

Donald Knuth, az informatika első számú mestere

Donald Ervin Knuth 80 éve, 1938. január 10-én született az amerikai Wisconsin állam Milwaukee városában. Matematikus, az informatikai alaplátnak számító *A számítógép-programozás művészete* című könyv szerzője, a TeX betűszedő rendszer kifejlesztője, az algoritmus-elemzés „atyjaként” emlegetett tudós. (Nevében az u-t u-nak kell ejteni.) 1968 és 1993 között a Stanford University professzora volt. Szerteágazó tudása lenyűgöző.



A számítógép-programozás művészete (*The Art of Computer Programming*) című könyvének első kötete 1968-ban jelent meg (alcíme: *Alapvető algoritmusok*), amikor harmincéves volt.

A második kötet (*Szeminumerikus algoritmusok*) megjelenésének éve 1969, a harmadik megjelenése után abbahagyta. A következő négy kötet tervezett alcíme: *Kombinatorikai algoritmusok*, *Szintaktikai algoritmusok*, *A környezetfüggetlen nyelvek elmélete* és *Fordítóprogramok módszerei*. A megjelent köteteket több nyelvre lefordították, többek között magyarra és románra is. (Mind a magyar, mind a román fordítás megtalálható a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem marosvásárhelyi könyvtárában.) A negyedik kötet első része 2011-ben je-

lent meg, miután több füzetben is megjelent, többek között magyarul is. A megjelent kötetek fantasztikus mennyiségű és nagy mélységű ismeretek gyűjteményei.

Knuth nem volt megalégedve azzal a technikával, amellyel a könyveit nyomtatták, ezért hozzáfogott egy saját fejlesztésű kiadványszerkesztő megtervezéséhez, ez volt a TeX (kiejtése: tech), amely kimondottan matematikai, technikai szövegek szerkesztésére alkalmas. Még a betűket is újratervezte! Ez lett a Computer Modern nevű betűtípus. Ez azonban



több időt vett igénybe, mint eredetileg tervezte, ezért a könyv, amelyben a kiadványszerkesztőt leírja, *The TeXBook* címmel, csak 1984-ben jelent meg. Leslie Lamport makroutasításokkal egészítette ki, és elkészítette a LaTeX kiadványszerkesztőt, amely könnyebben használható. A TeXnek több más változata is használatos, például az AMS-TeX és a Scientific Word.

```

\documentclass[12pt,fleqn]{article}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
\noindent
Bizonyítsuk be, hogy

$$\sum_{1 \leq i < j \leq n} ij = \frac{n(n^2-1)(3n+2)}{24},$$

ahol  $n$  természetes szám.
\bigskip
\noindent\textbf{Bizonyítás.}  $n=0$ -ra és  $n=1$ -re az azonosság
igaz.
Ha  $n > 1$  akkor

$$\sum_{1 \leq i < j \leq n} ij =$$


$$\sum_{i=1}^{n-1} i \sum_{j=i+1}^n j = \sum_{i=1}^{n-1} i \left( \sum_{j=i+1}^n j \right) =$$


$$\sum_{i=1}^{n-1} i \left( \frac{(n+1)(n+i)}{2} \right) =$$


$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n-1} i(n+i) = \frac{1}{2} \left( n \sum_{i=1}^{n-1} i + \sum_{i=1}^{n-1} i^2 \right) =$$


$$\frac{1}{2} \left( n \frac{n(n-1)}{2} + \frac{(n-1)n(2n-1)}{6} \right) =$$


$$\frac{n(n-1)}{4} \left( \frac{n^2+n-2n-1}{2} + \frac{2n-1}{3} \right) = \frac{n(n-1)}{4} \cdot \frac{(3n^2+5n+2)}{6} =$$


$$\frac{n(n-1)}{4} \cdot \frac{(n+1)(3n+2)}{6} = \frac{n(n^2-1)(3n+2)}{24}.$$


```

Bizonyítsuk be, hogy

$$\sum_{1 \leq i < j \leq n} ij = \frac{n(n^2-1)(3n+2)}{24},$$

ahol n természetes szám.

Bizonyítás. $n=0$ -ra és $n=1$ -re az azonosság igaz. Ha $n > 1$ akkor

$$\sum_{1 \leq i < j \leq n} ij = \sum_{i=1}^{n-1} i \left(\sum_{j=i+1}^n j \right) = \sum_{i=1}^{n-1} i \cdot \frac{(n-i)(n+i+1)}{2} =$$

$$= \frac{1}{2} \left((n^2+n) \sum_{i=1}^{n-1} i - \sum_{i=1}^{n-1} i^3 - \sum_{i=1}^{n-1} i^2 \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \left(n(n+1) \cdot \frac{(n-1)n}{2} - \frac{(n-1)^2 n^2}{4} - \frac{(n-1)n(2n-1)}{6} \right) =$$

$$= \frac{n(n-1)}{4} \left(\frac{n^2+n-2n-1}{2} - \frac{2n-1}{3} \right) = \frac{n(n-1)}{4} \cdot \frac{(3n^2+5n+2)}{6} =$$

$$\frac{n(n-1)}{4} \cdot \frac{(n+1)(3n+2)}{6} = \frac{n(n^2-1)(3n+2)}{24}.$$

LaTeX forrászöveg és a megfelelő megjelenített szöveg

Ronald L. Graham és Oren Patashnik matematikusokkal megírta, és 1994-ben jelentette a szintén monumentális, *Konkrét matematika* című, kombinatorikával foglalkozó könyvét (magyar fordítás 1998).

Honlapján* könyveiről minden információ megtalálható. Internetes hibalistát vezet, mindenki beküldheti a talált hibát. Minden elsőre megtalált hibáért (legyen az szakmai vagy csupán helyesírási) egy „hexadecimális” dollárt, azaz 2,56 dollárt fizet. 1990 óta nem használ emailt (azelőtt 15 évig levelezett elektronikusan, de szerinte annyi elég egy embernek), csak a könyvei hibalistájának karbantartásáért. Mindenkit arra kér, hogy postai úton küldjön neki levelet. A beérkezett leveleket a titkárnője kezeli. Szerinte fölösleges a kötőjel az email szóban, meg lehet spórolni azt. Amikor tehet, nyugdíjba vonult, hogy csak főműve írásával foglalkozhasson. Hogy senki se zavarja ebben, a „batch” típusú munkát szereti (a *batch* egymás utáni, tehát nem párhuzamos feldolgozást jelent, és természetesen nem online felületen.)

Donald Knuth életében nagyon fontos szerepet játszik a zene, másodállásban orgonaművész. 1965 óta tagja az Amerikai Orgonista Céhnek.

K. Z.



* <https://www.cs.stanford.edu/~knuth/>