

Pavel Obdržálek, LA II

5) *Zadání:* Statisticky změřená závislost počtu automobilových nehod na věku řidiče:

věk	20	25	30	35	40	45	50
nehod	101	115	92	64	60	50	49

- (A) Metodou nejmenších čtverců aproximujte lineární vztah počtu nehod v závislosti na věku. Odhadněte počet nehod pro věk 60 a 70.
- (B) Zkuste najít kvadratický vztah a odhad pro věk 60 a 70. Vyhovuje závislosti lépe než lineární?

5) *Vypracování:*

- (A) Lineární vztah popíšeme přímkou $y = px + q$, kde x je věk a y je počet nehod. Neznámé parametry p, q vypočítáme. Víme, že metodou nejmenších čtverců dostáváme, že $x = (A^T A)^{-1} A^T b$ resp. $A^T A x = A^T b$. Vytvoříme si matici A a vektor b :

$$A = \begin{pmatrix} 20 & 1 \\ 25 & 1 \\ 30 & 1 \\ 35 & 1 \\ 40 & 1 \\ 45 & 1 \\ 50 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 101 \\ 115 \\ 92 \\ 64 \\ 60 \\ 50 \\ 49 \end{pmatrix}$$

Pro výpočet v MATLABu použijeme kód:

```
A = [20 25 30 35 40 45 50; 1 1 1 1 1 1 1]';
```

```
b = [101 115 92 64 60 50 49]';
```

```
x = inv(A'*A)*A'*b, x'*[60; 1]
```

resp.

```
x = inv(A'*A)*A'*b, x'*[70; 1]
```

Z toho vidíme, že $p = -2.2714$ a $q = 155.3571$. Odtud pak vypadá tabulka následovně:

věk	20	25	30	35	40	45	50	60	70
nehod	101	115	92	64	60	50	49	19,071	-3,643

(B) Kvadratický vztah popíšeme parabolou $ax^2 + bx + c$, z čehož nám vychází matice A a vektor b :

$$A = \begin{pmatrix} 400 & 20 & 1 \\ 625 & 25 & 1 \\ 900 & 30 & 1 \\ 1225 & 35 & 1 \\ 1600 & 40 & 1 \\ 2025 & 45 & 1 \\ 2500 & 50 & 1 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 101 \\ 115 \\ 92 \\ 64 \\ 60 \\ 50 \\ 49 \end{pmatrix}$$

Pro výpočet v MATLABu použijeme kód:

```
A = [400 625 900 1225 1600 2025 2500; 20 25 30 35 40 45 50; 1 1 1 1 1 1 1]';
b = [101 115 92 64 60 50 49]';
x = inv(A'*A)*A'*b, x'*[3600; 60; 1]
```

resp.

```
x = inv(A'*A)*A'*b, x'*[4900; 70; 1]
```

Z toho vidíme, že $a = 0,0181$, $b = -3,5381$, $c = 175,71$. Odtud pak vypadá tabulka následovně:

věk	20	25	30	35	40	45	50	60	70
nehod	101	115	92	64	60	50	49	28,571	16,714

Závěr: Kvadratický vztah vyhovuje lépe, protože počet nehod neklesá pod 0.