

آمادگی برای مسابقات برنامه‌نویسی

عنوان درس	آمادگی برای مسابقات برنامه‌نویسی
ارائه دهنده	دکتر علی غلامی رودی
سایت درس	http://nit.rudi.ir/
تماس	gholamirudi@nit.ac.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.
منابع	Stanford CS 97SI and its resources. 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.

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
۱۳۹۶/۱۱/۱۴	مقدمه و معرفی درس، مسئله‌ی یافتن کمینه‌ی بازه، راه حل ساده
۱۳۹۶/۱۱/۱۶	استفاده از سطل‌ها، برنامه‌ریزی پویا با حافظه‌ی مربعی
۱۳۹۶/۱۱/۲۱	پیش‌پردازش $O(n \log n)$
۱۳۹۶/۱۱/۲۳	استفاده از درخت برای یافتن کمینه‌ی بازه، یافتن کمینه بازه با استفاده از دو صف
۱۳۹۶/۱۱/۲۸	محاسبه‌ی مجموع بازه، درخت Fenwick
۱۳۹۶/۱۱/۳۰	پایین‌ترین جد مشترک، پایین‌ترین جد مشترک در زمان لگاریتمی
۱۳۹۶/۱۲/۰۵	درخت کارت‌زین، کمینه‌ی بازه با پایین‌ترین جد مشترک، تبدیل به کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک
۱۳۹۶/۱۲/۰۷	حل کمینه‌ی بازه‌ی صفر و یک، ساختمان داده‌ی مجموعه‌های مجزا
۱۳۹۶/۱۲/۱۲	درخت سگمنت
۱۳۹۶/۱۲/۱۴	الگوریتم‌های رشته، آرایه و درخت پسوندی
۱۳۹۶/۱۲/۱۹	ساخت آرایه‌ی پسوندی
۱۳۹۶/۱۲/۲۱	تکنیک‌های عملیات روی رشته‌ها، الگوریتم KMP
۱۳۹۶/۱۲/۲۶	استفاده از Hash برای رشته‌ها و الگوریتم Rabin-Karp
۱۳۹۶/۱۲/۲۸	—
۱۳۹۷/۰۱/۱۸	الگوریتم‌های گراف، تور اولپری، مرتب‌سازی Topological
۱۳۹۷/۰۱/۲۰	شار بیشینه، برش کمینه، کاربردها، تطابق گراف، مسیرهای مجزا
۱۳۹۷/۰۱/۲۵	—
۱۳۹۷/۰۱/۲۷	شار بیشینه با هزینه‌ی کمینه
۱۳۹۷/۰۲/۰۱	الگوریتم‌های هندسی، ضرب داخلی و خارجی، تقاطع، مساحت چند ضلعی
۱۳۹۷/۰۲/۰۳	محافظ نمایشگاه هنر
۱۳۹۷/۰۲/۰۸	الگوریتم‌های خط جاروب
۱۳۹۷/۰۲/۱۰	مباحثی از برنامه‌ریزی پویا، پویای زیر مجموعه‌ای و نمایی
۱۳۹۷/۰۲/۱۵	بیت‌ها به عنوان مجموعه، برنامه‌ریزی پویا روی گراف
۱۳۹۷/۰۲/۱۷	امتحان میانترم
۱۳۹۷/۰۲/۲۲	کاهش مصرف حافظه در یافتن بهینه با برنامه‌ریزی پویا
۱۳۹۷/۰۲/۲۴	بازه‌های منصفانه، نیم، چند دسته سنگ، عدد نیم، استراتژی برد
۱۳۹۷/۰۲/۲۹	الگوریتم‌های ریاضی، حل دستگاه معادلات خطی
۱۳۹۷/۰۲/۳۱	ب.م.م. و معادله‌ی $ax + by = c$ ، باقی‌مانده‌ی چینی
۱۳۹۷/۰۳/۰۵	تقارن گروه‌ها
۱۳۹۷/۰۳/۰۷	گراف جایگشت
۱۳۹۷/۰۳/۱۲	تکنیک‌های پسگرد
۱۳۹۷/۰۳/۱۴	—