Sage Turu

Release 9.8

The Sage Development Team

Jul 21, 2024

CONTENTS

Bu tur, Mathematica Book başında bulunan Mathematica turuna oldukça benzerdir.

CHAPTER

ONE

HESAP MAKINESI OLARAK SAGE

Sage komut satırında `sage:` kendiliğinden oluşur; bunu eklemeniz gerekmez. Eğer Sage defteri kullanıyorsanız herşeyi `sage:` ibaresinin devamına yazın ve hesaplanması için shift-enter tuşlarına basın.

```
sage: 3 + 5
8
```

Şapka işareti "kuvvetini almak" anlamına gelir.

```
sage: 57.1 ^ 100
4.60904368661396e175
```

2×2 bir matrisin tersini alıyoruz.

```
sage: matrix([[1,2], [3,4]])^(-1)
[  -2    1]
[ 3/2 -1/2]
```

Burada basit bir fonksiyonun integralini alıyoruz.

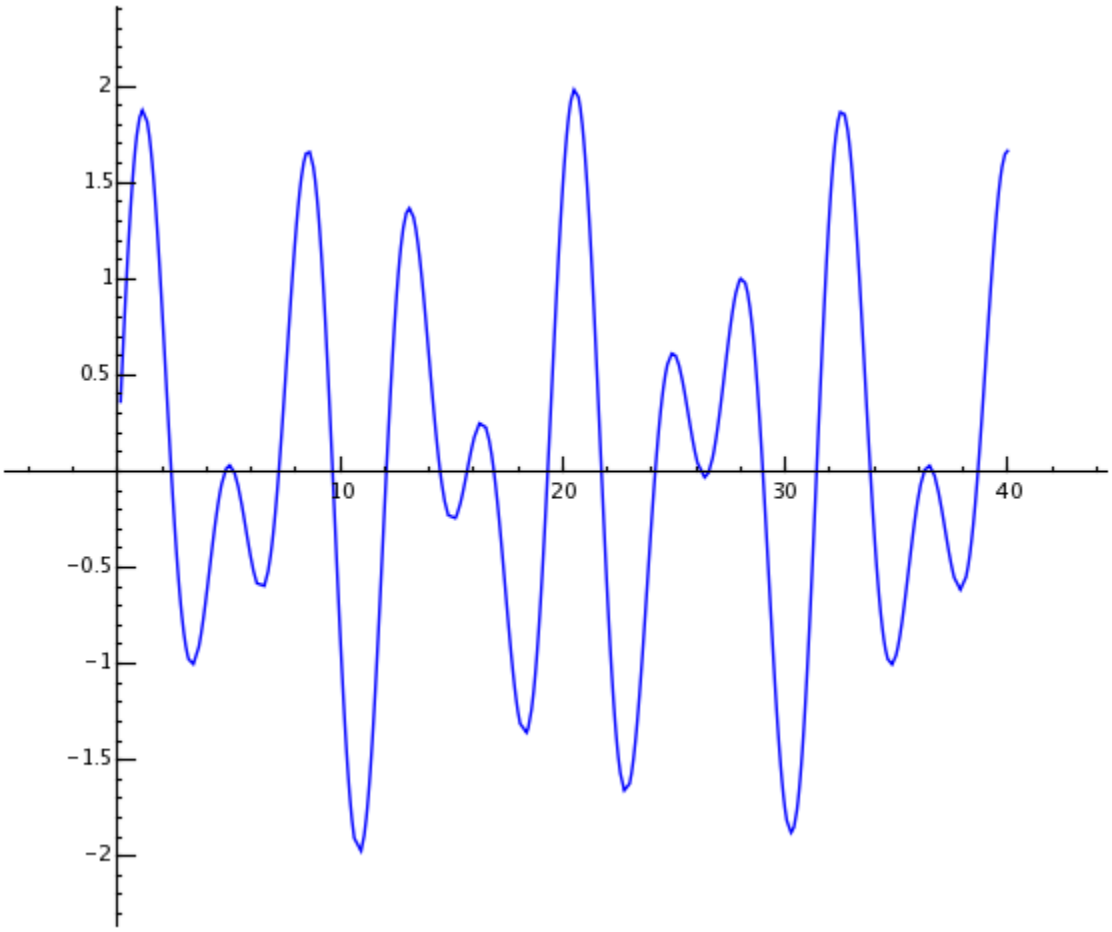
```
sage: x = var('x')   # değişkeni sembolik olarak yaratıyoruz
sage: integrate(sqrt(x)*sqrt(1+x), x)
1/4*((x + 1)^(3/2)/x^(3/2) + sqrt(x + 1)/sqrt(x))/((x + 1)^2/x^2 - 2*(x + 1)/x + 1) - 1/
↪8*log(sqrt(x + 1)/sqrt(x) + 1) + 1/8*log(sqrt(x + 1)/sqrt(x) - 1)
```

Bu komut Sage'e ikinci derece denklemi çözdürür. == sembolü Sage'de eşitlik anlamına gelir.

```
sage: a = var('a')
sage: S = solve(x^2 + x == a, x); S
[x == -1/2*sqrt(4*a + 1) - 1/2, x == 1/2*sqrt(4*a + 1) - 1/2]
```

Sonuç olarak eşitlikler listesi döndürülür.

```
sage: S[0].rhs()
-1/2*sqrt(4*a + 1) - 1/2
sage: show(plot(sin(x) + sin(1.6*x), 0, 40))
```


2
1.5
1
0.5
−0.5
−1
−1.5
−2
10
20
30
40

CHAPTER

TWO

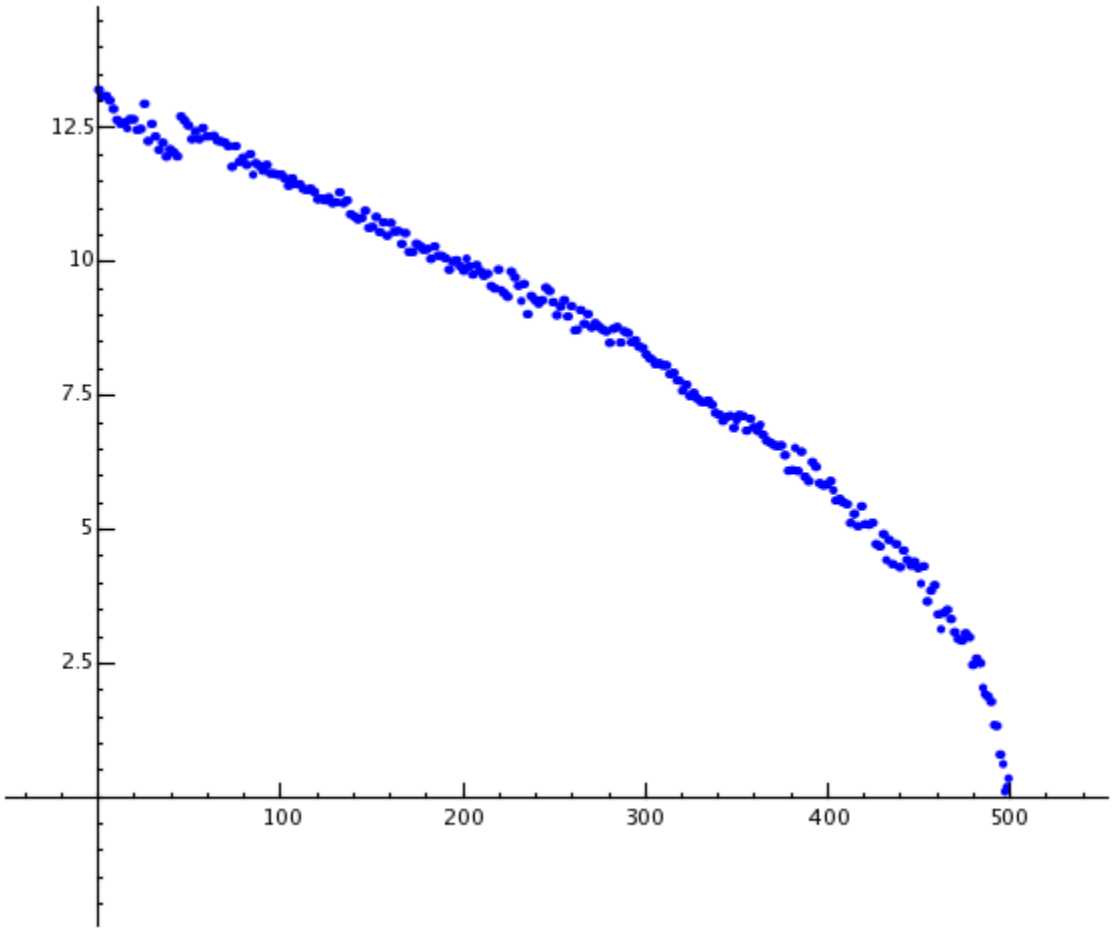
SAGE ILE GÜÇLÜ HESAPLAMALAR

Önce rasgele sayılardan oluşan 500×500 boyutlu bir matris oluşturuyoruz.

```
sage: m = random_matrix(RDF,500)
```

Sage, bu matrisin özdeğerlerini birkaç saniyede bulup bunları çizdirir.

```
sage: e = m.eigenvalues()  # yaklaşık 2 saniye
sage: w = [(i, abs(e[i])) for i in range(len(e))]
sage: show(points(w))
```



GNU Multiprecision Library (GMP) sayesinde Sage, rakam adedi milyonları hatta milyarları bulan sayılarla başa çıkabilir.

```
sage: factorial(100)
933262154439441526816992388562667004907159682643816214685929638952175999932299156089414639761565182862
sage: n = factorial(1000000)  # yaklaşık 2.5 saniye
```

Bu komutla π sayısının en az 100 rakamı hesaplanır.

```
sage: N(pi, digits=100)
3.
↪14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628620899862803482534211706
```

Bu komutla Sage, iki değişkenden oluşan polinomu çarpanlarına ayırır.

```
sage: R.<x,y> = QQ[]
sage: F = factor(x^99 + y^99)
sage: F
(x + y) * (x^2 - x*y + y^2) * (x^6 - x^3*y^3 + y^6) *
(x^10 - x^9*y + x^8*y^2 - x^7*y^3 + x^6*y^4 - x^5*y^5 +
 x^4*y^6 - x^3*y^7 + x^2*y^8 - x*y^9 + y^10) *
(x^20 + x^19*y - x^17*y^3 - x^16*y^4 + x^14*y^6 + x^13*y^7 -
 x^11*y^9 - x^10*y^10 - x^9*y^11 + x^7*y^13 + x^6*y^14 -
 x^4*y^16 - x^3*y^17 + x*y^19 + y^20) * (x^60 + x^57*y^3 -
 x^51*y^9 - x^48*y^12 + x^42*y^18 + x^39*y^21 - x^33*y^27 -
 x^30*y^30 - x^27*y^33 + x^21*y^39 + x^18*y^42 - x^12*y^48 -
 x^9*y^51 + x^3*y^57 + y^60)
sage: F.expand()
x^99 + y^99
```

Yüz milyon sayısının kaç farklı biçimde pozitif tamsayıların toplamı olarak yazılabileceğini Sage'de hesaplamak 5 saniyeden kısa sürer.

```
sage: z = Partitions(10^8).cardinality() # yaklaşık 4.5 saniye
sage: str(z)[:40]
'1760517045946249141360373894679135204009'
```

CHAPTER

THREE

SAGE'DE ALGORITMALARIN KULLANIMI

Sage kullanırken dünyanın en geniş açık kaynak hesaplama algoritma koleksiyonlarından biriyle çalışırsınız.