



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و 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 .

رای 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.

رای 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 (نایبوسته) رشته علوم کامپیوتر

#### ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد (نایبوسته) 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 (نایبوسته) 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 دانشجوی 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 نرم افزار ریاضی پیشرفته	نظریه محاسبات پیشرفته پیچیدگی محاسبه	نظریه طراحی سیستم‌ها طراحی نرم افزار پیشرفته	هوش مصنوعی پیشرفته برنامه ریزی منطقی

۴ واحد دیگر از بین سایر همان زمینه انتخاب می‌شود.

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

(۴) جهت فراغت از تحصیل، دانشجوی 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 دائر 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 (ناپیوسته) 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

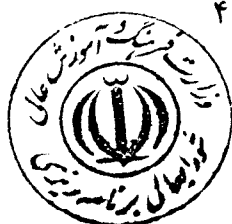
اصول سیستم‌های کامپیوتری

ذخیره و بازیابی اطلاعات

نام آزمون

۱- ریاضی

۲- دروس پایه تخصصی



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

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 نوبت 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 نرم افزار پیشرفته	۴۰۲
سیستم‌های {	-	۶۸	۶۸	۴	هوش مصنوعی پیشرفته	۵۰۱
هوشمند {	-	۶۸	۶۸	۴	برنامه سازی منطق	۵۰۲
						جمع



## جداول ۲- دروس تخصصی زمینه محاسبات علمی

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

\* انتخاب دروس ۲۰۱ و ۲۰۲ الزامی است.

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



### جدول ۳- دروس تخصصی زمینه نظریه محاسبه

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

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



## جدول ۵- دروس تخصصی زمینه سیستم‌های هوشمند

پیشنیاز یا زمان ارائه درس	ساعات			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
۵۴	-	۶۸	۶۸	۴	هوش مصنوعی پیشرفته*	۵۰۱
۲۹	-	۶۸	۶۸	۴	برنامه سازی منطق*	۵۰۲
۵۴	-	۶۸	۶۸	۴	سیستم‌های ذخیره	۵۰۳
۱۶	-	۶۸	۶۸	۴	پردازش تصاویر	۵۰۵
۲۹	-	۶۸	۶۸	۴	منطق محاسباتی	۵۰۵
۵۴ و ۱۹	-	۶۸	۶۸	۴	بینایی ماشین	۵۰۶
۵۴ و ۲۵	-	۶۸	۶۸	۴	پردازش زبان‌های طبیعی	۵۰۷
۵۴	-	۶۸	۶۸	۴	یادگیری ماشین	۵۰۸
اجازه مدرس	-	۶۸	۶۸	۴	رباتیک	۵۰۹
۵۴	-	۶۸	۶۸	۴	شبکه‌های عصبی	۵۱۰
اجازه مدرس	-	۶۸	۶۸	۴	مباحثی در سیستم‌های هوشمند	۵۱۱
جمع						

\* : انتخاب دروس ۵۰۲ و ۵۰۱ الزامی است.  
جمع واحدهای انتخابی دانشجو در این زمینه ۱۲ است بنابراین دانشجو موظف است غیر از دروس ۵۰۱ و ۵۰۲ 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

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 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 ثبات، 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.

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری



پیش‌نیاز: جبر خطی عددی یا اجازه مدرس

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 مقادیر تکین، مقادیر و بردارهای ویژه، تبدیلات، الگوریتم QR و محاسبه تجزیه مقادیر تکین (SVD)، روش‌های تکراری برای حل دستگاه‌های خطی شامل گوس - زایدل، SOR، گرادیان‌های مزدوج، آنالیز و بررسی خطاهای محاسباتی، حساسیت دستگاه‌های خطی، جمع مجذوری خطی و مقادیر 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.



(۲۰۲)

## نرم افزار ریاضی پیشرفته

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: نظریه علوم کامپیوتر



سرفصل های درس: (۶۸ ساعت)

نرم افزار ریاضی برای انجام محاسبات علمی، قابلیت اعتماد، سرعت، انعطاف و انتقال پذیری نرم افزار ریاضی در رابطه با الگوریتم های عددی برای حل دستگاه های خطی و غیر خطی، درونیابی، بهینه سازی، تقریب توابع، مشتقات و انتگرال معین، معادلات دیفرانسیل.

## منابع

- 1 - Gill, P.E., Murray, M., and Wright, M., Practical Optimization , Academic Press, 1981.
- 2 - Dongarra, J.J., Bunch, J.R., Moler C.B., and stewart, G.W., The LINPACK User's Guide, SIAM, 1982.
- 3 - Coleman, T.F., and Van Loan, C., Handbook for Matrix Computations, SIAM, 1988.
- 4 - Miller, W., The Engineering of Numerical Software, Prentice Hall, 1984.
- 5 - ACM Transaction on Mathematical Software (TOMS).

(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 قیود موثر، تبدیلات قائم، تجزیه‌های ماتریس قیود، توسیع به برازش  $L_1$  و  $L_\infty$ ، تقریب‌های خطی چپی شف 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 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 نامقید و مقید، 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، 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.

## معادلات دیفرانسیل پاره‌ای عددی (۲۰۶)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: آنالیز عددی ۱



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

معادلات هذلولی، بیضوی و سهمی، کاربرد در انتقال حرارت، آلودگی محیط زیست، دینامیک مایعات و آنالیز سازه، حل تقریبی معادلات و خطای بریدن، روش‌های کنترل حجم و کسرهای منقسم، روشهای تکراری و گرادیان‌های مزدوج، گالرکین، نوثر، تفاضل‌های محدود و آلمان‌های محدود، همگرایی و پایداری روش‌ها، قضایای ریمن و کوشی - کاوالادسکی.

### منابع

- 1 - Smith, Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods, Clarendon Press, 1985.
- 2 - Vichnevetsky, Computer Methods for Partial Differential Equations, Prentice Hall, 1981.



(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: جبرخطی 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, "Algoritms and Geometric Aspects of Robotics", Lawrence Erlbaum Associates, 1987.





(۲۱۰)

## مباحثی در محاسبات علمی

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: 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 محاسبه‌پذیر، 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 شمارش‌پذیر 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 پستی، نظریه Quantification، زبان منطق گزاره‌ها، Semantics، قضیه هربراند، فشردگی و شمارش‌پذیری، 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.

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،  $P$ ،  $NP$ ،  $PSPACE$  و غیره، مجموعه‌های کامل، قضیه‌لدنر، ماشین‌های متناوب، محاسبات موازی، طبقه‌بندی‌های  $NC$  و  $AC$  مدارهای نیمه نامتناهی، برنامه‌های  $P/Poly$ ،  $Branching$ ، قضیه بارینگتن، محاسبات احتمالی، پیچیدگی غیر یکنواخت،  $P/Poly$  شامل  $BPP$  در طبقه‌بندی چند جمله‌ای، قضیه تودا، موانع اثبات  $NP \neq P$ ، 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.

(۳۰۳)

## محاسبه پذیری

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: نظریه محاسبات



سرفصل های درس: (۶۸ ساعت)

خصوصیات توابع و مجموعه های محاسبه پذیر توسط ماشین های عمومی (بطور مثال تورینگ)، توابع بازگشتی پاره ای، مجموعه های بازگشتی و شمارش پذیر بازگشتی، قضیه نقطه ثابت، تقلیل پذیری، مجموعه های کامل، ایزومورفیسم مجموعه ها، مجموعه های مولد و مجموعه های خلاق، قضایای رایس - شاپیرو، قضیه بازگشت، ارتباط بین قضیه نقطه ثابت و قضیه بازگشت، ارتباط بین نظریه توابع بازگشتی و منطق، نظریه اطلاعات الگوریتمی کولموگدرف 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.

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، افزایش‌دهی برنامه و داده‌ها، تجزیه و تحلیلی وابستگی داده‌ها، زمان‌بندی برنامه، زمان‌پذیری ایستا و پویا با و بدون تاخیر در ارتباط، طراحی الگوریتم‌های موازی، موازی‌سازی 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 مرتب‌کردن و تبدیل فوریه سریع.

## منابع

- 1 - Bertsekas and Tsitsiklis, "Parallel and Distributed Computation", Prentice Hall, 1989.
- 2 - Sarkar V., "Partitoning and Scheduling Parallel for Multiprocessor", MIT Press, 1989.
- 3 - Jamieson, D.H., Gannon. R., Douglas, "The Charactristic 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 - کانوی الگوریتم‌ها Layout، مدل‌های شبکه موازی مانند Hypercube، Exchange - Shuffle و Mesh - OF - Trees، الگوریتم‌های سیتولولیک، ابزار طراحی VLSI مانند Circuit extraction، Designrule Checking و Placement and Routing.

### منابع

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

(۳۰۶)

### مباحثی در نظریه محاسبه

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 با 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 آبخاری، نمونه سازی، مدل حلزونی Spiral، .....)، مروری بر مدل های ساخت سیستم ها (مدل های طراحی ساخت یافته، مدل های جکسون، مدل های شی 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، روشهای بهبود بهره وری (Productivity) در تولید نرم افزار، طراحی سیستم های نرم افزاری برای محیط های غیر متمرکز (Distributed Systems)، طراحی و توسعه شی 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.



سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

اصول سیستم‌های عامل، دیدگاه‌های لایه‌ای (طبقاتی)، ماشین توسعه یافته، مدیریت فراروندها، اهداف، اطمینان و امنیت، زمان‌بندی فراروندها، همزمانی، زمان‌بندی در سازمان دهی Master Slave / Loosely / Tightly، توازی 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، معماری سیستم‌های توزیعی، توپولوژی‌ها، پشتیبانی سخت‌افزار سیستم‌های محاسباتی، توزیعی شیئی‌گرایی در سیستم‌های عامل توزیعی Client - Server Technology، بررسی یک عامل توزیعی (مثلاً 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", Prentic 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.



## 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 مراتبی، 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.

## پایگاه داده توزیعی

(۴۰۵)



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: 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. Pelagatti, 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.Goldsmith,  
Prentice Hall, 1992.

(۴۰۷)

## سیستم‌های تصمیم‌یار



تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

تعریف مشخصات و وظایف یک سیستم تصمیم‌یار، رابطه یک سیستم تصمیم‌یار با سایر سیستم‌های اطلاعاتی سازمان، نقش مدیریت در تصویب ساخت و مدیریت سیستم‌های تصمیم‌یار، نقش سیستم‌های تصمیم‌یار در برآورد احتیاجات سطوح مختلف مدیریت، آنالیز فرآیند تصمیم‌گیری (تصمیم‌گیری تحت اطمینان و قطعیت، تصمیم‌گیری تحت وجود دیسک، ....) استفاده از مدل‌های کمی در تصمیم‌گیری، تکنیک‌های حل مسئله در سیستم‌های تصمیم‌یار، چند نمونه از کاربردهای یک سیستم تصمیم‌یار (در بانکداری، در صنعت، در شرکت‌های هواپیمائی، .....)، ساختار یک سیستم تصمیم‌یار (جد فاصل کاربر، مدل‌ها، ساختار پایگاه داده‌ها، .....). بررسی یک سیستم تصمیم‌یار نمونه در مدیریت استراتژیک سازمان (Success, A, Anspan - .....). 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 - Mockler 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، تجزیه‌گرهای (۱) LL، تجزیه‌گرهای 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 درآوردن حافظه‌ها - حافظه cache و روش‌های جایگزینی و انسجام حافظه‌ها - روشهای اینترلیوک 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 - طبقه‌بندی کامپیوترها از دیدگاههای Flynn's ، Feng's و 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.

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: 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.

## برنامه‌سازی منطق

(۵۰۲)



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 (Molgen, Mycin, Internist.....)، پروژه درس.

## منابع

- 1 - Johnson, L., Keravnou, E.T., "Expert Systems Architectures", Chapman - Hall, 1988.
- 2 - Bonnet, A., Haton, J.P., "Expert Systems", Prentics 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، کاربردها در بازشناسی تصاویر و کاراکترها، بازشناسی سیگنال‌ها و تشخیص خودکار پزشکی.

## منابع

- 1 - Duda, R., and Hart, P., "Pattern Recognition and Scene Analysis", Willey, 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.

(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.

## رباتیک

(۵۰۹)



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: اجازه استاد مدرس

سرفصل‌های درس: (۶۸ ساعت)

معرفی جابجاکننده‌ها 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 جابجاکننده‌ها، حل معادلات سیستماتیک مستقیم و معکوس، بررسی مسائل نقاط منفرد (Singular)، دینامیک جابجاکننده‌ها، روش حل معادلات دینامیکی مستقیم و معکوس از طریق فرموله کردن لاگرانژ-اولر و نیوتن-اولر و معادلات عمومی حرکت و دالموت و Uicker Kahn. برنامه‌ریزی مسیر حرکت رباتها (Trajectory Planning) و شرح وظایف (Task Description) آنان، کنترل جابجاکننده‌ها 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.

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: شناسایی آماری الگو



سرفصل‌های درس: (۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر ساختمان سلول نورون در انسان - مفاهیم کلی شبکه‌های عصبی مصنوعی و کاربرد آنها - مدل هاپفیلید - نورون ساده برای طبقه‌بندی الگو - شبکه‌های هب، پرسپترون، ادالاین - شرکت‌پذیری الگو - الگوریتم‌های آموزش برای شرکت‌پذیری الگو - شبکه‌های شرکت‌پذیر با غیرشبکه‌های خود شرکت‌پذیر - حافظه‌های شرکت‌پذیر دو جهته تناظری - شبکه‌های عصبی مبنی بر رقابت - شبکه‌های رقابتی با وزنه‌های ثابت - شبکه‌های کوهونن - آموزش کمی کردن بردار - تئوری تشدید تطبیقی و شبکه‌های مربوطه - شبکه‌های چندلایه با پس انتشار خطا سایر شبکه‌های 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.

