

## Untitled

```
import numpy as np
#import matplotlib.pyplot as plt
```

### Intro

En parkeringsplads på  $20\text{ m} \times 30\text{ m}$  bliver oplyst via lamper placeret forskellige steder og i forskellige højde, som angivet i figur 1 side 3.

Parkeringspladsen inddeles i en rektangulær gitter af 600  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$  kvadrater. Tallet  $y_j$  angiver belysningsniveauet i kvadrat  $j$ ,  $j = 0, \dots, 599$ . Lad  $x_i$  angiver styrken af lampe  $i$ . Vi vælger enheder så at bidraget til belysningen i kvadrat  $j$  fra lampe  $i$  er  $x_i/d_{ij}^2$ , hvor  $d_{ij}$  er afstanden i  $\mathbb{R}^3$  fra lampen til centrum af kvadrat  $j$ .

a)

- (a) Angiv hvordan belysningsniveauet  $y = (y_0, \dots, y_{599})$  og styrkerne  $x = (x_0, \dots, x_{11})$  er relateret via et lineært ligningssystem. Opstil koefficientmatricen for systemet i python. (I må estimere koordinaterne for placeringen af hver lampe ud fra diagrammet.)

b)

- (b) Lav en heatmap der viser belysningsniveauet i hver kvadrat når alle lamper er tændt med styrke  $x_i = 1$ .

### c)

- (c) Der ønskes at belysningsniveauet bliver så tæt så muligt på 1 i alle kvadrater. Brug den mindste kvadraters metode til at bestemme i python lysstyrken i hver lampe ved brug af (i) QR-dekomponering via forbedret Gram-Schmidt, hhv. (ii) SVD-dekomponering.

d)

Størrelsesorden,  $\kappa(A)$  og  $\eta$  beregning.

- (d) Lav en heatmap af resultaterne fra del (c) på en måde, som bedst illustrerer hvor tæt værdierne er på den ønskede. Hvad er den maksimale afvigelse

fra den ønskede værdi 1? Er der stor forskel mellem resultaterne fra de to metoder?

e)

- Beregn tallene  $\kappa(A)$ ,  $\cos \theta$  og  $\eta$ , som styrer konditionstallene for problemet (sml. notesæt 17). Angiv den tilsvarende øvre grænse for konditionstallet for hvordan ændring i  $A$  påvirker ændring i den beregnede  $x$  i del (c). Brug dette til at forklare hvor nøjagtig I kan forvente beregning af  $x$  til at være.