

مرور مطالب درس طراحی الگوریتم

در درس طراحی الگوریتم، برخی از روش‌های طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها را فرا گرفتید و با الگوریتم‌های کارایی برای حل برخی از مسئله‌های پرکاربرد آشنا شدید. بیشتر مطالب این درس از سه کتاب (که در آغاز ترم معرفی شدند) انتخاب شده‌اند:

- 1 T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, 3rd edition, MIT Press, 2009.
- 2 J. Kleinberg, E. Tardos, Algorithm Design, Addison Wesley, 2005.
- 3 U. Manber, Introduction to Algorithms: A Creative Approach, Addison Wesley, 1989.

اگر چه برای ارزشیابی این درس مطالعه‌ی کتاب اول کافی است، باید با مثال‌های ارائه شده از سایر کتاب‌ها که در کتاب اول موجود نیست و الگوریتم‌های بحث شده برای آنها آشنا باشید. در ارزشیابی‌های این درس باید بتوانید:

الف) با سود جستن از روش‌های طراحی الگوریتم معرفی شده، الگوریتم طراحی کنید؛ برای مثال (همانطور که در سری دوم و سوم تمرین‌ها دیده‌اید) برای مسئله‌ای که معرفی می‌شود، الگوریتمی مبتنی بر برنامه‌ریزی پویا ابداع نمایید.

ب) از الگوریتم‌های ارائه شده در مسئله‌های جدیدی استفاده کنید؛ مخصوصاً الگوریتم‌های گراف، همانطور که در تمرین‌های سری چهارم دیده‌اید.

ج) الگوریتم‌ها را تحلیل کنید و درستی آنها را نشان دهید.

قطعا تجربیاتی که از مثال‌های مطرح شده و حل تمرین‌ها بدست آورده‌اید، به شما کمک خواهند کرد. در مستند حاضر مطالبی که ارائه شده‌اند فهرست می‌شوند.

فهرست مطالب

اعداد پس از عنوان انگلیسی، شماره‌ی منبع (یکی از سه کتاب ذکر شده) و شماره‌ی بخشی از آن است که آن مطلب در آن شرح داده می‌شود. برای برخی از مطالب، بیش از یک منبع معرفی شده‌اند که مطالعه‌ی هر کدام از آنها برای فهم آن مطلب کافی است.

Introduction

3-Sum

Longest consecutive subsequence

Inductive Algorithms

Evaluating Polynomials 3:5.2

Finding One-to-One Mappings 3:5.4

The Celebrity Problem 3:5.5

Divide and Conquer

Calculating Powers

Calculating Fibonacci Numbers (using matrix multiplication)

Closest Pair of Points 2:5.4

Multiplying Large Numbers 2:5.5

Strassen Matrix Multiplication 1:4.2

Dynamic Programming

Binomial Coefficients

Weighted Interval Scheduling 2:6.1

Matrix Chain Multiplication 1:15.2

Zero-One Knapsack 2:6.4, 3:5.10

Longest Common Subsequence 1:15.4

Longest Increasing Subsequence 3:6.11.1

Sequence Alignment 2:6.6

Greedy Algorithms

مقدمه و یادآوری

مسئله‌ی سه مجموع

بزرگ‌ترین زیر دنباله‌ی متوالی

الگوریتم‌های استقرایی

ارزیابی چند جمله‌ای‌ها

نگاشت یک به یک

ستاره‌ی مشهور

روش تقسیم و حل

محاسبه‌ی توان

اعداد فیبوناچی

نزدیک‌ترین زوج نقاط

ضرب اعداد بزرگ

الگوریتم ضرب ماتریس‌های استراسن

برنامه‌ریزی پویا

ضرایب دو جمله‌ای

زمانبندی وزن دار

ضرب زنجیره‌ای ماتریس‌ها

کوله‌پشتی

بزرگ‌ترین زیردنباله‌ی مشترک

بزرگ‌ترین زیردنباله‌ی افزایشی

تراز دنباله‌ها

الگوریتم‌های حریصانه

Interval Scheduling 2:4.1, 1:16.1

مسئله‌ی زمانبندی بازه‌ها

Scheduling to Minimize Lateness 2:4.2

مسئله‌ی زمانبندی برای تأخیر کمینه

Fractional Knapsack 1:16.2

کوله‌پشتی کسری

Huffman Codes 1:16.3

کد هافمن

Back-Tracking

روش پس‌گرد

Eight-Queens Problem

مسئله‌ی هشت وزیر

Subset Sum

مجموع زیر مجموعه‌ها

K-Clique

یافتن زیرگراف کامل

Graph Algorithms

الگوریتم‌های گراف

Representing Graphs 1:22.1

شیوه‌ی نمایش گراف‌ها

Breadth- and Depth-First Search 2:3.2, 2:3.3, 1:22.2, 1:22.3

جستجوی عمق اول و سطح اول

Topological Sorting 2:3.6, 1:22.4

ترتیب توپولوژیکی

Strongly-Connected Components 1:22.5

مؤلفه‌های قویا همبند

Minimum Spanning Tree; Kruskal and Prim Algorithms 2:4.5, 1:23

درخت فراگیر کمینه

Single-Source Shortest Paths; Dijkstra and Bellman-Ford Algorithms 1:24.1, 1:24.2, 2:4.4, 2:6.8

کوتاه‌ترین مسیر از یک رأس

All-Pairs Shortest Paths; Floyd-Warshall and Johnson Algorithms 1:25.2, 1:25.3

کوتاه‌ترین مسیر بین رأس‌ها

Flow Networks

شبکه‌های شار

Ford-Fulkerson and Edmonds-Karp Algorithms 1:26.2, 2:7.1, 2:7.2

الگوریتم فورد-فالکرسن و ادموندز-کارپ

Bipartite Matchings and Disjoint Paths 2:7.5, 2:7.6

تطابق دوبخشی و مسیرهای مجزا با استفاده از شبکه‌ی شار

Intractability and NP-Completeness

مسئله‌های سخت و پیچیدگی محاسباتی

Polynomial-Time Reductions 2:8.1, 1:34.1

کاهش چند جمله‌ای

NP and NP-Complete problems 2:8.3, 2:8.4, 1:34.2, 1:34.3

رده‌ی ان‌پی و ان‌پی کامل

Cook-Levin Theorem 2:8.4

قضیه‌ی کوک-لوین (فقط صورت قضیه)

Satisfiability Problem 2:8.2

مسئله‌ی صدق‌پذیری

مباحث دیگر

Amortized Analysis 1:17.1, 1:17.2

تحلیل سرشکن (خلاصه)