

# Convex Optimization

*LP Solver*

## Standard form LP

$$\begin{array}{ll}\text{minimize} & c^T x \\ \text{subject to} & Ax = b, \quad x \succeq 0\end{array}$$

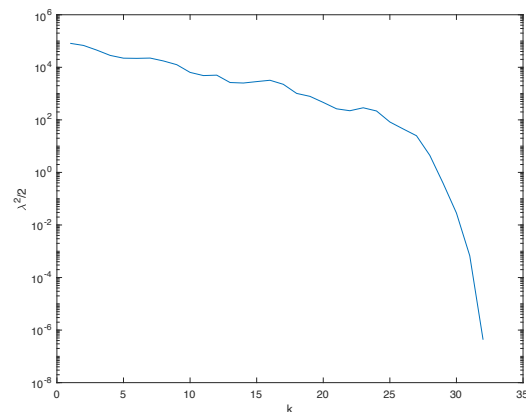
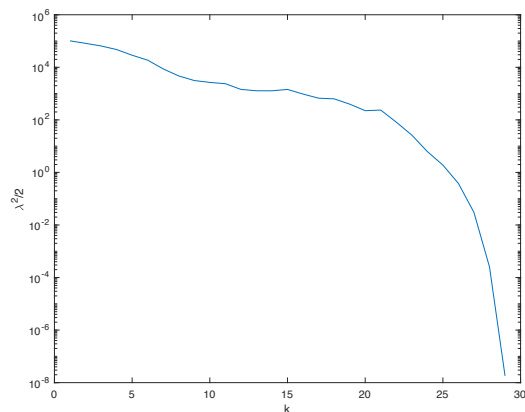
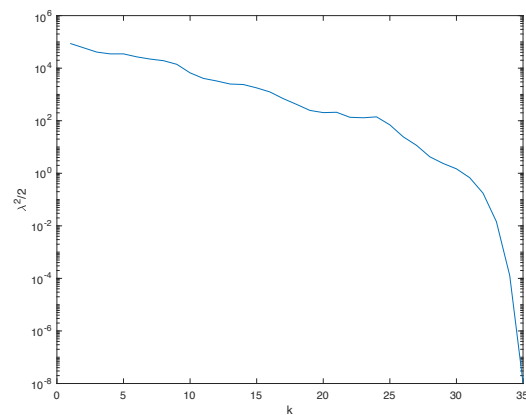
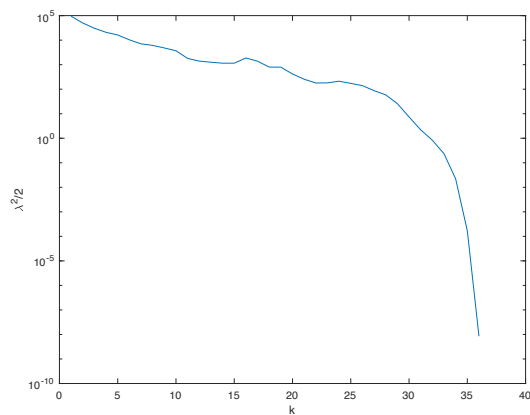
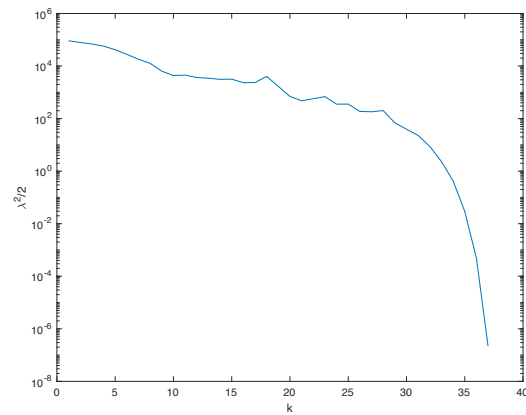
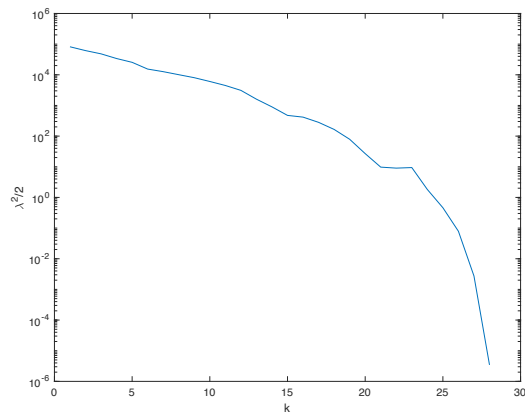
MohammadReza AliMohammadi

Summer 2020

## Standard form LP barrier method

در این پروژه روابطی که در بخش سوم درس تدریس شده‌اند بدون اثبات مجدد استفاده شده‌اند. همچنین کد مربوطه به پیوست آمده است.

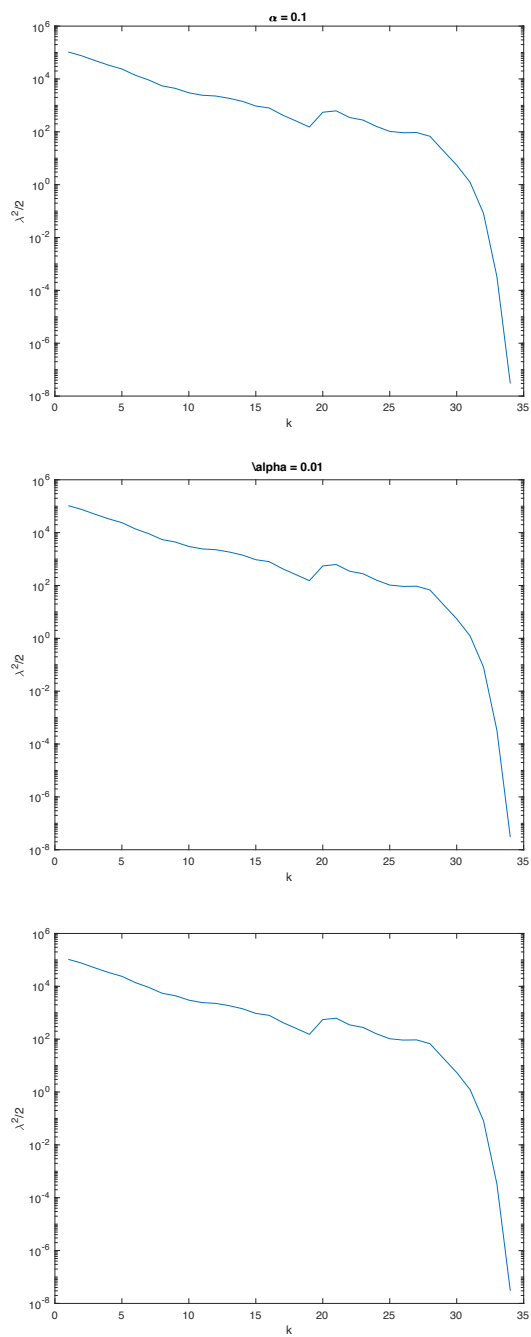
بخش a) نمودارهای زیر خروجی برنامه به ازای چندین بار اجرا هستند. همانطور که مشهود است همگرایی مربعی داریم.



و مشاهده می‌شود شرایط دستگاه KKT هم با دقت قابل قبولی برقرار است.

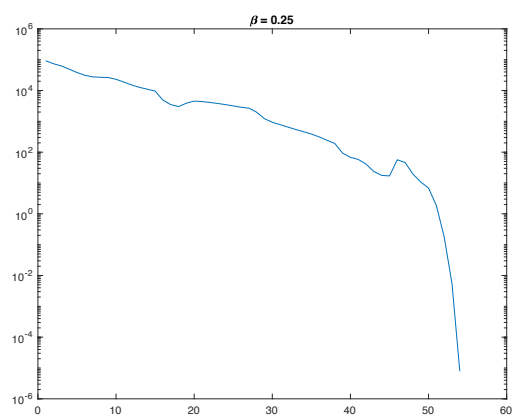
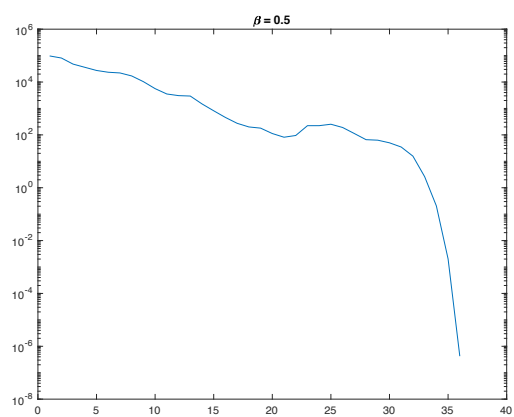
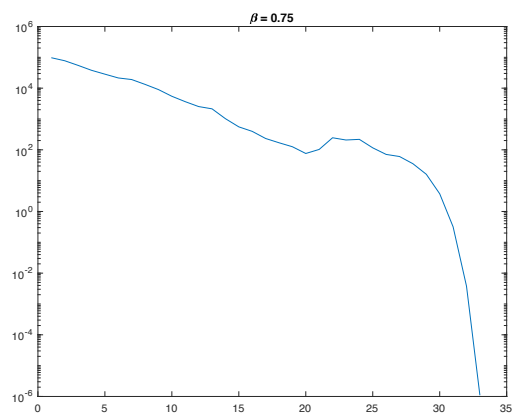
حال تغییر  $k$  (تعداد مراحل) را با تغییر  $\alpha, \beta$  مشاهده می‌کنیم.

$\beta = 0.8, \alpha = 0.1, 0.01, 0.001$  :



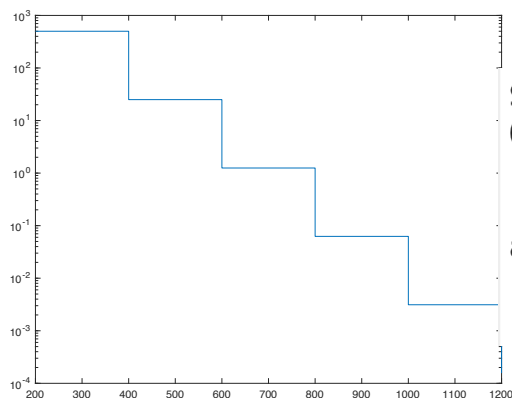
مشاهده می‌کنیم که تغییر  $\alpha$  تاثیر محسوسی بر روی تعداد مراحل ندارد.

$\beta = 0.75, 0.5, 0.25, \alpha = 0.1$  :



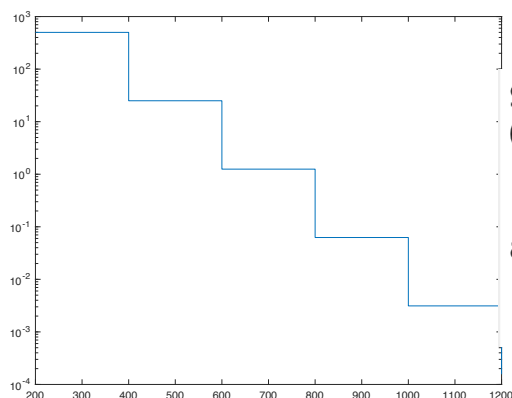
همانطور که مشاهده می شود با کم شدن  $\beta$  تعداد مراحل زیاد می شود.

بخش b) ابتدا به ازای چند مقدار تصادفی متفاوت خروجی را با چک کردن با CVX\* صحت سنجی می‌کنیم و همگرایی را مشاهده می‌کنیم:



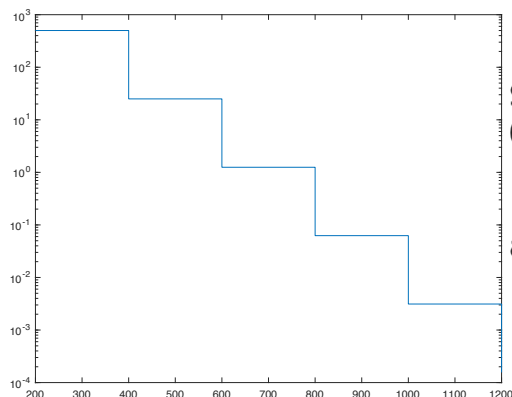
Status: Solved  
Optimal value (cvx\_optval): -12300.4

ans =  
-1.2300e+04



Status: Solved  
Optimal value (cvx\_optval): -11226.1

ans =  
-1.1226e+04

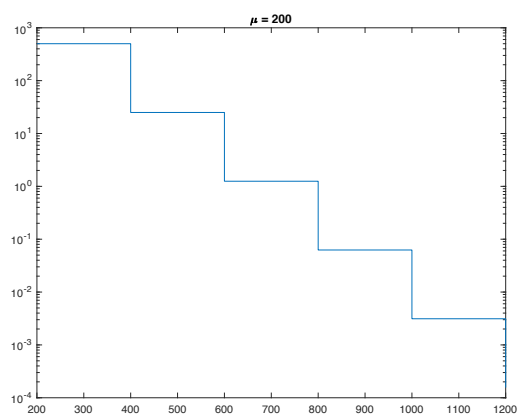
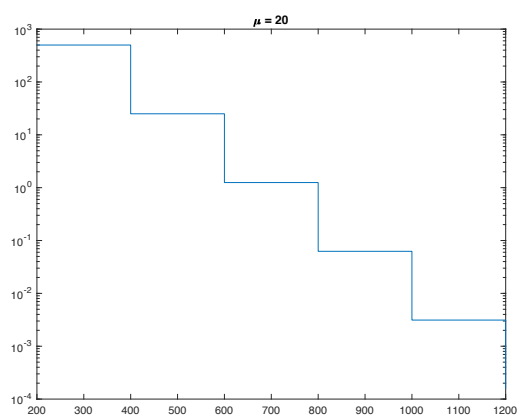
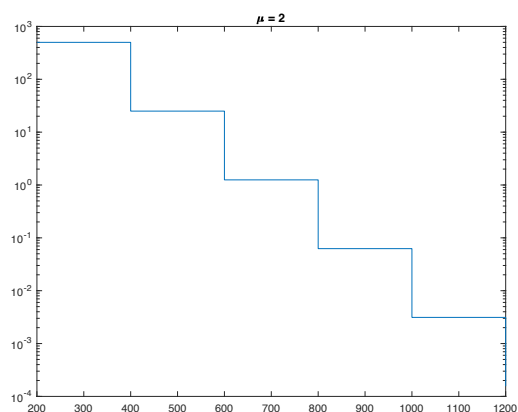


Status: Solved  
Optimal value (cvx\_optval): -13791.4

ans =  
-1.3791e+04

مشاهده می‌شود که برنامه از دقت بسیار خوبی برخوردار است.

حال با تغییر  $\mu$  به ازای  $\mu = 2, 20, 200$  اثرش را بر روی روند همگرایی مشاهده می‌کنیم:



بخش c) تغییر متغیر مطابق راهنمایی صورت سوال در کد انجام شده است. خروجی زیر یک نمونه است و همانطور که دیده می شود دقت قابل قبولی دارد.

```
Status: Solved
Optimal value (cvx_optval): -13017.8

myoptval =

    -1.3018e+04
```