



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ، آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

## دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر



گروه علوم پایه

مصوب سیصد و پنجاه و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ: ۱۳۷۶/۱۱/۱۹



بسم الله الرحمن الرحيم

### برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر



کمیته تخصصی :  
گرایش :  
کد رشته :

گروه : علوم پایه  
رشته : علوم کامپیوتر  
دوره : کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و پنجاه و چهارمین جلسه مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر که توسط گروه علوم پایه تهیه شده و به تایید این گروه رسیده است ، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل ( مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس ) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد :

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند ، لازم الاجرا است .  
**الف :** دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند .  
**ب :** مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس قوانین ، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند .  
**ج :** مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

**ماده ۲)** از تاریخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند .

**ماده ۳)** مشخصات کلی ، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر در سه فصل برای اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود .

رأی صادره سیصد و پنجاه و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹  
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر که از طرف  
گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره سیصد و پنجاه و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹ در مورد  
برنامه آموزشی کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر صحیح است به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین  
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تایید است.



دکتر مهدی گلشنی  
رییس گروه علوم پایه

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی  
دبیر شورای عالی برنامه ریزی





بسم الله الرحمن الرحيم

## فصل اول



### مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد (نایبسته) رشته علوم کامپیوتر

#### ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد (نایبسته) رشته علوم کامپیوتر به دوره‌ای اطلاق می‌گردد که تحصیلات بالاتر از کارشناسی را در بر می‌گیرد و مجموعه‌ای هماهنگ، از فعالیتهای آموزشی، همراه با فعالیتهای مقدماتی پژوهشی است دانشجویان کارشناسی ارشد ضمن آگاهی از نظریه علوم کامپیوتر در شاخه‌ای از علوم کامپیوتر تخصص فزاینده‌ای می‌یابند و با انجام پژوهشهای تخصصی، مهارتهای علمی و عملی لازم را کسب می‌نمایند. بدین ترتیب، فارغ‌التحصیلان قابلیت‌های لازم را خواهند داشت تا به تعلیم در شاخه‌های متناظر در دوره کارشناسی به پردازند، یا در سطح بالاتر از کارشناسی قادر به کاربرد علوم کامپیوتر در بخش‌های متنوع سازمانی، صنعتی، اجتماعی و اداری باشند، یا به ادامه تحصیل در مقطع دکتری به پردازند.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد (نایبسته) حداکثر مجاز طول تحصیل این دوره سه سال است که شامل تدوین و تألیف پایان‌نامه نیز می‌باشد. هر سال تحصیل شامل دو نیمسال و هر نیمسال شامل ۱۷ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درسی نظری در هر نیمسال ۱۷ ساعت آموزشی منظور گردیده است.

#### ۳- تعداد و نوع واحد

دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر از چهار زمینه محاسبات علمی، نظریه محاسبه، سیستم‌های هوشمند و سیستم‌های کامپیوتری تشکیل گردیده است که مشخصات واحدهای درسی به شرح زیر است.

تعداد واحدهای درسی برای به پایان رسانیدن این دوره ۳۲ واحد به شرح زیر است.

۱- دروس الزامی مشترک ۴ واحد (جدول ۱)

۲- دروس الزامی باانتخاب یکی از چهار زمینه تخصصی ۱۲ واحد (جدولهای ۲ تا ۵)



۳- دروس اختیاری ۸ واحد (جدول ۶)

۴- سمینار ۲ واحد (جدول ۱)

۵- پایان نامه ۶ واحد (جدول ۱)

### توضیحات

(۱) درس الزامی مشترک دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر، نظریه علوم کامپیوتر (۴ واحد) است. هر دانشجو موظف است علاوه بر این درس، حداقل ۱۲ واحد درسی دیگر را منحصراً از یکی از چهار زمینه محاسبات علمی، نظریه محاسبات، سیستم‌های کامپیوتری یا سیستم‌های هوشمند انتخاب نماید. از ۱۲ واحد مزبور، انتخاب ۸ واحد طبق جدول زیر الزامی است.

جدول دروس الزامی زمینه‌های تخصصی

محاسبه علمی	نظریه محاسبه	سیستم‌های کامپیوتری	سیستم‌های هوشمند
محاسبه ماتریسی	نظریه محاسبات	نظریه طراحی	هوش مصنوعی
نرم افزار ریاضی	پیشرفته	سیستم‌ها	پیشرفته
پیشرفته	پیچیدگی محاسبه	طراحی نرم افزار	برنامه ریزی منطقی
		پیشرفته	

۴ واحد دیگر از بین سایر همان زمینه انتخاب می‌شود.

(۲) واحدهای اختیاری می‌توانند از میان دروس چهار زمینه مذکور و یا دروس کارشناسی ارشد سایر گروه‌های علوم یا مهندسی با نظر استاد راهنما و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری انتخاب گردد.

(۳) دروس جبرانی برای هر دانشجو می‌بایست در آغاز اولین نیمسال تحصیلی توسط کمیته تحصیلات تکمیلی گروه تعیین گردد و چنانچه با تصویب گروه مجری دانشجو موظف به گذراندن دروس جبرانی باشد حداکثر طول مجاز تحصیل برای چنین دانشجو به نسبت واحدهای اضافه افزایش می‌یابد.

(۴) جهت فراغت از تحصیل، دانشجو موظف به رعایت کلیه آیین‌نامه‌های مربوط به دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است.

### ۴- نقش و توانایی

دانشجویان پس از طی دوره کارشناسی ارشد تخصص‌های لازم در حداقل یکی

از زمینه‌های ذکر شده در علوم کامپیوتر را کسب می‌نمایند. بعلاوه، امکان دستیابی به مهارت بیشتر در زمینه مزبور و یا فراگیری آگاهی‌های لازم در زمینه‌های دیگر نیز برای آنان میسر است نهایتاً با انجام یک پایان‌نامه شرایط برای اکتساب تجربیات تحقیقاتی در زمینه‌های نظری یا کاربردی فراهم می‌گردد. بدین ترتیب، فارغ‌التحصیلان قادرند که در امر تدریس در دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی اشتغال ورزند و یا در امور تحقیقاتی، برنامه‌ریزی و خدماتی در مؤسسات آموزش عالی یا سازمانها و مراکز علمی، صنعتی، اجتماعی و اداری فعالیت نمایند.

#### ۴- ضرورت و اهمیت

با توجه به گسترش کاربردهای علوم کامپیوتر در جنبه‌های گوناگون علمی، صنعتی، اجتماعی و اداری ضرورت تربیت افراد متخصص در همه سطوح آموزش عالی بی‌تردید وجود دارد. با ایجاد دوره کارشناسی ارشد، امکان استفاده مؤثر از نیروهای متخصص موجود در دانشگاههای کشور در جهت تربیت نیروی مورد نیاز در زمینه‌های آموزشی، تحقیقاتی و کاربردی فراهم می‌آید و قدمهای مؤثری در راستای تحقق آرمانهای استقلال و خودکفایی جامعه برداشته می‌شود.

#### ۵- نحوه گزینش دانشجو

دانشگاههای مجری دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر می‌بایست حداقل یکی از چهار زمینه محاسبات علمی، نظریه محاسبه، سیستم‌های کامپیوتری یا سیستم‌های هوشمند را دایر کنند و در آگاهی‌های پذیرش دانشجو در دفترچه‌های راهنما، زمینه تخصصی مزبور را اعلام نمایند. امتحان ورودی دوره کارشناسی ارشد در پنج زمینه ریاضی، دروس پایه تخصصی، آنالیز عددی، نظریه زبان‌های برنامه‌سازی، و زبان تخصصی (خارجی) انجام می‌گیرد. امتحان ورودی دوره کارشناسی ارشد (نایب‌سته) همراه با ضرایب تعیین شده به قرار زیر است:



ضریب  
۴

#### دروس امتحانی مربوطه

ریاضی ۱ و ۲

ریاضیات گسسته منطق

اصول کامپیوتر

ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

اصول سیستم‌های کامپیوتری

ذخیره و بازیابی اطلاعات

#### نام آزمون

۱- ریاضی

۲- دروس پایه تخصصی

ضریب	دروس امتحانی مربوطه	نام آزمون
۲	جبر خطی عددی آنالیز عددی ۱	۳- آنالیز عددی
۳	نظریه اتوماتا و زبانها زبانهای برنامه‌سازی کامپایلر ۱	۴- نظریه زبانهای برنامه‌سازی
۲	زبان خارجه	۵- زبان تخصصی

امتحانات مزبور بصورت کتبی به عمل خواهد آمد. این امتحانات و نمرات دروس کارشناسی ملاک گزینش خواهد بود.

تبصره ۱: دارندگان دانشنامه کارشناسی در رشته‌های علوم کامپیوتر، ریاضی، فیزیک و آمار و رشته‌های مهندسی می‌توانند در آزمون ورودی برای کارشناسی ارشد شرکت نمایند.

تبصره ۲: با توجه به آنکه اغلب دروس کارشناسی ارشد رشته علوم کامپیوتر ۴ واحد می‌باشد با پیشنهاد کمیته تحصیلات تکمیلی و تایید کمیسیون آموزشی دانشگاه حداقل واحدهای هر نیمسال ۸ واحد است.

تبصره ۳: فهرست دروس پیشنهادی در زمینه‌های محاسبات علمی، نظریه محاسبه، سیستم‌های کامپیوتری و سیستم‌های هوشمند در جداول ۲ یا ۵ آمده است. چنانچه گروه‌های علوم کامپیوتر دانشگاهها پیشنهادهایی در خصوص دروس دیگر در ارتباط با جداول مزبور و یا جداول جدید داشته باشند، می‌توانند با ارائه مکتوب جزئیات به کمیته تخصصی علوم کامپیوتر شورای عالی برنامه ریزی و در صورت تصویب و طی مراحل لازم در اجرای برنامه‌های پیشنهادی اقدام نمایند.



۶- جداول دروس تخصصی

جداول ۱- دروس تخصصی الزامی

پیشنیاز یا زمان ارائه درس	ساعات			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
اجازه مدرس	-	۶۸	۶۸	۴	نظریه علوم کامپیوتر	۱۰۱
اجازه مدرس	-	۳۴	۳۴	۲	سمینار	۱۰۲
تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری				۶	پایان نامه کارشناسی ارشد زمینه‌ها هر کدام شامل یک مجموعه از دو درس	۱۰۳
محاسبات {	-	۶۸	۶۸	۴	محاسبات ماتریسی	۲۰۱
علمی {	-	۶۸	۶۸	۴	نرفزار ریاضی پیشرفته	۲۰۲
نظریه {	-	۶۸	۶۸	۴	نظریه محاسبات پیشرفته	۳۰۱
محاسبه {	-	۶۸	۶۸	۴	پیچیدگی محاسبه	۳۰۲
سیستمهای {	-	۶۸	۶۸	۴	نظریه طراحی سیستم‌ها	۴۰۱
کامپیوتری {	-	۶۸	۶۸	۴	طراحی نرم‌افزار پیشرفته	۴۰۲
سیستمهای {	-	۶۸	۶۸	۴	هوش مصنوعی پیشرفته	۵۰۱
هوشمند {	-	۶۸	۶۸	۴	برنامه سازی منطق	۵۰۲
					جمع	





## جدول ۲- دروس تخصصی زمینه محاسبات علمی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات		پیشنیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	
۲۰۱	محاسبات ماتریسی*	۴	۶۸	۶۸	۲۰
۲۰۲	نرم افزار ریاضی پیشرفته*	۴	۶۸	۶۸	۱۰۱
۲۰۳	برنامه ریزی خطی عددی	۴	۶۸	۶۸	۲۰ یا ۲۰۱
۲۰۴	بهینه سازی غیرخطی عددی	۴	۶۸	۶۸	۲۰ یا ۲۲ یا ۲۰۱
۲۰۵	معادلات انتگرال و دیفرانسیل عددی	۴	۶۸	۶۸	۲۲
۲۰۶	معادلات دیفرانسیل پاره‌ای عددی	۴	۶۸	۶۸	۲۲
۲۰۷	تکنولوژی ماتریس‌های تنک	۴	۶۸	۶۸	۲۳ و ۲۰ یا ۲۰۱
۲۰۸	طراحی هندسی و گرافیک کامپیوتری	۴	۶۸	۶۸	۲۰ یا ۲۰۱
۲۰۹	هندسه محاسباتی	۴	۶۸	۶۸	۲۴
۲۱۰	مباحثی در محاسبات علمی	۴	۶۸	۶۸	اجازه مدرس
جمع					

\* انتخاب دروس ۲۰۱ و ۲۰۲ الزامی است.  
 جمع واحدهای انتخابی دانشجوی در این زمینه تخصصی ۱۲ است بنابراین دانشجوی موظف است.  
 غیر از دو درس ۲۰۱ و ۲۰۲ یک درس دیگر از این جدول را از بین سایر دروس انتخاب و الزاماً بگذراند.



جدول ۳- دروس تخصصی زمینه نظریه محاسبه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات		پیشنیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	
۳۰۱	نظریه محاسبات پیشرفته*	۴	۶۸	۶۸	۱۰۱
۳۰۲	پیچیدگی محاسبه**	۴	۶۸	۶۸	۲۷
۳۰۳	محاسبه پذیری	۴	۶۸	۶۸	۲۷
۳۰۴	الگوریتم‌های موازی	۴	۶۸	۶۸	۲۴ و ۲۱
۳۰۵	جنبه‌های محاسباتی VLSI	۴	۶۸	۶۸	۲۴
۳۰۶	مباحثی در نظریه محاسبه	۴	۶۸	۶۸	اجازه مدرس
جمع					

\*: انتخاب دروس ۳۰۱ و ۳۰۲ الزامی است.

جمع واحدهای انتخابی دانشجو در این زمینه تخصصی ۱۲ واحد است.

بنابراین دانشجو موظف است غیر از دو درس ۳۰۱ و ۳۰۲ یک درس دیگر از این جدول از بین سایر دروس انتخاب و الزاماً بگذراند.



### جدول ۴- دروس تخصصی زمینه سیستم‌های کامپیوتری

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات		پیشنیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	
۴۰۱	نظریه طراحی سیستم‌ها*	۴	۶۸	۶۸	۲۴
۴۰۲	طراحی نرم افزار پیشرفته**	۴	۶۸	۶۸	۲۸
۴۰۳	سیستم‌های عامل پیشرفته	۴	۶۸	۶۸	۳۰ و ۳۲
۴۰۴	پایگاه داده پیشرفته	۴	۶۸	۶۸	۳۱
۴۰۵	پایگاه داده توزیعی	۴	۶۸	۶۸	۳۱
۴۰۶	سیستم‌های بلادرنگ	۴	۶۸	۶۸	۳۲
۴۰۷	سیستم‌های تصمیم‌یار	۴	۶۸	۶۸	ندارد
۴۰۸	کامپایلر پیشرفته	۴	۶۸	۶۸	۲۶
۴۰۹	معماری کامپیوتر ۲	۴	۶۸	۶۸	۵۲
۴۱۰	امنیت سیستم‌های کامپیوتری	۴	۶۸	۶۸	۳۱ یا ۳۲
۴۱۱	مباحثی در سیستم‌های کامپیوتری	۴	۶۸	۶۸	اجازه مدرس
جمع					

\*: انتخاب دروس ۴۰۱ و ۴۰۲ الزامی است.  
 جمع واحدهای انتخابی دانشجوی در این زمینه تخصصی ۱۲ است بنابراین دانشجوی موظف است غیر از دو درس ۴۰۱ و ۴۰۲ یک درس دیگر از این جدول را از بین سایر دروس انتخاب و الزاماً بگذراند.



اسامی برخی از دروس ارائه شده در رشته‌های دیگر که می‌تواند برای دانشجویان مفید واقع شود در زیر آمده است:

### دروس علوم ریاضی

تحقیق در عملیات ۱

تحقیق در عملیات ۲

جبر ۱ و ۲

آنالیز ۱ و ۲

معادلات دیفرانسیل

توابع مختلط

جبر کار بسته

فرآیندهای تصادفی

روشهای آماری برای آنالیز داده‌ها

سری‌های زمانی



### دروس مهندسی کامپیوتر

الکترونیک دیجیتال

انتقال داده‌ها

سیگنال‌ها و سیستم‌ها

دستگاههای جنبی و تکمولوژی اجزاء کامپیوتر

سیستم‌های کنترل خطی

مدار منطقی پیشرفته

کاربرد کامپیوتر در کنترل صنعتی

(۱۰۱)

نظریه علوم کامپیوتر

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: موافقت استاد درس



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

منطق و محاسبه‌پذیری و ارتباط آنها، مقدمه منطق با استفاده از فرضیه هربراند، اصول توابع پیوسته بکنواخت و نقاط ثابت آنها، ماشین‌های تورینگ قطعی و غیرقطعی، اثبات غیر قابل حل بودن مسئله توقف، اعداد حقیقی قابل محاسبه، وجود اعداد غیر قابل محاسبه، اعداد شمارش‌پذیر و قابل محاسبه، خصوصیات اعداد شمارش‌پذیر بازگشتی و مجموعه‌های بازگشتی شمارش‌پذیر، توابع بازگشتی اولیه، مسئله بازگشتی با چند متغیر، توابع بازگشتی کامل و جزئی، عبارات شرطی، فرم مک‌کارتی، ماشین‌های برنامه‌ای، پایه عمومی ماشین‌های برنامه‌ای، هم‌ارزی ماشین‌های برنامه‌ای و توابع بازگشتی عمومی، ماشین‌های برنامه‌ای عمومی با یک و دو ثابت، اعداد گدل، مشکلات ماشین‌های تورینگ در پذیرش یک مجموعه.

### منابع

- 1 - Minsky, M., "Computation, Finite and Infinite machines", Prentice Hall, 1972.
- 2 - Chang and Lee, "Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving", Academic press, 1973.
- 3 - Rogers, "Theory of Recursive Functions and Effective Computability", Mc Graw - Hill, 1967.

(۲۰۱)

## محاسبات ماتریسی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: جبر خطی عددی یا اجازه مدرّسین



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

طرح و توسعه نرم‌افزارهای ریاضی برای محاسبات ماتریسی، روشهای مستقیم تجزیه مثلثی، حالات مخصوص مانند دستگاههای مثبت معین و تجزیه چولسکی، روشهای تکراری گرادیان مزدوج، روشهای ماتریس‌های تنک برای حل معادلات خطی، حل می‌نیم جمع مجذوری خطی، مسائل رتبه ناقص، تجزیه‌های قائم، تجزیه مفادیر تکین، مفادیر و بردارهای ویژه، تبدیلات، الگوریتم QR و محاسبه تجزیه مفادیر تکین (SVD)، روشهای تکراری برای حل دستگاههای خطی شامل گوس - زایدل، SOR، گرادیان‌های مزدوج، آنالیز و بررسی خطای محاسباتی، محاسبات دستگاههای خطی، جمع مجذوری خطی و مفادیر ویژه، پیچیدگی الگوریتم‌ها.

## منابع

- 1 - Golub, G.H., and Van Loan, C.F. Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 1988.
- 2 - Stewart, G. W., Introduction to Matrix Computations, Academic Press, 1973.
- 3 - Dongarra, J.J., Bunch, J.R., Moler, C.B., and Stewart, G.W., The LINPACK User's Guide, SIAM, 1982.

(۱۰۱)

## نظریه علوم کامپیوتر

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: موافقت استاد درس



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

منطق و محاسبه‌پذیری و ارتباط آنها، مقدمه منطق با استفاده از فرضیه هربراند، اصول توابع پیوسته یکنواخت و نقاط ثابت آنها، ماشین‌های تورینگ قطعی و غیرقطعی، اثبات غیر قابل حل بودن مسئله توقف، اعداد حقیقی قابل محاسبه، وجود اعداد غیر قابل محاسبه، اعداد شمارش‌پذیر و قابل محاسبه، خصوصیات اعداد شمارش‌پذیر بازگشتی و مجموعه‌های بازگشتی شمارش‌پذیر، توابع بازگشتی اولیه، مسئله بازگشتی با چند متغیر، توابع بازگشتی کامل و جزیی، عبارات شرطی، فرم مک‌کارتی، ماشین‌های برنامه‌ای، پایه عمومی ماشین‌های برنامه‌ای، هم‌ارزی ماشین‌های برنامه‌ای و توابع بازگشتی عمومی، ماشین‌های برنامه‌ای عمومی با یک و دو ثابت، اعداد گدل، مشکلات ماشین‌های تورینگ در پذیرش یک مجموعه.

### منابع

- 1 - Minsky, M., "Computation, Finite and Infinite machines", Prentice Hall, 1972.
- 2 - Chang and Lee, "Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving", Academic press, 1973.
- 3 - Rogers, "Theory of Recursive Functions and Effective Computability", Mc Graw - Hill, 1967.

(۲۰۳)

## برنامه‌ریزی خطی عددی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: جبر خطی عددی یا محاسبات ماتریسی



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

روشهای عددی برای حل مسائل بهینه‌سازی خطی، لم‌فارکاس، جهت‌های نزولی، تعبیر هندسی، نقش تصویر بر زیرفضا و جهات مورد قبول، استراتژی فیود موثر، تبدیلات قائم، تجزیه‌های ماتریس فیود، توسعه به براش  $L_1$  و  $L_\infty$ ، تقریب‌های خطی چپی شلف و ارتباط با برنامه‌ریزی خطی، روشهای کلاسیک سیمپلکس و دوگان، تحلیل حساسیت، روش کار ماکار و ارتباط با بهینه‌سازی غیرخطی، تبدیلات تصویری.

## منابع

- 1 - Best, M.J., and Ritter, K., Linear Programming, Prentice Hall, 1985.
- 2 - Gill, P.E., Murray, M., and Wright, M., Practical Optimization, Academic Press, 1981.
- 3 - Gill, P. E., Murray, M., and Wright, M., Numerical Linear Algebra and Optimization. Volume 1, Addison Wesley, 1991.







(۲۰۴)

## بهینه‌سازی شیرخطی عددی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری



پیش‌نیاز: جبر خطی عددی یا آنالیز عددی ۱ یا محاسبات ماتریسی

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

جنبه‌های طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی الگوریتم‌های متنوع برای حل مسائل بهینه‌سازی نامقید و مقید، مقایسه نظری و عملی روش‌ها، روشهای نیوتون و شبیه نیوتون، سکانت، مسیرهای مزدوج، برنامه‌ریزی مجذوری، روشهای بهینه‌سازی با قيود خطی و غیر خطی شامل جریمه‌ای، مانعی، لاگرانژی نیوتون و مسیرهای قابل قبول، الگوریتم‌های جستجوی خطی و ناحیه اعتماد، همگرایی و نرخ همگرایی.

### منابع

- 1 - Fletcher, R., Practical Methods of Optimization, Prentice Hall, 1987.
- 2 - Gill, P. E., Murray, M., and Wright, M., Practical Optimization, Academic Press, 1981.
- 3 - Gill, P. E., Murray, M., and Wright, M., Optimization, Volume 2, to be Published, Addison Wesley.

معادلات انتگرال و دیفرانسیل عددی (۲۰۵)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: آنالیز عددی ۱

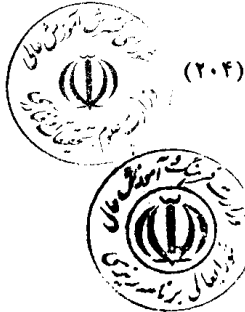


سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

کاربرد مدل‌های معادلات دیفرانسیل عادی در دینامیک جمعیت، مکانیک و سیستم‌های خطی، روشهای رانگه - کاتا، چند قدمی، پیش‌گو و اصلاح‌گر، جواب‌های دوره‌ای، روشهای پرتابی و تفاضل‌های محدود، خطاهای موضعی و فراگیر، همگرایی و پایداری الگوریتم‌ها، برآورد خطاها در نرم‌افزار.

منابع

- 1 - Gear, W.C., Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations. Prentice Hall, 1971.



(۲۰۴)

## بهینه‌سازی غیرخطی عددی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: جبر خطی عددی یا آنالیز عددی ۱ یا محاسبات ماتریسی

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

جنبه‌های طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی الگوریتم‌های متنوع برای حل مسائل بهینه‌سازی نامتقید و متقید، مقایسه نظری و عملی روش‌ها، روشهای نیوتون و شبیه نیوتون، سکانت، مسیرهای مزدوج، برنامه‌ریزی مجددی، روشهای بهینه‌سازی با قيود خطی و غیر خطی شامل جریمه‌ای، مانعی، لاگرانژیون و مسیرهای قابل قبول، الگوریتم‌های جستجوی خطی و ناحیه اعتماد، همگرایی و نرخ همگرایی.

## منابع

- 1 - Fletcher, R., Practical Methods of Optimization, Prentice Hall, 1987.
- 2 - Gill, P. E., Murray, M., and Wright, M., Practical Optimization. Academic Press, 1981.
- 3 - Gill, P. E., Murray, M., and Wright, M., Optimization, Volume 2, to be Published, Addison Wesley.



(۲۰۷)

## تکنولوژی ماتریس های تنک



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: جبر خطی عددی، ساختمان داده ها و الگوریتم ها و محاسبات ماتریسی

سرفصل های درس: (۶۸ ساعت)

روش های مستقیم برای محاسبات جبر خطی عددی برای ماتریس های تنک، ساختمان داده های متنوع، روش های مبتنی بر نظریه گراف و روش های تکراری. مطالب درس موکداً عملی است و انجام پروژه های متنوع برای حل مسائل بزرگ و تنک مورد نظر است.

### منابع

- 1 - George, A., and Liu, J., Computer Solution of Large Sparse Positive Definite system, prentic-Hall, 1981.
- 2 - Pissanetsky, S., Sparse Matrix Technology, Academic Press, 1984.

طراحی هندسی و گرافیک کامپیوتر (۲۰۸)

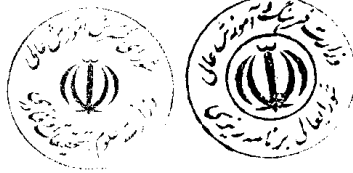
تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: جبر خطی عددی یا محاسبات ماتریسی

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارائه می‌گردد.



(۲۰۹)

هندسه محاسباتی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

اشیاء) عناصر هندسی و ساختمان داده‌ها، پوسته‌های محدب در صفحه و ابعاد بالاتر، اثبات‌های کران پائین، تنظیم خطوط و صفحه‌ها، تجزیه و افراز بندی، جستجو و جای‌یابی نقاط صفحه‌ای، دیاگرام و رونوی (Voronoi)، مسائل دورترین و نزدیک‌ترین جفت هندسه محاسباتی Rectilinear.

### منابع

- 1 - Preparata. F., and shamos M., "Computational Geometry", Springer Verlag, 1985.
- 2 - Edelsbrunner, H., "Algorithms in Computational Geometry", Verlag, 1987.
- 3 - Schwartz. J.T., Yap. C.K., eds. "Algorithms and Geometric Aspects of Robotics", Lawrence Erlbaum Associates, 1987.



مباحثی در محاسبات علمی (۲۱۰)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اجازه استاد درس



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مباحث پیشرفته و یا جدید در محاسبات علمی که با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارائه می‌گردد.

## نظریه محاسبات پیشرفته

(۳۰۱)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: نظریه علوم کامپیوتر



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

برنامه‌ها و توابع محاسبه پذیر، مثال (Syntax) ماکروها، توابع بازگشتی اولیه، ترکیب، بازگشت، طبقات PRC، گزاره‌های بازگشتی اولیه عملیات تکراری و Quantifier محدود، می‌نیم سازی، تزویج توابع و اعداد گدل، مسئله توقف (Halting)، مجموعه‌های شمارش پذیر بازگشتی، قضیه پارامتر، قضیه بازگشتی، قضیه رایس، محاسبه رشته‌ها، نمایش عددی رشته‌ها، برنامه‌های Post - Turing، فراروندها و گرامرها، فراروندهای Semi - Thue، شبیه‌سازی ماشین‌های تورینگ غیرقطعی با فراروندهای Semi - Thue، مسئله ارتباطات پستری، نظریه Quantification، زبان منطق گزاره‌ها، Semantics، قضیه هربراند، فشردگی و شمارش پذیری، قضیه ناکامل گدل (Godel's Incompleteness Theorem).

## منابع

- 1 - Davis and Weunker, "Computability, Complexity and Languages", Academic Press, 1983.
- 2 - Rogers. "Theory of Recursive Functions and Effective Computability", Mc Graw Hill. 1967.



(۳۰۲)

پیچیدگی محاسبه

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: نظریه محاسبات



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

پیچیدگی مجرد، قضایای فاصله، تسریع و کران پایین‌لوین، مجموعه‌های تقریباً سراسر پیچیده، ماشینهای تورینگ، قضایای سوچ و ایمرمن، محاسبات عملی و تقلیل پذیری،  $P$ ,  $NP$ ,  $PSPACE$ ,  $DLOG$  و غیره، مجموعه‌های کامل، قضیه‌لدنر، ماشین‌های متناوب، محاسبات موازی، طبقه‌بندی‌های  $NC$  و  $AC$  مدارهای نیمه نامتناهی، برنامه‌های Branching، قضیه بارینگتن، محاسبات احتمالی، پیچیدگی غیر یکنواخت،  $P/Poly$  شامل  $BPP$  در طبقه‌بندی چند جمله‌ای، قضیه تودا، موانع اثبات  $NP = P$  پیچیدگی توصیفی کولموگوروف و توصیف طبقه‌بندی‌های پیچیدگی از طریق منطق.

### منابع

- 1 - Hopcroft and Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison Wesley, 1979.
- 2 - Balcazar, Diaz and Gabarro, Structural Complexity I. Springer - Verlag, 1988.
- 3 - Chandr, Kozen and stockmeyer, Alternation. J. ACM. Vol. 28, pp. 114 - 133.
- 4 - Cook, Towards a Complexity Theory of synchronous Parallel Computation. L'Enseignement Mathematique 27. 99 - 124.

(۲۰۲)

## محاسبه پذیری

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: نظریه محاسبات



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

خصوصیات توابع و مجموعه‌های محاسبه پذیر توسط ماشین‌های عمومی (بطور مثال تورینگ)، توابع بازگشتی پاره‌ای، مجموعه‌های بازگشتی و شمارش پذیر بازگشتی، قضیه نقطه ثابت، تقلیل پذیری، مجموعه‌های کامل، ایزومورفیسم مجموعه‌ها، مجموعه‌های مولد و مجموعه‌های خلاق، قضایای رایس - شاپیرو، قضیه بازگشت، ارتباط بین قضیه نقطه ثابت و قضیه بازگشت، ارتباط بین نظریه توابع بازگشتی و منطق. نظریه اطلاعات الگوریتمی کولموگوروف و ارتباط با نظریه توابع بازگشتی.

### منابع

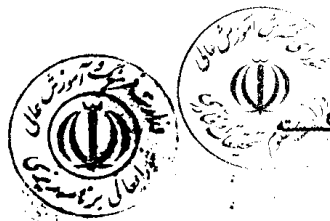
- 1 - Chaitin, Information Theoretic Limitations of Formal Systems, JACM 21, 1974. pp. 403 - 424.
- 2 - Kolmogorow, Logical Basis for Informtion Theory and probability Theory, IEEE Transactions on Information Theory, 1968. pp. 662- 664.
- 3 - Machtey and young, An Introduction to the general theory of Algorithms, North - Holland Pub, Co., 1978.
- 4 - Rogers, Theory of Recursive Functions and Effective Computability, Mc Graw Hill, 1967 and MIT Press, 1986.

(۳۰۴)

## الگوریتم‌های موازی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری



پیش‌نیاز: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها و ریاضیات گسسته

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مقدمه‌ای بر پردازش موازی با توجه به نرم‌افزار و سخت‌افزار، لوله‌کشی، افزایش برنامه و داده‌ها، تجزیه و تحلیلی وابستگی داده‌ها، زمان‌بندی برنامه، زمان‌پذیری ایستا و پویا با و بدون تاخیر در ارتباط، طراحی الگوریتم‌های موازی، موازی سازی عبارات و حلقه‌ها، نظریه Clustering، زبان‌های برنامه‌نویسی موازی و امکانات از قبیل LINDA, PVM، PYRROS، مسئله تصویر (Mapping Problem)، تصویر روی معماری چند وجهی (Hypercube)، برنامه‌نویسی nCUBE - II، کاربردهای عودی موازی، حذف گاوسی، مسائل ماتریسی‌های تنک، روش‌های تکراری معادلات با مشتقات جزئی، جستجو و مرتب کردن و تبدیل فوری سریع.

## منابع

- 1 - Bertsekas and Tsitsiklis, "Parallel and Distributed Computation", Prentice Hall, 1989.
- 2 - Sarkar V., "Partitioning and Scheduling Parallel for Multiprocessor", MIT Press, 1989.
- 3 - Jamieson, D.H., Gannon. R., Douglas, "The Characteristic of parallel Algorithms".
- 4 - Parberry. I., "Parallel Complexity Theory", John Wiley, 1987.

(۳۰۵)

جنبه‌های محاسباتی VLSI

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری



پیش‌نیاز: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

طراحی اتوماتیک سیستم‌ها و الگوریتم‌های کاربردی VLSI، متدلوژی طراحی مید -  
کمانوی الگوریتم‌ها Layout، مدل‌های شبکه موازی مانند Hypercube،  
Exchange - Shuffle و Mesh - OF - Trees، الگوریتم‌های سیتولولیک، ابزار طراحی  
VLSI مانند Placement and Routing و Designrule Checking، Circuit extraction.

منابع

- 1 - Ullman, J.D, Computational Aspects of VLSI, Computer Science Press,  
1984.

مباحثی در نظریه محاسبه (۳۰۶)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اجازه استاد درس



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مباحث پیشرفته و یا جدید در نظریه محاسبه که با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارائه می‌گردد.



(۴۰۱)

نظریه طراحی سیستم‌ها

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های کامپیوتری بزرگ که در عمل و عکس‌العمل یا سیستم‌های دیگر یا کاربرها قرار دارند. نظریه‌های گوناگون ریاضی در خصوص فرآیندهای ارتباطات، کاربرد نظریات در مدل‌سازی و تعیین خصوصیات سیستم‌ها، طراحی برنامه‌ها کارآ و قابل اعتماد براساس نظریه‌ها.





(۴۰۲)



## طراحی نرم افزار پیشرفته

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: اصول طراحی نرم افزار

سرفصل های درس: (۶۸ ساعت)

مروری بر مدل چرخه زندگی یک سیستم نرم افزاری System Lift Cycle، مروری بر مدل های تولید سیستم نرم افزاری (مدل آبشاری، نمونه سازی، مدل حلزونی Spiral، .....)، مروری بر مدل های ساخت سیستم ها (مدل های طراحی ساخت یافته، مدل های جکسون، مدل های شیپ گرا، .....)، متره ها در طراحی نرم افزار (Software Metrics)، تئوری قابلیت اطمینان نرم افزار (Software Reliability)، مفاهیم در رابطه با در دسترس بودن نرم افزار (Software Availability)، تخمین تعداد خطاها در نرم افزار، مدل های قابلیت اطمینان نرم افزار، اندازه گیری پیچیدگی نرم افزار (Software Complexity)، بررسی و قوانین Zipfx، مدل های در دسترس بودن نرم افزار، مدیریت پیکربندی نرم افزار (Software Configuration Management)، تست نرم افزار (متدهای تست نرم افزار، انتخاب داده های تست، طبقه بندی تستها، .....)، بررسی مدل های تخمین هزینه، زمان و نیروی انسانی تولید سیستم های نرم افزاری، روش های بهبود بهره وری (Productivity) در تولید نرم افزار، طراحی سیستم های نرم افزاری برای محیط های غیر متمرکز (Distrbuted Systems)، طراحی و توسعه شیپ گرای سیستم های نرم افزاری (Object - Oriented Software Development)، بررسی مفاهیم Software Reuse و Reverse Engineering، بررسی مشخصات یک Case Tool، توسعه و تست سیستم های نرم افزاری در محیط Windows، مدیریت تولیدات نرم افزاری. (Customer Support, Pricing, Marketing, Patent, Copyright ....)

## منابع

- 1 - Page - Jones M., "The Practical Guide to Structured systems Design", Prentice Hall, 1988.
- 2 - Agresti. W., "Totorial on New Paradigms for Software Development", IEEE Computer Society, 1990.
- 3 - Cane Chris. "Rapid System Development", Prentice Hall, 1989.
- 4 - Shooman, M.L., "Software Engineering", Mc Graw Hill, 1987.
- 5 - Meyer, B., "Object Oriented Software Construction", Prentice Hall, 1988.
- 6 - Boehm, B., "Software Engineering Economics", Prentice Hall, 1981.
- 7 - Buckle, J.K., "Software Configuration Management", Mc Millan, 1987.
- 8 - Shatz. S.M., "Tutorial on Distributed software Engineering", IEEE computer society, 1989.
- 9- Johnson, J.R., "The software factory", Oed Information Sciences Inc., 1991.
- 10 - NG, P.A., and Yeh. R.T., Modern Software Engineering Foundations and correct perspective, von Nostrand Reinhold, 1990.
- 11 - Parrington, N., and Roper, M., Understanding Software Testings. Ellis Horwood, 1989.
- 12 - IEEE Transactions on Software Engineering.

(۴۰۳)

سیستم‌های عامل پیشرفته

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: نظریه محاسبات پیشرفته با اصول سیستم‌های عامل



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

اصول سیستم‌های عامل، دیدگاه‌های لایه‌ای (طبقه‌بندی)، ماشین توسعه یافته، مدیریت فراروندها، اهداف، اطمینان و امنیت، زمان‌بندی فراروندها، همزمانی، زمان‌بندی در سازمان دهمی Loosely / Tightly, Master Slave، توزی در فراروندها، ارتباط فراروندها (Interprocess Communication)، ارزیابی کارایی روش‌های مختلف زمان‌بندی، مدل‌های تحلیلی، مدل‌های صفی، فرآیندهای مارکوف، عناصر شبکه‌های کامپیوتری، پروتکل‌های شبکه، سیستم‌های عامل شبکه و توزیعی، امنیت سیستم‌های عامل، امنیت خارجی و عملیاتی، کنترل دستیابی هسته امنیت، جنبه‌های صوری سیستم‌های همروند، جنبه‌های طراحی سیستم عامل توزیعی، معاداری سیستم‌های توزیعی، توپولوژی‌ها، پشتیبانی سخت‌افزار سیستم‌های محاسباتی، توزیعی شیئی‌گرایی در سیستم‌های عامل توزیعی Client - Server Technology، بررسی یک عامل توزیعی (مثلا Galaxy).

### منابع

- 1 - Peterson, J., Silberschatz, A., and Galvin, P., "Operating Systems Concepts", Addison Wesley, 1991.
- 2 - Comer, D., "Internetworking with TCP/IP", Volume I. Prentice Hall, 1991.
- 3- Tannenbaum, A., "Modern Operating Systems", Prentice - Hall, 1992.
- 4 - Pinkert, J.R., Wear, L.L., "Operating Systems, Concepts, Policies and Mechanism". Prentice Hall, 1989.
- 5 - IEEE Computer, June 1992, June 1993.
- 6 - Parker, Y., Banatre, J.P., and Bozyigit, M., Eds., "Distributed Operating System, Theory and Practice", Nato ASI Series, Springer Verlag, 1987.



(۴۰۴)

## پایگاه داده پیشرفته

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: پایگاه داده‌ها



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

سیستم مدیریت پایگاه اطلاعاتی، ویرایش دوم مدل رابطه‌ای شامل ساختمان داده، عملیات و شرایط صحت، NULL و آشنائی با منطق چند ارزشی، مدل‌های پایگاه اطلاعاتی شامل Entity Relationships، سلسه مرانسی، شبکه‌ای، تابعی، شی‌گرا و منطق‌گرا، طراحی منطقی پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای، تئوری Normalization، امنیت کنترل همزمانی و جبران در پایگاه‌های اطلاعاتی و مقایسه با سیستم پرونده‌ای، مکانیسم‌های کنترل همزمانی از قبیل قفل کردن، روش خوشبینانه و مهرزمانی، کاربردهای جدید پایگاه اطلاعاتی از قبیل Text Database و CAD / CAM، مقدمه‌ای بر ماشین پایگاه اطلاعاتی و پایگاه‌های اطلاعاتی توزیعی، مطالعه مقالات متنوع در زمینه درس.

### منابع

- 1 - E.F. Codd, The Relational Model for Database Management Version 2. Addison Wesley, 1990
- 2 - Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe, Fundamentals of Database Systems. The Benjamin / Cumming Publishing Co., 1989.
- 3 - J.D. Ullman, Principles of Database and Knowledge Base Systems, Vol I, II. Computer Science Press, 1988, 1989.
- 4 - H.F. Korth, Abraham Silberschatz, Database System Concepts, 2nd Edition, Mc Graw Hill.
- 5 - M. Stonebraker, Readings in Database systems, Morgan Kaufmann publishing Co., 1988.

(۴۰۵)

## پایگاه داده توزیعی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: پایگاه داده‌ها



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مروری بر مفاهیم پایگاه داده، پردازش توزیعی، پایگاه اطلاعاتی توزیعی و مدیریت آن، مزایا و معایب آن، مروری بر پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای و مزایای آنها در پایگاه اطلاعاتی توزیعی، شبکه‌های کامپیوتری و انواع آنها LAN و WAN، ساختمان سیستم مدیریت پایگاه اطلاعاتی توزیعی همگن و غیرهمگن، خودمختار و مثال‌های آن، طراحی پایگاه اطلاعاتی توزیعی، پاسخ به سؤالات در پایگاه اطلاعاتی توزیعی و بهینه‌سازی آنها، مدیریت تراکنش‌ها در پایگاه اطلاعاتی توزیعی و کنترل همزمانی و امنیت در آنها، قابلیت اعتماد و قدرت تحمل خطا در پایگاه‌های اطلاعاتی توزیعی، زمینه‌های جدید در پایگاه اطلاعاتی توزیعی.

### منابع

- 1 - M.T.Özsu, P. Walduriez., Principles of Distributed Database Systems prentice Hall, 1991.
- 2 - S. Ceri and G. Felagatti, Distributed Database: Principles and Systems. Mc Graw Hill, 1985.
- 3 - O.H. Bray, Distrobuted Database Management Systems, Lexington Books, 1982.
- 4 - Distributed Data bases, Proceeding of International Conference on Distributed Database, North Holland.

(۴۰۶)

## سیستم‌های بلادرنگ

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اصول سیستم‌های عامل



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مسائل علمی و پیاده‌سازی یک الگوریتم کنترل بر روی یک کامپیوتر دیجیتال از نظر تنظیم و دقت، اطلاعات زمینه در مورد نوع استراتژی کنترل کامپیوتری و سخت‌افزار و نرم‌افزار موجود برای پیاده‌سازی آنها  
- مروری بر روشهای مدرن جهت طراحی نرم‌افزارهای بلادرنگ  
- ویژگیهایی را که در سیستمهای عامل بلادرنگ موجود میتوان جستجو نمود.

## منابع

1. Real Time Computer Control,  
By: S.Bennett. Prentice Hall, 1994.
2. Real Time Microcomputer System design An Introduction.  
By: P.D.Lawrence and K.Mauch, Mc.Graw Hill Co. 1988.
3. A Practical Guide to Real Time Systems Development, S.Goltsmith,  
Prentice Hall, 1992.

(۴۰۷)

### سیستم های تصمیم یار



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

سرفصل های درس: (۶۸ ساعت)

تعریف مشخصات و وظایف یک سیستم تصمیم یار، رابطه یک سیستم تصمیم یار با سایر سیستم های اطلاعاتی سازمان، نقش مدیریت در تصویب ساخت و مدیریت سیستم های تصمیم یار، نقش سیستم های تصمیم یار در برآورد احتیاجات سطوح مختلف مدیریت، آنالیز فرآیند تصمیم گیری (تصمیم گیری تحت اطمینان و قطعیت، تصمیم گیری تحت وجود دیسک، ....) استفاده از مدل های کمی در تصمیم گیری، تکنیک های حل مسئله در سیستم های تصمیم یار، چند نمونه از کاربردهای یک سیستم تصمیم یار (در بانکداری، در صنعت، در شرکت های هواپیمائی، .....)، ساختار یک سیستم تصمیم یار (جد فاصل کاربر، مدل ها، ساختار پایگاه داده ها، .....). بررسی یک سیستم تصمیم یار نمونه در مدیریت استراتژیک سازمان (Ansplan - A, Success, .....). پروژه درس.

### منابع

- 1 - Thierauf R.J., "User - Oriented Decision support Systems", Prentice Hall, 1988.
- 2 - Sprague R.H., Watson H.J., "Decision Support Systems", Prentice Hall, 1986.
- 3 - Moekler R. J., "Computer Software to Support Strategic Management Decision Making", Macmillan, 1992.
- 4 - Sage A.P., "Encyclopedia of Information Processing in Systems and Organizations". Pergamon Press, 1990.
- 5 - The International Journal of Decision support Systems, North Holland Publishing ISSN = 0167 - 9236.

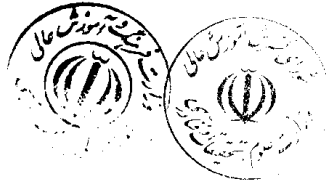
(۴۰۸)

### کامپایلر پیشرفته

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: کامپایلر ۱



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

خصوصیات زبانهای برنامه‌سازی، محیط برنامه و حالات تجریدی ماشین، خصوصیات ماشینهای انتزاعی و واقعی، نمایش برنامه‌های انتزاعی، زبانهای واسطه Intermediate جدولهای سراسری Global، عناصر سیستمهای صوری، ابزارهای تشریح Regular Grammer و Finite Automata، گرامرهای مستقل از متن Pushdown Automata، تحلیل لغوی Lexical Analysis، تجزیه Parsing، طراحی، تجزیه گره‌های (۱) LL، تجزیه گره‌های LR، گرامرهای توصیفی Attribute، تحلیل معنایی Semantic Analysis، تشریح خصوصیات زبان از طریق گرامرهای توصیفی، تولید کد، نگاشت حافظه، انتخاب کد، همگذاری Assembly، مدیریت خطا Error Handling، خطاهای حین اجرا، ترمیم خطاهای مترجم، بهینه‌سازی، پیاده‌سازی یک مترجم.

### منابع

- 1 - William M. Waite, Compiler Construction. Gerhard Goos, Springer - Verlag, 1984.

(۴۰۹)

## معماری کامپیوتر ۲

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: معماری کامپیوتر ۱



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

- ۱- طراحی حافظه‌های تسلسلی - حافظه‌های مالتی پروسورها - حافظه‌های مجازی - حافظه‌های صفحه‌ای و قطعه‌ای - مدیریت حافظه‌ها - روشهای به روز در آوردن حافظه‌ها - حافظه cache و روش‌های جایگزینی و انسجام حافظه‌ها - روشهای اینترلیو کردن
- ۲- طراحی سیستمهای RISC و تفاوت آنها با CISC - کامپیوترهای Data Flow و مقایسه آنها با Control Flow.
- ۳- مالتی پروگرامینگ - Pipeline - Time Sharing در سیستمهای کامپیوتری - طبقه بندی کامپیوترها از دیدگاههای Flynn, Feng's, Handler - سیستمهای پردازش موازی.

## منابع

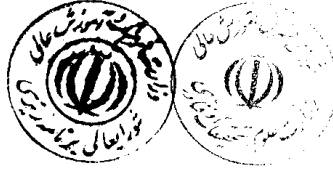
1. Computer Architecture and Parallel Processing, K.Hwang, F.A.Briggs, 1987, McGraw Hill.

## امنیت سیستم‌های کامپیوتری (۴۱۰)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اصول سیستم‌عامل یا پایگاه داده



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

نفوذ و ناامنی در کامپیوتر و انواع آن، سخت‌افزار، برنامه‌ها و اطلاعات، نقش افراد، سیاست‌های اجرایی و تجهیزات در برقراری امنیت، روشهای فیزیکی، سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای حفاظت Encryption، هزینه برقراری امنیت، امنیت در سیستم‌عامل (و کنترل دستیابی)، شبکه‌ها (کرم‌ها) و سیستم‌های پایگاه داده‌ها، امنیت در کامپیوترهای شخصی (مثلاً ویروس‌ها)، مسائل قانونی و اخلاقی در رابطه با امنیت کامپیوتر، آشنائی با یک نمونه از امنیت در سیستم‌های کامپیوتری مانند Cipher.

### منابع

- 1 - Charles P. Pfleeger, Security in Computing, Prentice Hall, 1989.
- 2 - Abrams, M., and Podell, H., Computer and Network Security, IEEE Computer Science Press, 1987.
- 3 - Sead Muftic, Security Mechanisms For computer Networks, Ellis Horwood, 1991.

مباحثی در سیستم‌های کامپیوتری (۴۱۱)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اجازه استاد درس



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مباحث پیشرفته و یا جدید در سیستم‌های کامپیوتری که با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارائه می‌گردد.

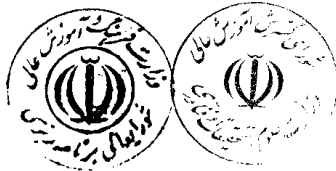


هوش مصنوعی پیشرفته (۵۰۱)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: هوش مصنوعی



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مروری بر متدهای نمایش معرفت پایه (Basic Representation Methods)، برهان غیر یکپارچه (Nonmonotonic Reasoning)، روشهای ذهنی حل مسئله (Heuristic Reasoning)، نمایش عقیده (باور) (Belief Representation)، فهم زبان طبیعی (Language Comprehension)، برنامه‌ریزی هدفمند، روشهای یادگیری (استقرائی سعی و خطا، اکتشاف، .....)، پردازشهای موازی غیر متمرکز، شبکه‌های یادگیری، معرفت متا (Meta Knowledge)، برهان متا (Meta Reasoning)، انواع منطق (Probabilistic, Fuzzy, Modal)، یادگیری ماشین (Machine Learning).

### منابع

- 1 - Nilsson, N.J., "Logical Foundation of Artificial Intelligence", Mc Craw Hill, 1989.
- 2 - Charniak, E., Mc Dermott, D., "Introduction to Artificial Intelligence", Addison - wesley, 1985.
- 3 - Newell, A., "Unified Theory of Cognition", Harvard University Press, 1990.

(۵۰۲)

## برنامه‌سازی منطق

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: منطق



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

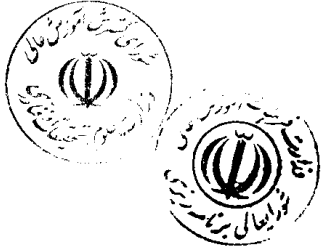
بازنمایی دانسته‌ها با استفاده از عبارات منطق (Clausal Form)، روشهای اثبات مسئله با استفاده از عبارات هورن (Horn Clauses)، روشهای Parse زبان طبیعی (بالا به پائین و پائین به بالا)، روشهای جستجو با استفاده از عبارات هورن (ژرفای و پهنائی)، تفسیر رویه‌ای عبارت هورن، فرم استاندارد منطق و مقایسه آن با Clausal Form، ساختارهای پایه در برنامه‌سازی منطق (Queries, Rules, Facts, .....)، برنامه‌سازی بازگشتی (Recursive, Backtracking, Unification, Programming)، بررسی و بکارگیری یک زبان برنامه‌سازی منطق (پرولوگ، لیسپ).

### منابع

- 1 - Kowalski, Robert, "Logic for Problem Solving". North Holland, 1979.
- 2 - Sterling, Leon, Shapiro, Ehud, "The Art of Prolog", Mit Press 1986.
- 3 - Bratko, Ivan, "Prolog - Programming for Artificial Intelligence", Addison - Wesley, 1990.

## سیستم‌های خبره

(۵۰۳)



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: هوش مصنوعی

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

دلایل استفاده از یک سیستم خبره، معماری یک سیستم خبره، روش‌های استنباط تحت شرایط غیر قطعی و استراتژی‌های حل مسئله، سیستم‌های مشاوره‌ای و خبرگی، انواع برهان (Reasoning)، مدل‌های نمایش معرفت (Semantic Network, Frames, Logic)، پیاده‌سازی احتمالات در پایگاه معرفت، استخراج معرفت و مشکلات آن (Knowledge Acquisition)، طراحی پایگاه معرفت، زمینه‌های کاربرد سیستم‌های خبره (بانکداری، بازاریابی، و فروش مدیریت مالی، .....). آشنائی با یک سیستم خبره (Mycin, Molgen, Internist.....)، پروژه درس.

### منابع

- 1 - Johnson, L., Keravnou, E.T., "Expert Systems Architectures", Chapman - Hall, 1988.
- 2 - Bonnet, A., Haton, J.P., "Expert Systems", Prentice Hall, 1988.
- 3 - Harbison - Briggs, K., "Knowledge Acquisition - Principles and Guidelines", Prentice Hall, 1989.
- 4 - Merrit, D., "Building Expert Systems in Prolog", Springer - Verlag, 1989.
- 5 - Bowen, K.A., "Prolog and Expert Systems", Mc Graw Hill, 1991.
- 6 - Weiss, S., and Kulikowski, C., "A Practical Guide to Designing Expert Systems", Littlefield and Adams, 1984.

(۵۰۴)

## پردازش تصاویر

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: آمار و احتمال ۲



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

درک و بازشناسی (Cognition and Recognition)، بازشناسی تصاویر به صورت فرآیند استقرایی، روش‌های اقتباس جوانب، میزان‌های تطابق و احتمالی، تقسیم‌بندی آماری، بازشناسی به عنوان یک مسئله تصمیم، قانون بیز (Bayes Rule)، فرآیندهای مینی‌ماکس (MinMax)، تصمیم‌های راستنمایی ماکزیمم (Maximum Likelihood Dec) تمایزهای خطی و غیرخطی، پرورش خطی، Perceptron (مشاهده شدنی)، توابع پتانسیل و تقریب‌های احتمالی کاربرد آنها در بازشناسی تصاویر و کاراکترها، بازسازی سیگنال‌ها و تشخیص خودکار پزشکی.

## منابع

- 1 - Duda, R., and Hart, P., "Pattern Recognition and Scene Analysis", Wiley, 1973.
- 2 - Fukunage, K., "Introduction to Statistical Pattern Recognition", Academic Press, 1975.

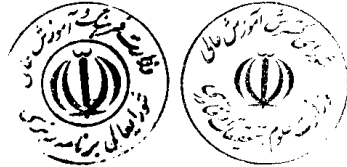
منطق محاسباتی

(۵۰۵)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: منطق



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مباحث مربوط به جنبه‌های تئوری و عملی "اثبات اتوماتیک قضیه" Automatic Theorem Proving شامل متدلوژی اساسی منطق محاسباتی، اثبات کامپیوتری قضیه برای منطق گزاره‌های مرتبه اول هوش مصنوعی، استدلال و سیستم‌های معرفت پایه، منطق برنامه‌ای، منطق محاسباتی، قضیه پیچیدگی محاسبه‌ای.

(۵۰۶)



بینایی ماشین

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اصول سیستم‌های کامپیوتری و هوش مصنوعی



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

منطق محاسباتی با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارائه می‌گردد.

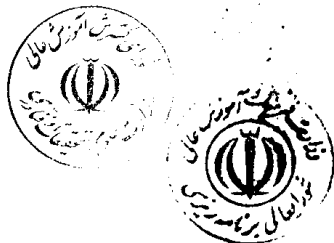
(۵۰۷)

## پردازش زبانهای طبیعی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: هوش مصنوعی، نظریه اتوماتا و زبانها



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

تاریخچه و هدف، مسائل Syntax، قواعد گرامری (مانند تفسیر صوری گرامرها، گرامرهای ATN و ساختار گرامری عبارات)، مسائل Semantics، فرم منطقی، قواعد نمایش دانش، مسائل بیان کرون، مطالعه موارد واقعی سیستم‌های پردازش زبان مانند سیستم‌های سؤال - جواب، ترجمه توسط ماشین، برنامه‌نویسی خودکار.

### منابع

- 1 - James Allen, "Natural Language Understanding", Benjamin / Cummings, 1987.
- 2 - Grosz, Sparck, Jones and Webber, "Readings in Natural Language Processing". Morgan Kaufmann, 1986.

(۵۰۸)

## یادگیری ماشین

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: هوش مصنوعی



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

انواع یادگیری، استقرائی با مثال، کمپایل آگاهی، یادگیری براساس تشریح، عمل‌گرایی  
Operationalization، استدلال قیاسی، کشف، یادگیری شاگردی.

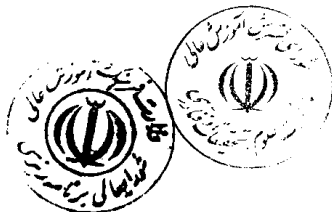
### منابع

- 1 - Michalski, Darbonell and Mitchell, "Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach, Vol I & II, Tioga Press, 1983 and Morgan Kaufmann, 1986.
- 2 - Shavlik and Dietterich, "Readings in Machine Learning", Morgan Kaufmann, 1990.



(۵۰۹)

## رباتیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اجازه استاد مدرس

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

معرفی جایجاکننده‌ها و سیستم‌های رباتیک و اجزاء آنها، معرفی مختصات همگن و تبدیل مختصات، تشریح موقعیت و دوران در مختصات همگن در فضای سه‌بعدی، تشریح حرکت اجسام صلاب در مختصات اقلیدسی، معرفی تبدیلات Denavit-Hartenberg، سیستماتیک بازوهای جایجاکننده‌ها، حل معادلات سیستماتیک مستقیم و معکوس، بررسی مسائل نقاط منفرد (Singular)، دینامیک جایجاکننده‌ها، روش حل معادلات دینامیکی مستقیم و معکوس از طریق فرموله کردن لاکرانژ-اولر و نیوتن-اولر و معادلات عمومی حرکت و دالموت و Uicker Kahn. برنامه‌ریزی مسیر حرکت رباتها و معادلات (Trajectory Planning) و شرح وظایف (Task Description) آنان، کنترل جایجاکننده‌ها با استفاده از روشهای کنترل کلاسیک.

1. Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence C.S.G. Lee, McGraw Hill, 1987.
2. Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control By Richard Paul; MIT Press, 1981.
3. Introduction to Robotics: Mechanics & Control, I. Craig, Addison Wesley, 2nd edition, 1989.
4. Robot Analysis and Control  
H. Asada & J. Slotine, John Wiley & Sons, 1986.

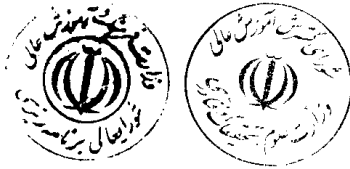
(۵۱۰)

## شبکه های عصبی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: شناسایی آماری الگو



سرفصل های درس: (۵۱ ساعت)

مقدمه ای بر ساختمان سلول نورون در انسان - مفاهیم کلی شبکه های عصبی مصنوعی و کاربرد آنها - مدل هابفیلید - نورون ساده برای طبقه بندی الگو - شبکه های هب، پرسپترون، ادالاین - شرکت پذیری الگو - الگوریتم های آموزش برای شرکت پذیری الگو - شبکه های شرکت پذیر با غیر شبکه های خود شرکت پذیر - حافظه های شرکت پذیر دو جهته تناظری - شبکه های عصبی مبنی بر رقابت - شبکه های رقابتی با وزنه های ثابت - شبکه های کوهونن - آموزش کمی کردن بردار - تئوری تشدید تطبیقی و شبکه های مربوطه - شبکه های چند لایه با پس انتشار خطا سایر شبکه های عصبی انجام یک پروژه توسط هر دانشجو.

1. Fundamentals of Neutral networks, Architectures, Algorithms, and Application. by L. Fausette, Prentice Hall, 1944.
2. Introduction to the Theory of Neutral Computation. by J. Hertz, A. Krogh, & R. G. Palmer, Addison-Wesley 1991.
3. Neurocomption, by Hecht- R. Nielsen, Addison-Wesley 1990.
4. Artificial Neural Systems, Foundations, Paradigms, Applications, and Implementation, by K. simpson McGraw Hill, 1990.

مباحثی در سیستم‌های هوشمند (۵۱۱)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اجازه استاد مدرس



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

مباحث پیشرفته و یا جدید در سیستم‌های هوشمند که با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارائه می‌گردد.

