NİLAKANTHA SERİSİ

π SAYISINI KAĞIT VE KALEM İLE HESAPLAMA YÖNTEMİ

Nilakantha Serisi, 15. yüzyılda Hintli matematikçi Nilakantha Somayaji tarafından keşfedilen sonsuz bir seridir. Bu seri, π (pi) sayısının kesin değerini hesaplamak için kullanılabilir. Her bir terim, π değerine giderek daha yakınssar.

SERİNİN FORMÜLÜ

$$\pi = 3 + \frac{4}{2\cdot3\cdot4} - \frac{4}{4\cdot5\cdot6} + \frac{4}{6\cdot7\cdot8} - \frac{4}{8\cdot9\cdot10} + \cdots$$

Genel terim:

$$(-1)^{n+1}\ \frac{4}{(2n)\cdot(2n+1)\cdot(2n+2)}\ ,\quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

π, bu serinin tüm terimleri toplandığında elde edilir.

NEDEN ÖNEMLİDİR?

Tarihi Önemi: Nilakantha Somayaji (1444–1544), Kerala okulunun ünlü matematikçisidir.

Sonsuz Seri: Sonsuz sayıda terim içerir ve π değerine yakınssar.

Elle Hesaplama: Bilgisayar veya hesap makinesi olmadan, yalnızca kâğıt ve kalemle π hesaplamak için mükemmel bir yöntemdir.

NASIL HESAPLANIR?

1. İlk terim olan 3 yazılır.
2. $n = 1$ için ilk terim: $+\frac{4}{2\cdot3\cdot4}$ toplanır.
3. $n = 2$ için sonraki terim: $-\frac{4}{4\cdot5\cdot6}$ çıkarılır.
4. İşaretler sırayla +, −, +, − … şeklinde devam eder.
5. Her yeni terim, π değerine yaklaşmayı sağlar.
6. İstenilen doğruluğa ulaşana kadar toplama devam eder.

GÜZEL BİR ÖZELLİK

Bu seri çok hızlı yakınsar. Yani az sayıda terimle bile π değerine oldukça yaklaşılır.

16 TERİME KADAR HATA SINIRI

Nilakantha Serisi için hata sınırı:

$$R_n < \frac{4}{(2n+1)\cdot(2n+2)}$$

16 terim sonunda:

$$R_{16} < \frac{4}{33\cdot34} \approx 0{,}00357$$

Yani 16 terimle en fazla ±0,00357 hata vardır.

BİLGİ KUTUSU

16 terimle elde edilen değer: 3,1415'tir.
Gerçek π değeri: 3,141592653589793…
Yani 16 terimle π değerinin ilk 4 ondalık basamağı doğru elde edilir!

ÖRNEK HESAPLAMA (16 TERİM)

Nilakantha Serisi

$$\pi = 3 + \frac{4}{2\cdot3\cdot4} - \frac{4}{4\cdot5\cdot6} + \frac{4}{6\cdot7\cdot8} - \frac{4}{8\cdot9\cdot10} + \frac{4}{10\cdot11\cdot12} - \frac{4}{12\cdot13\cdot14} + \frac{4}{14\cdot15\cdot16} + \frac{4}{16\cdot17\cdot18}$$

$$+ \frac{4}{18\cdot19\cdot20} - \frac{4}{20\cdot21\cdot22} + \frac{4}{22\cdot23\cdot24} - \frac{4}{24\cdot25\cdot26} + \frac{4}{26\cdot27\cdot28} - \frac{4}{28\cdot29\cdot30} + \frac{4}{30\cdot31\cdot32}$$

$$- \frac{4}{32\cdot33\cdot34} + \frac{4}{34\cdot35\cdot36}$$

+	0,1666
−	0,0333
+	0,0119
−	0,0055
+	0,0030
−	0,0018
+	0,0011
−	0,0008
+	0,0005
−	0,0004
+	0,0003
−	0,0002
+	0,0002
−	0,0001
+	0,0001
−	0,0012
=	3,1415

3,1415

(Virgülden sonra 4 hane — minimum 16 terim hesaplama)

TERİM TABLOSU (İLK 8 TERİM)

n	Terim	İşaret	Değer (Yaklaşık)	Toplam (Yaklaşık)
0	3	+	3	3
1	4/(2·3·4)	+	0,1666667	3,1666667
2	4/(4·5·6)	−	−0,0333333	3,1333334
3	4/(6·7·8)	+	0,0119048	3,1452382
4	4/(8·9·10)	−	−0,0055556	3,1396826
5	4/(10·11·12)	+	0,0030303	3,1427129
6	6/(12·13·14)	−	−0,0018182	3,1408947
7	4/(14·15·16)	+	0,0011905	3,1420852

Not: 16 terim sonunda toplam 3,1415 elde edilir.

SONUÇ

Nilakantha Serisi, binlerce yıl önce keşfedilmiş, zarif ve güçlü bir yöntemdir. Sabır ve dikkatle uygulandığında, pi sayısının doğruluğunu kâğıt ve kalemle dahi elde etmemizi sağlar.

" Matematik, insan zihninin evrensel dilidir."
– Nilakantha Somayaji

★ KALEMİNİ AL, SABRET VE π'YE YAKLAŞ! ★