



طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها (۳۵۴-۴۰)

Design and Analysis of Algorithms

مدرس: حمید مهینی

پیش‌نیاز: داده‌ساختارها و مبانی الگوریتم‌ها

تعداد واحد: ۳

ریز مواد درس

۱ کلیات

در این درس روش‌های مختلف طراحی و تحلیل الگوریتم‌های سریع و کارا برای حل مسایل مختلف گفته می‌شوند. در ارائه‌ی مطالب بر استفاده از داده‌ساختارهای مناسب و اثبات درستی و تحلیل الگوریتم‌ها تاکید می‌شود. هدف در انتهای این درس افزایش قدرت طراحی و تحلیل و پیاده‌سازی الگوریتم برای مسئله‌های مختلف می‌باشد.

۲ مراجع

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein (CLRS) *Introduction to Algorithms*, MIT Press, Sept. 3rd Edition, 2009. (مرجع اصلی)
2. Jon Kleinberg, Eva Tardos, *Algorithm Design*, Addison Wesley, 2005. (کتاب کمکی)

(۳) محمد قدسی و محمد مهدیان، *مسئله‌های الگوریتمی*، انتشارات فاطمی، ۱۳۷۸ (کتاب کمکی)

۳ ریز مواد

(۱) مقدمات و بررسی چند مسئله ابتدایی

(۲) روش‌های طراحی الگوریتم‌ها

- بر اساس استقراء
- پویا (ضرب ماتریس‌ها، مسایل کوله‌پشتی، LCS، پاراگراف بندی)
- حل مسئله به طور بازگشتی و با حافظه
- حریمانه (مسایل زمان بندی، خرید کردن پول، کد هافمن)
- تقسیم و حل (فرش کردن، ضرب چندجمله‌ای‌ها، آسمان خراش‌ها، پیدا کردن نزدیک‌ترین دو نقطه، محاسبه تبدیل فوریه)

(۳) الگوریتم‌های گراف

- جست‌وجوی گراف به صورت عمق-اول، سطح-اول

- مرتب‌سازی توپولوژیکی (topological)،
- پیدا کردن دور، پیدا کردن رأس برشی، اجزای همبند، اجزای دوهمبند
- درخت پوشای کمینه (الگوریتم‌های Prim و Kruskal)
- کوتاه‌ترین مسیرها در گراف: الگوریتم‌های Bellman-Ford, Dijkstra و Floyd

(۴) شبکه‌های شار

- الگوریتم Ford-Fulkerson
- رابطه بین شار بیشینه و برش کمینه
- بهینه‌تر کردن الگوریتم Ford-Fulkerson
- الگوریتم تطابق بیشینه
- مسئله شار با توجه به محدودیت‌ها

(۵) مسایل ان‌پی-تمام

- مقدمات و توضیح کلی در مورد کلاس‌های پیچیدگی
- تبدیل مسئله‌های مختلف به یکدیگر
- مفهوم یک مسئله ان‌پی-تمام : مسایل اصلی (3-Sat, Vertex-Cover, Clique, دور همیلتونی, Subset Sum)
- الگوریتم تطابق بیشینه
- مسئله شار با توجه به محدودیت‌ها

(۶) تلاشی برای مقابله با مسئله‌های ان‌پی-تمام

- مثالی از الگوریتم‌های تقریبی
- آشنایی کلی با الگوریتم‌های تصادفی
- آشنایی کلی با روش‌های مکاشفه‌ای

۴ تمرین، آزمون، پروژه

در این درس تقریباً ۶ تمرین کتبی و ۲ تمرین برنامه‌نویسی وجود دارد. هر تمرین برنامه‌نویسی شامل حدوداً ۳ سؤال خواهد بود.

- ۶ تمرین کتبی که باید تحویل دهید ۳ نمره
- ۲ تمرین برنامه‌نویسی ۲ نمره
- ۲ عدد آزمون میان‌ترم هر کدام ۵
- آزمون نهایی ۶ نمره