

بسمه تعالی

طراحی الگوریتم ها

تعداد واحد:	۳ (نظری)	زمان درس:	شنبه ها و دوشنبه ها ۱۵ الی ۱۶:۳۰
نوع درس:	اصلی (مهندسی کامپیوتر)	تدریس یار:	آقای ابراهیم پور
پیش نیاز:	ساختار داده ها	زمان کلاس تمرین:	سه شنبه ها ۱۳:۳۰ الی ۱۵
مقطع:	کارشناسی		
اهداف درس:	<p>هدف اصلی این درس آموزش روش های تحلیل و طراحی الگوریتم ها است. در این درس، دانشجویان می آموزند که چگونه یک مسئله را تجزیه و تحلیل نموده و انواع ممکن الگوریتمها برای حل آن را پیدا نمایند. سپس راه حل های الگوریتمی مبتنی بر هر نوع را از نظر پیچیدگی محاسباتی تحلیل و مقایسه نموده و بر اساس اندازه و ویژگی های نمونه ورودی مسئله و نیز ویژگی های کاربرد مورد نظر، بهترین آنها را تشخیص دهند. در این درس، الگوریتم های پایه برای حل مسائل کاربردی و راجع نیز ارائه خواهد شد.</p> <p>The main objective of this course is to teach algorithm design and analysis techniques. In this course, students will learn how to investigate and analyze a problem and determine possible algorithmic methods. Then, they analyze and compare candidate algorithm types with respect to their computational complexities to decide the best one based on the characteristics of the input instance. In this course, basic algorithms for common applied problems will also be presented.</p>		
نتایج درس:	<p>انتظار می رود دانشجویانی که این درس را با موفقیت بگذرانند قادر باشند:</p> <p>۱- یک درک کلی از روش های حل مسائل الگوریتمی داشته باشند.</p> <p>۲- با مسائل NP-complete آشنا شده و NP-complete بودن تعدادی از مسائل را ثابت کنند.</p> <p>۳- با الگوریتم های پایه ای گراف آشنا شوند.</p> <p>۴- پیچیدگی زمانی یک الگوریتم را تعیین کنند.</p> <p>۵- درکی از الگوریتم های راجع و مهم داشته و ضمن مقایسه پیچیدگی آنها، برخی موارد استفاده آنها را تشخیص دهند.</p> <p>۶- از توابع کتابخانه ای موجود برای الگوریتم های راجع استفاده نمایند.</p>		
مراجع اصلی:	<p>1. Foundations of Algorithms by Neapolitan and Naimipour</p> <p>2. Introduction to Algorithms by Cormen et al. (CLRS)</p>		
حضور و غیاب:	امکان حضور و غیاب در کلاس وجود داشته، حضور نمره مثبت اما سیاست برخورد با غایبین مطابق با مقررات آموزشی است.		
کويزها:	حدود ۴ کويز بدون اطلاع قبلی		
تکالیف:	حدود ۱۰ تکلیف		
پروژه ها:	۳ الی ۴ پروژه- موعده تحویل پروژه در زمان ارائه پروژه مشخص می گردد.		
نحوه ارزیابی:	<p>تکالیف و پروژه ها ۲۰٪</p> <p>کويزها ۵٪</p> <p>میان ترم ۳۵٪</p> <p>پایان ترم ۴۰٪ (بخش مربوط به میان ترم در آزمون پایان ترم حذف خواهد شد).</p> <p>کلیه مطالب کلاس شامل کلاس تدریس یار و نیز کلیه تکالیف و پروژه ها بخشی از مفاد امتحانها خواهد بود.</p>		

1. Introduction including common problem solving methods	۱. مقدمه شامل انواع متداول روش های حل مسئله
2. Divide and conquer	۲. روش تقسیم و غلبه
3. Dynamic programming	۳. روش برنامه نویسی پویا
4. Greedy method	۴. روش حریصانه
5. Tree search, including backtracking and branch & bound	۵. روش جستجوی درختی شامل عقب گرد و شاخه و حد
6. Amortized analysis	۶. تحلیل سرشکن
7. Advanced data structures	۷. ساختمان های داده ای پیشرفته
8. Disjoint sets	۸. مجموعه های مجزا
9. Maximum flow	۹. بیشترین جریان
10. String matching	۱۰. انطباق رشته ها
11. Introduction to NP-completeness theory	۱۱. مقدمه ای بر نظریه NP-completeness

زمانبندی ان شاءالله:

تاریخ	عنوان
شنبه ۱۸ تهمین	۱. مقدمه شامل انواع متداول روش های حل مسئله (۱ جلسه)
دوشنبه ۲۰ تهمین شنبه ۲۵ تهمین	۲. روش تقسیم و غلبه (۲ جلسه) - ایده روش و مرور mergesort و quicksort - روش Strassen برای ضرب ماتریس ها و موارد استفاده روش تقسیم و غلبه
دوشنبه ۲۷ تهمین شنبه ۲ اسفند دوشنبه ۴ اسفند شنبه ۹ اسفند	۳. روش برنامه نویسی پویا (۴ جلسه) - ایده روش و مشکل روش تقسیم و غلبه با مثال های سری فیبوناچی و ضرایب بسط دو جمله ای - الگوریتم Floyd برای All-pair shortest paths - معرفی مسائل بهینه سازی و درخت جستجوی دودویی بهینه - Sequence Alignment
دوشنبه ۱۱ اسفند شنبه ۱۶ اسفند دوشنبه ۱۸ اسفند شنبه ۲۳ اسفند دوشنبه ۲۵ اسفند	۴. روش حریصانه (۵ جلسه) - ایده روش و الگوریتم پریم برای درخت پوشای کمینه (MST) - الگوریتم کراسکال و مقایسه با الگوریتم پریم برای MST - الگوریتم دایکسترا برای Single-source shortest path - مسائل زمانبندی - مسئله کوله پشتی
شنبه ۱۵ فروردین دوشنبه ۱۷ فروردین شنبه ۲۲ فروردین	۵. روش جستجوی درختی شامل عقب گرد و شاخه و حد (۳ جلسه) - ایده روش و روش عقب گرد برای مسئله n-queen - روش عقب گرد برای مسئله sum of subsets - روش شاخه و حد برای مسئله کوله پشتی (knapsack)
دوشنبه ۲۴ فروردین شنبه ۲۹ فروردین	۶. تحلیل سرشکن (۲ جلسه) - دلیل نیاز به این نوع تحلیل، ایده آن و روش aggregate analysis - روشهای accounting و potential
دوشنبه ۳۱ فروردین	۷. ساختمان های داده ای پیشرفته شامل درخت های B، پشته های باینومیل و پشته های فیبوناچی (۳ جلسه) - درخت های B

شنبه ۵ اردیبهشت	- پشته‌های باینومیال
دوشنبه ۷ اردیبهشت	- پشته‌های فیبوناچی
دوشنبه ۱۴ اردیبهشت	۸. مجموعه‌های مجزا (۱ جلسه)
شنبه ۱۹ اردیبهشت	۹. بیشترین جریان (۳ جلسه)
دوشنبه ۲۱ اردیبهشت	- شبکه‌های جریان و روش Ford-Fulkerson
	- Maximum bipartite matching و روش Push-relabel
دوشنبه ۲۸ اردیبهشت	۱۰. انطباق رشته‌ها (۲ جلسه)
شنبه ۲ خرداد	- روشهای ساده و Rabin-Karp
	- روش KMP
دوشنبه ۴ خرداد	۱۱. مقدمه‌ای بر نظریه NP-completeness (۳ جلسه)
شنبه ۹ خرداد	- مقدمه و کلاسهای P , NP
دوشنبه ۱۱ خرداد	- کلاسهای NP-complete, NP-hard, coNP-complete, coNP-hard و ruducibility
	- اثبات NP-complete بودن برخی مسائل و جمع‌بندی