

Ett STORT linjärt ekvationssystem

Ett **STORT** linjärt ekvationssystem

Numrera alla sidor på internet: $1, 2, 3, \dots, N$ ($N \sim 10^{10}, 10^{11}$?)

Beteckna deras rankingvärden x_1, x_2, \dots, x_N (alla sidor som innehåller ett sökord rangordnas enligt rankingvärdena).

Hur bestäms rankingvärdena?

De är lösningen på ett linjärt homogent ekvationssystem med N ekvationer och alltså N obekanta (x_1, \dots, x_N) . Koefficienterna i vänsterledet bestäms som följer:

1. Om sida 1 har t.ex. 13 utgående länkar till sidorna 3, 12.987.345.228, ..., sätt koefficienten $0.85/13$ framför x_1 i motsvarande ekvationer, annars 0:

$$\left\{ \begin{array}{ll} 0 \cdot x_1 + \dots & = 0 \\ 0 \cdot x_1 + \dots & = 0 \\ 0.85/13 \cdot x_1 + \dots & = 0 \\ 0 \cdot x_1 + \dots & = 0 \\ \dots & \\ \dots & \\ 0 \cdot x_1 + \dots & = 0 \quad \text{ekv. 12.987.345.227} \\ 0.85/13 \cdot x_1 + \dots & = 0 \quad \text{ekv. 12.987.345.228} \\ 0 \cdot x_1 + \dots & = 0 \quad \text{ekv. 12.987.345.229} \\ \dots & \end{array} \right.$$

Gör samma för alla x_2, x_3, x_4, \dots

(om sida k saknar utgående länkar kan man ta $0.85/N$ som koeff. för x_k i alla ekv.)

2. Addera $0.15/N$ ($\sim 10^{-12}$?!) till alla koefficienter i alla ekvationer:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \\ \dots \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \end{array} \right. \quad \text{ekv. 12.987.345.228}$$

3. Dra bort 1 från koefficienten för x_1 i ekvation 1, för x_2 i ekvation 2, \dots , för x_N i ekvation N :

$$\left\{ \begin{array}{l} (0.15/N - 1) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + (\dots - 1) \cdot x_2 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \\ \dots \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \end{array} \right.$$

KLART !

Ekvationssystemet för rankingvärden av sidor på internet:

$$\left\{ \begin{array}{rcl} (0.15/N - 1) \cdot x_1 + \dots & = & 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + (\dots - 1) \cdot x_2 + \dots & = & 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots & = & 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots & = & 0 \\ \dots & & \\ \dots & & \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots & = & 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots & = & 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots & = & 0 \\ \dots & & \end{array} \right.$$

Ekvationssystemet för rankingvärden av sidor på internet:

$$\left\{ \begin{array}{l} (0.15/N - 1) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + (\dots - 1) \cdot x_2 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \\ \dots \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \end{array} \right.$$

START !

Ekvationssystemet för rankingvärden av sidor på internet:

$$\left\{ \begin{array}{l} (0.15/N - 1) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + (\dots - 1) \cdot x_2 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \\ \dots \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ (0.85/13 + 0.15/N) \cdot x_1 + \dots = 0 \\ 0.15/N \cdot x_1 + \dots = 0 \\ \dots \end{array} \right.$$

START !

Med teori kan man bevisa att systemet har en **1-parameterlösning** $t \cdot (x_1, x_2, \dots, x_N)$ där **alla** $x_k > 0$.

Man kan ta godtyckligt positivt t -värde eftersom det inte påverkar rangordningen.

Mot slutet av kursen kan vi förstå mer om varför systemet är bildat som det är.