

1. a) Määritä Lagrangen duaaliongelman, ja johda duaali tehtävälle

$$\begin{aligned} \min \quad & c^T x \\ \text{s.e.} \quad & Ax = b, \quad x \geq 0, \end{aligned}$$

missä  $x \in \mathbb{R}^n$  ja  $b \in \mathbb{R}^m$ .

- b) Mitä tarkoitetaan vahvalla ja heikolla duaalisuudella?  
c) Esitä lyhyesti luottamusalueen menetelmän idea.

2. Kerro mitä etuja ja haittoja

- a) kvasi-Newton ja  
b) konjugaattigradiennetelmällä

on muihin menetelmiin verrattuna.

3. a) Mitä tarkoitetaan keskuspolulla sisäpistemethoden yhteydessä?  
b) Muunna tehtävä

$$\begin{aligned} \min \quad & c^T x \\ \text{s.e.} \quad & Ax = b \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

logaritmiseksi estefunktiotehtäväksi. Kirjoita estefunktiotehtävän KKT-ehdot ja sisäpistemethoden Newton-päivitysyhtälöt. Voit olettaa että aloituspiste on käypä. Ratkaise hakusuunnat eksplisiittisesti yhtälöistä.

4. Esitä seuraavien menetelmien idea:

- a) aktiivisen joukon menetelmä, ja  
b) toistetun neliöllisen ohjelmoinnin (SQP) menetelmä.