

۱ توصیف درس

در این درس با برخی روشهای کلی عمدتاً مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی برای پیدا کردن زیرساختارهای بهینه در ساختارهای ترکیبیاتی مانند شبکه‌ها و ماترویدها آشنا خواهیم شد.

۲ سرفصل

برنامه‌ریزی خطی و صحیح، روش‌های حل، سختی مسائل

- مدل‌سازی و فرمولاسیون مسائل به صورت برنامه‌ی صحیح خطی.
- مرور برنامه‌ریزی خطی، دوگان برنامه‌های خطی، لم فارکاش و شرایط لنگی مکمل. روش اولیه‌دوگان.
- آشنایی با هندسه‌ی چندوجهی‌ها و معادل بودن چندوجهی‌های بسته با پوش محدب تعدادی نقطه.
- اهمیت پیدا کردن توصیف پوش محدب نقاط متناظر با جواب‌های شدنی مسئله. برابری بهینه‌سازی و جداسازی.
- آشنایی با فرمول‌بندی‌های دقیق و ماتریس‌های تماماً تک‌پیمانه‌ای.
- آشنایی با پیچیدگی محاسباتی. مسائل ان‌پی-سخت و قویاً ان‌پی-سخت. الگوریتم‌های چندجمله‌ای و قویاً چندجمله‌ای.

مسائل کلاسیک بهینه‌سازی ترکیبیاتی

- مسئله‌ی کوتاهترین مسیر در گراف. الگوریتم دایجسترا.
- درخت پوشای کمینه. فرمول‌بندی دقیق و پیش‌گوی جداساز^۱ برای مسئله‌ی درخت پوشای کمینه.
- تطابق و پوشش راسی در گراف دوبخشی. الگوریتم مجارستانی. چندوجهی تطابق دوبخشی.
- جریان بیشینه. دوگانی جریان بیشینه و برش کمینه. الگوریتم فورد-فالکرسون. افزایش جریان به وسیله‌ی انسداد جریان.
- جریان با کمترین هزینه. الگوریتم به‌طور ضعیف چندجمله‌ای برای جریان با کمترین هزینه.
- جریان‌های چندترمیالی.
- نظریه‌ی ماترویدها: تعاریف معادل، الگوریتم حریصانه، نمایش‌پذیری. اشتراک ماترویدها و الگوریتم آن.

۳ پیش‌نیاز

ریاضیات گسسته، برنامه‌ریزی خطی. آشنایی با نظریه گراف و الگوریتم مفید است.

۴ روند ارائه‌ی مطالب

منبع اصلی درس [۱] است. برخی مباحث بخش اول سرفصل در خلال بحث در مورد مسائل مطرح خواهند شد.

^۱Separating Oracle

- [1] Alexander Schrijver “A Course in Combinatorial Optimization”, <https://homepages.cwi.nl/~lex/files/dict.pdf>
- [2] C. Papadimitriou, K. Steiglitz, “Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity”, Prentice Hall, 1982.
- [3] Jon Lee “A First Course in Combinatorial Optimization”, Cambridge University Press, 2004.