A Tour Of Sage

Kiadás 10.3

The Sage Development Team

márc. 20, 2024

Tartalomjegyzék

Ez a Sage-nek egy olyan bemutatása, amely pontosan követi a Mathematica bemutatását, ami a „Mathematica Book” könyv elején található.

1. fejezet

A Sage, mint számológép

A Sage parancssora tartalmaz egy `sage:` promptot; ezt nem kell beírnod. Ha a Sage jegyzetfüzetet (Sage notebook) használod, akkor írj be mindent, ami a `sage:` prompt után van, egy beviteli mezőbe, majd nyomj shift-enter-t a hozzá tartozó kimenet kiszámításához.

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

A kalap jel a hatványra emelést jelenti.

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

Kiszámítjuk egy 2×2-es mátrix inverzét Sage-ben.

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

Itt egy egyszerű függvényt integrálunk.

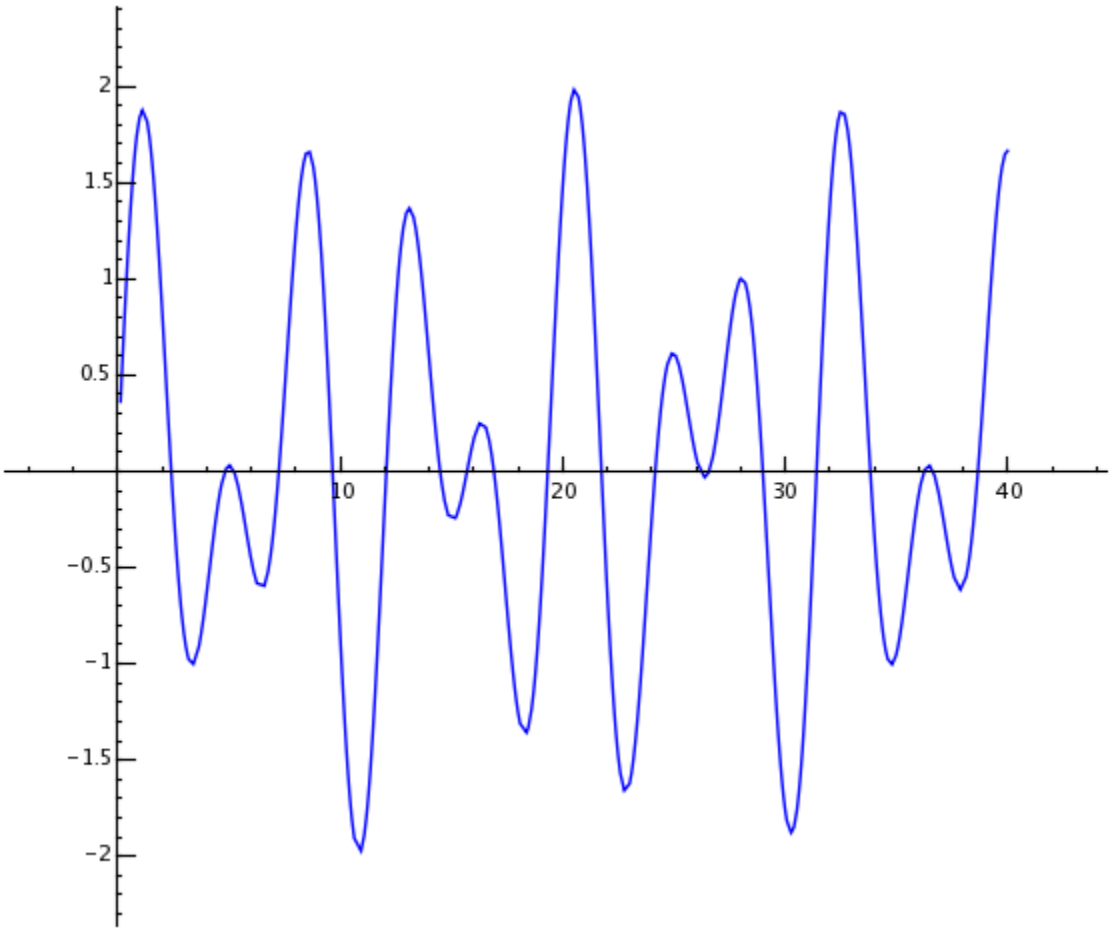
```
sage: x = var('x')   # szimbolikus változót hozunk létre
sage: integrate(sqrt(x)*sqrt(1+x), x)
1/4*((x + 1)^(3/2)/x^(3/2) + sqrt(x + 1)/sqrt(x))/((x + 1)^2/x^2 - 2*(x + 1)/x + 1) -␣
↪1/8*log(sqrt(x + 1)/sqrt(x) + 1) + 1/8*log(sqrt(x + 1)/sqrt(x) - 1)
```

Ez azt kéri a Sage-től, hogy egy másodfokú egyenletet oldjon meg. A == jel felel meg az egyenlőségnek a Sage-ben.

```
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]
```

Az eredmény egyenleteknek a listája.

```
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

2. fejezet

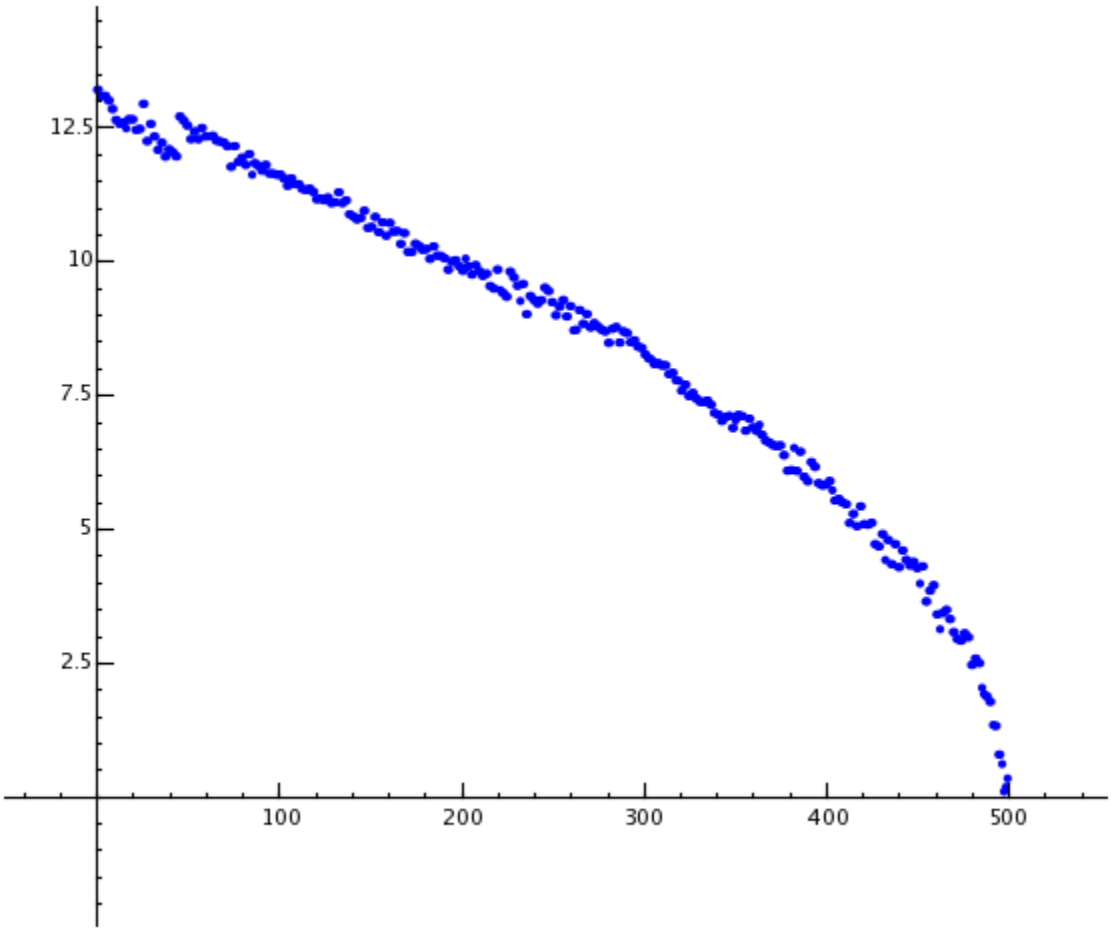
Nagyteljesítményű számítások Sage-dzsel

Először létrehozzuk véletlen számoknak egy 500×500 mátrixát.

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

A Sage-nek néhány másodpercet vesz igénybe, hogy kiszámítsa a mátrix sajátértékeit, és ábrázolja őket.

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



A GNU sokféle pontosságú könyvtárnak (GNU Multiprecision Library (GMP)) köszönhetően a Sage nagyon nagy számokat tud kezelni, még millió vagy milliárd számjegyből álló számokat is.

```
sage: factorial(100)
933262154439441526816992388562667004907159682643816214685929638952175999932299156089414639761565182862
sage: n = factorial(1000000)  #körülbelül 2.5 másodperc
```

Ez a π-nek legalább 100 számjegyét számítja ki.

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

Ez azt kéri a Sage-től, hogy egy két változós polinomot szorzattá alakítson.

```
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 -
```

(continues on next page)

(folytatás az előző oldalról)

```
 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
```

A Sage-nek kevesebb mint 5 másodpercbe telik, hogy kiszámítsa, hogy a százmilliót hányféle képpen lehet pozitív egész számok összegeként felírni.

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

3. fejezet

Algoritmusokhoz való hozzáférés Sage-ben

Amikor a Sage-et használod, akkor a világ egyik legnagyobb szabad forráskódú számítási algoritmus gyűjteményhez férsz hozzá.