



پیش‌نیاز: ساختمان‌های گسسته

تعداد واحد: ۳

معرفی درس

کلیات

در این درس در واقع مبانی داده‌ساختارها و الگوریتم‌هاست که در آن شما با داده‌ساختارهای ساده ولی مهم و نیز با الگوریتم‌های مقدماتی آشنا می‌شوید. در ارائه‌ی مطالب این درس بر تحلیل و اثبات درستی الگوریتم‌ها تأکید می‌شود.

مطالبی که دانشجو باید از قبل بداند

آشنایی کامل با یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی ++C یا Java؛ روش‌های بازگشتی در حل مسایل؛ استفاده از استقرء. البته الگوریتم‌های درس مستقل از زبان و مطابق دستورهای کتاب CLRS گفته می‌شود. توصیه می‌شود که تمرین‌های برنامه‌نویسی را به زبان جاوا بنویسید.

مراجع

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein (CLRS) *Introduction to Algorithms*, MIT Press, Sept. 2001.
2. Michael T. Goodrich and R. Tamassia, *Data Structures and Algorithms in JAVA*, John Wiley Inc., 1998.

۳) محمد قدسی، داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها، جزوه‌ی درسی، دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف.

ریز مواد

- ۱) معرفی درس
 - ◀ سطوح تجرید
 - ◀ مراحل مختلف حل مسئله و تجرید
 - ◀ داده‌مدل‌ها، داده‌گونه‌ها، داده‌ساختارها، داده‌گونه‌ی انتزاعی، شیء

۲) روش‌های تحلیل الگوریتم‌ها: تابع رشد، شمارش مراحل، رابطه‌های بازگشتی و روش‌های حل آن‌ها (حدس و استقراء، بسط رابطه و استفاده از قضیه‌ی اصلی)، رابطه‌های همگن

۳) داده‌ساختارهای لیست

- ◀ تعاریف اولیه، عملیات بر روی لیست‌ها
- ◀ داده‌ساختارها برای لیست‌ها، کار با اشاره‌گرهای واقعی و اندیسی
- ◀ انواع لیست‌ها: صف، پشته، پیاده‌سازی آن‌ها، لیست‌های کلی
- ◀ مسائل: تبدیل فرم‌های مختلف عبارت‌های ریاضی، مرتب کردن بر اساس ترکیب
- ◀ پیاده‌سازی رشته‌ها،
- ◀ Garbage Collection

۴) داده‌ساختارهای درخت

- ◀ تعاریف اولیه، درخت عبارت
- ◀ پیاده‌سازی مختلف درخت‌ها، استقراء بر روی درخت، پیمایش درخت‌ها
- ◀ استقرای ساختاری، درخت دودویی [تولید کد اسمبلی از درخت عبارت]
- ◀ اعمال مختلف بر روی درخت عبارت

۵) داده‌ساختارها برای فرهنگ داده‌ای

- ◀ روش درهم‌سازی
- ◀ درخت دودویی جست‌وجو
- ◀ درخت دودویی جست‌وجوی متوازن
- ◀ درخت AVL
- ◀ درخت «قرمز-سیاه»
- ◀ درخت بازه
- ◀ trie
- ◀ درخت‌های ۲-۳ و بی

۶) داده‌ساختارهای دیگر

- ◀ صف اولویت و درخت نیمه مرتب
- ◀ مجموعه‌های Disjoint Find-Merge

۷) الگوریتم‌های مرتب‌سازی

- ◀ حد پایین این الگوریتم‌ها
- ◀ درخت تصمیم
- ◀ الگوریتم‌های ساده (جابجایی، درجی، انتخاب، ترکیب)
- ◀ مرتب‌سازها با مرتبه‌ی خطی (Bucketsort, countsort)
- ◀ Quicksort
- ◀ Heapsort
- ◀ الگوریتم‌های مرتب‌ساز خارجی (External Sorting)

دست‌یاران درس

ایمان صادقی (مسئول)، امین سیدی، مرتضی زادی‌مقدم، کیان میرجلالی

تمرین، آزمون، پروژه

- ۵ یا ۶ تمرین کتبی ۳ نمره
- ۴ یا ۵ تمرین برنامه‌سازی ۴ نمره
- ۲ عدد آزمون «کوتاه» سر کلاس ۶ نمره
- آزمون نهایی ۷ نمره

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

کلاس‌های تمرین

شرکت در کلاس‌های تمرین این درس با توجه به نیاز به فراگیری استفاده از جاوا در طراحی شیئی‌گرای داده‌ساختارها ضروری است.

هم‌کاری در حل تمرین‌ها

ضمن آن‌که توصیه می‌شود که در مورد مطالب این درس و حل مسئله‌های مختلف آن به صورت چندنفره بحث و گفت‌وگو کنید، حل تمرین‌ها و نوشتن برنامه‌ها باید به صورت 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 به تنهایی 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 نهایی‌تان 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.