک الگوریتم حل ماز و تعقیب دیوار (نظیر Pledge Algorithm) بر روی ربات تجمیع‌شده (به‌صورت سخت‌افزاری یا شبیه‌سازی‌شده)	چهاردهم
پیاده‌سازی یک الگوریتم ناوبری با قابلیت اجتناب از موانع نظیر الگوریتم Bug2 بر روی ربات تجمیع‌شده (به‌صورت سخت‌افزاری یا شبیه‌سازی‌شده)	پانزدهم
آشنایی با میان‌افزار ROS: هدف از استفاده از ROS، اجزای مهم ROS، ایجاد ارتباط با ربات تجمیع‌شده (به‌صورت سخت‌افزاری یا شبیه‌سازی‌شده)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	-	-	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- برد آردوینو یک (Arduino Uno)
- حسگر اولتراسونیک (Sonar) مدل SRF04 یا SRF05
- حسگر فرورسرخ (IR) مدل TCRT5000
- character LCD 2*16
- ماژول راه‌انداز موتور L298
- موتور DC ساده
- کلید فشاری (Push Button)
- Breadboard بزرگ و کوچک
- سیم‌های Jumper wire نری-نری و مادگی-مادگی (به تعداد کافی)
- شاسی ربات (با دو موتور D.C.)
- لامپ LED سه‌رنگ
- جابجایی کتابی و رابط آن
- مقاومت‌ها، پتانسیومتر و خازن‌های متداول
- ماژول درایور - رابط سریال IIC I2C
- ماژول Joystick دوجوره
- برد محافظ و رگولاتور ماژول‌های ارتباط بی‌سیم NRF24L01P
- شتاب‌سنج
- آردوینو نانو (Nano)
- موتور Servo

منابع اصلی:

1. G. McComb, Robot builder's bonanza, 5th Edition, New York, McGraw-Hill, 2018.
2. M. Ben-Ari, F. Mondada, Elements of Robotics, Springer, 2018.

منابع کمکی:

3. G. Dudek, and M. Jenkin, Computational Principles of Mobile Robotics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2010.

سرفصل درس							
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد	عنوان درس به فارسی:		
	تعداد واحد عملی:				گرافیک کامپیوتری		
برنامه سازی پیشرفته	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت:		
	تعداد واحد عملی:					اختیاری	عنوان درس به انگلیسی:
	تعداد واحد نظری: ۳	Computer Graphic					
	تعداد واحد عملی:						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار							

اهداف درس:

- درک مفاهیم اصلی گرافیک کامپیوتری
- آشنایی با کاربردهای گرافیک کامپیوتری در تولید نرم افزارهای تخصصی، طراحی و برنامه نویسی بازیهای رایانه ای، طراحی و مدلسازی سازه ها
- آشنایی با مفاهیم اساسی گرافیک کامپیوتری در تولید انیمیشن های رایانه ای و طراحی مدل های صنعتی.
- آشنایی با اصول مدل سازی از قبیل مبانی مدل سازی، تکنیک های مدل سازی، نورپردازی، پویا نمایی، ترکیب، تولید و نمایش.

سرفصل درس:

- مقدمه ای بر گرافیک کامپیوتری
 - o شرح درس و اهمیت گرافیک کامپیوتری
 - o اهداف و مسیر درس
 - o ابزارهای مدل سازی سه بعدی
 - o اصول گرافیک کامپیوتری در مدل سازی سه بعدی و پویانمایی
- آشنایی با مبانی ریاضی مورد نیاز برای گرافیک رایانه ای
- آشنایی با هندسه دو بعدی و سه بعدی
 - o اصول هندسه دو بعدی و سه بعدی
 - o اجزاء اصلی تشکیل دهنده چندضلعی ها
 - o اشکال هندسی پایه
 - o تولید و ویرایش شکل های هندسی از شکل های هندسی پایه

○ مفاهیم گروه و سلسله مراتب در مدل سازی سه بعدی

- معرفی مدل سازی و تکنیک های مختلف آن

○ مفاهیم اولیه مدل سازی

○ روش های مختلف مدل سازی

○ مدل سازی مبتنی بر NURB و SPLINE

○ تبدیل NURB به چندضلعی

○ تکنیک های مدل سازی بولی

- ابزارهای ویرایش مش در چندضلعی

○ مفهوم مش در مدل سازی مدل سازی

○ روش های افزایش

○ روش های کاهش

○ روش های بسط چندضلعی

- Ray Tracing

- نورپردازی

○ مقدمه ای بر نورپردازی

○ انواع نور و موارد کاربرد آن

○ سایه، محاسبات مربوط به سایه و انواع آن

○ Global Illumination

- آشنایی با مواد و بافت

○ آشنایی با مفاهیم اولیه

○ فضای UV در فضای بافت

○ انواع مختلف مواد و بافت

- Rasterization

- Rendering

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ای بر گرافیک کامپیوتری	اول
معرفی کاربردهای گرافیک کامپیوتری در مدل سازی سه بعدی و پویانمایی	دوم
آشنایی با مبانی ریاضی مورد نیاز برای گرافیک رایانه‌ای	سوم
آشنایی با اصول هندسه دو بعدی	چهارم
آشنایی با اصول هندسه سه بعدی	پنجم
معرفی ساختمان داده های مورد استفاده در کاربردهای گرافیک کامپیوتری	ششم
مدل سازی مبتنی بر NURB	هفتم
مدل سازی مبتنی بر SPLINE	هشتم
Ray Tracing	نهم
نورپردازی	دهم
سایه، محاسبات مربوط به سایه و انواع آن	یازدهم
Global Illumination	دوازدهم
آشنایی با مواد و بافت	سیزدهم
معرفی UV در فضای بافت	چهاردهم
Rasterization	پانزدهم
Rendering	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	✓	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Fundamentals of Computer Graphics, by Peter Shirley, Michael Ashikhmin, and Steve Marschner; A K Peters/CRC Press; 5th edition, 2021.

سرفصل درس						
درس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:	
	تعداد واحد عملی:				مبانی اینترنت اشیا	
ریزپردازنده و مدارهای واسط و شبکه‌های کامپیوتری	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Internet of Things	
	تعداد واحد عملی:					اختیاری
	تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با تعاریف و مفاهیم اولیه اینترنت اشیا، معرفی کاربردها، فرصت‌ها و چالش‌های آن
- آشنایی با معماری‌های لایه‌ای اینترنت اشیا و جزئیات لایه‌ها (اشیا، شبکه، برنامه کاربردی و تحلیل)
- آشنایی با پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیا
- آشنایی با طراحی سیستم‌های مبتنی بر اینترنت اشیا

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - مقدمه‌ای بر اینترنت اشیا <ul style="list-style-type: none"> o مفاهیم اولیه <ul style="list-style-type: none"> ▪ تعریف اینترنت اشیا ▪ ارتباط با مفاهیم مرتبط نظیر CPS، Industry 4.0، M2M و ... o کاربردهای اینترنت اشیا <ul style="list-style-type: none"> ▪ سلامت هوشمند، کشاورزی و دامداری هوشمند، ساختمان هوشمند، حمل و نقل هوشمند، کارخانه هوشمند، شهر هوشمند و ... o مزایا، فرصت‌ها، چالش‌ها و تهدیدهای اینترنت اشیا - معماری‌های اینترنت اشیا و استانداردهای مرتبط <ul style="list-style-type: none"> o oneM2M، Purdue Model for Control Hierarchy، Industrial Internet Reference Architecture، IoT-A o IoT World Forum (IoTWF) o معماری ساده شده اینترنت اشیا <ul style="list-style-type: none"> ▪ پشته مدیریت داده و محاسبات اینترنت اشیا
--

- لایه اشیاء، لایه شبکه های ارتباطی، لایه برنامه کاربردی و تحلیل
 - پشته هسته عملیاتی اینترنت اشیاء
 - لایه لبه، لایه مه، لایه ابر
- مروری بر لایه اشیاء در اینترنت اشیاء
 - پردازنده‌ها و بردهای توسعه نظیر آردوینو و رزبری پای
 - حسگرها و فعال‌گرها
 - نیازمندی‌های فراکارکردی اشیاء (بی‌درنگی، توان/انرژی مصرفی، قابلیت اطمینان و ...)
 - امنیت در لایه اشیاء
- شبکه‌های ارتباطی اینترنت اشیاء
 - فناوری‌ها و پروتکل‌های لایه فیزیکی و ضوابط مرتبط
 - IEEE 802.15, 802.11, IEEE 802.16
 - فاصله، باندهای فرکانسی، توان مصرفی، نرخ داده و گذردهی، تاخیر و ...
 - پروتکل‌های لایه شبکه، کاربرد و انتقال
 - Zigbee, Z-WAVE, nbIoT, BLE, WiFi, Cellular, 6LoWPAN, Sigfox, LoRaWAN
 - MQTT, CoAP, XMPP, AMQP
 - شبکه‌های با کاربرد صنعتی خاص (Controller Area Network, Vehicle Area Network و Body Area Network)
- پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیاء
 - پلتفرم‌های متن‌باز و تجاری (IBM, Amazon, Microsoft, ThingsBoard و ...)
 - مدیریت اشیاء و اتصال آن‌ها به پلتفرم
 - مدیریت سرویس‌ها در پلتفرم و اتصال لایه کاربرد
 - بخش لبه/مه در پلتفرم
 - امنیت پلتفرم‌های اینترنت اشیاء
 - مدیریت و تحلیل داده‌ها در پلتفرم
 - انواع پایگاه‌های داده مورد استفاده در پلتفرم (Relational, NoSQL, Time Series و ...)
 - کاربردها و ابزارهای دیداری‌سازی و تحلیل داده در اینترنت اشیاء

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه ای بر اینترنت اشیا: مفاهیم اولیه	دوم
کاربردهای اینترنت اشیا (سلامت هوشمند، کشاورزی و دامداری هوشمند، ساختمان هوشمند)	سوم
کاربردهای اینترنت اشیا (حمل و نقل هوشمند، کارخانه هوشمند، شهر هوشمند و ...)	چهارم
مزایا، فرصت‌ها، چالش‌ها و تهدیدهای اینترنت اشیا	پنجم
معماری‌های اینترنت اشیا (معماری‌های مرجع و معماری هفت لایه)	ششم
معماری‌های اینترنت اشیا (شرح دقیق تر معماری ساده شده)	هفتم
استانداردهای مرتبط با اینترنت اشیا	هشتم
مروری بر لایه اشیا در اینترنت اشیا	نهم
امنیت در لایه اشیا	دهم
شبکه‌های ارتباطی اینترنت اشیا (لایه فیزیکی)	یازدهم
شبکه‌های ارتباطی اینترنت اشیا (لایه شبکه، کاربرد و انتقال)	دوازدهم
پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیا (معرفی پلتفرم‌های آماده)	سیزدهم
پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیا (مدیریت اشیا، لبه/مه)	چهاردهم
پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیا (امنیت پلتفرم)	پانزدهم
پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیا (پایگاه‌های داده)	شانزدهم
پلتفرم‌های نرم‌افزاری اینترنت اشیا (ابزارهای دیداری سازی و تحلیل داده)	

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- پیشنهاد می‌شود یک پروژه عملی مبتنی بر بردهای توسعه موجود در دانشگاه، حسگرهای ساده و یک پلتفرم متن‌باز انجام شود که دانشجویان ضمن اتصال اشیا به پلتفرم از طریق پروتکل‌های مرتبط، با مفهوم مدیریت داده‌های جمع‌آوری شده نیز آشنا شوند.

منابع اصلی:

1. “Intelligent Internet of Things: From Device to Fog and Cloud”, by Farshad Firouzi, Krishnendu Chakrabarty, Sani Nassif, Springer, 2020.
2. “Enabling the Internet of Things: Fundamentals, Design and Applications, by Muhammad Azhar Iqbal, Sajjad Hussain, Huanlai Xing, and Muhammad Ali Imran. John Wiley & Sons, 2020.
3. IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things”, by David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Robert Barton, Jerome Henry, Cisco Press, 2017.

منابع کمکی:

4. “Internet-of-Things - From Hype to Reality”, by A. Rayes, and S. Salam Springer 2017.
5. “Embedded System Design, Foundations for Cyber Physical Systems”, by P. Marwedel, Springer, 4th edition 2021.
6. IEEE Internet of Things: <https://iot.ieee.org/>

دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی بازیابی اطلاعات و جستجوی وب
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Foundations Of Information Retrieval And Web Search
ساختمان داده‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از این درس آشنایی با مفهوم داده‌های غیرساختیافته و روش‌های ذخیره‌سازی و بازیابی آنها است. در این درس، دانشجویان با موتورهای جستجو و الگوریتم‌های رتبه‌بندی آشنا می‌شوند.

سرفصل درس:

- معرفی بازیابی اطلاعات
- نمایه‌سازی داده‌های متنی - فشرده‌سازی نمایه
- مدل‌های بازیابی اطلاعات
- روش‌های ارزیابی سیستم‌های بازیابی اطلاعات
- دسته‌بندی و خوشه‌بندی استاد متنی
- بازیابی اطلاعات وب، خصوصیات و چالش‌ها
- مدل‌های بازیابی اطلاعات وب

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه ای بر داده های غیرساختیافته	اول
آشنایی با ساختار INDEX	دوم
آشنایی با مدل های بازیابی بولی	سوم
آشنایی با چالش های شاخص گذاری	چهارم
ریشه یابی - کلمات توقف - نرمال سازی	پنجم
آشنایی با روش های ساخت INDEX	ششم
آشنایی با روش های فشرده سازی INDEX	هفتم
آشنایی با مدل TF-IDF	هشتم
مفهوم Cos-Similarity	نهم
آشنایی با Language Model	دهم
آشنایی با Page Rank و HITS	یازدهم
آشنایی با روش های Crawling	دوازدهم
آشنایی با روش های Crawling	سیزدهم
آشنایی با روش های Learning to Rank	چهاردهم
بررسی مقاله های پژوهشی	پانزدهم
بررسی مقاله های پژوهشی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. Christopher D. Manning, Introduction to Information Retrieval 1st Edition; Cambridge University Press, 2008.
2. Doug Turnbull, John Berryman, Relevant Search: With applications for Solr and Elasticsearch 1st Edition, Manning Publications, 2016.
3. Tommaso Teofili, John Berryman, Deep Learning for Search 1st Edition, Manning Publications, 2019.

منابع کمکی:

4. Bruce Croft, Donald Metzler, Trevor Strohman; Search Engines: Information Retrieval in Practice 1st Edition, Pearson, 2009

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی بینایی کامپیوتری
	تعداد واحد عملی:				تعداد: ۴۸ ساعت	
هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Computer Vision
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از ارایه این درس، آشنایی با تصویر و پردازش های اصلی که روی آن انجام می شود و سپس نحوه تشخیص اشیا و موارد دیگری از تحلیل و تشخیص تصاویر است.

سرفصل درس:

- تعریف تصویر و روش های ارتقای کیفیت آن
- روش های مختلف بخش بندی تصویر
- نحوه بازیابی تصویر
- روش های استخراج ویژگی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
تعریف تصویر و نحوه تشکیل آن به صورت دیجیتالی و بررسی مشخصات اصلی تصویر ایجاد شده.	اول
ارتقای کیفیت تصویر (Histogram Equalization, Histogram Matching)	دوم
ارتقای کیفیت تصویر با رفع نویزهای جمع شونده و ضرب شونده	سوم
ارتقای کیفیت تصویر از طریق PCA	چهارم
بخش بندی تصویر به کمک هیستوگرام با فرض داشتن تابع توزیع شدت روشنایی	پنجم
بخش بندی تصویر به کمک هیستوگرام با تقریب تابع توزیع شدت روشنایی و روش اوتسو	ششم
بخش بندی با Otsu, Region Growing, Split & Merge	هفتم
لبه یابی تصویر (Sobel Mask)	هشتم
بازیابی تصویر روش خطی و غیر خطی	نهم
مورفولوژی در تصویر	دهم
مقدماتی درباره نحوه تشخیص در تصویر	یازدهم
ویژگی، روش های استخراج ویژگی (Feature Extraction)	دوازدهم
Fourier Transform, Hough Transform	سیزدهم
Trace Transform, Radon Transform, Co-occurrence Matrix	چهاردهم
روش های انتخاب ویژگی (Feature Selection)	پانزدهم
روش های رده بندی در کاربردهای تصویر (Classification)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Gonzalez Rafael, Richard Woods, *Digital image processing*, Pearson, 2018.
2. Jan Erik Solem, *Programming Computer Vision with Python*, O'reilly, 2017.

سرفصل درس					
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی پویانمایی
	تعداد واحد عملی:				
گرافیک کامپیوتری	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Computer Animations
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- آشنایی با مفاهیم پویانمایی
- آشنایی با مبانی ریاضی سیستم های پویانمایی و مبنای علمی آنها
- توانایی استفاده از تکنیک ها، مهارت ها، و ابزارهای پویانمایی
- آشنایی با اصول پویانمایی از قبیل مدل سازی، نورپردازی، پویا نمایی، ترکیب، تولید و نمایش
- درک فرصت های حرفه ای موجود برای برنامه ریزی شغلی آینده

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - مقدمه ای بر پویانمایی <ul style="list-style-type: none"> o شرح درس و اهمیت آن o اهداف و مسیر درس o جایگاه پویانمایی در پژوهش و صنعت o اصول و مبانی پویانمایی - معرفی پویانمایی دو بعدی و سه بعدی - آشنایی با مبانی ریاضی مورد نیاز برای پویانمایی - آشنایی با دوربین، زاویه دید و نورپردازی <ul style="list-style-type: none"> o مفاهیم اولیه نورپردازی o انواع مختلف منابع نور o تکنیک های نورپردازی

- پویانمایی دوربین ها
- **پویانمایی، نمایش و تکنیک های تولید**
 - مفاهیم اولیه پویانمایی
 - تکنیک های پویانمایی
 - مفهوم فریم های کلیدی
 - تکنیک های تعیین فریم های کلیدی
 - نمایش دنباله تصاویر
 - خروجی مدل سازی در قالب های مختلف ویدئو
- **مدل سازی و تکنیک های مختلف آن**
 - مفاهیم اولیه مدل سازی
 - روش های مختلف مدل سازی
 - مدل سازی مبتنی بر NURB و SPLINE
- **مقدمات مدل سازی کاراکتر**
 - مفاهیم و ویژگی ها
 - روش های مدل سازی
 - تغییرشکل دهنده های خطی و غیرخطی
 - توالی تغییرشکل دهنده ها
 - سلسله مراتب پویانمایی
- **پویانمایی کاراکتر**
 - اصول پویانمایی
 - تکنیک های فریم بندی
 - منحنی های حرکتی، تعیین فریم های کلیدی
 - سلسله مراتب و استخوان بندی کاراکتر
 - Forward Kinematics (FK)
 - Inverse Kinematics (IK)
 - پویانمایی نسبت به دوربین
 - پیش بینی، وزن و زمان بندی در پویانمایی
- **سیستم های دینامیک**
 - مفاهیم اولیه دینامیک
 - دینامیک ذرات و انواع مختلف آن به همراه ویژگیها
 - افکت ها
 - طراحی سیستم ذرات
- **تولید و نمایش**
 - رندرینگ و موتورهای موجود
 - مفاهیم پیشرفته در پویانمایی
 - تکنیک های پخش نور
 - ترکیب صحنه ها و تولید
 - پس پردازش

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه ای بر پویانمایی	اول
معرفی پویانمایی دو بعدی و سه بعدی	دوم
آشنایی با مبانی ریاضی مورد نیاز برای پویانمایی	سوم
آشنایی با دوربین، زاویه دید و نورپردازی	چهارم
پویانمایی، نمایش و تکنیک های تولید	پنجم
مدل سازی و تکنیک های مختلف آن	ششم
مقدمات مدل سازی کاراکتر	هفتم
پویانمایی کاراکتر	هشتم
سلسله مراتب و استخوان بندی کاراکتر	نهم
Forward and Inverse Kinematics (FK)	دهم
سیستم های دینامیک	یازدهم
دینامیک ذرات و انواع مختلف آن به همراه ویژگیها	دوازدهم
تولید و نمایش	سیزدهم
رندرینگ و موتورهای موجود	چهاردهم
مفاهیم پیشرفته در پویانمایی	پانزدهم
ترکیب صحنه ها و تولید	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	✓	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Computer Animation: Algorithms and Techniques, 3rd Edition, by Rick Parent (Morgan Kauffmann, 2007), 2012
2. Animation: From Concept to Production, CRC Press, by Hanes Rall, 2018

سرفصل درس:						
درس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی داده کاوی
	تعداد واحد عملی:				نوع واحد تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Data Mining
هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	تعداد واحد نظری:	الزامی				
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از ارایه درس آشنایی با داده و پردازش آن به گونه ای که منجر به توصیف یا پیش بینی از آن داده و سیر تغییرات آن گردد. در این بین توضیح انواع داده و محاسبه شباهت و عدم شباهت بین آنها و سپس طراحی مدل انتزاع شده برای پیش بینی از روش های مختلف و همچنین درک ویژگی های داده ها و نقش آنها در توصیف داده مد نظر می باشد. علاوه بر این موارد، مفهوم با هم آیی در ویژگی ها و آیتم ها، تبیین شده و سبب می گردد زمینه برای تحلیل داده ها و تغییرات آنها فراهم شود.

سرفصل درس:

- تعریف داده کاوی و کاربردها آن
- تعریف رده بندی، رگرسیون، خوشه بندی و قواعد انجمنی
- تعریف انواع داده و ویژگی های آنها، مقادیر گم شده و تکراری
- روشهای مختلف پردازش داده
- خوشه بندی و انواع آن

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
تعریف داده کاوی و علوم مرتبط با آن - بیان ضرورت آن از نقطه نظر تجاری و علمی - غرض داده کاوی در پیش بینی و توصیف	اول
توضیح مختصر رده بندی، رگرسیون، خوشه بندی و قواعد انجمنی و بیان چند مثال کاربردی از آنها	دوم
تعریف داده، انواع آن، ویژگی های داده، انواع ویژگی ها و خواص آنها و بصری سازی آنها	سوم
مقادیر گم شده، تکراری، شباهت داده ها (Smc, Jaccard, Cosine similarity, Tanimoto,...) و همبستگی و نحوه ترکیب آنها،	چهارم
انواع فاصله ها (Euclidean distance, Minkowski distance, Mahalanobis distance)	پنجم
پردازش های داده: تجمیع، نمونه برداری، کاهش بعد، انتخاب زیرمجموعه ویژگی ها، ایجاد ویژگی جدید، گسسته سازی و نرمال سازی داده	ششم
الگوریتم های رده بندی: درخت تصمیم و چالشهای آن	هفتم
درخت تصمیم به کمک ضریب جینی، آنتروپی و خطای بیشینه	هشتم
توضیح شاخص های ارزیابی شامل صحت، دقت، پوشش و شاخص F	نهم
خوشه بندی و انواع آن، تفاوت انواع خوشه بندی ها	دهم
الگوریتم های k-means، ارزیابی و چالشهای آن (نقاط ابتدایی، تعداد خوشه ها، اندازه، تراکم و شکل آنها)	یازدهم
الگوریتم های سلسله مراتبی و روش های مختلف محاسبه ماتریس شباهت	دوازدهم
خوشه بندی بر مبنای تراکم داده و تعریف قاعده با هم آیی یا انجمنی و پارامترهای آن	سیزدهم
الگوریتم های مربوطه و محاسبه پیچیدگی آنها و ارائه راه حل برای کاهش عملیات و پیچیدگی در تمامی مراحل الگوریتم ها	چهاردهم
آشنایی با بسته نرم افزاری Orange و مسایل کاربردی داده کاوی (۱) Software bug mining, Data Visualization	پانزدهم
مسایل کاربردی در داده کاوی: (۲) Colabrative filtering, RFID for data gathering, ...	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, and Vipin Kumar, Introduction to Data Mining, 2nd Edition, Pearson, 2019.
2. Jiawei Han and Jian Kamber, Data mining: Concepts and Techniques, 3rd edition, Elsevier, 2011.
3. Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition, Elsevier, 2011.

منابع کمکی:

4. Nagiza F.Samatova, William Hendrix, John Jenkins, Kanchana Padmanabhan and Arpan Chakraborty, Practical Graph Mining With R, CRC Press, 2013.

سرفصل درس					
درس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				مبانی رمزارزها
شبکه‌های کامپیوتری	تعداد واحد نظری:	الزامی	نوع واحد تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Cryptocurrencies
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- آشنایی دانشجویان با مبانی نظری ارزهای رمزنگاری شده (بطور خاص بیت کوین و اتریوم)
- آشنایی با رمزنگاری کلیدعمومی و کاربرد آن در رمزارزها
- آشنایی با مفاهیم زنجیره قالب‌ها و کاربرد آن در رمزارزها
- چالش‌ها و مسایل به روزمرتبط مانند امنیت و حریم خصوصی

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - مقدمه ○ تاریخچه رمز ارزها ○ مفاهیم اولیه ○ ویژگی‌های رمز ارزها ○ آشنایی با مفاهیم اولیه زنجیره قالب‌ها - رمزنگاری کلید عمومی <ul style="list-style-type: none"> ○ RSA ○ مسئله لگاریتم گسسته ○ رمزنگاری خم بیضوی ○ طرح‌های تسهیم راز و کاربرد آنها در مدیریت کلیدهای خصوصی - امضای دیجیتال <ul style="list-style-type: none"> ○ DSA ○ ECDSA 	
--	--

- زنجیره قالب‌ها

- نحوه تایید اطلاعات در زنجیره قالب‌ها
- الگوریتم‌های اجماع
- اصول گسترش زنجیره

- بیت کوین

- کاربرد زنجیره قالب‌ها در بیت کوین
- نحوه تراکنش در بیت کوین
- مالکیت بیت کوین
- استخراج (Mining) بیت کوین

- اتریوم

- کاربرد زنجیره قالب‌ها در اتریوم
- نحوه تراکنش در اتریوم
- مالکیت اتریوم
- استخراج اتریوم

- کیف پول

- انواع کیف پول
- کیف پول قطعی سلسله مراتبی
- کیف پول چند امضایی
- کیف پول آنلاین

- امنیت و حریم خصوصی

- چالش‌های امنیتی و حملات مرتبط (حمله double spending، حمله اکثریت، حمله مهاجم دارای قدرت محاسباتی زیاد، حمله اسپم و ...)
- نحوه ذخیره اطلاعات خصوصی
- اصول حفظ گمنامی

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه: تاریخچه رمزارزها، مفاهیم اولیه، ویژگی‌های رمزارزها، آشنایی با مفاهیم اولیه زنجیره قالب‌ها	اول
رمزنگاری کلید عمومی: RSA	دوم
رمزنگاری کلید عمومی: مسئله لگاریتم گسسته	سوم
رمزنگاری کلید عمومی: رمزنگاری خم بیضوی	چهارم
رمزنگاری کلید عمومی: طرح‌های تسهیم راز و کاربرد آنها در مدیریت کلیدهای خصوصی	پنجم
امضای دیجیتال: DSA, ECDSA	ششم
زنجیره قالب‌ها: نحوه تایید اطلاعات در زنجیره قالب‌ها و الگوریتم‌های اجماع	هفتم
زنجیره قالب‌ها: ادامه الگوریتم‌های اجماع و اصول گسترش زنجیره	هشتم
بیت کوین: کاربرد زنجیره قالب‌ها در بیت کوین و نحوه تراکنش در بیت کوین	نهم
بیت کوین: مالکیت بیت کوین و استخراج (Mining) بیت کوین	دهم
اتریوم: کاربرد زنجیره قالب‌ها در اتریوم و نحوه تراکنش در اتریوم	یازدهم
اتریوم: مالکیت اتریوم و استخراج (Mining) اتریوم	دوازدهم
کیف پول: انواع کیف پول، کیف پول قطعی سلسله مراتبی، کیف پول چند امضایی، کیف پول آنلاین	سیزدهم
امنیت و حریم خصوصی: چالش‌های امنیتی و حملات مرتبط (حمله double spending، حمله اکثریت، حمله مهاجم دارای قدرت محاسباتی زیاد، حمله اسپم و ...)	چهاردهم
امنیت و حریم خصوصی: نحوه ذخیره اطلاعات خصوصی	پانزدهم
امنیت و حریم خصوصی: اصول حفظ گمنامی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, Steven Goldfeder. "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies ". Published by Stanford 2015.
2. D. Yaga, P. Mell, N. Roby, and K. Scarfone, "Blockchain Technology Overview," NIST Draft NISTIR 8202, January 2018, available on <https://csrc.nist.gov>.
3. Saravanan Vijayakumaran, "An Introduction to Bitcoin", Version 0.1 October 4, 2017 Lecture notes on Bitcoin prepared for a Autumn 2018 course on cryptocurrencies at IIT Bombay.
4. Pedro Franco, "Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics", 2015, The Wiley Finance Series
5. Paar, Christof, and Jan Pelzl. *Understanding cryptography: a textbook for students and practitioners*. Springer Science & Business Media, 2009.

منابع کمکی:

6. Wang, X. Shen, J. Li, J. Shao, and Y. Yang, "Cryptographic primitives in blockchains," J. Netw. Comput. Appl., vol. 127, no. June 2018, pp. 43–58, 2018.
7. Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, Steven Goldfeder. "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction". 2016, Princeton University Press.

سرفصل درس					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی رمزنگاری
	تعداد واحد عملی:				
مدارهای منطقی	تعداد واحد نظری:	الزامی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Foundations of Cryptography
	تعداد واحد عملی:					تخصصی
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

- آشنایی دانشجویان با مبانی رمزنگاری و کاربرد آن در ایجاد امنیت
- آشنایی با رمزنگاری کلاسیک
- آشنایی با مبانی رمزنگاری مدرن شامل رمزنگاری متقارن و نامتقارن
- آشنایی با برخی از کاربردهای عملی رمزنگاری

سرفصل درس:

	<ul style="list-style-type: none"> - مقدمه ○ رمزنگاری و اهداف آن ○ اهداف مهاجم ○ مدل‌های مختلف امنیتی ○ تعاریف امنیت - رمزنگاری کلاسیک <ul style="list-style-type: none"> ○ جانشانی ○ جابه‌جایی - رمزنگاری متقارن <ul style="list-style-type: none"> ○ سیستم رمزنگاری one-time-pad
--	--

○ رمزجریانی و تولید اعداد تصادفی

○ DES, TDES

○ AES و پیاده‌سازی AES

- ریاضیات رمزنگاری

○ گروه، حلقه و میدان متناهی

○ عملیات در میدان‌های اول

○ عملیات در میدان‌های تامیم یافته دودویی

○ معکوس و توان‌رسانی

- رمزنگاری نامتقارن

○ RSA

○ مسئله لگاریتم گسسته

○ رمزنگاری خم بیضوی

- امضای دیجیتال

○ DSA

○ ECDSA

- چکیده‌سازها

- زیرساخت کلید عمومی (PKI)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه	اول
رمزنگاری کلاسیک	دوم
رمزنگاری متقارن: سیستم رمزنگاری one-time-pad و رمزجریانی	سوم
رمزنگاری متقارن: رمز جریانی و تولید اعداد تصادفی	چهارم
رمزنگاری متقارن: DES و TDES	پنجم
رمزنگاری متقارن: AES	ششم
ریاضیات رمزنگاری: گروه، حلقه و میدان	هفتم
ریاضیات رمزنگاری: عملیات در میدان‌های اول و تعریف میدان‌های دودویی تامیم یافته	هشتم
ریاضیات رمزنگاری: معکوس و توان‌رسانی در میدان‌های متناهی	نهم
پیاده‌سازی سخت‌افزاری AES	دهم
رمزنگاری نامتقارن: RSA	یازدهم
رمزنگاری نامتقارن: مسئله لگاریتم گسسته	دوازدهم
رمزنگاری نامتقارن: رمزنگاری خم بیضوی	سیزدهم
امضای دیجیتال	چهاردهم
چکیده‌سازها	پانزدهم
زیرساخت کلید عمومی	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. Christof Paar and Jan Pelzl, Understanding Cryptography, Second Edition, 2010.
2. Keit M. Martin "Everyday cryptography: fundamental principles and applications ." (2017).

منابع کمکی:

3. D. R. Stinson, Cryptography: Theory and Practice, Third Edition, 2006.

سرفصل درس:						
دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی علوم شناختی
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۴۸	
هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Cognitive Science
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر با مبانی علوم شناختی و مدل‌سازی شناختی است. در این درس ضمن ارائه تعریف کلی از شناخت، ابزارهای مدل‌سازی توانمندی‌های ذهنی شامل منطق (Logic)، سیستم‌های مبتنی بر قانون (Rules) و معماری‌های شناختی (Cognitive Architecture)، شکل‌گیری مفاهیم (Concepts)، قیاس (Analogy)، تصاویر ذهنی (Mental Imagery) و اتصال‌گرایی (Connectionism) و مدل‌های نورونی منطبق بر زیست بیان شده، سپس هر یک بر مبنای معیارهای مختلف شامل توان نمایش، توان پردازش، استفاده در حل مسئله (Problem Solving)، توجیه یادگیری، تطابق با علوم اعصاب و روان‌شناسی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در ادامه، کارکرد محاسباتی بخش‌های مختلف مغز، بحث خودآگاهی و توجه، احساسات و چگونگی مدل‌سازی محاسباتی آن‌ها بیان خواهند شد.

سرفصل درس:

- بیان مقدماتی در خصوص علوم شناختی
- تعاریف قوانین و مفاهیم
- مقدمه ای بر علم اعصاب، مدل‌های نورونی، مدل‌های محاسباتی مغز

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

اول	مقدمه‌ای بر علوم شناختی: تعریف شناخت، نمایش‌های ذهنی و فرایندهای پردازش، مدل‌سازی، اهداف و کاربردهای علوم شناختی در هوش مصنوعی
دوم	بازنمایی و محاسبه: معرفی مفهوم بازنمای، بررسی روش‌های مختلف محاسباتی در بازنمایی ذهن
سوم	منطق: معرفی منطق به عنوان ابزاری برای توضیح انواع دانش و استنتاج.
چهارم	قوانین: بازنمایی با کمک سیستم‌های مبتنی بر قانون. بررسی مثال‌هایی از سیستم‌های مبتنی بر قانون برای بازنمایی ذهن
پنجم	مفاهیم: نمایش مفاهیم به در قالب مجموعه‌ای از ویژگی‌ها. بررسی توان بازنمایی، توان محاسباتی، تصمیم‌گیری، توصیف، امکان‌سنجی روانشناسی، امکان‌سنجی نورولوژیک، کاربردهای عملی
ششم	قیاس. بررسی کاربردهای آن و بررسی توان بازنمایی، توان محاسباتی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، امکان‌سنجی روانشناسی، امکان‌سنجی نورولوژیک و کاربردهای عملی
هفتم	تصاویر ذهنی: بررسی تصاویر ذهنی از جنبه‌های مختلف، توصیف کاربرد آن در یادگیری، زبان، و ارتباط آن با ادراک
هشتم	ارتباط‌گرایی (Connectionism): بررسی بازنمایی مبتنی بر ارتباطات نورون‌های مصنوعی و بررسی آن از جنبه‌های مختلف. بررسی مثال‌هایی از شبکه‌های عصبی
نهم	احساسات: بررسی اهمیت آن، بازنمایی احساس، بررسی مدل‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر احساس، کاربردهای عملی
دهم	مقدمه‌ای بر علوم اعصاب: معرفی اجمالی مغز و اجزای آن
یازدهم	مقدمه‌ای بر علوم اعصاب: معرفی نورون و فرایندهای فیزیولوژیکی آن
دوازدهم	مدل‌های نورونی: مروری برای مدل‌های ریاضی نورونی
سیزدهم	مدل‌های محاسباتی مغز: معرفی اجمالی بر روش‌های مدل‌سازی سیستم‌های زیستی، معرفی چارچوب مهندسی نورون
چهاردهم	مدل‌های محاسباتی مغز: بازنمایی جمعیتی، Semantic Pointer Architecture، بررسی چند مثال از مدل‌های ساده سیستم عصبی
پانزدهم	خودآگاهی: تعریف، مسأله ذهن-بدن، بررسی نظریات نورولوژیک از خودآگاهی،
شانزدهم	علوم شناختی و هوش مصنوعی: بررسی کاربردهای علوم شناختی در هوش مصنوعی و کاربردهای هوش مصنوعی در علوم شناختی

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

منابع اصلی:

1. P. Thagard, Mind: Introduction to Cognitive Science, 2nd edition, MIT Press, 2005.
2. P. Miller, An Introductory Course in Computational Neuroscience, MIT Press, 2018.
3. D. Vernon, Artificial Cognitive Systems: A Premier, MIT Press, 2014.
4. Ch. Eliasmith, How to build a Brain, Oxford University Press, 2013.

منابع کمکی:

5. A. Cangelosi, and M. Schlesinger, Developmental Robotics: From Babies to Robots, MIT Press, 2015.
6. W. Gerstner, W.M. Kistler, R. Naud, and L. Paninski, Neural Dynamics, Cambridge University Press, 2014.
7. B. J. Baars, and N. M. Gage, Fundamentals of Cognitive Neuroscience: A beginner's Guide, Academic Press, 2013.

سرفصل درس					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی نظریه بازی‌ها
	تعداد واحد عملی:				
طراحی الگوریتم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف درس:

- یادگیری نظریه بازی‌ها
- یادگیری انواع بازی‌ها و تحلیل آنها
- آشنایی با کاربردهای نظریه بازی‌ها در مسائل مهندسی و بهینه‌سازی
- یادگیری ریاضیات بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری

سرفصل درس:

-	مقدمه
○	آشنایی با نظریه بازی‌ها و مفاهیم آن
○	تفاوت میان تصمیم‌گیری و بازی
○	طبقه‌بندی نظریه بازی‌ها
○	معرفی مفاهیم و اصلاحات نظریه بازی‌ها
○	کاربرد نظریه بازی‌ها
-	بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل
○	نمایش بازی در فرم استراتژیک
○	فرم ماتریسی بازی
○	بازیهای متقارن
○	بازی با سه بازیکن و بیش از سه بازیکن
○	تعادل استراتژی غالب

- تعادل نش خالص
- حذف استراتژیهای مغلوب
- بازیهای کاملاً رقابتی max-min
- بازیهای ایستا با اطلاعات کامل با استراتژی پیوسته
- استراتژی مختلط
 - مفهوم استراتژی مختلط
 - تعادل نش استراتژی مختلط
- بازی انحصار دو جانبه
 - انحصار دو جانبه کورنو
- بازی پویا با اطلاعات کامل
 - نمایش بازی پویا در فرم بسط یافته
 - فرم استراتژیک یک بازی در فرم بسط یافته
 - حل بازیهای پویا
 - عدم اطمینان در بازیهای پویا
 - کاربرد بازیهای پویا
- چانه زنی
 - مقدمه
 - مسئله چانه زنی
 - تعیین کننده های نتایج چانه زنی
 - مدل نظریه بازی چانه زنی
 - مدل های مختلف چانه زنی
- بازیهای همکاری (ائتلافی)
- بازیهای تکراری
 - بازی با تکرار محدود
 - نمایش بازی تکراری
 - بازی با تکرار نامحدود
 - مجموعه پیامدهای همکاری و استراتژیهای تعادلی
 - تبانی و بازی با تکرار نامحدود
- بازی با اطلاعات غیر کامل
 - بازیهای بیزی
- تئوری بهینه سازی خطی در حل بازی
 - روش سیمپلکس و کاربردهای آن
- تئوری بهینه سازی غیرخطی در حل بازی
 - روش لاگرانژ و کاربردهای آن
- تعادل مارکوف کامل

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
	اول
مقدمه	اول
بازی های ایستا با اطلاعات کامل	دوم
مفهوم تعادل نش	سوم
استراتژی مختلط	چهارم
بازیهای رقابتی	پنجم
بازیهای ایستا با اطلاعات کامل با استراتژی پیوسته	ششم
انحصار دو جانبه	هفتم
بازی های پویا با اطلاعات کامل	هشتم
بازیها با اطلاعات ناقص	نهم
چانه زنی	دهم
بازیهای همکاری (ائتلافی)	یازدهم
بازیهای تکراری	دوازدهم
بازی با اطلاعات غیر کامل	سیزدهم
تئوری بهینه سازی خطی در حل بازی	چهاردهم
تئوری بهینه سازی غیرخطی در حل بازی	پانزدهم
تعادل مارکوف کامل	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Martin J. Osborne, An Introduction to Game Theory, Oxford University Press; International edition (2009)
2. Steven Tadelis, Game Theory: An Introduction, Princeton University Press; 1st Edition (2013)
3. David G. Luenberger , Yinyu Ye, Linear and Nonlinear Programming, Springer; 3rd edition (2008)

منابع کمکی:

4. Peter Morris, Introduction to Game Theory, Springer, 1994.
5. Maskin E, Tirole J. Markov Perfect Equilibrium. J Econ Theory 2001;100:191–219.

دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Information Technology Project Management	
تحلیل و طراحی سیستم‌ها	تعداد واحد نظری:	الزامی	نوع واحد	تخصصی			
	تعداد واحد عملی:						اختیاری
	تعداد واحد نظری: ۳						
	تعداد واحد عملی:						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>							

اهداف درس:

- آشنایی با مبانی و اصول پایه کنترل پروژه
- معرفی ابعاد مختلف مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات

سرفصل درس:

- اصول مدیریت پروژه فناوری اطلاعات
- چالش‌های مدیریت فناوری اطلاعات
- ویژگی‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات
- متدولوژی‌ها و فرایندهای پروژه فناوری اطلاعات
 - چرخه حیات پروژه
- شناخت و تعریف نیازمندی‌های ذینفعان
- تشکیل تیم پروژه و رهبری تیم
- مدیریت دامنه پروژه
- مدیریت زمان و هزینه پروژه
- مدیریت ریسک پروژه
- مدیریت یکپارچه‌سازی پروژه
- مدیریت کیفیت پروژه
- مدیریت ارتباطات و ذینفعان پروژه
- کنترل، پایش و ارزیابی پروژه
- ابزار و تکنیک‌های مدیریت پروژه
- توسعه چابک پروژه

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
اصول مدیریت پروژه	اول
چالش‌های مدیریت فناوری اطلاعات ویژگی‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات	دوم
متدولوژی‌ها و فرایندهای پروژه فناوری اطلاعات	سوم
متدولوژی‌ها و فرایندهای پروژه فناوری اطلاعات	چهارم
شناخت و تعریف نیازمندی‌های ذینفعان	پنجم
تشکیل تیم پروژه و رهبری تیم	ششم
امتحان میان‌ترم	هفتم
مدیریت دامنه پروژه	هشتم
مدیریت زمان و هزینه پروژه	نهم
مدیریت ریسک پروژه	دهم
مدیریت یکپارچه‌سازی پروژه مدیریت کیفیت پروژه	یازدهم
مدیریت ارتباطات و ذینفعان پروژه	دوازدهم
کنترل، پایش و ارزیابی پروژه	سیزدهم
ابزار و تکنیک‌های مدیریت پروژه	چهاردهم
ابزار و تکنیک‌های مدیریت پروژه	پانزدهم
توسعه چابک پروژه	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Schwalbe, K. (2018). *Information technology project management*. Cengage Learning.
2. Marchewka, J. T. (2015). *Information technology project management*. John Wiley & Sons.
3. Graham McLeod and Derek Smith, *Managing information Technology project*, Course Technology, 1996.
4. Chri kemerer , *Software project Management: Readings and Cases*, McGraw-Hill, 1997.

منابع کمکی:

5. Hallows, J. (2005). *Information systems project management: How to deliver function and value in information technology projects*. AMACOM/American Management Association.
6. Taylor, J. (2003). *Managing information technology projects: applying project management strategies to software, hardware, and integration initiatives*. AMACOM/American Management Association.

سرفصل درس:						
دروس هم‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مهندسی اینترنت
	تعداد واحد عملی:				تعداد واحد نظری:		تعداد ساعت: ۴۸
پایگاه داده‌ها	تعداد واحد عملی:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Web Programming
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار						

اهداف درس:

- آشنایی با استانداردها و الگوهای تولید نرم‌افزارهای مبتنی بر وب
- آشنایی با فناوری‌های توسعه برنامه‌های وب
- آشنایی با مبانی برنامه‌نویسی نرم‌افزارهای مبتنی بر وب

سرفصل درس:

-	مقدمه
o	آشنایی با درس و اهمیت آن
o	تاریخچه برنامه‌نویسی وب
o	پروتکل‌ها و استانداردهای مهم
o	کاربردهای نوین برنامه‌سازی وب
-	آشنایی با پروتکل HTTP
-	آشنایی با استانداردهای برنامه‌سازی سمت کاربر
o	HTML, CSS, Javascript
-	آشنایی با داده‌های نیمه‌ساختارمند
o	JSON و XML
-	رویکردها و الگوهای توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر وب
o	الگوی MVC
o	رویکرد سرویس‌گرا
o	معماری لایه‌ای

- الگوی Dependency Injection و Inversion of Control
- آشنایی با ORM (Object Relational Mapping)
- ویژگی‌های کیفی نرم‌افزارهای وب و مرور برخی راهکارها
 - مقیاس‌پذیری، امنیت، قابلیت نگهداری و غیره.
- آشنایی و تمرین مفصل با یک حوزه فناوری خاص
 - ترجیحاً استانداردها و فناوری‌های حوزه Java Enterprise Edition انتخاب شود. گزینه‌های دیگر: فناوری‌های مبتنی بر Python یا PHP یا .NET یا NodeJS یا ...
 - مبانی تولید برنامه سمت سرور
 - پیاده‌سازی با کمک مفاهیمی مثل Session ، Request و ...
 - پیاده‌سازی مبتنی بر چارچوب‌های الگوی Inversion of Control
 - توسعه و پیاده‌سازی وب‌سرویس
 - پیاده‌سازی لایه داده با کمک چارچوب‌های ORM
- مطالب تکمیلی و پیشرفته
 - مجازی‌سازی و معماری مبتنی بر میکروسرویس
 - معماری چند لایه پروژه‌های وب
 - همروندی و توزیع‌شدگی در برنامه‌های وب

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه	اول
مرور کاربردهای نوین برنامه‌های وب	دوم
آشنایی با پروتکل HTTP	سوم
آشنایی با استانداردهای برنامه‌سازی سمت کاربر	چهارم
HTML, CSS	پنجم
آشنایی با جاوااسکریپت و یک فناوری دیگر برنامه‌نویسی سمت کاربر	ششم
آشنایی با داده‌های نیمه‌ساختارمند	هفتم
آشنایی با مبانی برنامه‌سازی سمت سرور	هشتم
آشنایی با یک فناوری برنامه‌سازی سمت سرور	نهم
آشنایی با یک فناوری برنامه‌سازی سمت سرور (ادامه)	دهم
الگوی Inversion of Control	یازدهم
آشنایی با وب‌سرویس	دوازدهم
تولید وب‌سرویس و API	سیزدهم
پیاده‌سازی لایه داده	چهاردهم
پیاده‌سازی لایه داده (ادامه)	پانزدهم
مطالب پیشرفته (میکروسرویس، معماری نرم‌افزار، محاسبات ابری، توزیع‌شدگی)	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. D. Heffelfinger, Java EE 8 Application Development, Packt Publishing Ltd, 2017.
2. J. Duckett, Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set, Wiley, 2014
3. M. Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, 1st Edition, Addison Wesley, 2002.

منابع کمکی:

4. L. Cosmina, r. Harrop, C. Schaefer, Pro Spring 5, Apress (5 edition), 2017.

سرفصل درس						
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:	
	تعداد واحد عملی:				۳	نظریه و الگوریتم‌های گراف
ریاضیات گسسته	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Graph Theory and Algorithms
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار						

اهداف درس:

- کسب اطلاعات و مهارت های لازم برای حل مسایل کاربردی و قابل تبدیل به گراف
- نحوه مدلسازی مسایل به کمک گراف
- بیان ارتباط با ریاضیات و شاخه های دیگر در علوم
- آشنایی با قضایای مهم و کاربرد در حل مسائل

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - گراف ها و زیر گراف ها ○ تعاریف اولیه، یک ریختی گراف ها، زیر گراف های فراگیر، گراف های خاص، درجه راس ها، مسیرها و دورها، مولفه های همبندی - درخت ها ○ درخت ها و درخت های ریشه دار، جنگل ها، راس ها و یال های برشی، فرمول کبلی، درخت های پوشای بهینه - تورهای اویلری و دوره های همیلتنی ○ مسئله ی بل های کونیگسبرگ، مسئله ی پستچی چینی، مسئله ی فروشنده ی دوره گرد - تطابق ها ○ تطابق های بیشینه، پوشش های کمینه، تطابق دو بخشی بیشینه، ازدواج پایدار، الگوریتم ادمنندز برای تطابق در گراف های کلی - رنگ آمیزی گراف ها ○ رنگ آمیزی یالی و راسی، قضیه ویزینگ، مسئله ی زمانبندی، عدد رنگی، قضیه بروکس، چندجمله ای های رنگی - مجموعه های مستقل و خوشه ها ○ عدد استقلال، اعداد رمزی، قضیه توران - شبکه ها و برش ها ○ مسیرها و دوره های جهت دار، جهت دهی گراف ها، شاره های بیشینه و برش های کمینه، قضیه منجر و کاربردهای آن

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
تعاریف مقدماتی	اول
تعریف درخت، جنگل، همبندی، یال برشی	دوم
فرمول کبلی، درخت های پوشای بهینه والگوریتم های مربوطه	سوم
تور اوپلری - مسیله بل های کونیگسبرگ	چهارم
تور همیلتونی - مسئله ی فروشنده ی دوره گرد	پنجم
مسئله تطابق - تطابق در گراف های دو بخشی	ششم
الگوریتم ادمنوز برای تطابق در گراف های کلی	هفتم
رنگ آمیزی راسی و یالی	هشتم
مسئله ی زمانبندی، عدد رنگی	نهم
قضیه بروکس، چندجمله ای های رنگی	دهم
تعریف مجموعه های مستقل و خوشه ها - عدد استقلال	یازدهم
پوشانه و پوشانه ی یالی	دوازدهم
اعداد رمزی - قضیه توران	سیزدهم
شبکه و برش - مسیرها و دور های جهت دار	چهاردهم
شاره های بیشینه و برش های کمینه	پانزدهم
قضیه منجر و کاربردهای آن	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

1. Bondy and U.S.R Murty, Graph Theory. springer, 2008
2. D.West, Introduction to Graph Theory. prentice Hall, 2nd edition, 2001
3. Gera, Raluca, Hedetniemi, Stephen, Larson, Craig et al Graph theory. Favorite conjectures and Open Problems - 1, 2016

سرفصل درس:					
دروس پیش‌نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه		تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی:
	تعداد واحد عملی:				هم طراحی سخت افزار- نرم افزار
طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸
	تعداد واحد عملی:				
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری			
	تعداد واحد عملی:				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف درس:

- در این درس دانشجویان با مزایا و شیوه های مختلف طراحی ترکیبی سخت افزاری-نرم افزاری سیستمهای مختلف آشنا خواهند شد. آشنایی با روشهای آنالیز راندمان سیستمهای سخت افزاری-نرم افزاری در سطوح بالا به منظور جستجوی فضای مساله، مرور شیوه طراحی و مدلسازی اجزای سخت افزاری و نرم افزاری در سطوح مختلف و همچنین تکنیکهای ارتباطی بین این بخشها، و یادگیری چگونگی استفاده از ابزارهای مرتبط نظیر ابزارهای شبیه سازی و سنتز، محیطهای شبیه سازی همزمان، و بوردهای طراحی سخت افزار-نرم افزار از دیگر اهداف این درس به شما میروند.

سرفصل درس:

- مقدمات و مفاهیم اولیه
 - o بررسی روند تغییر سیستمهای پردازشی به سمت سیستمهای نهفته
 - o دلایل نیاز به طراحی سخت افزار-نرم افزاری سیستمها
 - o بررسی ویژگیهای ذاتی طراحی سخت افزار و نرم افزار
 - o مشکلات طراحی سیستمهای سخت افزار-نرم افزاری
- طراحی سطح سیستم و مدل‌های جریان داده
 - o علل نیاز به طراحی سطح سیستم
 - o جستجوی فضای طراحی
 - o انواع مدل‌های جریان داده بعنوان تکنیکهای توصیف سطح سیستم
 - o تکنیکهای آنالیز مدل‌های جریان داده برای استخراج پایداری، راندمان و تاخیر سیستم در سطح بالا
 - o تکنیکهای بهینه سازی مدل‌های جریان داده برای بهبود عملکرد سیستم در سطح بالا
 - o تکنیکهای پیاده سازی مدل‌های جریان داده در سطح سخت افزار و نرم افزار
- شبیه سازی و سنتز سطح سیستم
 - o شبیه سازی و تصدیق همروند سخت افزار-نرم افزار در سطح سیستم
 - o سنتز سطح سیستم متشکل از سخت افزار-نرم افزار

- تبدیل خودکار پیاده سازیهای نرم افزاری به پیاده سازی سخت افزاری معادل
 - آنالیز برنامه های نرم افزاری برای استخراج گرافهای جریان داده و جریان کنترل
 - تکنیکهای تولید سخت افزار معادل با بهره گیری از گرافهای جریان داده مستخرج از نرم افزار
 - عملکرد و به کارگیری ابزارهای سنتز سطح بالا
- مروری بر مهمترین معماریهای متداول طراحی سخت افزار-نرم افزار موجود در فضای طراحی و قابلیتهای آنها
 - معماری ماشین حالت محدود-مسیر داده (FSMD)
 - معماری ریز برنامه نویسی
 - معماری ریزپردازنده های نهفته
 - سیستم بر تراشه
- مفاهیم و تکنیکهای مورد استفاده برای طراحی واسط سخت افزار-نرم افزار
 - پارادایمهای برقراری ارتباط میان سخت افزار و نرم افزار
 - تکنیکهای همزمانی و انتقال بلاکینگ و غیر بلاکینگ
 - مرور برخی تکنیکهای ارتباطی سخت افزار و نرم افزار نظیر باسهای روی تراشه، بهره گیری از دستور عملهای اختصاصی، تکنیکهای مپ در حافظه، و ارتباط با کمک-پردازنده ها

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
چالشهای طراحی نرم افزاری و سخت افزاری سیستمهای نهفته و دلایل نیاز به طراحی سخت افزار-نرم افزار	اول
ویژگیهای ذاتی و مشکلات طراحی به شیوه سخت افزار-نرم افزار	دوم
طراحی سطح سیستم و مدل‌های جریان داده	سوم
آنالیز مدل‌های جریان داده برای استخراج پایداری، راندمان و تاخیر سیستم در سطح بالا	چهارم
بهینه سازی مدل‌های جریان داده برای بهبود عملکرد سیستم در سطح بالا	پنجم
پیاده سازی مدل‌های جریان داده در سطح سخت افزار و نرم افزار	ششم
شبیه سازی و تصدیق طراحی همروند سخت افزار-نرم افزار در سطح سیستم	هفتم
تبدیل خودکار پیاده سازیهای نرم افزاری به پیاده سازی سخت افزاری معادل، سنتز سطح بالا	هشتم
استخراج خودکار گرافهای جریان داده و جریان کنترل از برنامه های نرم افزاری	نهم
تولید خودکار سخت افزار معادل با بهره گیری از گرافهای جریان داده و جریان کنترل مستخرج از نرم افزار	دهم
آشنایی و بهره گیری از محیط شبیه سازی همروند Cosimulation	یازدهم
معماری ماشین حالت محدود-مسیر داده (FSMD).	دوازدهم
معماری ریز برنامه نویسی	سیزدهم
معماری ریزپردازنده های نهفته	چهاردهم
طراحی واسط سخت افزار-نرم افزار، پارادایمهای برقراری ارتباط و تکنیکهای همزمانی	پانزدهم
باسهای روی تراشه، افزودن دستور العملهای اختصاصی، مپ در حافظه، ارتباط با کمک-پردازنده ها	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- نرم افزارهای شبیه سازی و توصیف سخت افزار نظیر Modelsim، شبیه سازهای ریزپردازنده، محیطهای Cosimulation و نرم افزارهای HLS

منابع اصلی:

1. D. D. Gajski, S. Abdi, A. Gerstlauer, and G. Schirner, Embedded system design: modeling, synthesis, and verification, Springer, 2010.
2. Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design by M. Wolf, 4th Edition, 2016. Morgan Kaufmann Elsevier Publishers ISBN 978-0-12-388436-7

منابع کمکی:

3. J. Ou, V. K. Prasanna, Energy efficient hardware-software co-synthesis using reconfigurable hardware, CRFC Press, 2010.

دروس پیش نیاز:	تعداد واحد نظری:	پایه			تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: یکپارچه سازی کاربردهای سازمانی
	تعداد واحد عملی:				تعداد ساعت: ۴۸	
تحلیل و طراحی سیستمها و شبکه های کامپیوتری	تعداد واحد نظری:	الزامی	تخصصی	نوع واحد		عنوان درس به انگلیسی: Enterprise Application Integration
	تعداد واحد عملی:					
	تعداد واحد نظری: ۳	اختیاری				
	تعداد واحد عملی:					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

اهداف درس:

- آشنایی با روش های برقراری ارتباط میان برنامه های کاربردی
- آشنایی با روش های برقراری ارتباط میان سرویس ها
- آشنایی با روش ها الگوهای یکپارچه سازی برنامه های کاربردی در سازمان

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"> - ارتباط برنامه های کاربردی از طریق پروتکل های ارتباطی شبکه و سوکت <ul style="list-style-type: none"> o مرور ارتباطات در شبکه o مرور کلاینت-سرور o ارتباط (رد و بدل کردن داده) میان برنامه های کاربردی (کلاینت و سرور) با استفاده از سوکت: ایجاد ارتباط tcp/udp بر روی شبکه برای انتقال داده o مزایای ارتباط از طریق سوکت o امنیت ارتباط از طریق سوکت o کاربردهای برنامه نویسی سوکت - ارتباط برنامه های کاربردی از طریق فراخوانی / مبتنی بر پیام <ul style="list-style-type: none"> o فراخوانی رویه از راه دور (RPC) o RMI - ارتباط برنامه های کاربردی از طریق API <ul style="list-style-type: none"> o معرفی API o کاربردهای API o ارتباط برنامه های کاربردی از طریق API - مدل های یکپارچه سازی برنامه های کاربردی 	
--	--

- لایه presentation
- لایه data
- لایه functional
- سرویس‌گرایی
 - تعریف سرویس
 - انواع سرویس
 - معماری سرویس‌گرا
 - مزایای سرویس‌گرایی
 - نمونه‌هایی از کاربرد سرویس‌ها
- سرویس‌های وب
 - توسعه سرویس‌های وب
 - ارتباط میان سرویس‌های وب
 - سرویس‌های مبتنی بر SOAP
 - سرویس‌های RESTful
- مفهوم یکپارچه‌سازی و انواع آن
 - چالش‌ها در توسعه سازمان
 - مفهوم یکپارچه‌سازی
 - ضرورت یکپارچه‌سازی
 - چالش‌های یکپارچه‌سازی
 - انواع یکپارچه‌سازی
 - الگوهای اصلی یکپارچه‌سازی
 - Point to point
 - Hub and spoke
 - Pipeline
 - Service-oriented architecture
 - انواع یکپارچه‌سازی
 - Integration portal
 - Shared data integration
 - Shared function integration
 - سطوح یکپارچه‌سازی
- یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی سازمان EAI
 - مزایای EAI
 - موانع داشتن EAI مؤثر
 - الگوهای پیاده‌سازی EAI/EII
 - Direct connection
 - Broker
 - Router
- الگوهای یکپارچه‌سازی سازمانی
- ابزارهای یکپارچه‌سازی
 - Mule
 - WSO2
- مطالعه موردی: نمونه‌ای از پیاده‌سازی یکپارچه‌سازی کاربردها در سازمان
- تعامل‌پذیری
- یکپارچه‌سازی و فناوری‌های نوین (رایانش ابری، اینترنت اشیا)

سرفصل درس به صورت ۱۶ هفته‌ای:

سرفصل	هفته
مقدمه	اول
ارتباط برنامه‌های کاربردی از طریق پروتکل‌های ارتباطی شبکه و سوکت	دوم
ارتباط برنامه‌های کاربردی از طریق فراخوانی / مبتنی بر پیام	سوم
ارتباط برنامه‌های کاربردی از طریق API	چهارم
مدل‌های یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی	پنجم
سرویس‌گرایی	ششم
سرویس‌های وب	هفتم
امتحان میان‌ترم	هشتم
مفهوم یکپارچه‌سازی و انواع آن	نهم
مفهوم یکپارچه‌سازی و انواع آن	دهم
یکپارچه‌سازی برنامه‌های کاربردی سازمان EAI	یازدهم
الگوهای یکپارچه‌سازی سازمانی	دوازدهم
ابزارهای یکپارچه‌سازی	سیزدهم
مطالعه موردی: نمونه‌ای از پیاده‌سازی یکپارچه‌سازی کاربردها در سازمان	چهاردهم
تعامل‌پذیری	پانزدهم
یکپارچه‌سازی و فناوری‌های نوین	شانزدهم

ارزشیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی		میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
	عملکردی	نوشتاری		
-	-	✓	✓	✓

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

-

منابع اصلی:

- Schmutz, G., Liebhart, D., & Welkenbach, P. (2010). *Service-oriented Architecture: An Integration Blueprint: a Real-world SOA Strategy for the Integration of Heterogeneous Enterprise Systems: Successfully Implement Your Own Enterprise Integration Architecture Using the Trivadis Integration Architecture Blueprint*. Packt Publishing Ltd.

2. Linthicum, D. S. (2000). *Enterprise application integration*. Addison-Wesley Professional.
3. Fowler, M. (2002). *Patterns of enterprise application architecture*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc..
4. Hohpe, G., & Woolf, B. (2004). *Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions*. Addison-Wesley Professional.
۵. یکپارچه سازی و تعامل پذیری سامانه های نرم افزاری گردآوری و ترجمه: اسلام ناظمی، علی فراهانی و کمال الدین یعقوبی رفیع انتشارات دانشگاه شهید بهشتی چاپ اول اسفند ۱۳۹۹.

منابع کمکی:

6. Calvert, K. L., & Donahoo, M. J. (2011). *TCP/IP sockets in Java: practical guide for programmers*. Morgan Kaufmann.
7. Chappell, D. A. (2004). *Enterprise service bus*. " O'Reilly Media, Inc."
8. Christudas, B. A., & Binildas, C. A. (2008). *Service oriented Java business integration: enterprise service bus integration solutions for Java developers*. PACKT publishing Ltd.
9. Newcomer, E., & Lomow, G. (2005). *Understanding SOA with Web services*. Addison-Wesley.
10. Serain, D. (2002). *Middleware and enterprise application integration: the architecture of e-business solutions*. Springer Science & Business Media.