

طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها (۳۵۴-۴۰) Design and Analysis of Algorithms

مدرس: محمد قدسی



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

پیش‌نیاز: داده‌ساختارها و مبانی الگوریتم‌ها

تعداد واحد: ۳

ریز مواد درس

کلیات

در این درس روش‌های مختلف طراحی الگوریتم‌های سریع و کارا برای حل مسایل گفته می‌شوند. در ارائه‌ی مطالب بر استفاده از داده‌ساختارهای مناسب و اثبات درستی و تحلیل الگوریتم‌ها تاکید می‌شود.

مراجع

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein (CLRS) *Introduction to Algorithms*, MIT Press, Sept. 2001.
- ۲) محمد قدسی، طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها، جزوه‌ی درسی، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، اسفند ۱۳۸۳
- ۳) محمد قدسی و محمد مهدیان، مسئله‌های الگوریتمی، انتشارات فاطمی، ۱۳۷۸ (کتاب کمکی)
4. Steven S. Skiena and Miguel A. Revilla, *Programming Challenges, The Programming Contest Training Manual*, Springer, 2003. (کتاب کمکی)

ریز مواد

- ۱) مقدمات
- ۲) تحلیل سرشکنی amortized analysis
- ۳) روش‌های طراحی الگوریتم‌ها
 - ◀ بر اساس استقراء
 - ◀ تقسیم و حل (فرش کردن، تورنمنت بازی‌ها، ضرب چند جمله‌ای‌ها، آسمان‌خراش‌ها، شبکه‌های مرتب‌ساز، الگوریتم استراسن)
 - ◀ پویا (ضرب ماتریس‌ها، مسایل کوله‌پشتی، مثلث‌بندی، LCS، پاراگراف‌بندی)
 - ◀ حریمانه (مسایل زمان‌بندی، خردکردن پول، کد هافمن)
 - ◀ جست‌وجوی کامل: روش پس‌گرد (backtracking)، درخت بازی، حرس α - β ، روش انشعاب‌وحد (Branch-and-Bound)، مسئله‌ی فروشنده‌ی دوره‌گرد.
- ۴) الگوریتم‌های گراف
 - ◀ جست‌وجوی گراف به صورت عمق-اول، سطح-اول
 - ◀ مرتب‌سازی topological، پیداکردن دور، اجزای همبند، اجزای دوهمبند
 - ◀ درخت پوشای کمینه (الگوریتم‌های Prim و Kruskal)
 - ◀ کوتاه‌ترین مسیرها در گراف: الگوریتم‌های Bellman-Ford، Dijkstra، و Floyd
 - ◀ شبکه‌های شاره (الگوریتم Ford-Fulkerson، Edmond-Karp)
- ۵) تطابق رشته‌ها

۶) مسایل ان پی-تمام
مقدمات، نظریه‌ی ان پی-تمام، مسایل اصلی (3-Sat, 3D-matching, Vertex-Cover, Clique)، دور همیلتونی،
افراز، روش‌های اثبات ان پی-تمام بودن یک مسئله، استفاده از این موضوع برای تحلیل الگوریتم‌ها.

تمرین، آزمون، پروژه، مسابقه

- حدود ۶ تمرین کتبی ۳ نمره
- ۴ تمرین برنامه‌سازی ۴ نمره
- ۲ عدد آزمون کوتاه ۶ نمره (۴ نمره برای آزمون با نمره‌ی بیش‌تر)
- آزمون نهایی ۶ نمره
- مسابقه‌ی برنامه‌سازی گروهی (مانند ای‌سی‌ام) ۱ نمره + نمره‌ی تشویقی اضافه

توجه: ملاک قبولی در این درس نمره‌های آزمون‌هاست. شرط قبولی کسب حداقل ۶ نمره از ۱۳ نمره این آزمون‌هاست.

هم‌کاری در حل تمرین‌ها

ضمن آن‌که توصیه می‌شود که در مورد مطالب این درس و حل مسئله‌های مختلف آن به‌صورت چندنفره بحث و گفت‌وگو کنید، حل تمرین‌ها و نوشتن برنامه‌ها باید به‌صورت مستقل انجام شود. در واقع شما با تحویل تمرین یا برنامه، با اسم خود بر روی آن، رسماً ادعا می‌کنید که آن تمرین یا برنامه را به‌تنهایی نوشته‌اید و هیچ قسمت آن از جایی کپی نشده است. اگر یک تمرین را مشترکاً با دوستی حل کنید، در صورتی که قبل از تحویل این مطلب را بر روی برگه‌های خود اعلام نمایید، نمره‌ی آن تمرین یا آن مسئله بین حل‌کنندگان تقسیم می‌شود. در صورت عدم اعلام و کشف این مطلب توسط ممتحنین، نمره‌ی همه‌ی افراد درگیر در کل آن تمرین صفر خواهد بود و این کار تأثیر منفی در نمره نهایی تان خواهد داشت. تمرین‌ها از این نظر مورد بررسی قرار خواهند گرفت. هم‌چنین اگر بین نمرات آزمون‌ها و تکالیف شما سازگاری نباشد، از ضریب نمرات تمرین شما کاسته می‌شود.

اطلاع رسانی

اطلاع‌رسانی در این درس عمدتاً از طریق وب‌سایت (<http://ce.sharif.edu/~ce354>) و یا از طریق نامه‌ی الکترونیکی انجام می‌شود. لازم است شما در اولین فرصت با مراجعه به <http://lists.sharif.edu/mailman/listinfo/ce354list> عضو لیست شوید.

تایپ تمرین‌ها

اکیداً توصیه می‌شود که تمرین‌های خود را تایپ‌شده و با استفاده از فارستی‌تک تهیه کنید و فایل ps. آنرا ارسال نمایید. برای این کار یک CD حاوی فایل‌های سبک‌نگارش (style file)، ابزار طراحی شکل‌ها (Winfig) و یک نمونه‌ی کامل تهیه شده است و در اختیار شما قرار داده خواهد شد. توجه: به کسانی که تمرین‌های خود را به‌این طریق تهیه کنند، نمره‌ی تشویقی داده خواهد شد.