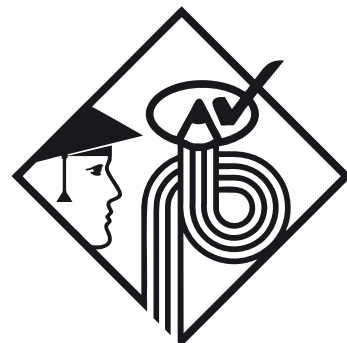


## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>بخش اول: آنالیز زمانی</b>	
<b>فصل اول: پیچیدگی زمانی الگوریتم‌ها</b>	
مقدمه.....	۱
درسنامه (۱): نمادهای مجانبی.....	۱
به دست آوردن مرتبه اجرایی الگوریتم.....	۱
نماد O (بزرگ O یا Big O).....	۳
نماد $\Omega$ (امگای بزرگ).....	۳
نماد $\theta$ .....	۴
نماد o (کوچک).....	۶
نماد $\omega$ (امگای کوچک).....	۷
نکات تکمیلی نمادهای مجانبی و مثال‌های بیشتر.....	۷
درسنامه (۲): مرتبه زمانی حلقه‌ها.....	۱۲
تعیین مرتبه پیچیدگی الگوریتم‌ها.....	۱۲
درسنامه (۳): روابط بازگشتی.....	۱۷
الگوریتم‌های بازگشتی (Recursive Algorithms).....	۱۷
حل روابط بازگشتی.....	۲۵
حل روابط بازگشتی همگن.....	۲۶
حل روابط بازگشتی ناهمگن.....	۲۶
روش‌های دیگر برای حل روابط بازگشتی.....	۲۸
خلاصه فصل اول.....	۴۹
<b>فصل دوم: آنالیز سرشکن</b>	
مقدمه.....	۵۲
درسنامه: تحلیل هزینه میانگین برای بدترین دنباله مقادیر.....	۵۲
آنالیز سرشکن شده (Amortized Analysis).....	۵۲
آنالیز جمعی.....	۵۳
روش حسابداری.....	۵۵
روش پتانسیل.....	۵۶
خلاصه فصل دوم.....	۶۰
<b>فصل سوم: مقدمه‌ای بر پیچیدگی محاسباتی (Computational Complexity)</b>	
مقدمه.....	۶۱
درسنامه: پیچیدگی محاسباتی.....	۶۱
مسئله صدق‌پذیری مدار (Circuit Satisfiability).....	۶۱
کلاس‌های پیچیدگی.....	۶۲
مسائل NP - کامل - سخت.....	۶۲
مثال‌هایی از مسائل NP - کامل.....	۶۶
خلاصه فصل سوم.....	۷۲
<b>بخش دوم: داده‌ساختارها</b>	
<b>فصل چهارم: داده‌ساختارهای مقدماتی</b>	
مقدمه.....	۷۵
درسنامه (۱): آرایه‌ها.....	۷۵
آرایه.....	۷۵
ذخیره‌سازی آرایه در حافظه.....	۷۶
به‌دست آوردن آدرس عناصر یک آرایه.....	۷۷
ماتریس‌های بالا مثلثی و پایین مثلثی.....	۷۹
ماتریس‌های اسپارس (خلوت).....	۸۱
ترانهاده ماتریس اسپارس.....	۸۲
لیست مرتب.....	۸۳
درسنامه (۲): لیست پیوندی.....	۸۴
پیاده‌سازی لیست‌های پیوندی یک‌طرفه.....	۸۴
اعمال اصلی بر لیست‌های پیوندی.....	۸۵
لیست پیوندی حلقوی (چرخشی).....	۹۰
الگوریتم‌های بازگشتی برای لیست‌های پیوندی.....	۹۰
لیست پیوندی دوطرفه.....	۹۱
درسنامه (۳): پشته و صف.....	۹۷
پشته.....	۹۷
پشته دوگانه.....	۹۸
صف.....	۹۸
صف حلقوی.....	۹۹

# مدرسان شریف



صفحه	عنوان
۱۰۱	پیاده‌سازی صف و پشته با استفاده از لیست پیوندی
۱۰۳	انتقال داده‌ها در پشته و صف
۱۰۳	استفاده از پشته در پیاده‌سازی صف
۱۰۵	ارزشیابی عبارت‌ها
۱۰۹	خروجی‌های ممکن در پشته
۱۱۱	خلاصه فصل چهارم
<b>فصل پنجم: داده‌ساختارهای مبتنی بر گراف</b>	
۱۱۴	مقدمه
۱۱۴	درسنامه (۱): مفاهیم اولیه گراف و درخت
۱۱۴	گراف
۱۱۵	نمایش گراف
۱۱۹	درخت
۱۲۰	درخت ریشه‌دار
۱۲۱	نمایش درخت‌ها
۱۲۵	درسنامه (۲): درخت دودویی
۱۲۵	خواص درخت‌های دودویی
۱۲۷	نمایش درخت دودویی
۱۳۰	پیمایش درخت دودویی
۱۳۲	درخت دودویی نخ
۱۳۵	بازسازی درخت از روی پیمایش‌ها
۱۴۵	درخت‌های جست‌وجوی دودویی (BST)
۱۴۵	جست‌وجوی درخت جست‌وجوی دودویی
۱۴۶	درج در یک درخت جست‌وجوی دودویی
۱۴۷	حذف از درخت جست‌وجوی دودویی
۱۴۸	یافتن kامین کوچکترین عنصر
۱۴۹	یافتن مرتبه یک عنصر
۱۵۷	درسنامه (۳): هرم
۱۵۷	درج به یک heap
۱۵۸	حذف از یک Max Heap
۱۶۹	صف اولویت
۱۷۱	خلاصه فصل پنجم
<b>فصل ششم: داده‌ساختارهای پیشرفته</b>	
۱۷۳	مقدمه
۱۷۳	درسنامه (۱): درخت‌های دودویی متوازن
۱۷۳	درخت‌های AVL
۱۸۲	درخت‌های قرمز - سیاه (Red-Black)
۱۸۸	درسنامه (۲): هرم‌های با قابلیت نگهداری همزمان عناصر کمینه و بیشینه
۱۸۸	Heap‌های دوطرفه (Deap)
۱۹۱	Heap کمینه - بیشینه (Min-Mix Heap)
۱۹۴	درسنامه (۳): داده‌ساختارهای درختی پیشرفته
۱۹۴	درخت‌های Treap
۱۹۶	درخت Trie
۱۹۷	درخت پسوند
۱۹۷	درخت‌های مرتبه آماری (Order-Statistic Tree)
۲۰۰	درخت بازه (Interval Tree)
۲۰۱	درخت‌های (B-tree)
۲۰۳	جست‌وجو در B-tree
۲۰۴	درج عنصر در B-tree
۲۰۶	حذف یک کلید از B-tree
۲۰۹	درخت‌های دوجمله‌ای (Binomial tree) و heap‌های دوجمله‌ای (Binomial Heap)
۲۱۱	یافتن کوچکترین کلید
۲۱۱	اجتماع درخت‌های heap دوجمله‌ای
۲۱۴	الگوریتم درج در heap دوجمله‌ای
۲۱۴	حذف گره حاوی کوچک‌ترین کلید در درخت heap دوجمله‌ای
۲۱۵	کاهش مقدار یک کلید در درخت heap دوجمله‌ای

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۱۶	درخت‌های فیبوناچی heap
۲۱۸	واحدسازی (uniting)
۲۱۸	حذف گره حاوی مینیمم
۲۲۱	کاهش کلید
۲۲۴	خلاصه فصل ششم
<b>فصل هفتم: درهم‌سازی</b>	
۲۲۸	مقدمه
۲۲۸	درسنامه: تکنیک درهم‌سازی
۲۲۹	برطرف نمودن مشکل برخورد
۲۲۹	توابع درهم‌سازی (hash functions)
۲۳۱	آدرس‌دهی باز (Open Addressing)
۲۳۷	خلاصه فصل هفتم
<b>بخش سوم: روش‌های حل مسأله</b>	
<b>فصل هشتم: الگوریتم‌های تقسیم و غلبه (Divide and Conquer)</b>	
۲۳۹	درسنامه: حل مسأله به روش تقسیم و غلبه
۲۳۹	جست‌وجوی دودویی (Binary Search)
۲۴۷	الگوریتم ضرب استراسن برای ماتریس‌ها
۲۵۱	ضرب اعداد صحیح بزرگ
۲۵۱	پیچیدگی زمانی الگوریتم ضرب اعداد بزرگ
۲۵۴	یافتن نزدیک‌ترین جفت نقاط
۲۵۵	مسئله یافتن بزرگ‌ترین زیردنباله صعودی
۲۵۷	مسئله بزرگ‌ترین زیر آرایه
۲۶۲	خلاصه فصل هشتم
<b>فصل نهم: برنامه‌ریزی پویا (Dynamic Programming)</b>	
۲۶۵	مقدمه
۲۶۵	درسنامه: حل مسأله به روش برنامه‌ریزی پویا
۲۶۵	اعداد فیبوناچی
۲۶۸	مسأله برش چوب (Rod Cutting)
۲۷۱	ضرب دو جمله‌ای
۲۷۳	ضرب زنجیری ماتریس‌ها (Chained Matrix Multiplication)
۲۷۹	مرتب‌بندی زمانی ضرب زنجیری ماتریس‌ها
۲۸۲	درخت جست‌وجوی دودویی بهینه (optimal binary search tree)
۲۹۲	بزرگ‌ترین زیردنباله مشترک (Longest Common Subsequence)
۳۰۰	مسئله خرد کردن پول
۳۰۲	مسئله کوله‌پشتی (Knapsack Problem)
۳۱۲	خلاصه فصل نهم
<b>فصل دهم: الگوریتم‌های حریصانه (Greedy Algorithms)</b>	
۳۱۶	مقدمه
۳۱۶	درسنامه (۱): حل مسائل زمان‌بندی (Scheduling)
۳۱۶	زمان‌بندی (Scheduling)
۳۱۷	زمان‌بندی با هدف انجام بیش‌ترین تعداد کارها
۳۲۶	درسنامه (۲): کدگذاری هافمن (Huffman Codes)
۳۳۸	خلاصه فصل دهم
<b>فصل یازدهم: الگوریتم‌های مبتنی بر جست‌وجوی درخت فضای حالت</b>	
۳۴۰	مقدمه
۳۴۰	درسنامه (۱): روش عقبگرد
۳۴۱	مسأله n- وزیر
۳۴۳	مسأله کوله‌پشتی صفر و یک
۳۴۷	مسأله حاصل جمع زیرمجموعه‌ها (Subset Sum)
۳۴۸	مسأله یافتن دور هامیلتونی
۳۵۱	درسنامه (۲): روش شاخه و قید
۳۵۵	مسأله انتساب (Assignment)
۳۵۸	خلاصه فصل یازدهم



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
<b>بخش چهارم: الگوریتم‌های گراف</b>	
<b>فصل دوازدهم: الگوریتم‌های پیمایش گراف</b>	
۳۶۱	مقدمه
۳۶۱	درسنامه: پیمایش گراف
۳۶۱	جست‌وجوی سطحی (BFS) در گراف
۳۶۸	جست‌وجوی عمقی (DFS)
۳۷۳	دسته‌بندی یال‌های گراف در الگوریتم DFS
۳۷۹	مرتب‌سازی توپولوژیک (Topological Sort)
۳۸۲	مؤلفه‌های همبند قوی (strongly connected component)
۳۸۹	خلاصه فصل دوازدهم
<b>فصل سیزدهم: الگوریتم‌های مبتنی بر فاصله در گراف</b>	
۳۹۳	مقدمه
۳۹۳	درسنامه (۱): درخت پوشای کمینه
۳۹۳	الگوریتم پریم
۳۹۶	الگوریتم کروسکال (Kruskal)
۴۱۴	درسنامه (۲): یافتن کوتاه‌ترین مسیر
۴۱۴	یافتن کوتاه‌ترین مسیر تک منبع (single source shortest path)
۴۱۴	الگوریتم دایکسترا (Dijkstra's Algorithm)
۴۲۰	الگوریتم بلمن - فورد (Bellman - Ford Algorithm)
۴۲۵	کوتاه‌ترین مسیر بین تمام جفت رئوس یک گراف (All-Pairs shortest Paths)
۴۴۰	مسئله فروشنده دوره‌گرد (Traveling salesperson problem)
۴۴۴	مرتب‌سازی زمانی الگوریتم برنامه‌نویسی پویا برای مسئله فروشنده دوره‌گرد
۴۴۵	درسنامه (۳): یافتن شار بیشینه
۴۴۵	شبکه‌های جریان (Flow Networks)
۴۴۶	الگوریتم Ford - Fulkerson
۴۴۸	قضیه Max Flow Min Cut
۴۵۳	خلاصه فصل سیزدهم
<b>بخش پنجم: مرتب‌سازی و مرتبه‌های آماری</b>	
<b>فصل چهاردهم: مرتب‌سازی‌های مقایسه‌ای</b>	
۴۵۷	مقدمه
۴۵۷	درسنامه: مرتب‌سازی با مقایسه عناصر
۴۵۷	درخت تصمیم مسئله مرتب‌سازی
۴۵۸	مرتب‌سازی درجی (insertion sort)
۴۵۹	مرتب‌سازی حبابی (Bubble sort)
۴۶۰	مرتب‌سازی انتخابی (selection sort)
۴۶۷	مرتب‌سازی ادغامی (Merge Sort)
۴۷۴	مرتب‌سازی سریع (Quick sort)
۴۷۸	تحلیل پیچیدگی زمانی مرتب‌سازی سریع
۴۸۱	نکات تکمیلی مرتب‌سازی سریع
۴۸۱	روش‌های بهبود زمان و فضا در مرتب‌سازی سریع
۴۸۴	مرتب‌سازی درختی (Tree Sort)
۴۸۵	مرتب‌سازی هرمی (Heap Sort)
۴۹۴	خلاصه فصل چهاردهم
<b>فصل پانزدهم: مرتب‌سازی‌های غیرمقایسه‌ای</b>	
۴۹۶	مقدمه
۴۹۶	درسنامه: الگوریتم‌های مرتب‌سازی مبتنی بر شمارش عناصر
۴۹۶	مرتب‌سازی شمارشی (Counting Sort)
۴۹۹	مرتب‌سازی مینایی (Radix Sort)
۵۰۲	مرتب‌سازی سطلی (Bucket Sort)
۵۰۴	خلاصه فصل پانزدهم
<b>فصل شانزدهم: مسئله انتخاب (Selection)</b>	
۵۰۵	مقدمه
۵۰۵	درسنامه: یافتن یک عنصر مشخص در لیست
۵۰۵	یافتن کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین کلید به صورت همزمان

# مدرسان شریف



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۰۷	یافتن کوچک‌ترین کلید k ام
۵۱۸	خلاصه فصل شانزدهم
۵۱۹	آزمون‌های خودسنجی
۵۲۵	سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۸ - مهندسی کامپیوتر
۵۲۷	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۸ - مهندسی کامپیوتر
۵۲۹	سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۸ - بیوانفورماتیک
۵۳۰	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۸ - بیوانفورماتیک
۵۳۲	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی کامپیوتر
۵۳۳	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی فناوری اطلاعات (IT)
۵۳۴	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - علوم کامپیوتر
۵۳۷	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی کامپیوتر
۵۳۹	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - مهندسی فناوری اطلاعات (IT)
۵۴۰	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸ - علوم کامپیوتر
۵۴۲	سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۹ - مهندسی کامپیوتر
۵۴۴	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۹ - مهندسی کامپیوتر
۵۴۶	سؤالات آزمون دکتری ۱۳۹۹ - بیوانفورماتیک
۵۴۷	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۳۹۹ - بیوانفورماتیک
۵۴۸	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - مهندسی کامپیوتر
۵۴۹	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - مهندسی فناوری اطلاعات (IT)
۵۵۱	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - علوم کامپیوتر
۵۵۳	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - مهندسی کامپیوتر
۵۵۴	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - مهندسی فناوری اطلاعات (IT)
۵۵۵	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹ - علوم کامپیوتر
۵۵۸	سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۰ - مهندسی کامپیوتر
۵۶۰	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۰ - مهندسی کامپیوتر
۵۶۳	سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۰ - بیوانفورماتیک
۵۶۴	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۰ - بیوانفورماتیک
۵۶۵	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰ - مهندسی کامپیوتر
۵۶۶	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰ - مهندسی فناوری اطلاعات (IT)
۵۶۸	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰ - علوم کامپیوتر
۵۷۰	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰ - مهندسی کامپیوتر
۵۷۱	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰ - مهندسی فناوری اطلاعات (IT)
۵۷۲	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰ - علوم کامپیوتر
۵۷۴	سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۱
۵۷۸	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۱
۵۸۱	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱
۵۸۷	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱
۵۹۱	سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۲
۵۹۴	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۲
۵۹۶	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲
۵۹۹	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲
۶۰۲	سؤالات آزمون دکتری ۱۴۰۳
۶۰۵	پاسخنامه آزمون دکتری ۱۴۰۳
۶۰۸	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳
۶۱۳	پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳
۶۱۶	منابع و مراجع

# مدرسان شریف

