

مقدمه‌ای بر مسابقات برنامه‌نویسی

عنوان درس

دکتر علی غلامی رودی

ارائه دهنده

<http://nit.rudi.ir/>

سایت درس

gholamirudi@nit.ac.ir

آدرس الکترونیکی

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.

معرفی

Stanford [CS 97SI](#) and its [resources](#).

منبع اصلی

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.

منابع دیگر

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 کارتیزین 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.

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.

برنامه‌ی نیمسال

موضوع	تاریخ
۱۳۹۷/۱۱/۱۳	مقدمه و معرفی درس، مسئله‌ی یافتن کمینه‌ی بازه، راه حل ساده
۱۳۹۷/۱۱/۱۵	استفاده از سطل‌ها، برنامه‌ریزی پویا با حافظه‌ی مربعی
۱۳۹۷/۱۱/۲۰	—
۱۳۹۷/۱۱/۲۲	—
۱۳۹۷/۱۱/۲۷	پیش‌پردازش $O(n \log n)$
۱۳۹۷/۱۱/۲۹	استفاده از درخت برای یافتن کمینه‌ی بازه، یافتن کمینه بازه با استفاده از دو صف
۱۳۹۷/۱۲/۰۴	محاسبه‌ی مجموع بازه، درخت Fenwick
۱۳۹۷/۱۲/۰۶	پایین‌ترین جد مشترک، پایین‌ترین جد مشترک در زمان لگاریتمی
۱۳۹۷/۱۲/۱۱	درخت کارترین، کمینه‌ی بازه با پایین‌ترین جد مشترک، تبدیل به کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک
۱۳۹۷/۱۲/۱۳	حل کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک، ساختمان داده‌ی مجموعه‌های مجزا
۱۳۹۷/۱۲/۱۸	درخت سگمنت
۱۳۹۷/۱۲/۲۰	الگوریتم‌های رشته، آرایه و درخت پسوندی
۱۳۹۷/۱۲/۲۵	ساخت آرایه‌ی پسوندی
۱۳۹۷/۱۲/۲۷	تکنیک‌های عملیات روی رشته‌ها، الگوریتم KMP
۱۳۹۸/۰۱/۱۷	استفاده از Hash برای رشته‌ها و الگوریتم Rabin-Karp
۱۳۹۸/۰۱/۱۹	الگوریتم‌های گراف، تور اولیری، مرتب‌سازی Topological
۱۳۹۸/۰۱/۲۴	شار بیشینه، برش کمینه، کاربردها، تطابق گراف، مسیرهای مجزا
۱۳۹۸/۰۱/۲۶	شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه
۱۳۹۸/۰۱/۳۱	الگوریتم‌های هندسی، ضرب داخلی و خارجی، تقاطع، مساحت چند ضلعی
۱۳۹۸/۰۲/۰۲	محافظ نمایشگاه هنر
۱۳۹۸/۰۲/۰۷	الگوریتم‌های خط جاروب
۱۳۹۸/۰۲/۰۹	مباحثی از برنامه‌ریزی پویا، پویای زیر مجموعه‌ای و نمایی
۱۳۹۸/۰۲/۱۴	بیت‌ها به عنوان مجموعه، برنامه‌ریزی پویا روی گراف
۱۳۹۸/۰۲/۱۶	امتحان میانترم
۱۳۹۸/۰۲/۲۸	کاهش مصرف حافظه در یافتن بهینه با برنامه‌ریزی پویا
۱۳۹۸/۰۲/۳۰	بازه‌های منصفانه، نیم، چند دسته سنگ، عدد نیم، استراتژی برد
۱۳۹۸/۰۳/۰۴	الگوریتم‌های ریاضی، حل دستگاه معادلات خطی
۱۳۹۸/۰۳/۰۶	ب.م.م. و معادله‌ی $ax + by = c$ ، باقی‌مانده‌ی چینی
۱۳۹۸/۰۳/۱۱	تقارن گروه‌ها
۱۳۹۸/۰۳/۱۳	گراف جایگشت
۱۳۹۸/۰۳/۱۸	تکنیک‌های پسگرد
۱۳۹۸/۰۳/۲۰	مطالب باقی‌مانده و مرور