

بسمه تعالی

بهینه‌سازی و کاربرد آن در شبکه

تمرین اول

لطفا دقت فرمایید:

- زمان تحویل تمرین تا ساعت ۲۲:۰۰ روز ۱۸ آبان می‌باشد.
- پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل PDF به همراه کدهای لازم برای هر سوال به صورت یک فایل zip با اسم شماره دانشجویی خود به آدرس hr.mazandarani@aut.ac.ir ایمیل کنید. عنوان این ایمیل باید [ON]HW-1 باشد.
- به ازای هر روز تاخیر ۱۵ درصد جریمه در نظر گرفته می‌شود.
- کیفیت، دقت، تمیزی و خوانایی تمرین در نمره موثر است.
- مشارکت در انجام تمرین معادل مشارکت در نمره است.

توپولوژی زیر را در نظر بگیرید (سه مبدا و مقصد وجود دارد و ظرفیت هر یال بر روی آن مشخص شده است). می‌خواهیم مساله NUM را برای حالتی که تابع Utility به صورت $U(x) = x$ تعریف می‌شود (یعنی حالت حداکثر گذردهی) حل کرده و درستی جواب را چک کنیم با این تفاوت که در این مساله کاربر اول نسبت به کاربر دوم الویت دارد و شرط $x_2 \leq \log(x_1)$ باید برقرار باشد.

الف) مدل بهینه‌سازی مساله را بنویسید.

ب) با استفاده از توابع barrier و penalty دلخواه مدل مرحله الف را به یک مساله بدون محدودیت تبدیل کنید. ج) برنامه ای (به هر زبان دلخواه) بنویسید که مساله بدست آمده در مرحله ب را به ازای $\mu = 1$ با روش Line Search که برای تعیین طول گام از روش Back-Tracking استفاده شده است، حل کند. پارامترهایی را که در این الگوریتم استفاده می‌کنید (شامل x_0, c, β, \dots) به وضوح بیان کنید.

د) حال که می‌توانید به ازای یک μ داده شده، مقدار کمینه مساله بدون محدودیت را بیابید، جواب مساله اولیه مدل شده در قسمت الف را با تکرار حل مساله قسمت ب (که به هر زبان دلخواه شما پیاده سازی شده است) بدست آورید. پارامترهایی را که در این الگوریتم استفاده می‌کنید (شامل $x_0, \mu_0, \epsilon, \eta$) به وضوح بیان کنید.

ذ) بهیئگی پاسخ بدست آمده در مرحله د را بررسی کنید. آیا این نقطه regular است؟ آیا شرایط KKT (به صورت تقریبی) در آن صدق می‌کند؟
 م) مشکلاتی که در حل این مساله به آنها برخورد کردید و روش حل آنها را شرح دهید.
 ی) (اختیاری) جواب بهینه را مستقیماً با حل دستگاه معادلات KKT بدست آورید.

