

### اطلاعات کلی

■ ارائه دهنده: دکتر علی غلامی رودی (gholamirudi@nit.ac.ir)

■ سایت درس: <http://nit.rudi.ir/>

### معرفی

■ در این درس ساختمان‌های داده و الگوریتم‌هایی معرفی می‌شوند که با وجود سادگی، در عمل بسیار کارا و از این رو پر کاربرد هستند. به علت سرعت بالای پیاده‌سازی این ساختمان‌های داده و الگوریتم‌ها، بسیاری از آنها در مسابقات برنامه‌نویسی نیز استفاده می‌شوند.

### ارزشیابی

- ارزشیابی در این درس با توجه به آزمون‌ها و تمرین‌های کاغذی و عملی انجام می‌شود.
- ارزش پاسخ تمرین‌ها با توجه به درستی، شیوه‌ی ارائه و زمان ارائه تعیین می‌شود. تمرین‌هایی که در مهلت تعیین شده تحویل داده نشوند نمره‌ی کمتری خواهند داشت و پس از دو هفته نمره‌ای نخواهند داشت.
- در آزمون‌های میانی و پایانی سؤال‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند. الف) برخی از سؤال‌های آزمون مستقیماً در مورد الگوریتم‌های مطرح شده در کلاس هستند: بیان الگوریتم، اجرای آنها روی داده‌های نمونه و تحلیل آنها. ب) در برخی از سؤال‌ها لازم است الگوریتمی ارائه شود که از الگوریتم‌ها و ساختمان‌های داده‌ی مطرح شده استفاده می‌کند. ج) در برخی از سؤال‌ها لازم است الگوریتمی ارائه شود که از تکنیک‌ها و ایده‌های به کار رفته در الگوریتم‌های مطرح شده استفاده می‌کند.

### منبع اصلی

- Stanford CS 97SI and its resources.

### منابع دیگر

- S. S. Skiena, M. A. Revilla, Programming Challenges, Springer, 2002.
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, 3rd edition, MIT Press, 2009.

## برنامه‌ی نیمسال

موضوع	تاریخ
۱۳۹۸/۱۱/۲۰	مقدمه و معرفی درس، مسئله‌ی یافتن کمینه‌ی بازه، راه حل ساده
۱۳۹۸/۱۱/۲۲	—
۱۳۹۸/۱۱/۲۷	استفاده از سطل‌ها، برنامه‌ریزی پویا با حافظه‌ی مربعی
۱۳۹۸/۱۱/۲۹	پیش‌پردازش $O(n \log n)$
۱۳۹۸/۱۲/۰۴	استفاده از درخت برای یافتن کمینه‌ی بازه، یافتن کمینه بازه با استفاده از دو صف
۱۳۹۸/۱۲/۰۶	محاسبه‌ی مجموع بازه، درخت Fenwick
۱۳۹۸/۱۲/۱۱	پایین‌ترین جد مشترک، پایین‌ترین جد مشترک در زمان لگاریتمی
۱۳۹۸/۱۲/۱۳	درخت کارتزین، کمینه‌ی بازه با پایین‌ترین جد مشترک، تبدیل به کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک
۱۳۹۸/۱۲/۱۸	—
۱۳۹۸/۱۲/۲۰	حل کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک، ساختمان داده‌ی مجموعه‌های مجزا
۱۳۹۸/۱۲/۲۵	درخت سگمنت
۱۳۹۸/۱۲/۲۷	الگوریتم‌های رشته، آرایه و درخت پسوندی
۱۳۹۹/۰۱/۱۷	ساخت آرایه‌ی پسوندی
۱۳۹۹/۰۱/۱۹	تکنیک‌های عملیات روی رشته‌ها، الگوریتم KMP
۱۳۹۹/۰۱/۲۴	استفاده از Hash برای رشته‌ها و الگوریتم Rabin-Karp
۱۳۹۹/۰۱/۲۶	الگوریتم‌های گراف، تور اویلری، مرتب‌سازی Topological
۱۳۹۹/۰۱/۳۱	شار بیشینه، برش کمینه، کاربردها، تطابق گراف، مسیرهای مجزا
۱۳۹۹/۰۲/۰۲	شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه
۱۳۹۹/۰۲/۰۷	الگوریتم‌های هندسی، ضرب داخلی و خارجی، تقاطع، مساحت چند ضلعی
۱۳۹۹/۰۲/۰۹	محافظ نمایشگاه هنر
۱۳۹۹/۰۲/۱۴	الگوریتم‌های خط جاروب
۱۳۹۹/۰۲/۱۶	مباحثی از برنامه‌ریزی پویا، پویای زیر مجموعه‌ای و نمایی
۱۳۹۹/۰۲/۲۱	بیت‌ها به عنوان مجموعه، برنامه‌ریزی پویا روی گراف
۱۳۹۹/۰۲/۲۳	امتحان میانترم
۱۳۹۹/۰۲/۲۸	کاهش مصرف حافظه در یافتن بهینه با برنامه‌ریزی پویا
۱۳۹۹/۰۲/۳۰	بازه‌های منصفانه، نیم، چند دسته سنگ، عدد نیم، استراتژی برد
۱۳۹۹/۰۳/۰۴	—
۱۳۹۹/۰۳/۰۶	الگوریتم‌های ریاضی، حل دستگاه معادلات خطی
۱۳۹۹/۰۳/۱۱	ب.م.م. و معادله‌ی $ax + by = c$ ، باقی‌مانده‌ی چینی
۱۳۹۹/۰۳/۱۳	تقارن گروه‌ها
۱۳۹۹/۰۳/۱۸	گراف جایگشت
۱۳۹۹/۰۳/۲۰	تکنیک‌های پسگرد

## موضوعات درس

۷

### ساختمان‌های داده

یافتن کمینه‌ی بازه (درخت، سطل‌ها، با دو صف، پیش‌پردازش توان دو)، درخت Fenwick، درخت سگمنت، یافتن پایین‌ترین جد مشترک، درخت کارت‌زین و یافتن کمینه‌ی بازه در زمان ثابت و حافظه‌ی خطی، مجموعه‌های مجزا.

۵

### الگوریتم‌های رشته

آرایه و درخت پسوندی، الگوریتم KMP، استفاده از Hash و الگوریتم Rabin-Karp.

۴

### الگوریتم‌های گراف

تور اولبری، مرتب‌سازی Topological، شار بیشینه، برش کمینه، تطابق گراف، مسیرهای مجزا، شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه.

۴

### الگوریتم‌های هندسی

ضرب داخلی و خارجی، مساحت چند ضلعی، محافظ نمایشگاه هنر، الگوریتم‌های خط جاروب.

۴

### مباحثی از برنامه‌ریزی پویا

برنامه‌ریزی پویای زیرمجموعه‌ای و نمایی، کارکردن با بیت‌ها، الگوریتم‌های پویا روی گراف.

۲

### بازی‌های منصفانه

نیم، عدد نیم، استراتژی برد یا برنامه‌ریزی پویا.

۵

### الگوریتم‌های ریاضی

حل دستگاه معادلات خطی، ب.م.م، و معادله‌ی  $ax + by = c$ ، باقی‌مانده‌ی چینی، تقارن گروه‌ها.