

تعداد واحد: ۳ واحد
مقطع: کارشناسی ارشد

ترم بهار سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶
زمان جلسه های کلاس: یکشنبه ۱۰:۳۰ تا ۱۲:۰۰
مدرس ها: کسری علیشاهی و محمد هادی فروغمنند اعرابی

۱ توصیف درس

بهینه سازی محذب به مدت حدود یک قرن است که مورد پژوهش قرار گرفته است، اما چند اتفاق نسبتاً اخیر موجب شده که این مبحث بیش از پیش مورد توجه قرار بگیرد. اتفاق اول، کشف این حقیقت بود که می توان از روش نقطه درونی، که در سال ۱۹۸۰ برای حل برنامه ریزی خطی تولید شده بود، برای حل مسئله های بهینه سازی محذب نیز استفاده کرد. این روش های جدید به ما اجازه می داد تا بتوانیم برخی انواع مسئله های بهینه سازی محذب را تقریباً به سادگی برنامه ریزی های خطی حل کنیم.

اتفاق دوم این بود که کم کم از سال ۱۹۹۰ متوجه شدیم که کاربردهای بهینه سازی محذب بیشتر از آن چیزی بود که تصور می شد. کاربردهای جدید در زمینه های کنترل خودکار، پردازش سیگنال، شبکه ها، طراحی مدارهای الکترونیکی، تحلیل و مدل سازی داده، آمار، و اقتصاد بود. از دیگر کاربردهای بهینه سازی محذب در مسئله های بهینه سازی ترکیبیاتی و برای تولید الگوریتم های تقریبی بوده است. حداقل در زمینه بهینه سازی ترکیبیاتی، به نظر می رسد در تولید الگوریتم های بسیار سریع، از مهم ترین روش های فراگیر استفاده از فنون بهینه سازی محذب است. شاید بتوان گفت که آشنایی با بهینه سازی اینقدر اهمیت دارد که هر فردی که با ریاضیات محاسباتی سروکار دارد، باید دانشی حداقلی در این زمینه داشته باشد. اما این اهمیت، برای دانشجویان علاقه مند به علوم کامپیوتر و پژوهشگران زمینه تحلیل داده بیشتر از دیگران خواهد بود.

۲ هدف درس

هدف درس این است که به مخاطبین کمک کند تا دانشی کاربردی در زمینه بهینه سازی محذب داشته کسب کنند. به عبارت دیگر، هدف این درس ایجاد توانایی های تشخیص، مدل سازی، و حل مسئله های بهینه سازی محذب در مخاطب است.

۳ مباحث درس

- محذب بودن
- مسئله های هندسی
- زیرگرایان
- مدل سازی محذب
- پیش زمینه جبرخطی عددی
- روش های زیرگرایان
- دوگانی محذب
- بهینه سازی بدون قید
- گرایان های مزدوج
- تقریب و برازش
- بهینه سازی با قید تساوی
- تخمین آماری
- روش نقطه دورنی

۴ پیش نیاز

جبر خطی، گراف، برنامه ریزی خطی، ساختمان داده، الگوریتم.

۵ منابع درس

کتاب اصلی درس، کتاب آقای بوید است.

Boyd, Stephen, and Lieven Vandenberghe. *Convex optimization*. Cambridge university press, 2004.

کتاب ایشان را می‌توان از آدرس زیر تهیه کرد:

<https://web.stanford.edu/boyd/cvxbook/>

کتاب ایشان حاصل جمع‌آوری مطالب درسی است با همین عنوان که ایشان در دانشگاه‌های مختلف ارائه کرده‌اند. مطالب درس ایشان نیز در پایگاه وب ایشان قابل دسترسی است. به صورت خاص، درس‌های بهینه‌سازی محدب ۱ و ۲ ایشان که با شماره EE۳۶۴a و EE۳۶۴b ارائه می‌شوند، شامل فیلم‌ها و اسلایدهای ایشان است.

این کتاب هم به نظر خیلی جالب می‌آید.

Bertsekas, Dimitri P. *Convex optimization theory*. Belmont: Athena Scientific, 2009.