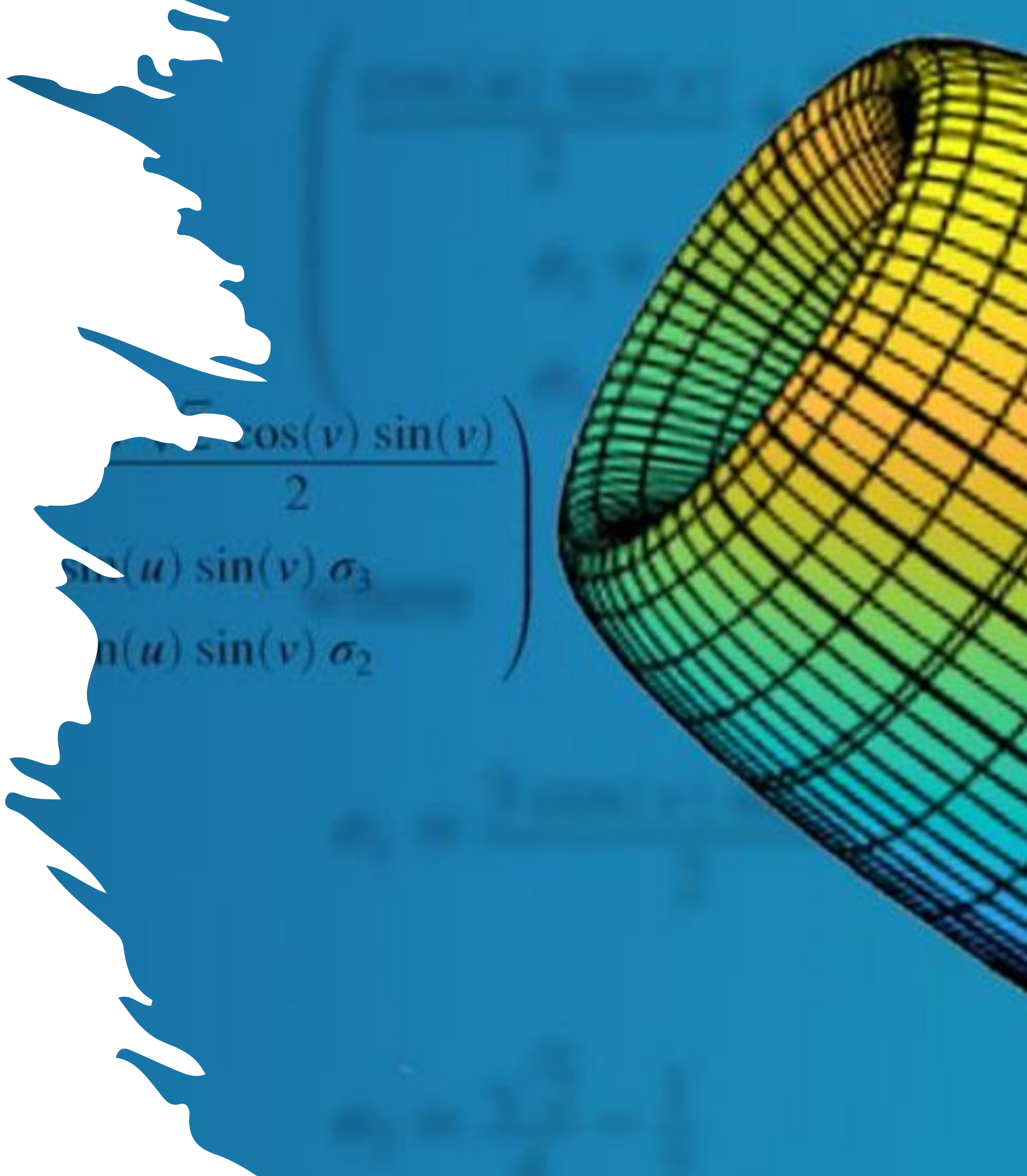
Symbolic Toolbox és gráfelméleti kísérletek

Görög Krisztina Erzsébet
és
Keresztes Iulia

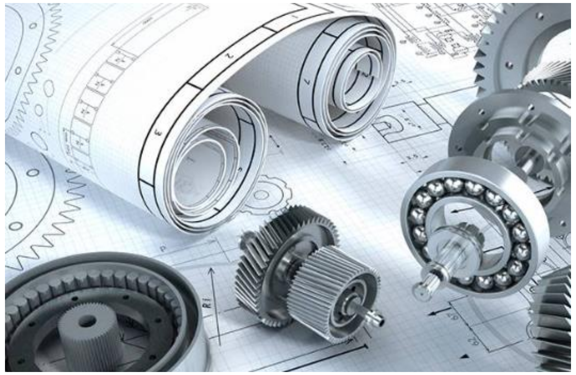
Symbolic Math Toolbox

Ismertetés

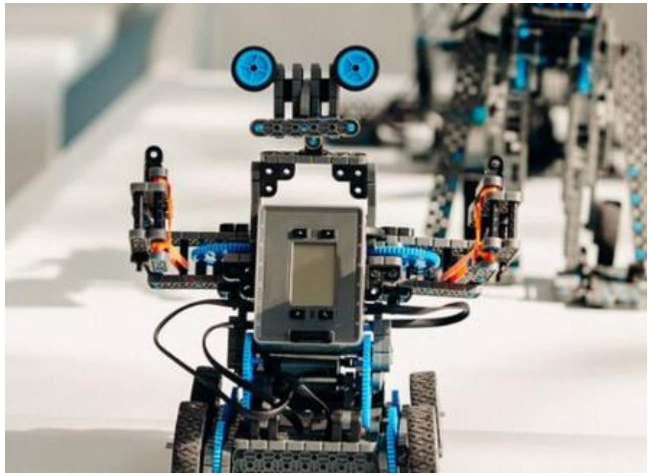
- Szimbolikus számítások
- Szimbolikus kifejezések numerikus értékek helyett
- Függvények
- Műveletek:
    - Differenciálás
    - Integrálás
    - Egyszerűsítés
    - Egyenletek megoldása



Gyakorlati felhasználás

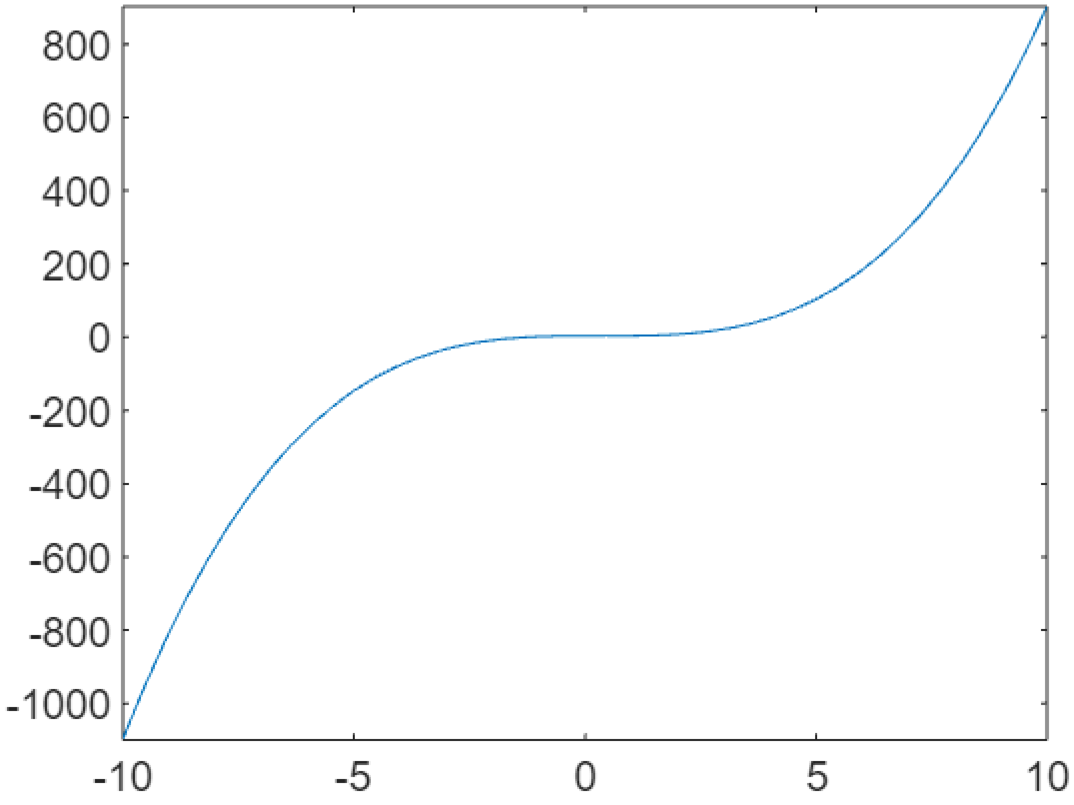


- Komplex számítások
- Matematikai modellezés
- Robotika
- Áramkörök tervezése és viselkedésük vizsgálata
- Képfeldolgozás
- Pénzügyi rendszerek elemzése

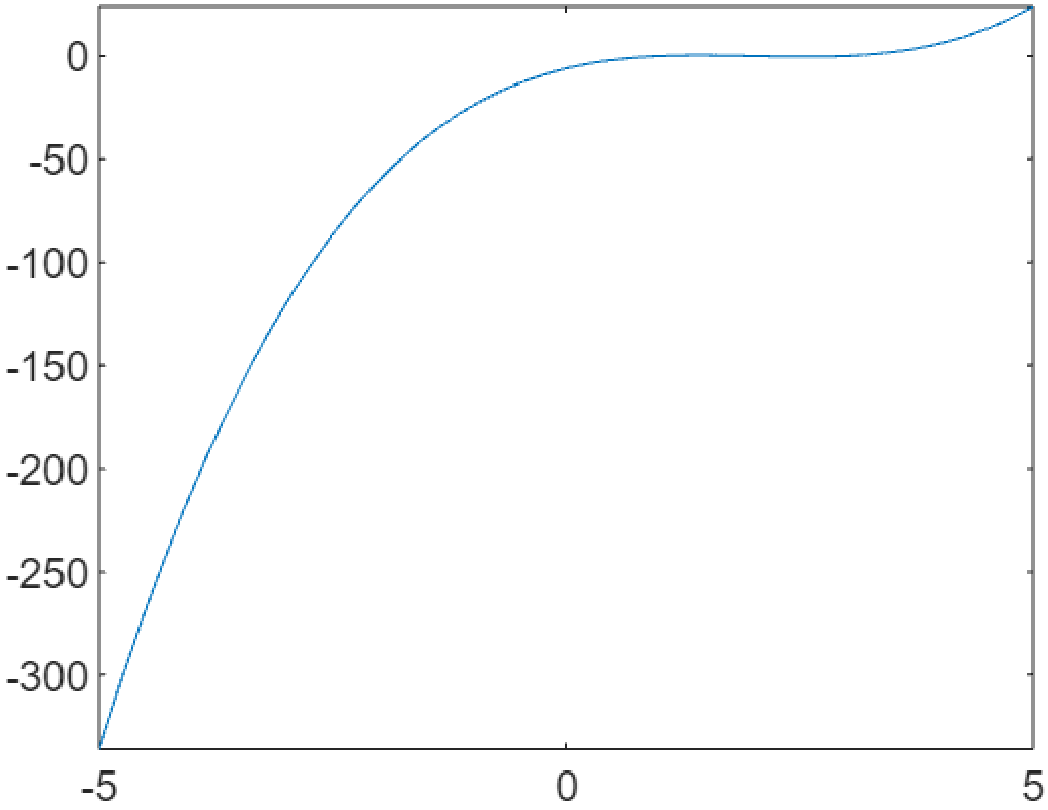


Változók létrehozása

```
syms x
f = x^3-x^2+3;
fplot(f, [-10 10])
```

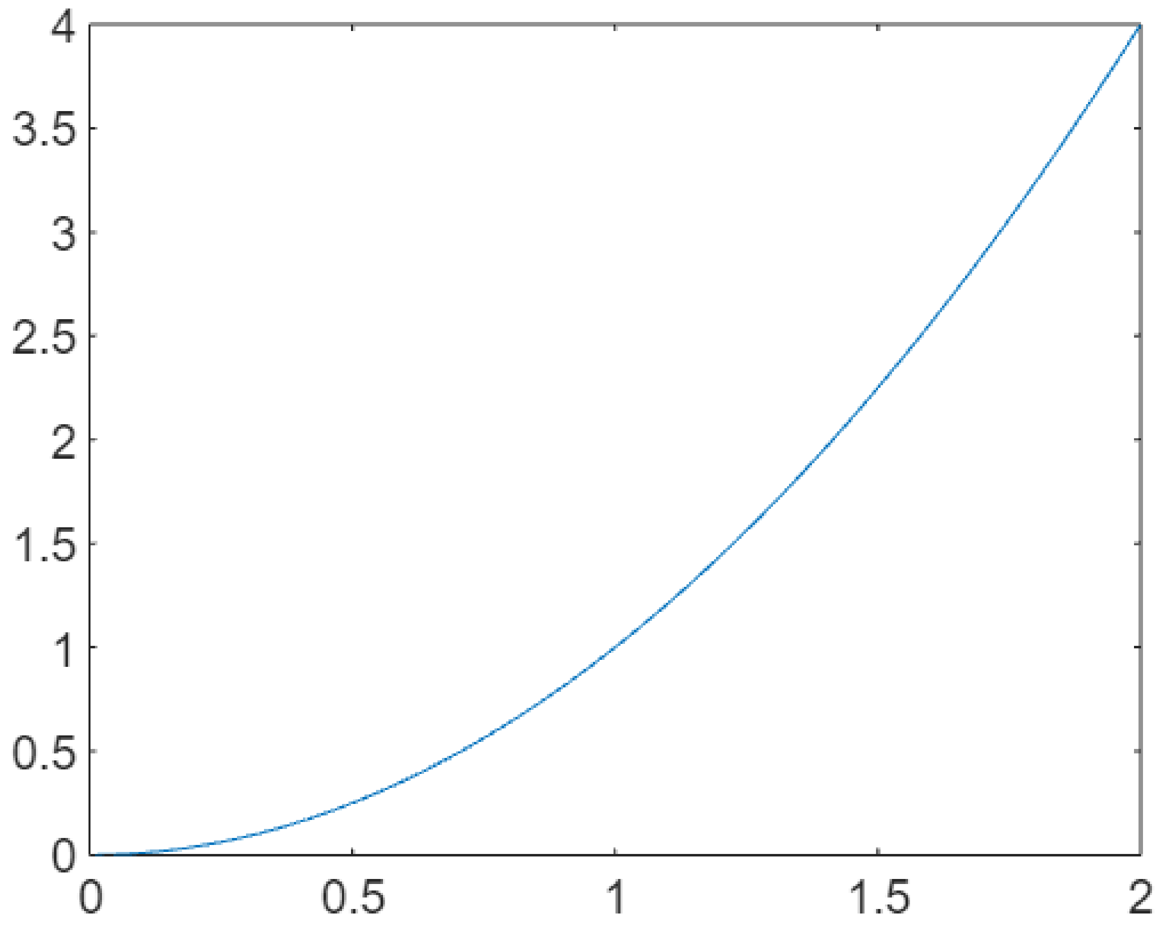



```
y = sym('y')
f = y^3 - 6*y^2 + 11*y - 6;
fplot(f)
```



Kikötések

```
syms x
assume(x <= 2)
assumeAlso(x,'positive')
f = x^2;
fplot(f)
```



Szimbolikus kifejezések

```
>> a1 = sym(1/2)

a1 =

1/2

>> a2 = sym (pi)

a2 =

pi
```

```
>> a3 = sin(sym(pi))

a3 =

0

>> a4 = sin(pi)

a4 =

   1.2246e-16
```

```
>> a5 = sym('5 + 1i')

a5 =

5 + 1i

>> piVpa = vpa(pi,12)

piVpa =

3.14159265359
```

Szimbolikus függvények

```
syms f(x,y)
f(x,y) = x^2*y;
f_at_32 = f(3, 2)
fdiff1x = diff(f, x, 1)
fdiff2x = diff(f, x, 2)
fdiff1y = diff(f, y)
fint = int(f, x)
```

```
f_at_32 =

18


fdiff1x(x, y) =

2*x*y


fdiff2x(x, y) =

2*y
```

```
fdiff1y(x, y) =

x^2


fint(x, y) =

(x^3*y)/3
```

Szimbolikus mátrixok

```
>> syms A [2 4]
>> A

A =

[A1_1, A1_2, A1_3, A1_4]
[A2_1, A2_2, A2_3, A2_4]
```

```
>> B = sym('b', [2 4])

B =

[b1_1, b1_2, b1_3, b1_4]
[b2_1, b2_2, b2_3, b2_4]
```

```
C =

[A1_1 + b1_1, A1_2 + b1_2, A1_3 + b1_3, A1_4 + b1_4]
[A2_1 + b2_1, A2_2 + b2_2, A2_3 + b2_3, A2_4 + b2_4]
```

Számítások

```
>> solve(6*x^2 - 6*x^2*y + x*y^2 - x*y + y^3 == y^2, y)

ans =

   1
 2*x
-3*x

>> f = (x ^2- 1)*(x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)*(x^4 - x^3 + x^2 - x + 1);
expand(f)

ans =

x^10 - 1
```

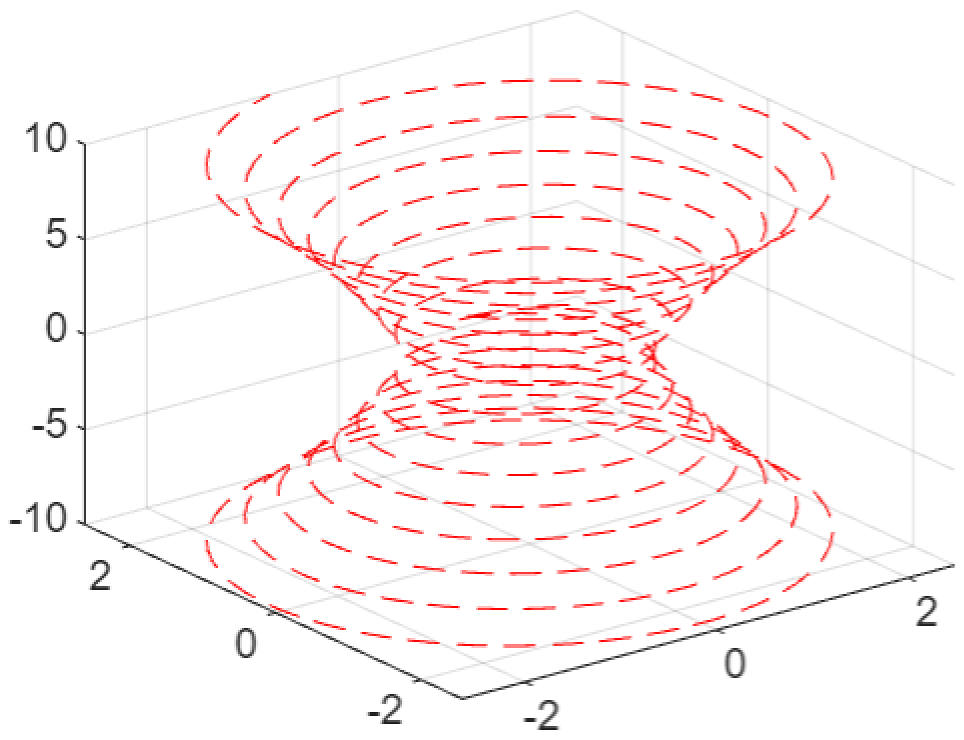
Számítások

```
>> g = x^3 + 6*x^2 + 11*x + 6;
factor(g)

ans =

[x + 3, x + 2, x + 1]

>> h = x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x;
horner(h)

ans =

x*(x*(x*(x*(x + 1) + 1) + 1) + 1)
```

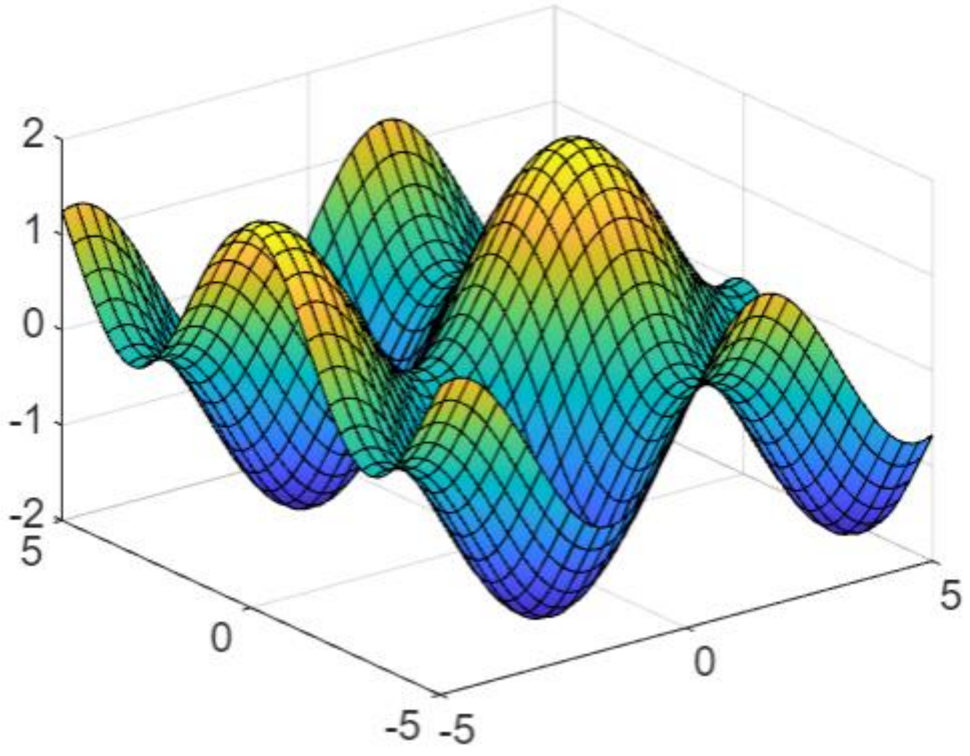
```
>> f = x^2*y + 5*x*sqrt(y);
subs(f, x, 3)

ans =

9*y + 15*y^(1/2)
```

3D és Surface Plotting

```
syms t
xt = exp(abs(t)/10).*sin(5*abs(t));
yt = exp(abs(t)/10).*cos(5*abs(t));
zt = t;
h = fplot3(xt,yt,zt, [-10,10],'--r');
```



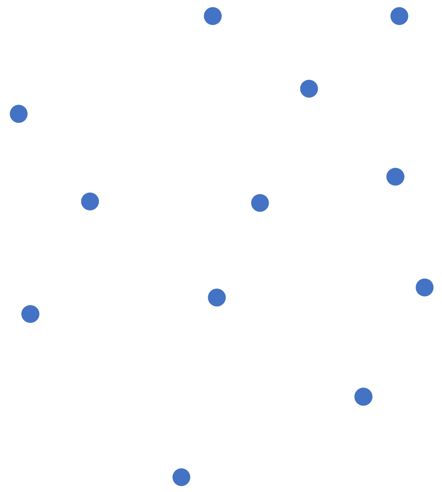

```
syms x y
fsurf(sin(x) + cos(y))
```

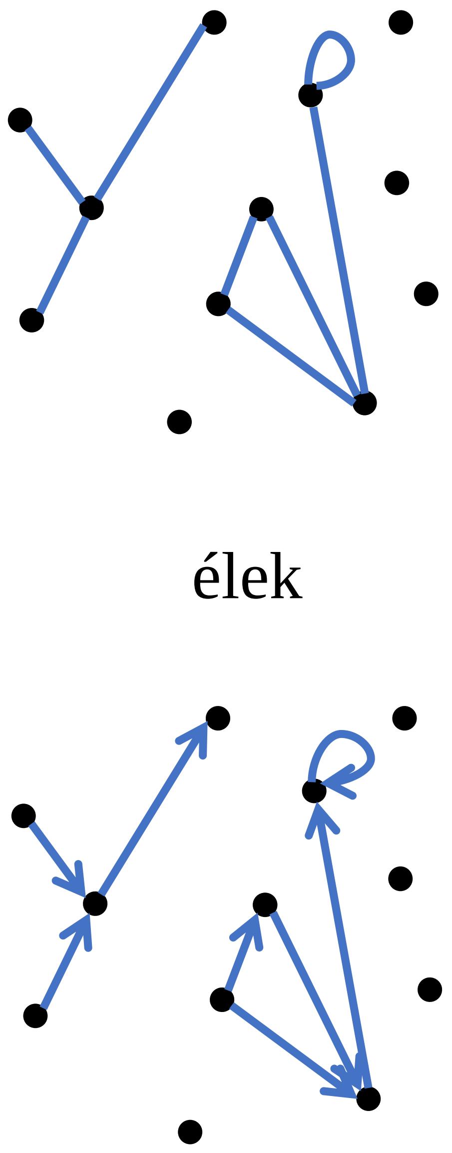


Gráfelméleti kísérletek

Gráfokról

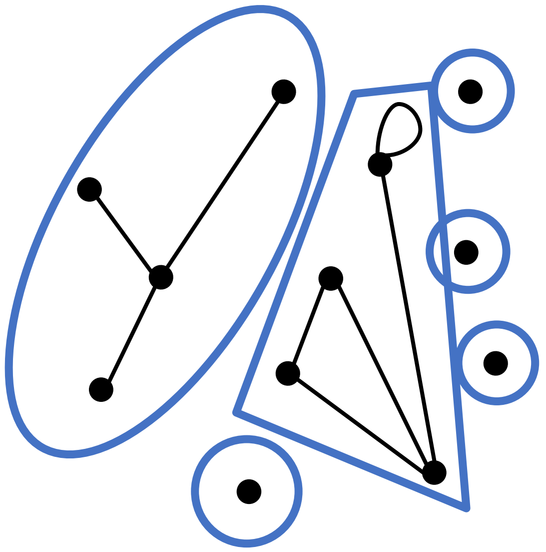
csúcsok





élek

összefüggő komponensek



A feladat leírása

Két feladat:

- összefüggő komponensek számának eloszlása adott csúcs- és élszám esetén
- élek számának eloszlása adott csúcsszám és elérendő komponensek száma esetén

Gráf tulajdonságai:

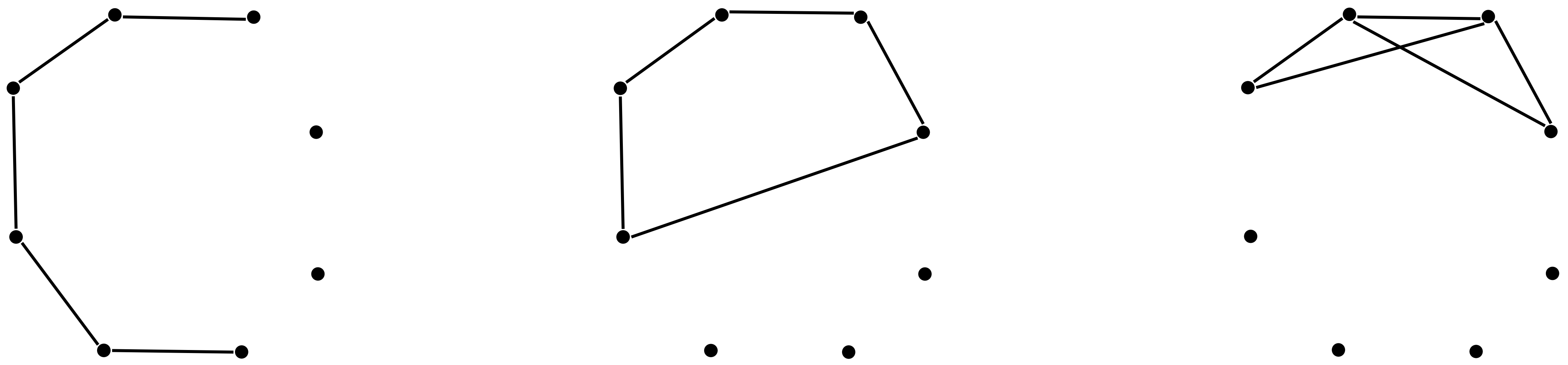
- nincsenek hurokélek
- az élek nem súlyozottak
- irányítás nélküli gráf

összefüggő komponensek számának eloszlása

Adottak:

- v – csúcsok száma
- e – élek száma

- véletlenszerűen elhelyezett élek
- mennyi összefüggő komponenst kapunk?



élek véletlenszerű elhelyezése

random i, j

1, 1	1, 2	1, 3	1, 4	1, 5
2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	2, 5
3, 1	3, 2	3, 3	3, 4	3, 5
4, 1	4, 2	4, 3	4, 4	4, 5
5, 1	5, 2	5, 3	5, 4	5, 5

lehetőleg a szimmetria kihasználásával

probléma:
ismétlődés ellenőrzése

egyetlen indexszámmal

1	6	11	16	21
2	7	12	17	22
3	8	13	18	23
4	9	14	19	24
5	10	15	20	25

probléma:
honnan tudjuk, melyek a főátló feletti elemek?

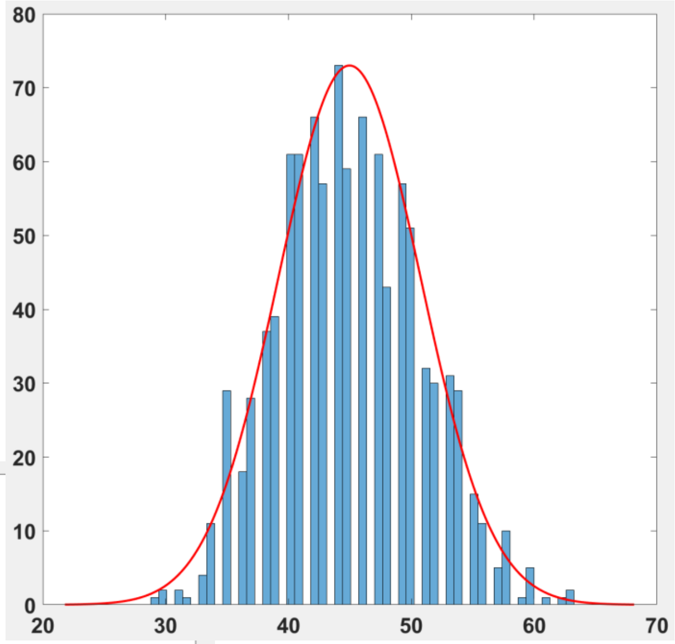
megoldás:
indexeljük csak az egyik oldalon levő elemeket

1				
2	5			
3	6	8		
4	7	9	10	

később át kell alakítani valós indexekre

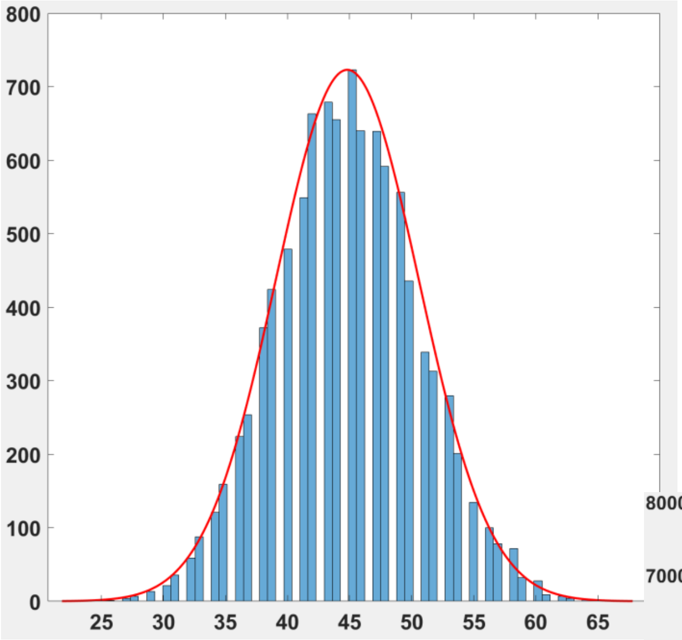
v = 700, e = 1000

n = 1000



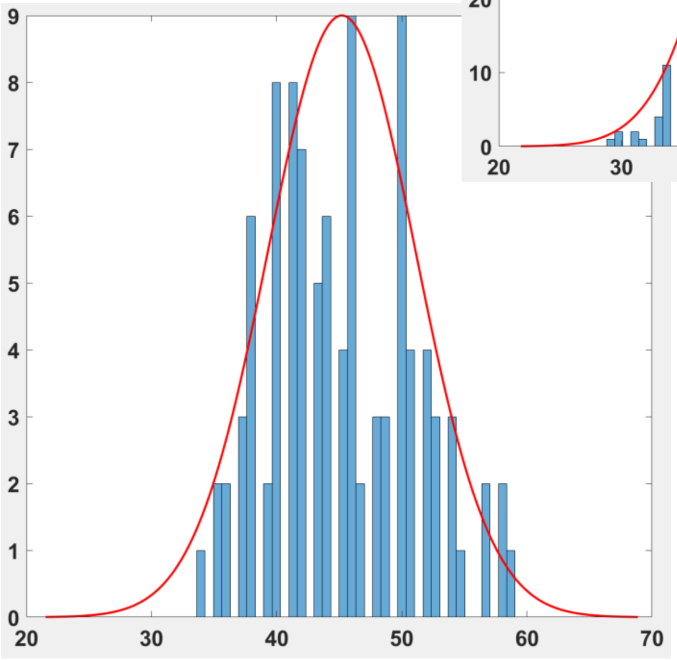
m = 44.9710
sigma = 5.7934

n = 10000



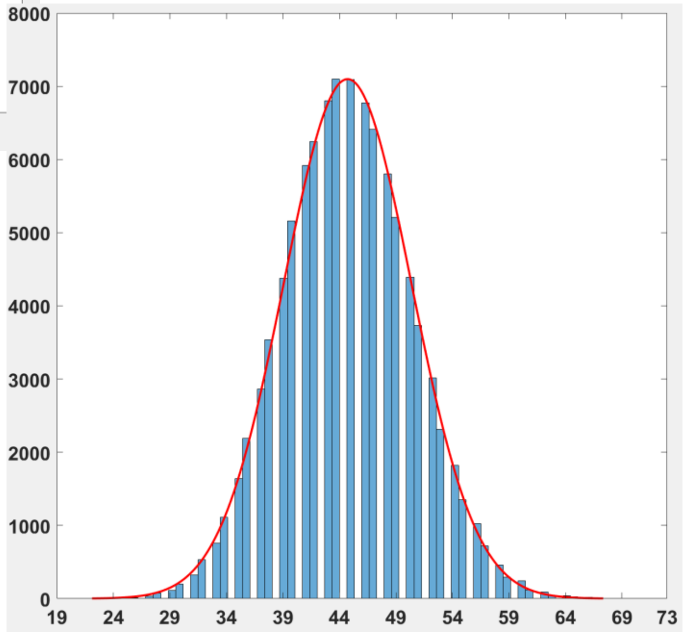
m = 44.8161
sigma = 5.7456

n = 100



m = 45.2000
sigma = 5.9186

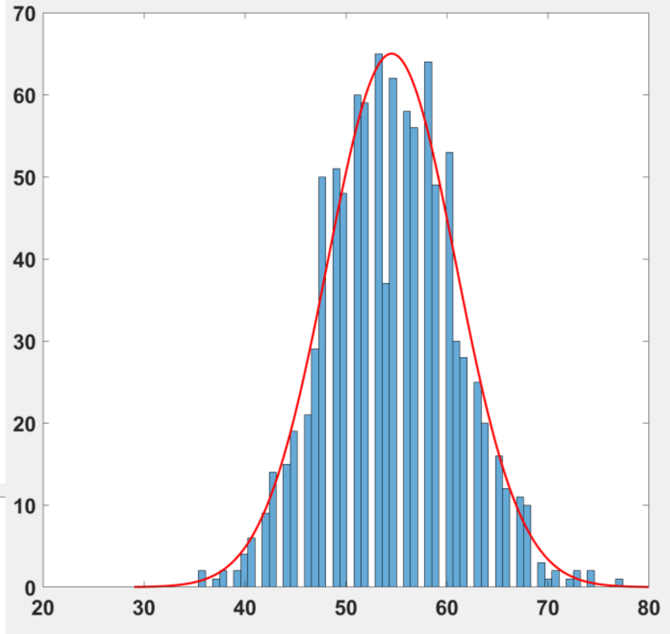
n = 100000



m = 44.7268
sigma = 5.6527

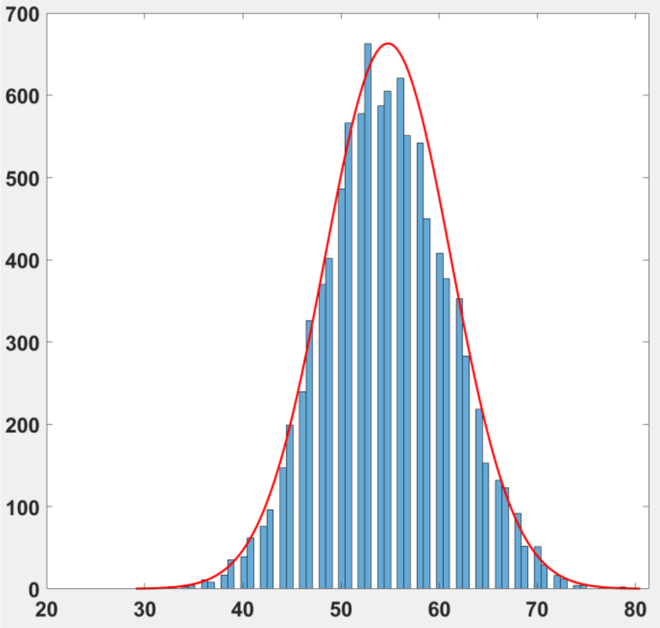
v = 1000, e = 1500

n = 1000



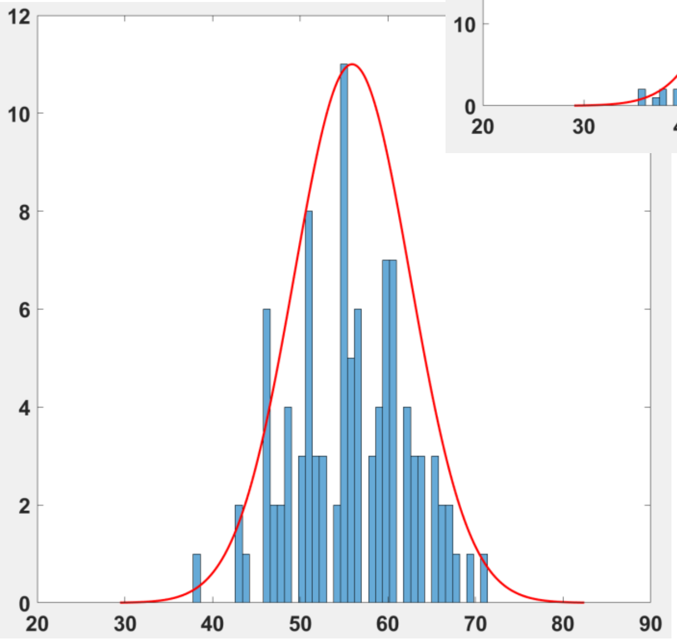
m = 54.5780
sigma = 6.5132

n = 10000



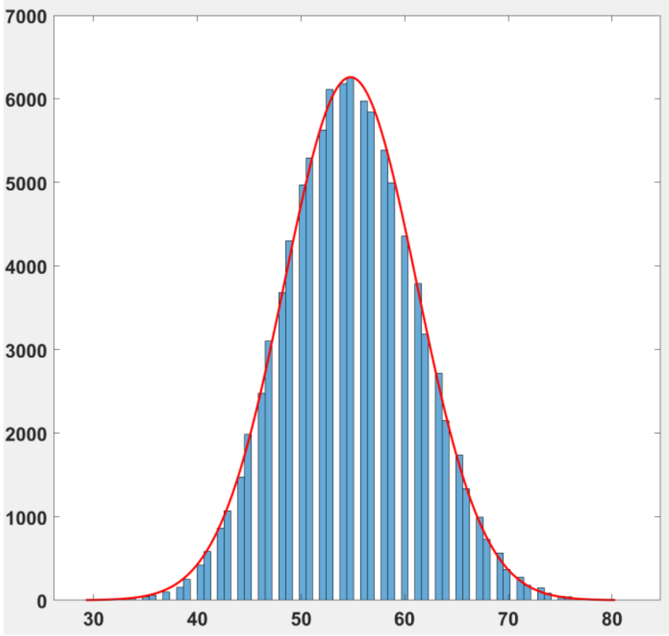
m = 54.7907
sigma = 6.4620

n = 100



m = 54.9200
sigma = 6.5946

n = 100000



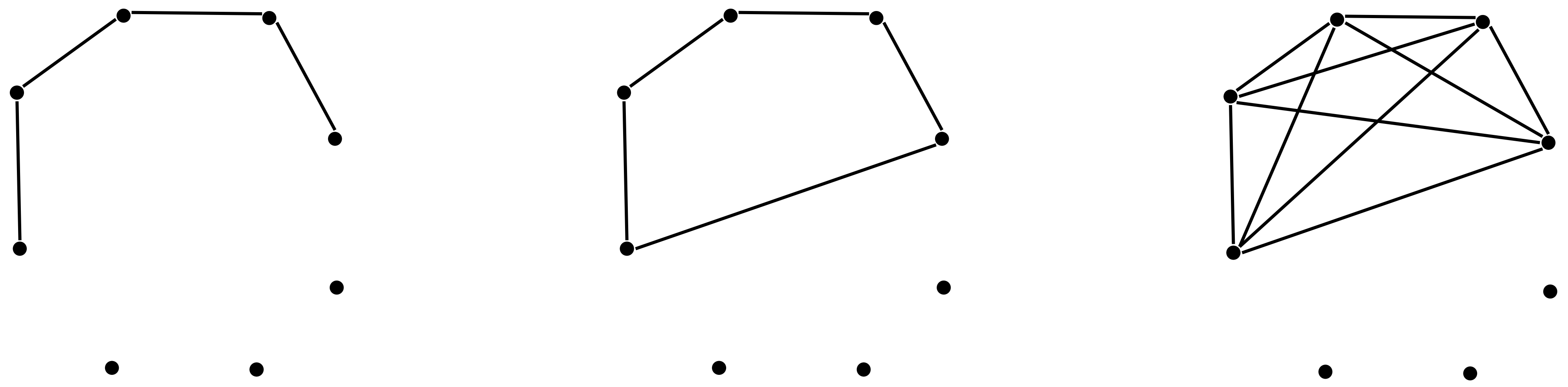
m = 54.7567
sigma = 6.3914

élek számának eloszlása

Adottak:

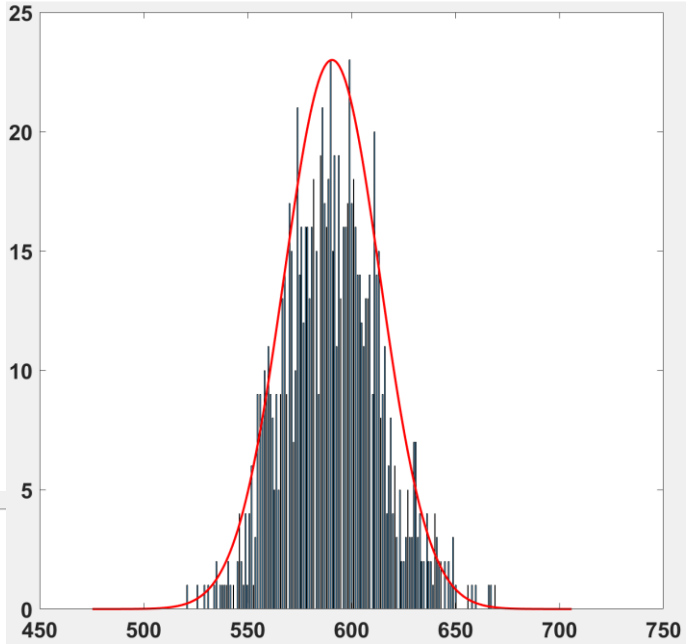
- v – csúcsok száma
- k – összefüggő komponensek száma

- ezúttal is éleket helyezünk el, de egyenként
- mennyi éllel érhetjük el az adott számú összefüggő komponenst?

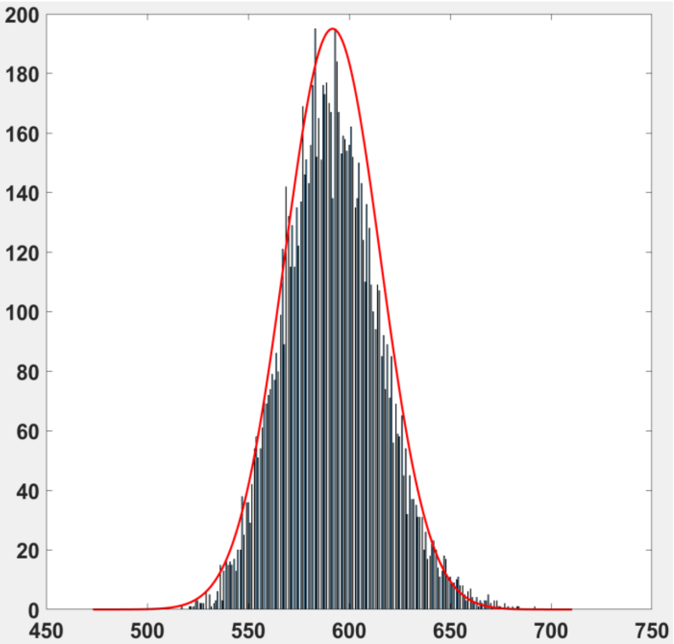


v = 500, k = 54

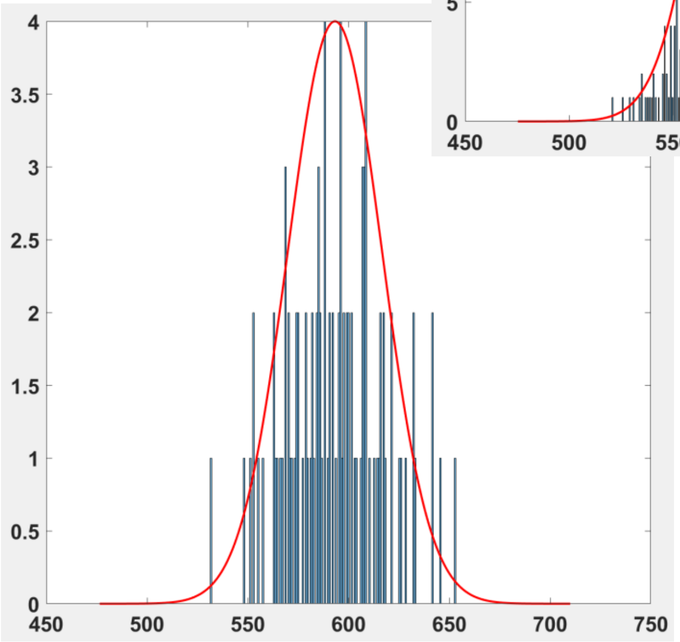
n = 1000



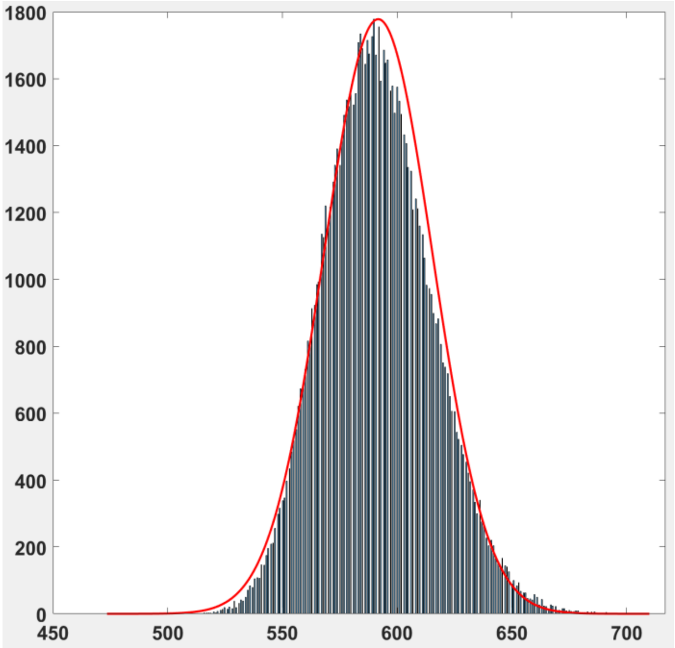
n = 10000



n = 100



n = 100000



m = 590.65
sigma = 23.042

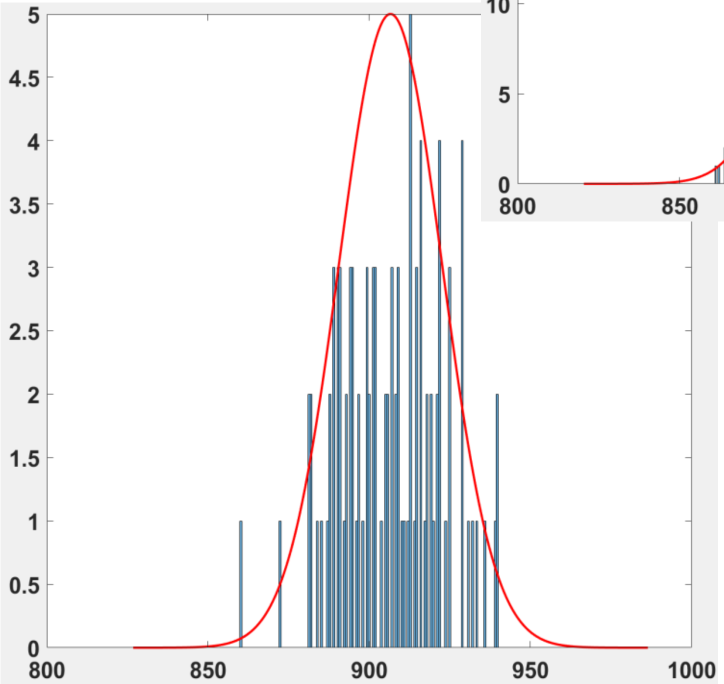
m = 591.7748
sigma = 23.6456

m = 593.26
sigma = 23.338

m = 591.79
sigma = 23.735

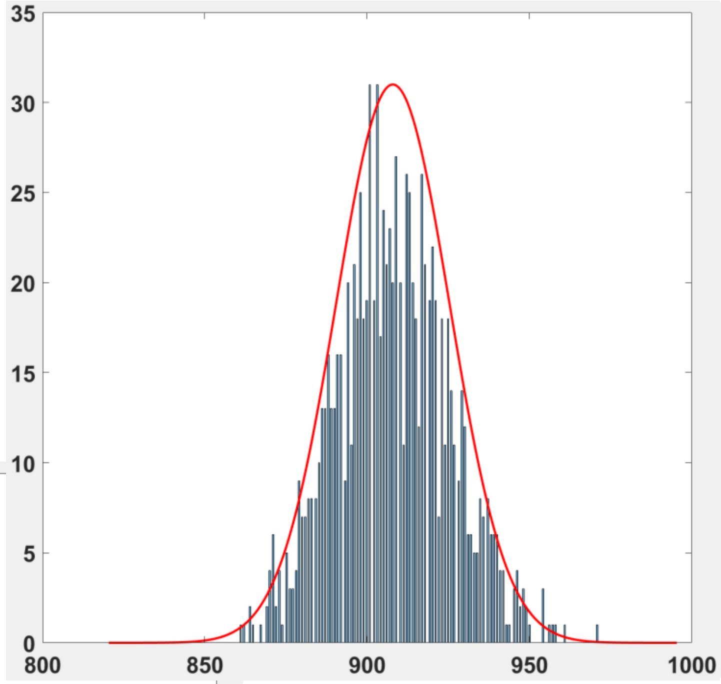
v = 1000, k = 200

n = 100



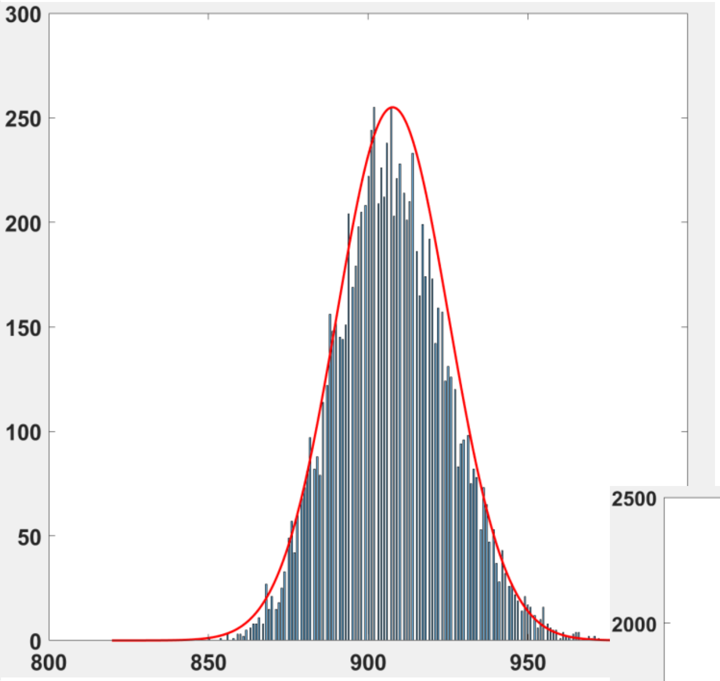
m = 906.57
sigma = 15.963

n = 1000



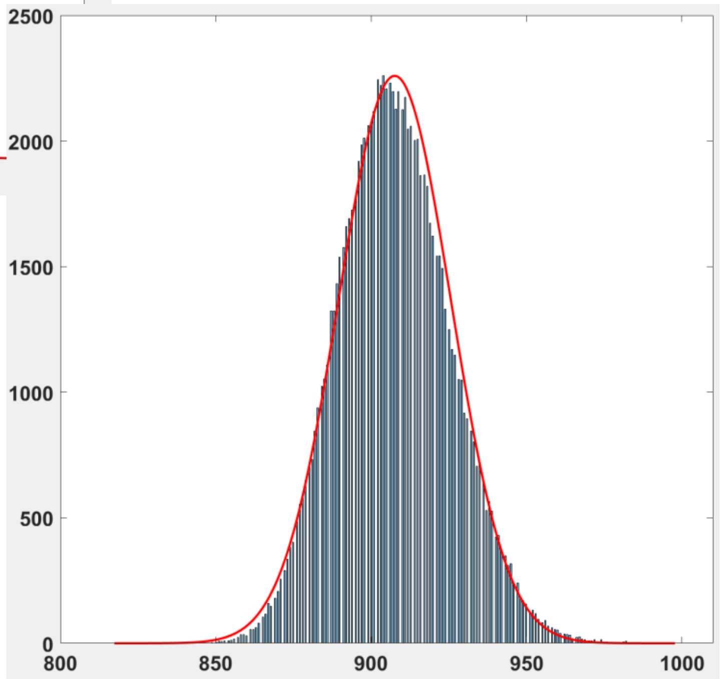
m = 907.88
sigma = 17.498

n = 10000

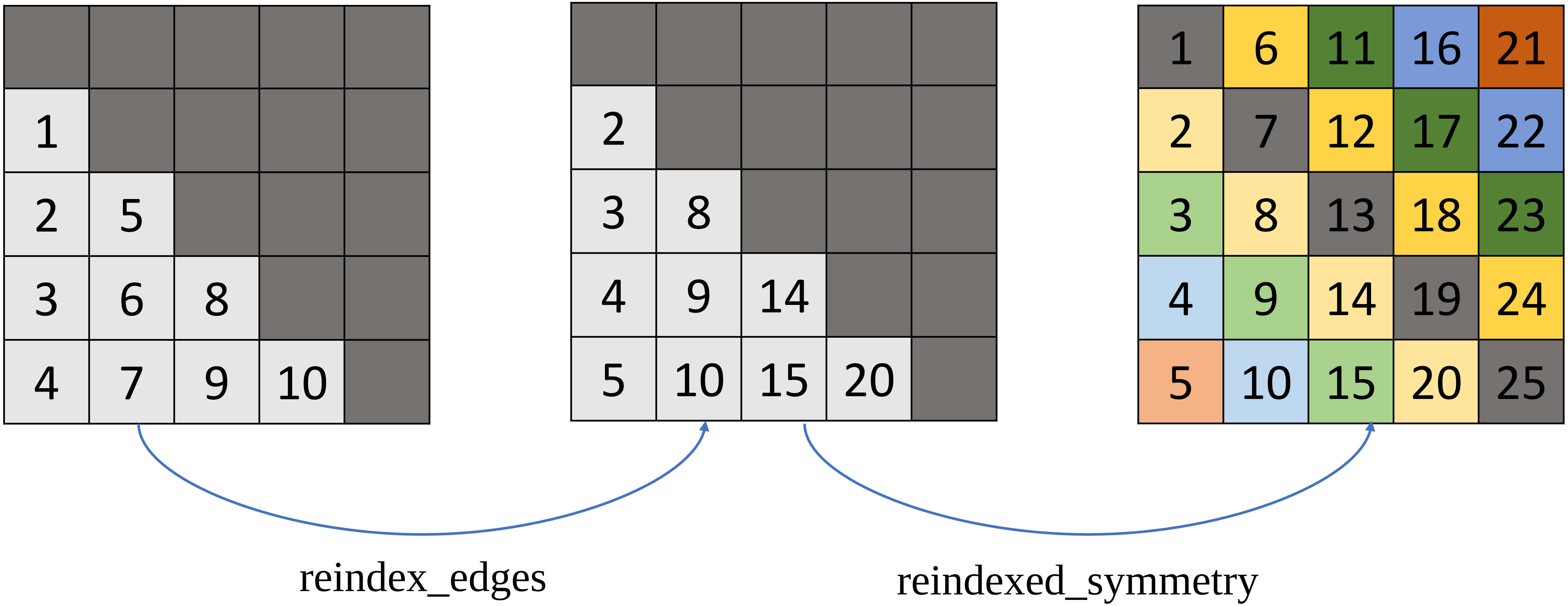


m = 907.62
sigma = 17.571

n = 100000



m = 907.5792
sigma = 18.0370


1
2 5
3 6 8
4 7 9 10
2
3 8
4 9 14
5 10 15 20
1 6 11 16 21
2 7 12 17 22
3 8 13 18 23
4 9 14 19 24
5 10 15 20 25
reindex_edges
reindexed_symmetry

```
fcontour(sin(x) + cos(y))
```

Köszönjük a figyelmet!