Vad kan den rena matematiken bidra med?

Andreas Strömbergsson

FELRÄTTANDE KODER

1001	1100	0101	0001	0111	···
↓	↓	↓	↓	↓	···
0011001	0111100	0100101	1101001	0001111	···

FELRÄTTANDE KODER

1001	1100	0101	0001	0111	$\cdots$
$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\cdots$
0011001	0111100	0100101	1101001	0001111	$\cdots$

GALOISTEORI

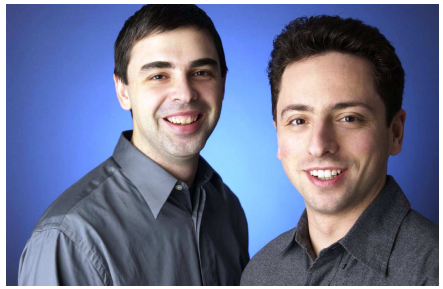
Évariste Galois (1811–1832)

$$x^2 + ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\tfrac{a}{2} \pm \sqrt{\tfrac{a^2}{4} - b}$$

$$x^3 + px + q = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \sqrt[3]{-\tfrac{q}{2} + \sqrt{\tfrac{q^2}{4} + \tfrac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\tfrac{q}{2} - \sqrt{\tfrac{q^2}{4} + \tfrac{p^3}{27}}}$$

$$x^5 + ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ???$$

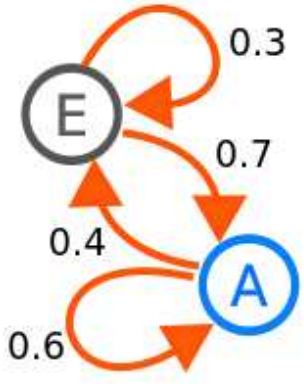
Google



Larry Page & Sergey Brin

Hur rangordna alla ($>$ 240 miljarder) web-sidor på internet?

Markov-kedjor



Andrej Markov (1856-1922)

Perron-Frobenius teori för egenvärden till positiva matriser $\begin{pmatrix} 0.1 & 0.3 & 0 & 2.0 \\ 0.2 & 0.7 & 1.3 & 0 \\ 0 & 0.7 & 0.4 & 0.2 \\ 0.2 & 0.6 & 1.2 & 0 \end{pmatrix}$

DATASÄKERHET

KRYPTERING; **RSA**

Private Key Public Key

DATASÄKERHET

KRYPTERING; **RSA**

PRIMTAL — ett primtal är ett positivt heltal som inte är delbart med något annat tal än sig självt.

Exempel: 2,3,5,7,11,13,17,...

Sammansatta tal:
$$4 = 2 \cdot 2$$
$$6 = 2 \cdot 3$$
$$300 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$$
$$24270908743 = ?$$

DATASÄKERHET

KRYPTERING; **RSA**

PRIMTAL — ett primtal är ett positivt heltal som inte är delbart med något annat tal än sig självt.

Exempel: 2,3,5,7,11,13,17,. . .

Sammansatta tal:
$$4 = 2 \cdot 2$$
$$6 = 2 \cdot 3$$
$$300 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$$
$$24270908743 = 234599 \cdot 103457$$

LÄSTIPS

Anders Björner: "Matematik i praktiken", DN 22/10-09
(http://www.dn.se/kultur-noje/essa/matematik-i-praktiken/)

— jag har lånat mycket material från den artikeln!

Karin Bojs: "Matematiker kommer före verkligheten", DN 24/1-10
(http://www.dn.se/nyheter/vetenskap/matematiker-kommer-fore-verkligheten/)

Langville and Meyer, "Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings", Princeton University Press, 2006.

Simon Singh, "The Code Book"
(http://simonsingh.net/books/the-code-book/)

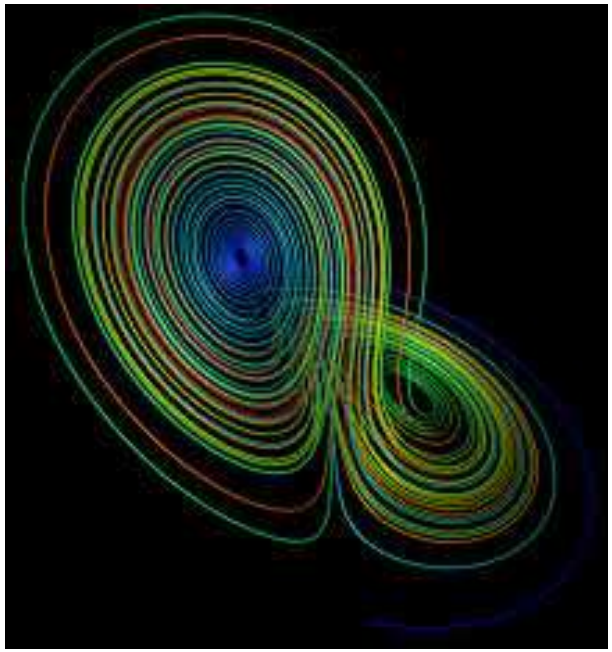
Roulstone and Norbury, "Invisible in the storm. The role of mathematics in understanding weather", Princeton University Press, 2013.

LORENZ-ATTRAKTORN

Edward Lorenz, 1963:

$$\frac{dx}{dt} = \sigma(y - x),$$
$$\frac{dy}{dt} = x(\rho - z) - y,$$
$$\frac{dz}{dt} = xy - \beta z.$$

(Tag $\rho = 28$, $\sigma = 10$, $\beta = \frac{8}{3}$.)



(Warwick Tucker)

Existens visad av Warwick Tucker, 2002, Uppsala universitet.

COLLATZ PROBLEM

(= Ulam-förmodan, $3n + 1$-förmodan, Thwaites förmodan, ...)

Givet ett positivt heltal x.

x udda $\longrightarrow$ 3x+1
x jämnt $\longrightarrow$ x/2

När vi alltid 1?

3x+1 binärt (för udda x)

Gå igenom raden från höger till vänster!