

Hemarbete A (“Julproblem” - “Christmas problems”)

Första muntliga genomgång onsdagen den 7 januari. Skriftlig rapport inlämnas senast den 28 januari.

First oral presentations on January 7. Written report to be handed in by January 28.

1. I artikeln av Rorres och Romano i *SIAM Review* studeras problemet att hitta den cirkel som bäst ansluter sig till vissa arkeologiska data. Använd denna artikel som bakgrund, men kopiera inte slaviskt den angivna metodiken, för att lösa ellipsproblemet: Att hitta den ellips som bäst ansluter sig till vissa givna punkter (på skilt blad). I uppgiften ingår också att hitta den räta linje som bäst ansluter sig till punkterna.

The article by Rorres and Romano in *SIAM Review* addresses the problem of finding the circle giving best fit to certain archeological data. Use the article as background material, but do not copy the methodology uncritically, to solve the following ellipse problem:

Find the ellipse that fits the given data (on a separate sheet) best.

Also, find the straight line that fits the given data best.

2. Enligt en mortalitetsmodell (cf. R. D. Lee och L. R. Carter (1992), Modeling and forecasting US mortality, *Journal of the American Statistical Association* **87** (419), 659-671) utvecklas dödligheten över tiden enligt formen

$$\exp(a_x + b_x k_t)$$

där x anger åldern eller åldersgruppen och t tiden. I vårt fall (se utdelat material från *Statistisk årsbok för Finland 1918*) är åldrarna 0-10 år, 10-20 år, ..., 50-60 år. Tiden löper i 5-årsperioder från 1871 till 1915. (Av historiska skäl bortlämnas 1866-70. Varför?)

Vi önskar alltså anpassa logaritmen av datat (som bildar en 6 x 9 matris) till modellen $a_x + b_x k_t$. Använd Matlabs svd-rutin för att åstadkomma detta!

Ledning: Efter subtraktion av a_x , som kan tas t.ex. som ett radmedeltal, gäller det att approximera den uppkomna matrisen med en matris $b_x k_t$ av rangen 1.

According to a mortality model (cf. R. D. Lee and L. R. Carter (1992), Modeling and forecasting US mortality, *Journal of the American Statistical Association* **87** (419), 659-671) mortality evolves over time as

$$\exp(a_x + b_x k_t)$$

where x denotes the age or the age group and t is time. In our case (see separate material from *Statistisk årsbok för Finland 1918*) the age groups are 0-10 years, 10-20 years, ..., 50-60 years. The time runs in 5-year periods from 1871 to 1915.

We wish to fit the logarithm of the data (a 6-by-9 matrix) to the model $a_x + b_x k_t$. Use Matlab and its svd subroutine to accomplish this!

Hint: Subtract a_x , which could be, e. g., taken as a row mean. Then the resulting matrix should be approximated by a matrix $b_x k_t$ of rank 1.