



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده مهندسی کامپیوتر

برنامه درسی و ریز مواد دروس کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر

گرایش نرم افزار

* مخصوص ورودی‌های ۱۳۸۹ به بعد *

شهریور ۱۳۹۰

فهرست مطالب

۴	مقررات عمومی گرایش نرم افزار.....
۵	لیست دروس اصلی (اجباری و اختیاری) زیرگرایش "سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار"
۶	لیست دروس اصلی (اجباری و اختیاری) زیرگرایش "الگوریتم‌ها و محاسبات"
۷	دروس سمینار و پروژه گرایش نرم افزار
۸	دروس اجباری و اختیاری زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار.....
۹	سیستم‌های عامل پیشرفته (۴۰۵۳۴)
۱۱	داده‌کاوی (۴۰۷۱۴)
۱۳	متدولوژی‌های ایجاد نرم افزار (۴۰۷۲۴)
۱۵	توصیف و واریسی برنامه‌ها (۴۰۷۴۵)
۱۷	ارزیابی کارایی کامپیوترها (۴۰۸۲۴)
۱۹	مهندسی نرم افزار ۲ (۴۰۹۲۴)
۲۱	طراحی پایگاه داده‌ها ۲ (۴۰۹۳۸)
۲۳	سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (۴۰۵۴۸)
۲۵	معماری نرم افزار (۴۰۶۴۶)
۲۷	مدلسازی و تحلیل شبکه‌های کامپیوتری (۴۰۶۵۷)
۲۹	درستی‌یابی سیستم‌های واکنشی (۴۰۶۶۵)
۳۱	تولید برنامه ازتوصیف رسمی (۴۰۶۸۴)
۳۳	وب معنایی (۴۰۶۹۴)
۳۶	الگوها درمهندسی نرم افزار (۴۰۷۸۷)
۳۸	آزمون نرم افزار (۴۰۸۲۸)
۳۹	دروس اجباری و اختیاری زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات.....
۴۰	پردازش موازی (۴۰۶۴۷)
۴۲	هندسه محاسباتی (۴۰۷۳۵)
۴۴	الگوریتم‌های پیشرفته (۴۰۷۶۵)
۴۶	نظریه پیچیدگی (۴۰۷۷۵)
۴۸	الگوریتم‌های تقریبی (۴۰۸۳۴)
۴۹	نظریه الگوریتمی بازی‌ها (۴۰۸۳۵)
۵۱	الگوریتم‌های تصادفی (۴۰۶۸۵)
۵۲	بهینه‌سازی ترکیبیاتی (۴۰۷۸۵)

برنامه کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم افزار

* مخصوص ورودی‌های ۱۳۸۹ به بعد *

مقررات عمومی گرایش نرم افزار

- **طول دوره:** طول دوره دو سال است.
- **تعیین زیرگرایش:** دانشجوی ورودی باید حداکثر تا پایان ترم اول یکی از دو زیرگرایش زیر را انتخاب کند:
 - سیستمها و مهندسی نرم افزار
 - الگوریتمها و محاسبات
- **واحدها:** تعداد واحدهای دوره پژوهش محور ۲۹ واحد و دوره آموزش محور ۳۲ واحد است. (دانشجویان حق ندارند دروسی را که قبلاً در دوره کارشناسی گرفته‌اند مجدداً اخذ نمایند):
 ۱. درس اصلی اجباری: حداقل ۱۲ واحد - دانشجویان گرایش "سیستمها و مهندسی نرم افزار" از جدول ۲، و دانشجویان گرایش "الگوریتمها و محاسبات" از جدول ۴ درس اصلی اجباری خود را انتخاب می‌نمایند.
 ۲. درس اصلی اختیاری: حداکثر ۹ واحد (برای پژوهش محور)، حداکثر ۱۲ واحد (برای آموزش محور) - دانشجویان گرایش "سیستمها و مهندسی نرم افزار" از جدول ۳، و دانشجویان گرایش "الگوریتمها و محاسبات" از جدول ۵ درس اصلی اختیاری خود را انتخاب می‌نمایند.
 ۳. سمینار کارشناسی ارشد: ۲ واحد - مطابق جدول ۶
 ۴. پروژه کارشناسی ارشد: ۶ واحد - مطابق جدول ۶ (مختص دانشجویان پژوهش محور)
- **پروژه کارشناسی ارشد:** مهلت تصویب تعریف پروژه کارشناسی ارشد، پایان نیمسال دوم می باشد. دانشجویان "آموزش محور" باید به جای ۶ واحد پروژه، دو درس ۳ واحدی اخذ کنند.
- **سمینار کارشناسی ارشد:** دانشجو باید در ترم سوم و پس از تصویب پروژه، سمیناری در زمینه پروژه ارائه دهد که گزارش پیشرفت پروژه محسوب می‌شود. سمینار دانشجویان "آموزش محور" نیز باید در ترم سوم و پس از تأیید موضوع توسط گروه اخذ شود.
- **همکاری با دانشکده:** کلیه دانشجویان نوبت اول باید به صورت TA یا با انجام امور ارجاعی دیگر (معادل ۲ واحد) با دانشکده همکاری کنند. همکاری با دانشکده برای دانشجویان "آموزش محور" نیز اجباری است.
- **استاد راهنما:** مدیر گروه تا قبل از انتخاب و تصویب پروژه استاد راهنمای دانشجویان است. پس از تصویب تعریف پروژه، استاد راهنمای پروژه هر دانشجو مسئول تأیید و راهنمایی وی در اخذ واحدهای درسی نیز می باشد.
- **واحدهای جبرانی:** در صورتی که گذراندن واحدهای جبرانی به تشخیص مدیر گروه برای دانشجو ضروری باشد، می‌بایستی حداکثر تا پایان سال اول تحصیل با تأیید گروه حداکثر چهار درس از دروس جدول ۱ را بگذرانند. اخذ ۸ واحد جبرانی یا بیشتر امکان افزایش حداکثر یک نیمسال تحصیلی را به سنوات تحصیلی دانشجو فراهم می کند. حداقل نمره درس جبرانی ۱۲ است.

جدول ۱. لیست دروس جبرانی گرایش نرم افزار

ردیف	شماره درس	تعداد واحد	نام درس (فارسی)	نام درس (لاتین)
۱	۴۰۲۵۴	۳	ساختمان داده‌ها و الگوریتمها	Data Structures and Algorithms
۲	۴۰۳۵۴	۳	طراحی الگوریتمها	Design of Algorithms
۳	۴۰۴۱۴	۳	طراحی کامپایلرها	Compiler Design
۴	۴۰۴۲۴	۳	سیستمهای عامل	Operating Systems
۵	۴۰۴۷۴	۳	مهندسی نرم افزار	Software Engineering

دروس اصلی (اجباری و اختیاری) زیر گرایش "سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار"

جدول ۲. لیست دروس اصلی اجباری زیرگرایش - حداقل چهار درس باید گذرانده شود

ردیف	شماره درس	تعداد واحد	نام درس (فارسی)	نام درس (لاتین)
۱	۴۰۵۳۴	۳	سیستم‌های عامل پیشرفته (سیستم‌های عامل ۲)	Advanced Operating Systems (Operating Systems 2)
۲	۴۰۷۱۴	۳	داده کاوی	Data Mining
۳	۴۰۷۲۴	۳	متدولوژی‌های ایجاد نرم‌افزار	Software Development Methodologies
۴	۴۰۷۴۵	۳	توصیف و واری برنامه‌ها	Program Specification and Verification
۵	۴۰۸۲۴	۳	ارزیابی کارایی کامپیوترها	Computer Performance Evaluation
۶	۴۰۹۲۴	۳	مهندسی نرم‌افزار ۲	Software Engineering 2
۷	۴۰۹۳۸	۳	طراحی پایگاه داده‌ها ۲	Database Design 2

جدول ۳. لیست دروس اصلی اختیاری زیرگرایش "سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار"

ردیف	شماره درس	تعداد واحد	نام درس (فارسی)	نام درس (لاتین)
۱	۴۰۵۴۸	۳	سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری	Decision Support Systems
۲	۴۰۶۴۶	۳	معماری نرم‌افزار	Software Architecture
۳	۴۰۶۵۷	۳	مدل‌سازی و تحلیل شبکه‌های کامپیوتری	Computer Networks Modeling and Analysis
۴	۴۰۶۶۵	۳	درستی‌یابی سیستم‌های واکنشی	Reactive Systems Verification
۵	۴۰۶۸۴	۳	تولید برنامه از توصیف رسمی	Formal Program Development
۶	۴۰۶۹۴	۳	وب معنایی	Semantic Web
۷	۴۰۷۳۷	۳	مفاهیم پیشرفته معماری نرم‌افزار	Advanced Topics in Software Architecture
۸	۴۰۷۸۷	۳	الگوها در مهندسی نرم‌افزار	Patterns in Software Engineering
۹	۴۰۸۲۸	۳	آزمون نرم‌افزار	Software Testing
۱۰	۴۰۹۲۵	۳	مفاهیم پیشرفته مهندسی نرم‌افزار	Advanced Topics in Software Engineering
۱۱	۴۰۹۲۶	۳	مفاهیم پیشرفته سیستم‌های نرم‌افزاری	Advanced Topics in Software Systems
۱۲	حداکثر یک درس از دروس زیرگرایش "الگوریتم‌ها و محاسبات" با موافقت استاد راهنما (دانشجویان "آموزش محور" می‌توانند حداکثر سه درس اخذ نمایند).			
۱۳	حداکثر یک درس از رشته‌های دیگر دانشکده یا دانشگاه مرتبط با رساله با موافقت استاد راهنما (پس از اخذ پروژه)			

دروس اصلی (اجباری و اختیاری) زیر گرایش "الگوریتم‌ها و محاسبات"

جدول ۴. لیست دروس اصلی اجباری زیرگرایش "الگوریتم‌ها و محاسبات" - حداقل چهار درس باید گذرانده شود

ردیف	شماره درس	تعداد واحد	نام درس (فارسی)	نام درس (لاتین)
۱	۴۰۶۴۷	۳	پردازش موازی	Parallel Processing
۲	۴۰۷۳۵	۳	هندسه محاسباتی	Computational Geometry
۳	۴۰۷۶۵	۳	الگوریتم‌های پیشرفته	Advanced Algorithms
۴	۴۰۷۷۵	۳	نظریه پیچیدگی	Complexity Theory
۵	۴۰۸۳۴	۳	الگوریتم‌های تقریبی	Approximation Algorithms
۶	۴۰۸۳۵	۳	نظریه الگوریتمی بازی‌ها	Algorithmic Game Theory
۷	*	۳	الگوریتم‌های یادگیری	Learning Algorithms

* شماره این درس پس از دو نیمسال ارائه تعیین خواهد شد.

جدول ۵. لیست دروس اصلی اختیاری زیرگرایش "الگوریتم‌ها و محاسبات"

ردیف	شماره درس	تعداد واحد	نام درس (فارسی)	نام درس (لاتین)
۱	۴۰۶۸۵	۳	الگوریتم‌های تصادفی	Randomized Algorithms
۲	۴۰۷۸۵	۳	بهینه‌سازی ترکیباتی	Combinatorial Optimization
۳	۴۰۷۹۵	۳	مفاهیم پیشرفته علوم کامپیوتر	Advanced Topics in Computer Science
۴	۴۰۷۹۶	۳	مفاهیم پیشرفته در علوم کامپیوتر ۲	Advanced Topics in Computer Science 2
۵	۴۰۷۹۷	۳	مفاهیم پیشرفته علوم نظری کامپیوتر	Advanced Topics in Theoretical Computer Science
۶	حداکثر یک درس از دروس زیرگرایش "سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار" با موافقت استاد راهنما (دانشجویان "آموزش محور" می‌توانند حداکثر سه درس اخذ نمایند).			
۷	حداکثر یک درس از رشته‌های دیگر دانشکده یا دانشگاه مرتبط با رساله با موافقت استاد راهنما (پس از اخذ پروژه)			

دروس سمینار و پروژه گرایش نرم افزار

جدول ۶. لیست دروس سمینار و پروژه - برای دانشجویان هر دو زیرگرایش

ردیف	شماره درس	تعداد واحد	نام درس (فارسی)	نام درس (لاتین)
۱	۴۰۹۰۰ (گروه ۱)	۲	سمینار کارشناسی ارشد	M.Sc. Seminar
۲	۴۰۶۶۰	۶	پایان نامه کارشناسی ارشد	M.Sc. Thesis

نام و نام خانوادگی معاون تحصیلات تکمیلی دانشکده

حمید سربازی آزاد

۱۳۹۰/۶/۲

نام و نام خانوادگی مدیر گروه نرم افزار

رامان رامسین

۱۳۹۰/۶/۲

دروس اجباری و اختیاری زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار



مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف از این درس، آشنائی دانشجویان با مفاهیم سیستم‌های عامل توزیع شده و عناوین پژوهشی مطرح در ادبیات موضوع در زمینه ارتباطات بین پردازه‌ای، همگامی، تکرار، و تحمل خطا می باشد.

ریز مواد

۱. معرفی اجزای سیستم‌های عامل، سیستم‌های توزیع شده، سیستم‌های عامل توزیع شده و دیگر مفاهیم مقدماتی
۲. ارتباطات در سیستم‌های عامل توزیع شده
 - a. پروتکل‌های لایه‌ای
 - b. فراخوانی از راه دور (RPC)
 - c. فراخوانی از راه متد (RMC)
 - d. ارتباطات پیام محور (Message-Oriented)
 - e. ارتباطات نهر محور (Stream-Oriented)
۳. پردازه‌ها در سیستم‌های عامل توزیع شده
 - a. ریسمانها (Threads)
 - b. کارخواه و کارساز (Client & Server)
 - c. مهاجرت کد (Code Migration)
۴. نام در سیستم‌های عامل توزیع شده
 - a. ضرورت نام و عناصر نام
 - b. ساختارهای مدیریت نام
۵. حالت در سیستم‌های توزیع شده
۶. ساعت و همگامی
 - a. ساعت فیزیکی
 - b. ساعت منطقی
 - c. بردار ساعت
۷. انتخاب رهبر
۸. توافق در محیط توزیع شده

۹. ممانعت دوجانبه توزیع شده

a. روشهای نامهره بنیاد

b. روشهای مهره بنیاد

c. روشهای حسی ذهنی

۱۰. ترمیم

a. نقطه مقابله گیری و ترمیم

b. همگامی در ترمیم

c. ناهمگامی در ترمیم

۱۱. تحمل خطا با تاکید بر Commitment

a. 2-Phase Commitment

b. 3-Phase Commitment

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- تمرین و برنامه نویسی درون هسته ای سیستم عامل
- امتحان میان نیمسال
- امتحان پایان نیمسال
- مقاله مروری درس و ارائه در روز سمینار

مراجع اصلی

- A.S. Tanenbaum, M. van Steen, *Distributed Systems*, Prentice-Hall, 2002.
- M. Singhal, N. Shivarati, *Advanced Concepts in Operating Systems*, McGraw-Hill, 1994.
- S. Mullender (Editor), *Distributed Systems*, 2nd edition, ACM Press, 1993.

مراجع فرعی

- N. Lynch, *Distributed Algorithms*, Morgan Kaufmann, 1997.
- A.S. Tanenbaum, *Distributed Operating Systems*, Prentice-Hall, 1994.



Data Mining

طراح درس: حسن ابوالحسنی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با مفاهیم و مسائل مطرح در کاوش حجم وسیعی از داده‌ها و کشف الگوهای موجود در آنهاست. در ابتدا مفاهیم پیش پردازش داده‌ها و انباره داده ارائه شده و سپس به مباحث مربوط به سه حوزه اصلی در داده‌کاوی پرداخته می‌شود. اولین حوزه استخراج الگوهای متداول است که الگوریتم‌های معروف در این حوزه مورد بحث قرار می‌گیرد. حوزه دوم مبحث دسته بندی داده‌ها و حوزه سوم خوشه بندی داده‌هاست. در انتهای درس بعضی از مباحث پیشرفته در این حوزه نظیر کاوش جویبار داده، دنباله‌ها، گراف‌ها و شبکه‌های اجتماعی ارائه می‌شود.

ریز مواد

۱. مقدمه - معرفی داده کاوی و مدل‌های اصلی در آن (۲ جلسه)
۲. روش‌های مربوط به پیش پردازش داده‌ها (۳ تا ۴ جلسه)
۳. معرفی انباره داده، مکعب داده‌ای و گزارش‌گیری تحلیلی (۴ تا ۵ جلسه)
۴. الگوریتم‌های مربوط به کاوش الگوهای متداول (۵ تا ۶ جلسه)
۵. الگوریتم‌های مربوط به دسته‌بندی داده‌ها (۵ تا ۶ جلسه)
۶. الگوریتم‌های مربوط به خوشه‌بندی داده‌ها (۵ تا ۶ جلسه)
۷. کاوش سری‌های زمانی، دنباله‌ها، گراف‌ها و شبکه‌های اجتماعی (۲ تا ۴ جلسه)

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون: آزمون‌های میان ترم و پایان ترم (۶۰٪ کل نمره)
- تمرین: سه تمرین پژوهشی، و یک تمرین عملی در طول نیمسال تحویل داده می‌شوند. (۲۵٪ کل نمره)
- گزارش پژوهشی: موضوع پژوهش قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین می‌شود. دانشجو کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز کرده و پس از انجام کار، نتیجه پژوهش را در قالب گزارش ارائه می‌دهد. (۱۵٪ کل نمره)

مراجع اصلی

- Han and Kamber, *Data Mining Concepts and Techniques*, 2006.
- Tan, Steinbach, and Kumar, *Introduction to Data Mining*, 2006.
- Papers from KDD, ICDM and other related conferences.

- Hand, Mannila, and Smyth, *Principles of Data Mining*, MIT Press, 2001.
- Witten and Eibe, *Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations*, Morgan Kaufmann, 1999.
- KDnuggets.com: *News, Publications, Software, Solutions*
- Many other papers and web resources, to be posted on the course website.



Software Development Methodologies

طراح درس: رامان رامسین

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با متدولوژی‌های ایجاد نرم‌افزار و مفاهیم و اصول مرتبط است. دانشجویان ضمن آشنایی با متدولوژی‌های مطرح، با روش‌های تحلیل و ارزیابی متدولوژی‌ها، الگوها/پادالگوها و متامدل‌های فرایند ایجاد نرم‌افزار، و روش‌های مهندسی متدولوژی آشنا می‌شوند. این درس از نظر ساختار و محتوا متناظر با درس متدها می باشد که از طرف انستیتو مهندسی نرم‌افزار (SEI) پیشنهاد شده و از دروس اصلی کارشناسی ارشد مهندسی نرم‌افزار (MSE) در دانشگاه Carnegie Mellon است.

با توجه به اینکه در حال حاضر مشی شیء‌گرا در بین متدولوژی‌ها مبنای غالب است، ساختار و محتوای فعلی درس عمدتاً بر متدولوژی‌های شیء‌گرا تمرکز دارد.

ریز مواد

۸. مقدمه - معرفی تاریخچه تکاملی متدولوژی‌های شیء‌گرا و معیارهای ارزیابی مربوطه (۲ جلسه - مدت هر جلسه، نود دقیقه است)
۹. معرفی تحلیلی متدولوژی Fusion - بررسی نمودهای بارز مشی شیء‌گرا (۲ جلسه)
۱۰. معرفی اجمالی متدولوژی‌های شاخص نسل‌های اول و دوم - متدولوژی‌های Coad-Yourdon, RDD, Booch, OMT, BON, OOSE و Hodge-Mock (۴ جلسه)
۱۱. معرفی تحلیلی متدولوژی‌های نسل سوم - متدولوژی‌های OPM, Catalysis, UML-Components, RUP/USDP, EUP, OPEN و FOOM (۷ جلسه)
۱۲. معرفی تحلیلی متدولوژی‌های چابک - متدولوژی‌های DSDM, Scrum, XP, ASD, AUP, Crystal, و FDD (۷ جلسه)
۱۳. معماری و ایجاد نرم‌افزار به روش مبتنی بر مدل - MDA و MDD (۱ جلسه)
۱۴. الگوها و پادالگوهای فرایند ایجاد نرم‌افزار (۲ جلسه)
۱۵. متامدل‌های فرایند ایجاد نرم‌افزار (۱ جلسه)
۱۶. روش‌های مهندسی متدولوژی - تحلیل و طراحی (۲ جلسه)
۱۷. معرفی ابزار مهندسی متدولوژی EPFC (۲ جلسه)

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون: آزمون‌های میان ترم و پایان ترم (۶۰٪ کل نمره)
- تمرین: سه تمرین پژوهشی، و یک تمرین عملی مهندسی متدولوژی با ابزار EPFC؛ تمرینات در طول نیمسال تحویل داده می‌شوند. (۲۵٪ کل نمره)
- گزارش پژوهشی: موضوع پژوهش قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین می‌شود. دانشجو کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز کرده و پس از انجام کار، نتیجه پژوهش را در قالب گزارش ارائه می‌دهد. (۱۵٪ کل نمره)

مراجع اصلی

- S.W. Ambler, *Process Patterns: Building Large-Scale Systems Using Object Technology*. Cambridge University Press, 1998.
- S.W. Ambler, J. Nalbone, M.J. Vizdos, *The Enterprise Unified Process: Extending the Rational Unified Process*. Prentice-Hall, 2005.
- A. Cockburn, *Agile Software Development: The Cooperative Game*, 2nd edition. Addison-Wesley, 2006.
- OMG, *Model Driven Architecture (MDA) Guide*. Object Management Group (OMG). Available online at <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?omg/03-06-01>, 2003.
- OMG, *Software and Systems Process Engineering Metamodel Specification (v2.0)*. Object Management Group (OMG). Available online at <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ptc/2007-11-01>, 2007.
- J. Ralyté, S. Brinkkemper, B. Henderson-Sellers (Eds.), *Situational Method Engineering: Fundamentals and Experiences*. Springer, 2007.
- R. Ramsin, R.F. Paige, Process-centered review of object-oriented software development methodologies. *ACM Computing Surveys* 40, 1 (February), Article 3, 89 pages, 2008.
- P. Shoval, *Functional and Object Oriented Analysis and Design: An Integrated Methodology*. Idea Group Publishing, 2007.



Program Specification and Verification

طراح درس: سید حسن میریان حسین آبادی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیر گرایش مهندسی و سیستم)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

این درس برای دانش‌جویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های صوری برای توصیف و واریسی سیستم‌ها است. در این درس ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها معرفی و در مورد رابطه بین توصیف صوری و پیاده‌سازی به طور اختصار بحث می‌گردد.

ریز مواد

۱. مقدمه‌ای بر توصیف سیستم‌ها (۱ هفته)
 - (a) چرا توصیف صوری؟
 - (b) توصیف صوری و مهندسی نرم‌افزار
 - (c) تولید برنامه از توصیف (پالایش)
۲. جبر گزاره‌ها، جبر مسندات (۱ هفته)
۳. تئوری مجموعه‌ها و زبان Z (۲ هفته)
 - (a) تساوی
 - (b) انواع، مجموعه‌ها و عملیات روی آنها
 - (c) تعاریف
 - (d) روابط و عملیات روی آنها
 - (e) توابع و عملیات روی آنها
 - (f) مثال
۴. واحدهای ساختاری توصیف (۲ هفته)
 - (a) شیما (Schema) و نحوه مدل کردن سیستم
 - (b) استفاده از شیما به عنوان اعلان، نوع و مسند
 - (c) شیمای ژنریک
 - (d) نحوه بیان اصول (Axiomatic Description)
 - (e) مثال
۵. جبر شیماها (Schema Calculus) (۲ هفته)
 - (a) تغییر متغیر (Renaming and Decoration)

(b) ترکیب شِماها با استفاده از $\wedge, \vee, \neg, \implies, \forall, \exists, ;, \setminus$ و Inclusion

(c) مثال

۶. ابزارگان ریاضی Z (۱ هفته)

(a) ردیف‌ها و Bagها و عملیات روی آنها

(b) نوع آزاد (Free Type)

(c) مثال

۷. توصیف با استفاده از ارتقا (Promotion) (۱ هفته)

۸. امکان پذیری توصیف و محاسبه پیش شرطها (Precondition) (۱ هفته)

۹. واریسی (Verification) (۳ هفته)

(a) اصول تئوری مجموعه‌ها

(b) قوانین استنتاج

(c) قضیه حالت اولیه سیستم

(d) ساده‌سازی پیش شرطها

(e) اثبات خصوصیات توصیف

(f) مثال

۱۰. تولید برنامه از توصیف صوری Z با استفاده از پالایش (Refinement) (۲ هفته)

(a) پالایش ساختارهای داده‌ای

(b) پالایش عملیات

(c) مثال

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- دانشجویان به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم می‌شوند و هر گروه سه صورت برنامه در اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ را پیشنهاد می‌نماید. پس از تصویب برنامه‌ها، هر گروه تمرینات (حداقل ۳ تمرین) را در طول ترم براساس مسایل پیشنهادی خود پاسخ خواهد داد.
- برنامه بزرگ صورت پروژه هر گروه را مشخص می‌کند که یک ماه پس از پایان امتحانات فرصت دارند تا توصیف صوری کامل پروژه را تحویل نمایند.
- دانشجویان باید با استفاده از نرم‌افزارهای کنترل کننده جامعیت و عدم تناقض و اثبات قضیه خصوصیات توصیف صوری خود را مورد ارزیابی قرار دهند.
- دانش جویان به طور اختیاری سمیناری را در ارتباط با مطالب درس پس از گرفتن تایید ارایه می‌نمایند.
- حدود ۷ آزمون کوچک به جای امتحان میان ترم
- آزمون نهایی

مراجع اصلی

- J. Woodcock, J. Davies, *Using Z Specifications, Refinement, and Proof*, Prentice Hall Europe, 1996.
- D. Gries, F.B. Schneider, *A Logical Approach to Discrete Math*, Springer Verlag, 1993.
- C. Morgan, *Programming from Specifications*, Prentice Hall, 1990.



ارزیابی کارایی کامپیوترها (۴۰۸۲۴)

Computer Performance Evaluation

طراح درس: علی موقر رحیم آبادی

گرایش: نرم افزار	مقطع: تحصیلات تکمیلی
واحد: ۳	نوع درس: اجباری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)
پیش نیاز: -	هم نیاز: -

کلیات

هدف این درس معرفی مفاهیم و روش های مطرح به کار گرفته شده در ارزیابی کارایی و اتکا پذیری سیستم های کامپیوتری و ارتباطی است. این مفاهیم و روش ها شامل تبیین اندازه ها و معیارها و روش های مختلف ارزیابی اعم از روش های اندازه گیری (measurement)، مدلسازی تحلیلی (analytic modeling)، شبیه سازی کامپیوتری (computer simulation)، و روش های ترکیبی تحلیلی-شبیه سازی (analytic-simulative) می باشد. کاربرد های ارزیابی کارایی و اتکا پذیری بسیارند، از قبیل: اعتبار سنجی سیستم (system validation)، مقایسه انواع مختلف طراحی های یک سیستم، مقایسه دو و یا چند سیستم مرتبط، تعیین مقادیر بهینه پارامترهای یک سیستم (system tuning)، تعیین گلوگاه های یک سیستم (bottleneck identificatin)، تبیین بار کاری اعمال شده در روی یک سیستم (workload characterization)، تعیین تعداد و بزرگی مؤلفه های موجود در یک سیستم (capacity planning) و پیش بینی کارایی و بار کاری در آینده (forecasting).

ریز مواد

- اندازه ها (measures) و روش های ارزیابی (evaluation techniques)
- معیار های ارزیابی، روش های ارزیابی شامل روش های اندازه گیری، شبیه سازی کامپیوتری، روش های تحلیلی و ترکیبی، کاربرد های ارزیابی، تبیین بار کاری، محک زنی سیستم های کامپیوتری (benchmarking).
- روش های اندازه گیری
- رده بندی روش های اندازه گیری، بازرسی (monitoring) سخت افزاری، بازرسی نرم افزاری، بازرسی ترکیبی.
- طراحی تجربی و تحلیل داده ها
- روش های شبیه سازی، اصول تحلیل داده ها، تحلیل آماری، تحلیل بازگشتی (regression analysis).
- تحلیل تصادفی مقدماتی
- فرایندهای تصادفی، رده بندی فرایندهای تصادفی، فرایندهای مارکوف، فرایندهای مستقل، زنجیره های مارکوف، رفتار دراز مدت زنجیره های مارکوف، توزیع حدی و ایستا، رده بندی حالات و مفهوم ارگودیک بودن، تحلیل زنجیره های کاهش ناپذیر (irreducibility)، مفهوم ارگودیک بودن (ergodicity) فرایندهای تصادفی عام، فرایندهای تولد و مرگ، تحلیل حالت پایداری مدل های $M/M/1/SI/\infty/\infty$ ، صف ساده $M/M/c/SI/\infty/\infty$ ، صف ساده $M/M/1/SI/\infty/\infty$ ، صف ساده $M/G/\infty/SI/\infty/\infty$ ، صف ساده $M/M/c/SI/K/\infty$ ، سیستم های با جمعیت محدود، فرایندهای خروج در صف های $M/M/c$ ، توزیعات زمان پاسخ، سیستم های گروهی (batch) و روش مراحل (method of stages)، تحلیل سیستم های گروهی، سرویس مرحله ای با زمان بندی FCFS، سرویس مرحله ای با زمان بندی PS.

۵. مدلسازی کارایی مبتنی بر شبکه های پتری (Petri nets) شبکه های پتری کلاسیک، شبکه های پتری زمانی، شبکه های پتری تصادفی (stochastic Petri nets)، شبکه های پتری تصادفی تعمیم یافته، شبکه های فعالیت تصادفی (stochastic activity networks).

۶. مدل های شبکه های صف ضرب پذیر (product-form queueing networks) تبیین راه حل ضرب پذیر، توازن محلی و راه حل ضرب پذیر، فرایند های مارکوف برگشت پذیر (reversible)، سیستم های صف شبه برگشت پذیر (quasi-reversible)، مدل های شبکه صف باز، شرایط پایداری، شبکه های ضرب پذیر تک زنجیره ای، شبکه های ضرب پذیر چند زنجیره ای، مدل های شبکه صف بسته، شبکه های تک زنجیره ای، الگوریتم های brute-force، شبکه های چند زنجیره ای، شبکه های صف چند رده ای (multiclass)، الگوریتم های مختلف برای شبکه های بسته، الگوریتم های دقیق، الگوریتم های تقریبی، کران های کارایی، شرایط حل ضرب پذیر.

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون میان نیمسال
- آزمون پایان نیمسال
- انجام دو یا سه برنامه شبیه سازی کامپیوتری
- گردآوری یک یا دو مقاله تحقیقی و ارائه شفاهی آنها

مراجع اصلی

- K. Kant, *Introduction to Computer System Performance Evaluation*, McGraw-Hill, 1992.
- B.R. Haverkort, *Performance of Computer Communication Systems*, John Wiley and Sons, 1998.

مراجع فرعی

- E.D. Lazowska, J. Zahorjan, G.S. Graham, K.S. Sevcik, *Quantitative System Performance*, Prentice-Hall, 1984.
- F. Nain, *Basic Elements of Queueing Theory*, Lecture Notes, 1998.
- R. Jain, *The Art of Computer System Performance Analysis*, John Wiley and Sons, 1991.
- J. Banks, S.J. Carson, B.L. Nelson, *Discrete-Event Simulation*, 3rd edition, Prentice-Hall, 2000.
- G. Bolch, S. Greiner, H. de Meer, K. Trivedi, *Queueing Networks and Markov chains*, 2nd edition, John Wiley and Sons, 2006.



Software Engineering 2

طراح درس: سید حسن میریان

گرایش: نرم افزار	مقطع: تحصیلات تکمیلی
واحد: ۳	نوع درس: اجباری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)
پیش نیاز: -	هم نیاز: -

کلیات

این درس برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به مباحث پیشرفته در ارتباط با مهندسی نرم افزار است. در این درس روش‌های جدید در مورد هر یک از مراحل چرخه حیات نرم افزار مورد بحث قرار می‌گیرند که از آن جمله می‌توان به استفاده از روش‌های صوری در ثبت نیازها، روش‌های شی‌گرا در تجزیه و تحلیل، طراحی و مدیریت پروژه، روش مبتنی بر خانواده در تجزیه و تحلیل و طراحی و پیاده‌سازی، معماری نرم افزار و روش‌های مبتنی بر جنبه و روش‌های مبتنی بر عامل اشاره نمود. ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها به اختصار و در حد امکان معرفی می‌گردند.

ریز مواد

۱. یادآوری: مروری بر متدولوژی‌های چرخه حیات، مدیریت پروژه، برآورد، مدیریت ریسک، اندازه‌گیری و آزمون
۲. اصول و مفاهیم شی‌گرایی، تجزیه و تحلیل شی‌گرا، طراحی شی‌گرا، مدیریت پروژه‌های شی‌گرا و تست نرم افزارهای شی‌گرا
۳. روش‌های صوری ثبت نیازها و زبان‌های بر مبنای مدل و زبان‌های جبری
۴. روش Cleanroom
۵. معماری نرم افزار
۶. متدولوژی خط تولید و روش مبتنی بر خانواده
۷. مدل‌سازی فرایند
۸. روش‌های مبتنی بر جنبه و روش‌های عامل‌گرا

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- حدود ۵ تمرین نظری (۱۵ نمره)
- تعیین موضوعی مرتبط با موضوعات درس، تصویب موضوع، تهیه مقاله، ارائه سمینار، تحویل نسخه نهایی مقاله (۲۰ نمره)
- آزمون‌های کلاسی (۱۵ نمره)
- آزمون نهایی (۵۰ نمره)

مراجع اصلی

- R.S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 7th edition, McGraw-Hill, 2010.
- I. Sommerville, *Software Engineering*, 8th edition, Addison-Wesley, 2006.
- D. Weiss, C.T.R. Lai, *Software Product-Line Engineering: A Family-Based Software Development Process*, Addison-Wesley, 1999.
- L. Bass, P. Clements, R. Kazman, *Software Architecture in Practice*, 2nd edition, Addison Wesley, 2003.

• مقالات روش‌های مبتنی بر جنبه و مبتنی بر عامل



طراحی پایگاه داده‌ها ۲ (۴۰۹۳۸)

Database Design 2

طراح درس: سید محمد تقی روحانی رانکوهی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

در این درس با مفاهیم پیشرفته طراحی پایگاه داده‌ها آشنا می‌شویم و در انتهای ترم انتظار می‌رود که دانشجو بر مفاهیمی چون تراکنش، همروندی و پروتکل‌های کنترل آن، ترمیم و ایمنی پایگاه داده‌ها، بهینه‌سازی و دیگر مواردی است که در بخش ریزموارد به تفصیل بیان شده‌اند.

ریز مواد

۱. تراکنش

تعریف، خواص، حالات، تکنیک نقطه نگهداشت، زیرسیستم مدیریت تراکنش‌ها

۲. مفاهیم تئوری توالی‌پذیری

طرح اجرای متوالی، طرح اجرای همروند، مشکلات توارد کنترل‌نشده، طرح توالی‌پذیر، طرح‌های معادل (نتیجه‌ای-تعارضی-نمایی)، انواع طرح‌های توالی‌پذیر (نتیجه‌ای-تعارضی-نمایی)، آزمون توالی‌پذیری، قضیه بنیادی در تئوری توالی‌پذیری، کاربرد تئوری توالی‌پذیر

۳. پروتکل‌های کنترل همروندی

پروتکل‌های قفل‌گذاری: دوگانی، چند اسلوبی، قفل‌گذاری دو مرحله‌ای (مبنایی-محافظه‌کار-شدید-جسور-دقیق)، پروتکل قفل‌گذاری روی چند واحد قفل‌شدنی، قفل‌گذاری قصدی، قفل‌گذاری درختی، قفل‌گذاری جنگلی، قفل‌گذاری چند نسخه‌ای، راه‌حل‌های مشکل بن‌بست (پیش‌گیری-اجتناب-کشف)، پروتکل‌های مبتنی بر زمان مهر، پروتکل‌های چند نسخه‌سازی، پروتکل تایید، پدیده شبح داده، قفل‌گذاری مسندی، کنترل همروندی در شاخص درختی، پارامترهای ارزیابی تکنیک‌های کنترل همروندی.

۴. ترمیم پایگاه‌داده

تعریف، انواع خرابی، مدیر ترمیم، روش‌های تخلیه حافظه نهان، امکانات ترمیم، ثبت با نوشتن پیش‌رس، انواع فایل ثبت، زدایش فایل ثبت، ایجاد نقطه واریسی، روش‌های ترمیم خرابی سیستمی (UNDO-NO REDO, REDO-NO UNDO, REDO-UNDO, NO UNDO-NO REDO)، ترمیم خرابی رسانه‌ای.

۵. ترمیم پایگاه داده‌ها

تعریف، عوامل نقض جامعیت، انواع محدودیت جامعیتی، روش‌های توصیف محدودیت جامعیتی، سیستم فعال، قاعده فعال، معماری سیستم فعال، مدل اجرا، مراحل اعمال محدودیت‌ها توسط سیستم فعال، مزایا و کاربردهای سیستم فعال، رهانا (تعریف-کاربرد-مزایا-مشکلات-کم‌داشت‌ها)

۶. ایمنی پایگاه داده‌ها
تعریف، خطرات، تحلیل خطرات، شی ایمنی، تدابیر ایمنی غیر کامپیوتری، تدابیر کامپیوتری: شناسایی کاربر، احراز هویت، مجازشماری، روش‌های کنترل دستیابی، روش‌های طراحی سیستم اطلاعاتی ایمن.
۷. بهینه‌سازی پرسش
تعریف- مراحل کلی پردازش پرسش- تجزیه پرسش- پیاده‌سازی عملگرهای جبر رابطه‌ای، بهینه‌سازی پرسش: بازنویسی، ارزیابی عبارات، انتخاب طرح اجرا: روش مبتنی بر هزینه، روش یافتاری، روش‌های دیگر.
۸. پارامترهای شناخت سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها
رده‌بندی سیستم، اجزای سیستم، کاتالوگ سیستم، پارامترهای مربوط به کارایی، پارامترهای مربوط به معماری، پارامترهای مربوط به زبان داده‌ای فرعی، محورهای اصلی مقایسه سیستم‌ها، محک‌زنی سیستم.

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون کتبی
- تمرین
- مطالعه بیشتر
- تحقیق و ارائه شفاهی آن
- پروژه

مراجع اصلی

- R. Elmasri, S.B. Navathe, *Fundamentals of database systems*, 4th edition, Addison-Wesley, 2003.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan, *Database Systems Concepts*. 3rd edition, McGraw-Hill, 1997.
- C.J. Date, *An Introduction to Database Systems, Volume 2*. Addison-Wesley, 1983.
- H. Garcia-Molina, J.D. Ullman, J. Widom, *Database System Implementation*. Prentice Hall, 2000.
- G. Weikum, G. Vossen, *Transactional Information Systems*. Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
- P.A. Bernstein, V. Hadzilacos, N. Goodman, *Concurrency Control and Recovery in Database Systems*. Addison-Wesley, 1987.
- T.M. Connolly, C.E. Begg, *Database Solutions: A step by step guide to building databases*. Addison Wesley, 2003.
- D.A. Simovici, R.L. Tenney, *Relational Database Systems*, Academic Press, 1995.
- J. Gray, A. Reuter, *Transaction Processing: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann, 1993.
- روحانی رانکوهی: سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها: مفاهیم و تکنیک‌ها...
- بازخوانی درس " طراحی و پیاده‌سازی پایگاه داده‌ها (کارشناسی):
 - منابع ۱ تا ۳ و ۷ تا ۹
 - روحانی رانکوهی، مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها، از چاپ سوم به بعد.



سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (۴۰۵۴۸)

Decision Support Systems

طراح درس: جعفر حبیبی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

سیستم‌های پشتیبان تصمیم واحد درسی است که طی آن فرایندهای تصمیم‌گیری و استفاده از ابزارهای کامپیوتری برای حل بهتر مسائل و غلبه بر پیچیدگی‌های موجود در آن‌ها معرفی می‌شود. در این درس دانشجویان با سیستم‌های پشتیبانی مدیریت (MSS)، پشتیبانی تصمیم (DSS) و مکانیزم‌های مرتبط با هوشمندی تجاری (BI) و توسعه و ساخت این سیستم‌ها آشنا می‌شوند. در این درس چهارچوبی تدوین شده که دانشجویان در آن با ساختار سیستم‌های اطلاعاتی و ابزارها و تکنیک‌هایی نظیر انبار داده‌ها در فرایندهای سیستم پشتیبانی تصمیم آشنا شده و در طی آن مهارت‌های لازم برای توسعه یک سیستم پشتیبانی تصمیم را فرا می‌گیرند.

ریز مواد

۱. مفاهیم پایه فرایند تصمیم‌گیری
۲. نیاز به سیستم‌های پشتیبان تصمیم
۳. مفهیم مطرح در هوشمندی تجاری (Business Intelligence) و رابطه آن با سیستم‌های پشتیبان تصمیم
۴. مدیران و تصمیم‌گیری، دورنمایی از سیستم‌های پشتیبانی مدیریت (MSS) شامل سیستم پشتیبانی تصمیم یار (DSS)
۵. سیستم پشتیبانی تصمیمی گروهی (G-DSS)
۶. سیستم پشتیبانی اجرائی (EIS)
۷. سیستم خبره (ES)
۸. سیستم مدیریت دانش (KMS)
۹. مفهوم سیستم، تصمیم‌گیری، و فازهای آن
۱۰. پشتیبانی، دورنمایی از سیستم‌های پشتیبانی تصمیم یار (DSS) شامل زیر سیستم داده، زیرسیستم مدل و زیرسیستم واسط کاربر
۱۱. مدیریت داده‌ها شامل مخزن داده‌ها، بازیابی، پایگاه داده‌ها در DSS، پردازش تحلیلی (OLAP) On Line، داده کاوی و نمایش
۱۲. انبار داده‌ها و مفاهیم مرتبط با آن
۱۳. مدل سازی و تحلیل شامل انواع مدل‌های استاتیک و پویا، مدل به وسیله صفحه گسترده، درخت تصمیم و جدول تصمیم، مدل‌های بهینه، و مدل‌های ابتکاری (Heuristic)، شبیه سازی، مدل‌های چند بعدی (OLAP)، مدل‌سازی و شبیه‌سازی بصری
۱۴. توسعه DSS شامل چرخه سنتی عمر نرم افزار، و متدولوژی‌های مختلف برای توسعه DSS
۱۵. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی و تکنولوژی‌های پشتیبانی گروهی

۱۶. سیستم‌های پشتیبانی اجرائی EIS شامل سیستم‌های اطلاعاتی اجرائی نقش مدیران و اطلاعات احتیاجی، مشخصه های EIS، مقایسه EIS و DS، زنجیره تامین و پشتیبانی تصمیم
۱۷. سیستم‌های خبره و هوش مصنوعی شامل مفهوم هوش مصنوعی و اجزای آن، مفهوم سیستم‌های خبره، ساختار سیستم‌های خبره، زمینه های سیستم‌های خبره، و انواع سیستم‌های خبره
۱۸. پشتیبانی تصمیم‌گیر شبکه ای مثل اینترنت، اینترانت و اکسترانت
۱۹. پیاده سازی DSS و استراتژی‌های آن
۲۰. DSS‌های هوشمند و آثار اجتماعی و سازمانی سیستم‌های پشتیبانی مدیریت (MSS)
۲۱. انبارهای داده و داده کاوی
۲۲. مدیریت ارتباطی با مشتری (CRM)
۲۳. برنامه ریزی منابع سازمان (ERP)
۲۴. برنامه ریزی سلسه مراتبی (AHP)

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- **تمرین‌های پژوهشی:**
 - ۱) تمرین‌هایی که باید با استفاده از اینترنت و متن کتاب تجزیه و تحلیل شده و پاسخ داده شوند.
 - ۲) تمرین‌هایی که در ارتباط با استفاده از مفاهیم و ابزارهای موجود در دنیای واقعی است که تحت عنوان مطالعه موردی به دانشجویان داده می‌شود.
- **تمرین‌های عملی:** در این بخش دانشجویان موظف به اجرا و پیاده سازی پروژه‌های مرتبط با این درس و استفاده از ابزارهای متنوع متن - باز موجود در این زمینه هستند.
- **سمینار و ارائه کارهای پژوهشی:** در این درس دانشجویان به صورت گروهی و یا انفرادی باید کارهای پژوهشی خود را ارائه دهند و از سمینارهای مذکور ارزشیابی به عمل می‌آید.
- **آزمون میانی و پایانی:** این درس شامل یک آزمون میانی است که در اواسط ترم برگزار شده و شامل مطالب ۶ فصل ابتدایی است. آزمون پایانی شامل کلیه مطالب تدریس شده است.

مراجع اصلی

- E. Turban, R. Sharda, D. Delen, *Decision Support System and Business Intelligent Systems*, 9th edition, Prentice Hall, 2010.
- G.M. Marakas, *Decision Support in the 21st Century*, 2nd edition, Prentice Hall, 2003.
- C. Todman, *Designing a Data Warehouse: Supporting Customer Relationship Management*, Prentice Hall Professional Technical Reference, 2000.
- S.A. Brown, *Customer Relationship Management: A Strategic Imperative in the World of e-Business*, John Wiley and Sons, 1999.



معماری نرم‌افزار (۴۰۶۴۶)

Software Architecture

طراح درس: جعفر حبیبی

دانشکده مهندسی کامپیوتر

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف اصلی از این درس آشنایی با مفاهیم معماری نرم‌افزار، جایگاه آن، فرایند تدوین معماری، مستندسازی و ارزیابی معماری است که شامل اهداف جزئی زیر می‌باشد:

- فهم تاثیر پیشران‌های معماری بر ساختار سیستم‌های نرم‌افزاری
- درک نقش فنی، سازمانی و تجاری معماری نرم‌افزار
- شناخت ساختارهای کلیدی معماری (سبک‌ها، تاکتیک‌ها و ...)
- فهم اصول صحیح مستندسازی و ارائه معماری
- درک تاثیر COTS در طراحی معماری
- آشنایی با مشخصه‌های کیفی و روش‌های ارزیابی معماری
- آگاهی از آینده معماری نرم‌افزار

ریز مواد

۱. تعاریف معماری نرم‌افزار، پیشران‌های معماری
۲. چرخه حیات معماری
۳. نیازمندی‌های وظیفه‌مندی و غیر وظیفه‌مندی
۴. نقش معماری نرم‌افزار در دستیابی به ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار
۵. جایگاه معماری نرم‌افزار در فرایند توسعه محصولات نرم‌افزاری
۶. ساختارها و منظرهای معماری
۷. تکنیک‌ها و متدهای طراحی معماری
۸. تاکتیک‌ها، الگوها و سبک‌های معماری
۹. طراحی معماری و روش‌های دستیابی به خصوصیات کیفی
۱۰. مستندسازی معماری و زبان‌های توصیف معماری
۱۱. روش‌های ارزیابی معماری نرم‌افزار
۱۲. ارزیابی معماری نرم‌افزار

۱۳. معماری نرم‌افزار خاص دامنه (DSSA)

۱۴. معماری خط تولید نرم‌افزار

۱۵. معماری سرویس‌گرا

۱۶. توسعه بر پایه معماری مولفه محور

۱۷. محاسبات ابری

۱۸. مباحث نوین در معماری نرم‌افزار

۱۹. آینده معماری نرم‌افزار

آزمون - تمرین - پروژه

• تمرینات (۱۵٪)

• پروژه (۲۵٪)

• آزمون پایان ترم (۵۰٪)

• سمینار (۱۰٪)

مراجع اصلی

- M. Shaw, D. Garlan, P. Hall, *Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline*, Prentice-Hall, 1996.
- L. Bass, P. Clements, R. Kazman, *Software Architecture in Practice*, 2nd edition, Addison-Wesley, 2003.
- P. Clements, et al. *Documenting Software Architectures: Views and Beyond*, Addison-Wesley, 2003.
- A.J. Lattanze, *Architecting Software Intensive Systems: A Practitioner's Guide*, Auerbach Publications, 2008.



مدلسازی و تحلیل شبکه‌های کامپیوتری (۴۰۶۵۷)

Computer Networks Modeling and Analysis

طراح درس: علی موقر رحیم‌آبادی

گرایش: نرم‌افزار	مقطع: تحصیلات تکمیلی
واحد: ۳	نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم‌افزار)
پیش‌نیاز: -	هم‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس معرفی تاریخچه و دلایل بوجود آمدن شبکه‌های کامپیوتری، مروری بر کاربردهای گسترده آن‌ها چه در گذشته، چه در حال و چه در آینده، مروری دقیق بر مفاهیم اصلی استفاده شده در این سیستم‌ها، و نهایتاً استفاده از روش‌های مدلسازی ریاضی مطرح در مدلسازی و تحلیل شبکه‌های کامپیوتری است.

انواع شبکه‌های کامپیوتری مورد مطالعه شامل اینترنت و وب (The Internet and Web)، شبکه‌های اقتضایی سیار (Mobile Ad-hoc Networks)، شبکه‌های حسگر بی‌سیم (Wireless Sensor Networks)، شبکه‌های هم‌تا - به - هم‌تا (Peer-to-Peer Networks)، شبکه‌های فراگستر (Overlay Networks)، محاسبات توری (Grid Computing)، محاسبات ابری (Cloud Computing) و محاسبات فراگیر (Pervasive Computing) می‌باشد.

ریز مواد

۱. مفاهیم اولیه

تعریف شبکه‌های کامپیوتری، شبکه‌های کامپیوتری و سیستم‌های توزیع شده، تاریخچه شبکه‌های کامپیوتری، چگونگی تکامل شبکه‌های کامپیوتری، شبکه‌های محلی و انواع آنها، شبکه‌های گسترده و انواع آنها، شبکه جهانی اینترنت، سخت‌افزار شبکه، نرم‌افزار شبکه، مفهوم لایه بندی در شبکه‌ها، سرویس‌های اتصال گرا، سرویس‌های بدون اتصال، مفهوم راهگزینی در شبکه‌ها، راهگزینی مداری، راهگزینی بسته‌ای، راهگزینی مدار مجازی، دیتاگرام، معماری شبکه، مدل مرجع OSI، مدل مرجع TCP/IP، استانداردهای مطرح شبکه.

۲. ارتباطات و پروتکل‌های نقطه به نقطه

لایه فیزیکی، کانال‌ها و مودم‌ها، قضیه نمونه برداری، مفهوم پهنای باند و تعریف دقیق آن، قضیه Shannon، انواع کانال‌ها، اصول عملکرد مودم‌ها و انواع آنها، جفت سیم تابیده، کابل هم‌محور، فیبر نوری، انتقال بی‌سیم، ماهواره‌های ارتباطی و انواع آنها، تاریخچه تلفن‌های سیار و نحوه عملکرد آنها، نسل‌های مختلف تلفن‌های سیار، انواع ادغام (Multiplexing) و عدم ادغام (Demultiplexing)، پروتکل‌های ARQ، انواع پروتکل‌های ARQ، مفهوم قالب بندی (Framing)، انواع قالب بندی، روش‌های مطرح کنترل خطا، روش‌های مطرح کنترل جریان، کدهای چند جمله‌ای، انواع پروتکل‌های پنجره لغزان، درستی یا بی‌پروتکل‌های ارتباطی.

۳. مدل‌های تأخیر در شبکه‌های داده

ادغام ترافیک در خطوط ارتباطی، مدل‌های صف و قضیه Little، سیستم صف $M/M/1$ ، سیستم‌های صف $M/M/m$ ، $M/M/\infty$ و $M/M/m/m$ ، سیستم صف $M/G/1$ ، سیستم صف $M/G/1$ با تعطیلات، سیستم‌های سرکشی (Polling)، مدلسازی و تحلیل انواع

سیستم های سرکشی، مدل سازی و تحلیل صف های با اولویت، شبکه های خطوط ارتباطی، برگشت پذیری زمانی، قضیه Burk، اصل استقلال Kleinrock، شبکه های صف، قضیه Jackson.

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- یک آزمون میان نیمسال
- یک آزمون پایان نیمسال
- انجام حداقل ۲ یا ۳ تمرین جهت آشنایی با حداقل دو شبیه ساز مطرح مدل سازی و تحلیل شبکه ها،
- گردآوری یک یا دو مقاله تحقیقی و ارائه شفاهی آنها

مرجع اصلی

- D. Bertsekas, R. Gallager, *Data Networks*, 2nd edition, Prentice-Hall, 1992.

مراجع فرعی

- A. Tanenbaum, *Computer Networks*, 4th edition, Prentice-Hall, 2003.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: A Top-down Approach Featuring the Internet*, Addison-Wesley, 2000.
- A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, *Communication Networking: An Analytical Approach*, Morgan Kaufmann, 2004.
- Recent papers in computer networking which have appeared in renowned national and international conferences and journals.

**Reactive Systems Verification**

طراح درس: علی موقر رحیم آبادی

گرایش: نرم افزار	مقطع: تحصیلات تکمیلی
واحد: ۳	نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)
پیش نیاز: -	هم نیاز: -

کلیات

سیستم های واکنشی (reactive)، سیستم هایی هستند که رفتار آن ها به گونه‌ای پیوسته و تنگاتنگ در ارتباط با محیط تعریف می‌شود. اینگونه سیستم ها معمولاً در کاربردهای حساس به کار می آیند. نمونه هایی از این کاربردها عبارتند از: سیستم های عامل، شبکه های کامپیوتری سریع، سیستم های همراه بی سیم، هوانوردی، کنترل فرایند های صنعتی، نیروگاه های اتمی و غیره. از خواص مهم این سیستم‌ها، همروندی، جنبه های بی‌درنگ و اتکاپذیری بالا است. خاصیت اخیر معمولاً مستلزم درستی رفتار اینگونه سیستم ها در شرایط مختلف است. از سویی دیگر، تعیین چنین درستی رفتاری به دلیل جنبه های همروندی و بی درنگی معمولاً بسیار پیچیده است. این درس درباره مفاهیم و روش های رسمی‌ای است که برای توصیف مشخصات و اعتبار سنجی سیستم های واکنشی به کار می آیند.

ریز مواد

۱. درستی یابی سیستم
وارسی الگو، مشخصات وارسی الگو، نقاط قوت و ضعف.
۲. مدل های همروندی
سیستم های گذار، مدل های متنی مبتنی بر متغیر های مشترک، مسائل معنایی، روابط هم ارزی بین دستورات، مدل های متنی مبتنی بر ارسال پیام، مدل CSP، مدل CCS، شبکه های پتری، هم ارزی رفتاری، توازی همگام، NanoPromela، توازی همگام، مساله انفجار فضای حالت، تبعات ملزومات عدالت، عدالت ضعیف، عدالت قوی، دستورات هماهنگ سازی، دستورات ارتباطی، جنبه های معنایی عدالت، عدالت در شبکه های پتری، عدالت در سیستم های گذار.
۳. خواص زمان خطی
بن بست، رفتار زمان خطی، خواص و تغییر ناپذیرهای ایمنی، خواص زندگی، انصاف.
۴. خواص منظم
خودکار ها در روی کلمات متناهی، وارسی الگوی خواص ایمنی منظم، خودکار ها در روی کلمات نامتناهی، وارسی الگوی خواص (0) منظم.
۵. منطق زمانی خطی
نحو و معنا، هم ارزی فورمول های LTL، وارسی الگوی مبتنی بر خودکارهای LTL.
۶. منطق درخت محاسباتی
نحو و معنا، قابلیت توصیف CTL نسبت به LTL، وارسی الگوی CTL، انصاف در CTL، وارسی الگوی نمادین CTL، CTL*.

۷. هم ارزی و تجرید
شبیه سازی دو سویه، شبیه سازی دو سویه و هم ارزی CTL^* ، الگوریتم های پیمانه سازی شبیه سازی دو سویه، روابط شبیه سازی، شبیه سازی دو سویه و هم ارزی $VCTL^*$.
۸. کاهش ترتیب جزئی
استقلال اعمال، رهیافت مجموعه‌ی زمان خطی Ample، رهیافت مجموعه‌ی زمان شاخه ای Ample.
۹. خودکارهای زمانی
معنا، منطق درخت محاسباتی زمانی، واریسی الگوی TCTL.
۱۰. سیستم های احتمالی
زنجیره های مارکوف، منطق درخت محاسباتی احتمالی، خواص زمان خطی، $PCTL^*$ و شبیه سازی دو سویه احتمالی، زنجیره های مارکوف و هزینه ها، فرایند های تصمیم گیری مارکوف.

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون میان نیمسال
- آزمون پایان نیمسال
- گردآوری یک یا دو مقاله تحقیقی و ارائه شفاهی آنها

مرجع اصلی

- C. Baier, J.P. Katoen, *Principles of Model Checking*, MIT Press, 2008.

مراجع فرعی

- E. Clarke, O. Grumberg, D.A. Peled, *Model Checking*, MIT Press, 1999.
- M. Huth, M. Ryan, *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems*, Cambridge University Press, 2000.
- R. Alur, T.A. Henzinger, *Computer-Aided Verification*, Draft, 1999.
- Z. Manna, A. Pnueli, *The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems: Specification*, Springer-Verlag, 1992.
- C. Hoare, *Communicating Sequential Processes*, Prentice-Hall, 1985.
- R. Milner, *Communication and Concurrency*, Prentice-Hall, 1989.



تولید برنامه از توصیف رسمی (۴۰۶۸۴)

Formal Program Development

طراح درس: سید حسن میریان حسین آبادی

گرایش: نرم افزار	مقطع: تحصیلات تکمیلی
واحد: ۳	نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)
پیش نیاز: -	هم نیاز: -

کلیات

این درس برای دانش‌جویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های تولید برنامه از توصیف رسمی سیستم‌ها به طور سیستماتیک است. در این درس تولید برنامه از توصیف نوشته‌شده به زبان Z و به خصوص تقلید و جبرپالایش مورد بحث قرار می‌گیرد. روش‌های دیگر از جمله جبر پالایش مورگان، متدولوژی B ، تئوری انواع (Type Theory) و نسخه ساختنی Z معرفی می‌گردند. ضمناً ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها معرفی می‌گردد.

ریز مواد

- مقدمه‌ای بر تولید برنامه
 - چرا تولید برنامه از توصیف رسمی؟
 - تولید برنامه (تبدیل، پالایش، تقلید و تئوری انواع)
- تولید برنامه از توصیف نوشته‌شده به زبان Z (۳ هفته)
 - تقلید (Animation) با استفاده از زبان‌های تابعی و منطقی
 - معرفی ابزارهای تقلید
 - پالایش (Refinement)
 - معرفی ابزارهای پالایش
- جبر پالایش مورگان (۴ هفته)
 - برنامه‌ها و پالایش
 - انواع و اعلان‌ها
 - جایگزینی و ترکیب ترتیبی
 - جملات انتخابی
 - ثابت‌های منطقی
 - حلقه‌های تکرار
 - رویه‌ها و پارامترها
 - مثال
- متدولوژی B (۳ هفته)
 - ماشین‌های انتزاعی

- b. ساختن توصیف
- c. طراحی و پالایش
- d. اثبات و پیاده‌سازی
- e. مثال

۵. تئوری انواع (۳ هفته)

- a. مقدمه‌ای بر ریاضیات ساختنی (Constructive Mathematics)
- b. تئوری انواع Martin LÖf
- c. تولید برنامه با استفاده از تئوری انواع
- d. مثال

۶. نسخه ساختنی زبان توصیف Z (CZ) (۲ هفته)

- a. انواع تئوری مجموعه‌های ساختنی
- b. اصول CZ
- c. جبر شمای ساختنی
- d. تولید برنامه در CZ
- e. مثال

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- دانشجویان به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم می‌شوند و هر گروه سه صورت برنامه در اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ را پیشنهاد می‌نماید. پس از تصویب برنامه‌ها، هر گروه تمرینات (حداقل ۳ تمرین) را در طول ترم براساس مسایل پیشنهادی خود پاسخ خواهد داد. برنامه بزرگ صورت پروژه هر گروه را مشخص می‌کند که یک ماه پس از پایان امتحانات فرصت دارند تا پروژه خود را تحویل نمایند. دانشجویان باید با حتی‌الامکان با استفاده از نرم‌افزارهای موجود در این زمینه کار نمایند.
- دانش‌جویان به طور اختیاری سمیناری را در ارتباط مطالب درس پس از گرفتن تایید اولیه می‌نمایند.
- حدود ۷ آزمون کوچک به عنوان امتحان میان ترم
- آزمون نهایی

مراجع اصلی

- C. Morgan, *Programming from Specifications*, Prentice Hall, 1990.
- A. Diller, *Z: An Introduction to Formal Methods*, John Wiley and Sons, 1992.
- K. Lano, H. Haughton, *Specification in B: An Introduction Using the B Toolkit*, Imperial College Press, 1996.
- B. Nordstrom, K. Petersson, J.M. Smith, *Programming in Martin Löf's Type Theory: An Introduction*, Oxford University Press, 1990.
- J. Woodcock, J. Davies, *Using Z Specifications, Refinement, and Proof*, Prentice Hall Europe, 1996.
- D. Gries, F.B. Schneider, *A Logical Approach to Discrete Math*, Springer Verlag, 1993.



Semantic Web

طراح درس: حسن ابوالحسنی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با مفاهیم و مسائل مطرح در ایجاد و توسعه وب معنایی است. با توجه به لایه بندی معرفی شده که مورد توافق محققین این حوزه است، در این درس مباحث مربوط به هر لایه در طی جلسات متناسب ارائه شده و برخی از دستاوردهای تحقیقاتی مربوطه ارائه می‌شود. یکی از مفاهیم کلیدی در این درس مفهوم آنتولوژی است که به این خاطر بخش عمده‌ای از این درس در مورد این موضوع صحبت می‌کند. نحوه ایجاد آنتولوژیها، زیرساخت منطقی مربوطه، نگاشت آنتولوژیها، یادگیری آنها و استفاده از آنها در موتورهای جستجوی معنایی و بعنوان بستری برای ترکیب وب سرویسها از جمله مواردی است که در این درس مورد بحث قرار می‌گیرد.

ریز مواد

۱. مقدمه - معرفی وب معنایی و لایه بندی معرفی شده برای آن (۲ جلسه)
۲. مباحث مربوط به لایه ایکس ام ال (۱ تا ۲ جلسه)
۳. مرور مباحث بازبایی اطلاعات و جستجو در ایکس ام ال (۲ تا ۳ جلسه)
۴. آر دی اف و آر دی اف اس (۲ تا ۳ جلسه)
۵. زبانهای پرسش ایکس کوئری و اسپارکیول (۱ جلسه)
۶. نمایش دانش (۱ جلسه)
۷. معرفی منطق تشریحی و نحوه استنتاج در آن (۲ تا ۳ جلسه)
۸. معرفی مفهوم آنتولوژی و زبان آنتولوژی OWL (۱ تا ۲ جلسه)
۹. مهندسی آنتولوژی و ارزیابی آنتولوژی (۱ تا ۲ جلسه)
۱۰. یادگیری آنتولوژی (۱ تا ۲ جلسه)
۱۱. همتراز سازی آنتولوژیها (۱ تا ۲ جلسه)
۱۲. حاشیه نویسی و غنی سازی آنتولوژی (۱ تا ۲ جلسه)
۱۳. نمایش قواعد در وب معنایی (۱ تا ۲ جلسه)
۱۴. مدیریت اعتماد در وب معنایی (۱ تا ۲ جلسه)
۱۸. سرویسهای وب معنایی (۱ تا ۲ جلسه)
۱۹. جستجوی معنایی (۱ تا ۲ جلسه)

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون: آزمونهای میان ترم و پایان ترم (۶۰٪ کل نمره)
- تمرین: سه تمرین پژوهشی، و یک تمرین عملی در طول نیمسال تحویل داده می شوند. (۲۵٪ کل نمره)
- گزارش پژوهشی: موضوع پژوهش قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین میشود. دانشجو کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز کرده و پس از انجام کار، نتیجه پژوهش را در قالب گزارش ارائه میدهد. (۱۵٪ کل نمره)

مراجع اصلی

- M.C. Daconta, et al., *The Semantic Web, A guide to the future of XML, Web Services and Knowledge Management*, 2003.
- *Spinning the Semantic Web, Bringing the World Wide Web to Its Full Potential*, Edited by Dieter Fensel, James A. Hendler, Henry Lieberman and Wolfgang Wahlster.
- *The Description Logic Handbook Theory, Implementation and Applications* Edited by Franz Baader, Diego Calvanese, Deborah McGuinness, Daniele Nardi, Peter Patel-Schneider, Published January 2003.
- J. Brank, M. Groblik and D. Meladenic, "Ontology Evaluation", SEKT Project Technical Report, 2003.
- S. Staab, A. Maedche, S. Handschuh, An Annotation Framework for the Semantic Web, In: S. Ishizaki (ed.), *Proc. of The First International Workshop on MultiMedia Annotation. January. 30 - 31, 2001. Tokyo, Japan.*
- D. Celjuska, M. Vargas-Vera, Ontosophie: A Semi-Automatic System for Ontology Population from Text, Tech Report kmi-04-19, knowlegde media KMI institute, 2004.
- A. G. Valarakos, G. Paliouras, V. Karkaletsis, G. A. Vouros, Enhancing the Ontological Knowledge through Ontology Population and Enrichment, LNCS 3257, 2004.
- S. Handschuh, S. Staab, "CREAM: CREATing Metadata for the Semantic Web", Elsevier Computer Networks 42, pp. 579-598, 2003.
- S. Handschuh, S. Staab, R. Volz, On Deep Annotation, *WWW2003*, May 20-24, 2003, Budapest, Hungary.
- M.-R. Koivunen, D. Brickley, J., Kahan, E. P. Hommeaux, R. R. Swick, The W3C CollaborativeWeb Annotation Project ... or how to have fun while building an RDF infrastructure, 2000.
- T. Finin, J. Mayfield, C. Fink, A. Joshi, R. S. Cost, "Information retrieval and the semantic web," in *Proceedings of the 38th International Conference on System Sciences*, Hawaii, United States of America, 2005.
- T. Finin, L. Ding, R. Pan, A. Joshi, P. Kolari, A. Java, Y. Peng, "Swoogle: Searching for knowledge on the semantic web," in *Proceedings of the AAAI 05*, 2005.
- R. Guha, R. McCool, E. Miller, "Semantic search," in *Proc. of the 12th international conference on World Wide Web*, New Orleans, 2003, pp. 700-709.
- Y. Zhang, W. Vasconcelos, D. Sleeman, "OntoSearch: An ontology search engine," in *The Twenty-fourth SGAI International Conference on Innovative Techniques and Applications of Artificial Intelligence*, Cambridge, 2004.
- M. Klusch, B. Fries, M. Khalid, "OWLS-MX: Hybrid Semantic Web Service Retrieval", In *Proceedings of 1st International AAAI Fall Symposium on Agents and the Semantic Web*, Arlington VA, USA, 2005.
- M. Klusch, A. Gerber, M. Schmidt, "Semantic Web Service Composition Planning with OWLS-Xplan", AAAI Fall Symposium Series, Arlington, Virginia, USA, Nov. 2005.

- B. Medjahed, A. Bouguettaya, A. K. Elmagarmid, “Composing Web services on the Semantic Web”, The VLDB Journal, vol. 12, no. 4, Nov. 2003.
- S. McIlraith, T. C. Son, “Adapting Golog for composition of Semantic Web services”, In *Proceedings of the 8th International Conference on Knowledge Representation and Reasoning (KR2002)*, Toulouse, France, April 2002.
- S. R. Ponnekanti, A. Fox, “SWORD: A developer toolkit for Web service composition”, In *Proceedings of the 11th World Wide Web Conference*, Honolulu, HI, USA, 2002.
- D. Wu et al., “Automatic Web services composition using SHOP2”, In *Proceedings of the Workshop on Planning for Web Services*, Trento, Italy, June 2003.
- E. Sisrin, B. Parsia, J. Hendler, “Filtering and selecting semantic web services with interactive composition techniques”, *IEEE Intelligent Systems*, vol. 19, no. 4, pp. 42-49, 2004.
- M. Paolucci et al., “Semantic matching of web services capabilities”, In *Proceedings of the 1st International Semantic Web Conference (ISWC)*, Springer Verlag, 2002, pp. 333-347.
- S. Ben Mokhtar et al., “Context-aware Service Composition in Pervasive Computing Environments”, In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Rapid Integration of Software Engineering techniques (RISE'05)*, Heraklion Crete, Greece, Sep. 2005.
- J. Perez, M. Arenas, C. Gutierrez, “Semantics and Complexity of SPARQL”, *5th International Semantic Web Conference*, Athens, GA, USA, November 5-9, 2006, LNCS 4273.
- INEX proceedings online
- <http://www.w3.org/XML/>
- <http://www.ilrt.bris.ac.uk/discovery/rdf/resources/>
- <http://www.w3.org/TR/owl-ref/>

الگوها در مهندسی نرم افزار (۴۰۷۸۷)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

Patterns in Software Engineering

طراح درس: رامان رامسین

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا با الگوها و کاربرد آنها در مهندسی نرم افزار است. دانشجویان ضمن آشنایی با الگوهای رایج تحلیل، طراحی، معماری، مهندسی مجدد و مهندسی فرایند، با الگوهای اصلاح کد و پادالگوها نیز آشنا می شوند. به دلیل تعدد الگوها، سعی میشود ضمن تأکید بر معرفی تفصیلی الگوهای پر کاربرد، آشنایی کافی با ساختارها و اصول مبنایی و روشهای مدیریت پیچیدگی و تحلیل الگوها نیز حاصل شود.

ریز مواد

۱. مقدمه: مبانی و تاریخچه (۱ جلسه - مدت هر جلسه، نود دقیقه است)
۲. الگوهای پایه Coad (۱ جلسه)
۳. الگوهای GoF - Gamma et al. (۵ جلسه)
۴. اصول و قواعد شیء‌گرایی در قالب الگوها - الگوهای GRASP (۲ جلسه)
۵. الگوهای معماری GoV - Buschmann et al. (۴ جلسه)
۶. الگوهای طراحی GoV (۲ جلسه)
۷. الگوهای اصلاح کد (۴ جلسه)
۸. الگوهای مهندسی مجدد (۴ جلسه)
۹. الگوهای فرایند ایجاد نرم افزار (۱ جلسه)
۱۰. پادالگوها (۳ جلسه)
۱۱. الگوهای تحلیل Fowler (۲ جلسه)
۱۲. روشهای طبقه بندی، مدیریت پیچیدگی و تحلیل الگوها (۱ جلسه)

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون: آزمون‌های میان ترم و پایان ترم (۶۰٪ کل نمره)
- تمرین: چهار یا پنج تمرین پژوهشی که در طول نیمسال تحویل داده شوند. (۲۰٪ کل نمره)
- مقاله پژوهشی: موضوع مقاله قبل از آزمون پایان نیمسال تعیین میشود. دانشجویان کار پژوهش را با کمک استاد درس آغاز می‌کنند. نتایج باید نهایتاً در قالب یک گزارش پژوهشی تهیه و تحویل داده شوند. (۲۰٪ کل نمره)

- F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, *Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*, Vol. 1. Wiley, 1996.
- F. Buschmann, K. Henney, D.C. Schmidt, *Pattern-Oriented Software Architecture: On Patterns and Pattern Languages*, Vol. 5. Wiley, 2007.
- M. Fowler, *Analysis Patterns: Reusable Object Models*. Addison-Wesley, 1996.
- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, *Design Patterns: Elements of Reusable ObjectOriented Software*. Addison Wesley, 1995.
- J. Kerievsky, *Refactoring to Patterns*. Addison Wesley, 2004.
- D. Manolescu, M. Voelter, J. Noble, *Pattern Languages of Program Design*, Vol. 5. Addison Wesley, 2006.
- A. Shalloway, J. Trott, *Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design*, 2nd edition. Addison-Wesley, 2005.

آزمون نرم افزار (۴۰۸۲۸)

Software Testing

طراح درس: سید حسن میریان حسین آبادی



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

این درس برای دانش‌جویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف از آن پرداختن به روش‌های تولید داده آزمون از روی مدل‌های مختلف نرم افزار به‌طور سیستماتیک است. همچنین در طی این درس ابزارهای لازم برای به کارگیری این روش‌ها معرفی می‌گردد.

ریز مواد

۱. مقدمه
۲. پوشش گراف
۳. پوشش منطق
۴. افراز فضای ورودی
۵. آزمون مبتنی بر نحو
۶. ملاحظات عملی
۷. ساخت ابزار آزمون

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- دانشجویان به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره تقسیم می‌شوند و هر گروه سه صورت برنامه در اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ را پیشنهاد می‌نماید. پس از تصویب برنامه‌ها، هر گروه تمرینات (حداقل ۳ تمرین) را در طول ترم براساس مسایل پیشنهادی خود پاسخ خواهد داد. برنامه بزرگ صورت پروژه هر گروه را مشخص می‌کند که یک ماه پس از پایان امتحانات فرصت دارند تا پروژه خود را تحویل نمایند. دانشجویان باید با حتی‌الامکان با استفاده از نرم‌افزارهای موجود در این زمینه کار نمایند.
- دانش‌جویان به‌طور اختیاری سمیناری را در ارتباط مطالب درس پس از گرفتن تایید ارائه می‌نمایند.
- حدود ۷ آزمون کوچک به عنوان امتحان میان ترم
- آزمون نهایی

مرجع اصلی

- P. Ammann, J. Offutt, *Introduction to Software Testing*, Cambridge University Press, 2008.

دروس اصلی و اختیاری زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات



مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف اصلی از پردازش موازی انجام محاسبات به کمک چندین پردازنده‌ی کوچک یا بزرگ است تا بتوان کارایی و تسریع بالایی را کسب کرد. دانش جویان در این درس، با مباحث نظری پردازش موازی و طراحی و تحلیل الگوریتم‌های موازی بر روی معماری‌های موازی مختلف و مدل انتزاعی «پی‌رم» آشنا می‌شوند و نیز به کمک برنامه‌نویسی موازی مبتنی بر انتقال پیام عملاً به پیاده‌سازی الگوریتم‌های خود می‌پردازند.

در این درس به «برنامه‌نویسی چند هسته‌ای» نیز نگاه مختصری خواهیم داشت و پروژه‌ای را در این زمینه انجام می‌دهیم.

ریز مواد

۱. معرفی

- (a) نیاز به پردازش موازی
- (b) انواع سیستم‌ها و پردازش موازی و واژه‌های علمی مورد استفاده
- (c) موانع پردازش موازی

۲. آشنایی با الگوریتم‌های موازی

- (a) چند مسئله‌ی ساده (انقباض موازی، محاسبه‌ی پیشوندی موازی، مرتب‌سازی، داده‌پراکنی)
- (b) چند معماری موازی (آرایه‌ی خطی، توری، ساختار درختی، گراف کامل)
- (c) حل مسئله‌های فوق بر روی هر ساختار و تحلیل آن (حد پایین الگوریتم‌ها)
- (d) آشنایی با «سیستم‌های تپنده» (systolic) و چند مسئله‌ی ساده (عملیات حسابی، محاسبات بیتی و کلمه‌ای،

کانولوشن

۳. پیچیدگی محاسبات موازی و رده‌ی NC

۴. مدل «پی‌رم» (PRAM) و الگوریتم‌های پایه‌ای

- (a) تعریف و فرضیات مدل پی‌رم
- (b) حل چند مسئله و تحلیل (داده‌پراکنی، انقباض و پیشوند موازی، ترتیب عناصر در لیست، ضرب ماتریس‌ها)
- (c) مسائل دیگر (انتخاب موازی، مرتب‌سازی، پوسته‌ی محدب نقاط)

۵. الگوریتم‌های موازی در سطح مدار

- (a) قضیه‌ی retiming برای تبدیل مدارها و الگوریتم‌های هم‌گام به تپنده
- (b) استفاده از این قضیه در حل مسئله‌ی معادلات خطی، اجزای هم‌بند و بستار تعدی

- (c) شبکه‌های مرتب‌ساز (Batcher ، زوج-فرد)
- (d) جست‌وجو و عملیات بر روی فرهنگ‌داده‌ای
- (e) محاسبات پیشوندی، FFT

۶. الگوریتم‌های موازی مبتنی بر توری

- (a) الگوریتم‌های مرتب‌سازی: Shearsort
- (b) الگوریتم‌های پردازش تصویر و هندسه‌ی محاسباتی
- (c) مسیریابی بسته‌ها (packet routing)
- (d) عملیات ماتریسی (حل معادلات خطی)
- (e) الگوریتم‌های گراف

۷. معماری‌های با قطر کم (خانواده‌ی فوق مکعب)

- (a) ساختارهای «توری از درخت‌ها»، فوق مکعب، پروانه‌ای، برش تعویض
- (b) جاده‌ی ساختارهای ساده در فوق مکعب
- (c) الگوریتم‌های مختلف (مرتب‌سازی، ماتریسی، ..)
- (d) الگوریتم‌های گراف
- (e) مسیریابی و داده‌پراکنی
- (f) الگوریتم‌های نرمال بر روی این ساختارها
- (g) شبیه‌سازی الگوریتم‌های موازی از یک مدل به مدل دیگر

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- تمرین‌های نظری، ۴-۵ عدد (۱۵ درصد نمره)
- ۲ یا ۳ تمرین عملی با استفاده از MPI (۱۵ درصد نمره)
- پژوهش: به هر دانش‌جو مقاله‌ی عمیقی از مفاهیم درس داده می‌شود. او باید مقاله را بخواند و در انتهای درس در جلسه‌ای آن را ارائه نماید و نشان دهد که با جزئیات کامل آن را فهمیده است. اگر بر روی این موضوع کار پژوهشی جدی انجام دهید، امتیاز ویژه و اضافی خواهید گرفت. (۱۵ درصد نمره)
- آزمون میان‌ترم (۲۵ درصد نمره)
- آزمون نهایی (۳۰ درصد نمره)

مراجع اصلی

- B. Parhami, *Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures*, Plenum Press, 2000.
- F.T. Leighton, *Introduction to Parallel Algorithms and Architectures: Arrays, Trees, Hypercubes*, Morgan Kaufmann, 1992.
- MPI Foru.m, *MPI: A Message-Passing Interface Standard*, April 1994.



Computational Geometry

طراح درس: محمد قدسی

گرایش: نرم افزار	مقطع: تحصیلات تکمیلی
واحد: ۳	نوع درس: اجباری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)
پیش نیاز: -	هم نیاز: -

کلیات

هندسه‌ی محاسباتی در دو ده سال اخیر به عنوان یکی از زمینه‌های مهم «الگوریتم‌های کاربردی» شکوفا شده است و پژوهش‌گران زیادی را به خود جذب کرده است. این موضوع علاوه بر غنای نظری، در زمینه‌های زیادی، از جمله Robotics، GIS، CAD و گرافیک کامپیوتری، کاربرد دارد.

هدف از این درس آشنایی با داده‌ساختارها و الگوریتم‌های کارا برای حل مسایل اصلی آن است، به طوری که دانش‌جو بتواند از آن در درس‌های دیگر یا پژوهش بعدی خود استفاده کند. در این درس، دانش‌جو با توابع کتابخانه‌ای نیز آشنایی شود و در انجام پروژه‌های عملی خود از آن استفاده می‌کند (LEDA: Library of Efficient Data structures and Algorithms).

ریز مواد

۱. معرفی درس و کاربردهای آن
۲. تقاطع پاره‌خط‌ها
الگوریتم‌های مبتنی بر «جاروب صفحه» (Plane Sweep)، صف رخ‌دادها و داده‌ساختار «وضعیت»، لیست دوهمبند یالی DCEL، محاسبه‌ی هم‌پوشانی دونقشه و اعمال منطقی بر روی آن‌ها.
۳. مثلث‌بندی چندضلعی‌ها (مسئله‌ی گالری هنر Art Gallery Problem)
مثلث‌بندی چندضلعی‌های ساده، تقسیم به قطعه‌های یک‌نوا، مثلث‌بندی چندضلعی یک‌نوا.
۴. برنامه‌ریزی خطی (مسئله‌ی ریخته‌گری)
مدل‌سازی هندسه‌ی مسئله‌ی ریخته‌گری، تقاطع نیم‌صفحه‌ها، برنامه‌ریزی خطی افزایشی، برنامه‌ریزی خطی تصادفی، مسئله در ابعاد بیشتر، مسئله‌ی کوچک‌ترین دایره‌ی محاطی.
۵. جستجوی بازه‌ای متعامد (Orthogonal Range Searching)
تعریف مسئله یک‌بعدی و بیش‌تر، درخت‌های «کی‌دی» (Kd-Trees)، درخت‌های بازه، درخت‌های بازه‌ی چندبعدی، مسئله در حالت کلی‌تر.
۶. مکان‌یابی نقطه (Point Location)
دوزنقه‌بندی یک نقشه، یک الگوریتم تصادفی افزایشی.
۷. الگوریتم‌های پایه‌ای برای مسایل «هم‌جواری» (Proximity Problems) و کران پایین آن‌ها

۸. مسئله‌ی پوش محدب (Convex Hull) و الگوریتم‌های بهینه برای حل آن

۹. دیاگرام ورونوی (Voronoi Diagram) و مثلث‌بندی دلانی (Delaunay Triangulation)
تعاریف اولیه و ویژگی‌ها، محاسبه‌ی دیاگرام ورونوی، دوگان مسئله، خواص و روش‌های مختلف محاسبه‌ی مثلث‌بندی دلانی.

۱۰. شبکه‌های نامنظم مثلث‌بندی‌شده و ساده‌سازی آن‌ها
بررسی و مقایسه‌ی روش‌های مختلف، ساده‌سازی موازی.

۱۱. داده‌ساختارهای دیگر برای مسایل هندسه‌ی محاسباتی
درخت‌های بازه، درخت‌های جستجوی اولویت، درخت‌های قطعه.

۱۲. مسایل دیگر:

قابلیت دید (Visibility)، کوتاه‌ترین مسیرها و کاربرد آن در روباتیک.

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- حدود ۴ تمرین نظری
- آزمون میان نیم‌سال
- آزمون نهایی
- حداکثر یک ماه تا پایان ترم، هر یک یا دو دانش‌جو موضوعی از بین موارد پیش‌نهاد شده به عنوان موضوع پژوهش خود در این درس انتخاب می‌کند. دانش‌جو در طول ترم، خلاصه موضوع انتخابی خود را در کلاس ارائه می‌کند. در انتهای نیم‌سال، دانش‌جو باید با در سمیناری پیشرفت خود را ارزیابی نماید، و در پایان، گزارش بررسی خود را در این زمینه تحویل می‌دهد. نمره‌ی دانش‌جویانی که بتوانند از پروژه‌ی درس خود مقاله‌ای در حد کنفرانس‌های داخلی تهیه کنند، بین ۱۶ تا ۲۰ خواهد بود.

مراجع اصلی

- M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf, *Computational Geometry: Algorithms and Applications*, Springer, 3rd edition, 2008.
- Kurt Mehlhorn, et al, *The LEDA User Manual*, <ftp://ftp.mpi-sb.mpg.de/pub/LEDA>, 1998.



Advanced Algorithms

طراح درس: محمد قدسی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

این درس برای دانش‌جویان کارشناسی ارشد و دکتری ارائه می‌شود و هدف آن پرداختن به موضوع‌های مهمی از الگوریتم‌هاست که قاعدتاً یک دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوتر باید بر آن‌ها مسلط باشد.

ریز مواد

۱. مقدمات، تحلیل سرشکنی (Amortized)
۲. مسایل ان‌پی-تمام (NP-Complete)
 - (a) مقدمات
 - (b) نظریه‌ی ان‌پی-تمام
 - (c) رابطه با مسایل ان‌پی
 - (d) قضیه‌ی کوک
 - (e) مسایل اصلی (3-Sat, 3D-matching, Vertex-Cover, Clique, دور همیلتونی، افراز)
 - (f) روش‌های اثبات ان‌پی-تمام بودن یک مسئله
 - (g) استفاده از این موضوع برای تحلیل الگوریتم‌ها
۳. الگوریتم‌های شبکه و گراف
 - (a) شبکه‌ی شاره (روش Ford-Fulkerson، الگوریتم‌های Preflow-Push و Relabel-to-front)
 - (b) گونه‌های متفاوت مسئله
 - (c) کاربردهای مختلف
 - (d) مسئله‌های تطابق (Matching)
 - (e) «گمارش» (Assignment)
 - (f) «حمل و نقل» (Transportation)
 - (g) جایابی
۴. تطابق رشته‌ها
 - (a) الگوریتم Robin-Karp
 - (b) الگوریتم Knuth-Morris-Pratt
 - (c) الگوریتم Boyer-Moore

- ۵. شبکه‌های مرتب‌ساز (Sorting Networks)
- ۶. الگوریتم‌های برنامه‌ریزی خطی (Linear Programming)
- ۷. آشنایی با الگوریتم‌های هندسه‌ی محاسباتی (Computational Geometry)
- ۸. الگوریتم‌های تقریبی برای برخی مسایل NP-hard
- ۹. الگوریتم‌های احتمالاتی (Probabilistic Algorithms) [در صورت وجود وقت]

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- حدود ۴ تمرین نظری
- هر یک یا دو دانش‌جو باید (به‌انتخاب نهایی استاد) در یکی از کارهای زیر مشارکت کنند:
 ۱. مطالعه و فهم یک مقاله تعیین شده و ارایه‌ی آن در کلاس و تهیه‌ی گزارش فارسی از آن
 ۲. انجام پژوهش بر روی موضوعی خارج از درس که توسط مدرس تعیین می‌شود، و حاصل آن گونه‌ی اولیه‌ی یک مقاله است.
- آزمون میان‌ترم
- آزمون نهایی

مراجع اصلی

- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, *Introduction to Algorithms*, MIT Press, 2001.
- J. Kleinberg, E. Tardos, *Algorithm Design*, Addison Wesley, 2005.
- V. Vazirani, *Approximation Algorithms*, Springer, 2002.



مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف از این درس ارایه مدل‌های پایه برای پیچیدگی محاسبه و همچنین مروری بر به کارگیری این نظریه در شاخه‌های جدیدتر نظریه محاسبات مانند محاسبات موازی، محاسبات تصادفی، محاسبات کوانتومی و روش‌های رمزنگاری است.

ریز مواد

- مروری بر نظریه ماشین‌های تورینگ، ماشین‌های تورینگ چند نواری و غیرقطعی (Nondeterministic)، تز تورینگ-چرچ، مسایل و زبان‌های بازگشتی و به طور بازگشتی شمارا. تعریف مفاهیم زمان اجرا و فضای مصرفی یک الگوریتم.
- مروری بر مسایل تصمیم ناپذیر، مساله توقف و انواع آن، قضیه رایس.
- مروری بر منطق گزاره‌ها و منطق مرتبه‌اول، مدل‌های حساب، قضایای صحت و تمامیت نظام استنتاجی منطق مرتبه‌اول، قضیه تصمیم ناپذیری منطق مرتبه‌اول، قضایای ناتمامیت گدل.
- تعریف کلاس‌های پیچیدگی زمانی و فضایی در حالت کلی و قضایای اساسی ارتباط آنها. مروری بر کلاسهای زمانی P ، NP ، EXP و $NEXP$ و کلاسهای مکمل آنها. مروری بر کلاسهای فضایی L ، NL ، $PSPACE$ ، $NPSPACE$ و کلاسهای مکمل آنها و ارتباط آنها با کلاسهای زمانی.
- تعریف تقلیل (Reduction) و مسایلی که برای یک کلاس C تمام (C-Complete) هستند. بررسی کلاسهای مسایل P -Complete و NP -Complete. قضیه کوک-لوین و مباحث مرتبط با رابطه کلاس P و NP .
- مروری بر برخی مسایل معروف NP -Complete.
- کلاس $coNP$ و مسایل توابع. کلاس $PSPACE$ -Complete و مسایل مهم در آن.
- کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تصادفی.
- کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های موازی.
- کلاس‌های پیچیدگی الگوریتم‌های تقریبی.
- رابطه نظریه‌های پیچیدگی و رمزنگاری.
- مباحث ویژه مانند نظریه پیچیدگی در حضور ماشین‌های تورینگ پیشگو (Oracle TM)، و نظریه پیچیدگی محاسبات کوانتومی

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- آزمون میان نیمسال (۲۵٪ کل نمره)
- آزمون پایان نیمسال (۴۰٪ کل نمره)
- تمرین: چند سری تمرین بر اساس متون معرفی شده (۱۰٪ کل نمره)
- گزارش پژوهشی: ارایه مقاله‌ای در موضوعات مرتبط که حداقل مستلزم مطالعه پنج مقاله به روز باشد (۲۵٪ کل نمره)

مراجع اصلی

- C.H. Papadimitriou, *Computational Complexity*, 2003.
- D.Z. Du, K.I. Ko, *Theory of Computational Complexity*, 2000.
- S. Arora, B. Barak, *Computational Complexity: A Modern Approach*, 2009.

الگوریتم‌های تقریبی (۴۰۸۳۴)

Approximation Algorithms

طراح درس: محمد علی صفری



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

در این درس به بررسی تکنیک‌های طراحی الگوریتم‌های تقریبی می‌پردازیم. قسمت اصلی درس اختصاص به تکنیک‌های مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی می‌یابد ولی مباحث دیگر هم تدریس خواهد شد.

ریز مواد

۱. مقدمه
۱. پوشش مجموعه‌ای
۲. برشها (Cut)
۳. کوله پشتی و مساله Bin Packing
۴. مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی خطی
۵. روش Primal-Dual
۶. روش Rounding
۷. مساله Multi-cut
۸. مساله Multiway-cut
۹. شبکه‌های Steiner
۱۰. مسائل مربوط به Facility Location
۱۱. سختی تقریب

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- ۳ تمرین (۵نمره)
- پروژه‌ی نهایی (۶نمره)
- میان ترم (۳نمره)
- آزمون نهایی (۶نمره)

مرجع اصلی

- V. Vazirani, *Approximation Algorithms*, 2nd edition, Springer, 2004.

نظریه الگوریتمی بازی‌ها (۴۰۸۳۵)

Algorithmic Game Theory

طراح درس: محمد علی صفری



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم افزار
نوع درس: اجباری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

در این درس به بررسی نظریه بازیها و سیستم‌های چند عاملی (Multiagent Systems) و معرفی ابزارهای لازم برای تحلیل آنها می‌پردازیم. در قسمت دوم کلاس به مبحث طراحی مکانیزم و راههای طراحی بهینه آن خواهیم پرداخت.

ریز مواد

۱. بازی‌ها

- مقدمه و تعریف (۲جلسه)
- نقطه تعادل نش (Nash Equilibrium) و مباحث مربوط به محاسبه آن در حالت‌های مختلف (۵جلسه)
- هزینه آشوب (Price of Anarchy) (۲جلسه)

۲. طراحی مکانیزم

- مقدمه - قضایای امکان ناپذیری (Impossibility Theorems) (۲جلسه)
- مکانیزم VCG و مثالهای مرتبط (۳جلسه)
- مکانیزم‌های صادق و طراحی با پرداخت (۳ جلسه)
- طراحی مکانیزم‌ها بدون پرداخت (۴ جلسه)
- مزایده‌های ترکیبیاتی (۴ جلسه)
- شبکه‌های اجتماعی و مسائل مربوطه (۳ جلسه)

آزمون - تمرین - گزارش پژوهشی

- ۳ تمرین (۶نمره)
- پروژه‌ی نهایی (۶نمره)
- میان ترم (۴نمره)
- آزمون نهایی (۴نمره)

مراجع اصلی

- N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, V. Vazirani, *Algorithmic Game Theory*, Cambridge University Press, 2007.
- Y. Shoham, K.L. Brown, *Multiagents Systems: Algorithmic, Game-Theoretic and Logical Foundations*, Cambridge University Press, 2008.



مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس آشنایی دانشجویان با الگوریتم‌های تصادفی تحت تکنیک‌های مبتنی بر نظریه بازی و روش‌های احتمالاتی و جبری و زنجیره مارکو و روش‌های دیگری است که تحت عنوان ریزموارد به آنها اشاره شده است.

ریز مواد

۱. مقدمات و معرفی: الگوریتم برش کمینه، روش‌های لاس و گاس و مونت کارلو، افراز مسطح دودویی، رابطه بازگشتی احتمالاتی، مدل محاسباتی و کلاس‌های پیچیدگی
۲. تکنیک‌های مبتنی بر نظریه بازی
۳. مومنت و انحراف: نامعادله مارکوف و چبیشف، انتخاب تصادفی
۴. روش احتمالاتی
۵. زنجیره مارکو و قدم تصادفی: مسئله 2-SAT، مسئله‌های گراف
۶. روش‌های جبری
۷. کاربردها: ساختمان داده‌ای، الگوریتم‌های هندسی برنامه‌ریزی خطی الگوریتم‌های گراف، الگوریتم‌های موازی

مرجع اصلی

- R. Motwani, P. Raghavan, *Randomized Algorithms*, Cambridge University Press, 1997.



بهینه‌سازی ترکیبیاتی (۴۰۷۸۵)

Combinatorial Optimization

طراح درس: محمد قدسی

مقطع: تحصیلات تکمیلی	گرایش: نرم‌افزار
نوع درس: اختیاری (زیرگرایش الگوریتم‌ها و محاسبات)	واحد: ۳
هم‌نیاز: -	پیش‌نیاز: -

کلیات

هدف این درس آشنایی دانشجو با بهینه‌سازی ترکیبیاتی از طریق بررسی مسائل بهینه‌سازی، الگوریتم‌های خاص این حوزه از جمله الگوریتم‌های Simplex و Prime-Dual، دوگانی و برنامه‌ریزی خطی صحیح است.

ریز مواد

۱. مسئله‌های بهینه‌سازی:
معرفی، همسایگی، بهینه‌سازی محلی و سراسری، مجموعه و توابع محدب، مسئله‌های برنامه‌ریزی محدب
۲. الگوریتم Simplex:
فرم‌های مسئله‌ی برنامه‌ریزی خطی، راه‌حل امکان‌پذیر، هندسه‌ی برنامه‌ریزی خطی، الگوریتم و پیچیدگی سیمپلکس، جنبه‌های هندسی انتخاب محور
۳. دوگانی (Duality):
دوگان برنامه‌ریزی خطی در حالت کلی، Slackness، مسئله‌ی کوتاه‌ترین مسیر و دوگان آن، مسئله‌ی شبکه‌ی شاره، دوگان الگوریتم سیمپلکس، جنبه‌های محاسباتی الگوریتم سیمپلکس
۴. الگوریتم Primal-Dual:
الگوریتم و کاربرد آن در شبکه‌ی شاره و مسئله‌های کوتاه‌ترین مسیر دایکسترا، الگوریتم‌های کارا برای مسئله‌های شبکه‌ی شاره، تطابق (عادی و وزن‌دار)، درخت‌های پوشای کمینه
۵. برنامه‌ریزی خطی صحیح:
NP-Complete بودن مسئله و راه‌های تقریبی، استفاده از بهینه‌سازی در حل تقریبی مسئله‌های NP-Hard

مرجع اصلی

- C.H. Papadimitriou, K. Steiglitz, *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*, Dover Publications, 1998.