

### 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
۱۳۹۸/۱۱/۱۹	مقدمه و معرفی درس، صف با عمل کمینه با استفاده از دو پشته
۱۳۹۸/۱۱/۲۱	مسئله‌ی یافتن کمینه‌ی بازه، راه حل ساده، استفاده از سطل‌ها
۱۳۹۸/۱۱/۲۶	برنامه‌ریزی پویا با حافظه‌ی مربعی، پیش‌پردازش $O(n \log n)$
۱۳۹۸/۱۱/۲۸	استفاده از درخت برای یافتن کمینه‌ی بازه
۱۳۹۸/۱۲/۰۳	محاسبه‌ی مجموع بازه، درخت Fenwick
۱۳۹۸/۱۲/۰۵	پایین‌ترین جد مشترک، پایین‌ترین جد مشترک در زمان لگاریتمی
۱۳۹۸/۱۲/۱۰	درخت کارتزین، کمینه‌ی بازه با پایین‌ترین جد مشترک، تبدیل به کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک
۱۳۹۸/۱۲/۱۲	حل کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک، ساختمان داده‌ی مجموعه‌های مجزا
۱۳۹۸/۱۲/۱۷	درخت سگمنت
۱۳۹۸/۱۲/۱۹	الگوریتم‌های رشته، آرایه و درخت پسوندی
۱۳۹۸/۱۲/۲۴	ساخت آرایه‌ی پسوندی
۱۳۹۸/۱۲/۲۶	الگوریتم KMP
۱۳۹۹/۰۱/۱۶	تکنیک‌های عملیات روی رشته‌ها، استفاده از جدول درهم‌سازی برای رشته‌ها، درهم‌سازی چرخشی
۱۳۹۹/۰۱/۱۸	الگوریتم Rabin-Karp
۱۳۹۹/۰۱/۲۳	الگوریتم‌های گراف، تور اولبری، مرتب‌سازی Topological
۱۳۹۹/۰۱/۲۵	شار بیشینه، برش کمینه، کاربردها، تطابق گراف، مسیرهای مجزا
۱۳۹۹/۰۱/۳۰	شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه
۱۳۹۹/۰۲/۰۱	الگوریتم‌های هندسی، ضرب داخلی و خارجی، تقاطع، مساحت چند ضلعی
۱۳۹۹/۰۲/۰۶	محافظ نمایشگاه هنر
۱۳۹۹/۰۲/۰۸	الگوریتم‌های خط جاروب
۱۳۹۹/۰۲/۱۳	امتحان میانترم
۱۳۹۹/۰۲/۱۵	مباحثی از برنامه‌ریزی پویا، پویای زیر مجموعه‌ای و نمایی
۱۳۹۹/۰۲/۲۰	بیت‌ها به عنوان مجموعه، برنامه‌ریزی پویا روی گراف
۱۳۹۹/۰۲/۲۲	کاهش مصرف حافظه در یافتن بهینه با برنامه‌ریزی پویا
۱۳۹۹/۰۲/۲۷	بازه‌های منصفانه، نیم، چند دسته سنگ، عدد نیم، استراتژی برد
۱۳۹۹/۰۲/۲۹	الگوریتم‌های ریاضی، حل دستگاه معادلات خطی
۱۳۹۹/۰۳/۰۳	ب.م.م. و معادله‌ی $ax + by = c$ ، باقی‌مانده‌ی چینی
۱۳۹۹/۰۳/۰۵	—
۱۳۹۹/۰۳/۱۰	تقارن گروه‌ها
۱۳۹۹/۰۳/۱۲	گراف جایگشت
۱۳۹۹/۰۳/۱۷	تکنیک‌های پسگرد
۱۳۹۹/۰۳/۱۹	مطالب باقی‌مانده و مرور

## 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 کارترین 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 اویلری، 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 با برنامه‌ریزی پویا.

۵

### الگوریتم‌های ریاضی

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