



Hogyan tanítsunk gépeket?

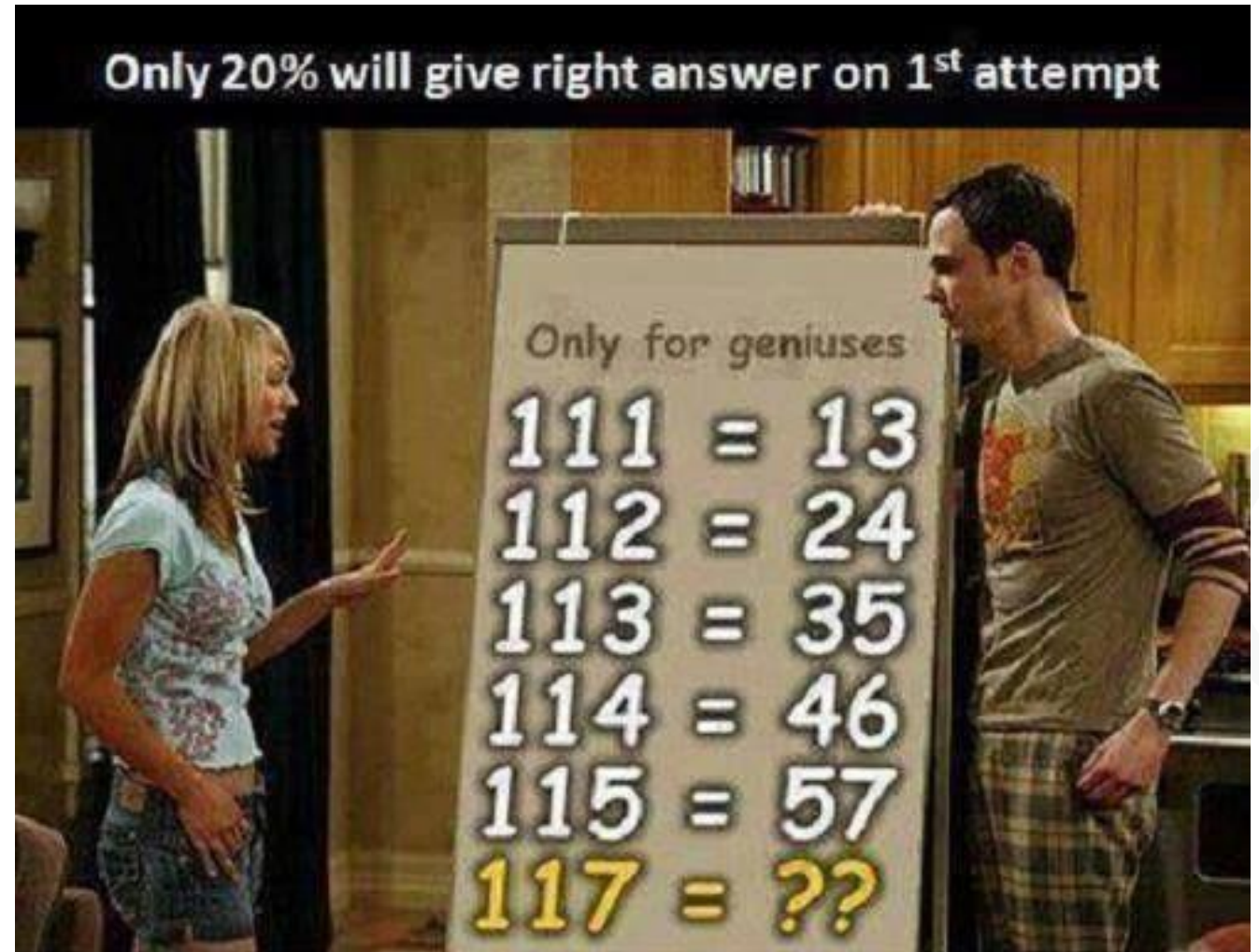
Windhager-Pokol Eszter
Head of Data science

16 MPH



Felügyelt gépi tanulás

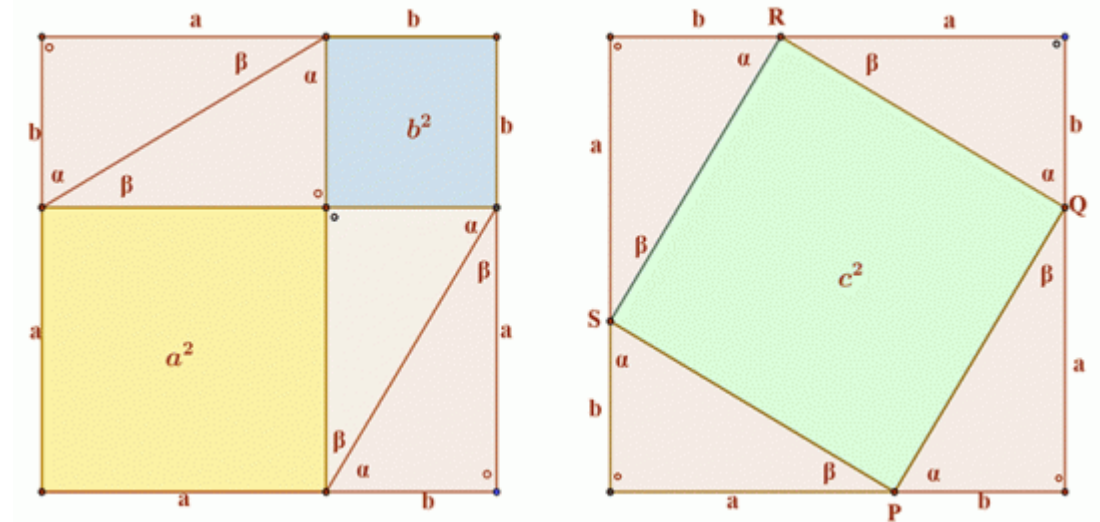
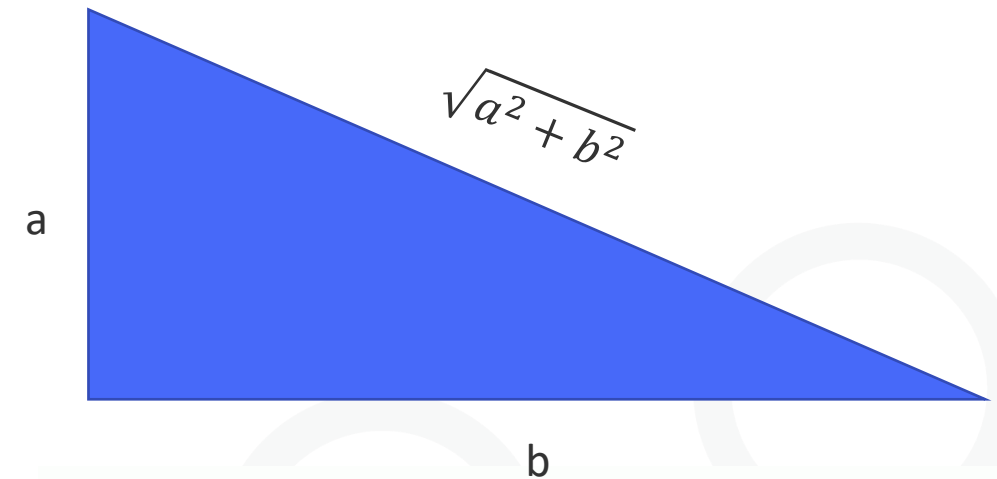
- Bal oldal: Bemenő adatok
- Jobb oldal: cél(változó)
- Kapcsolatot keresünk köztük



Kép: <https://i.pinimg.com/originals/ea/22/7c/ea227c316cdbfa0b3ceabe3e8a5561a6.jpg>

Probléma megoldás régen

- Emberek oldják meg a feladatot
- Képlet + bizonyítás a végeredmény
- Pl: Pitagorasz tétel



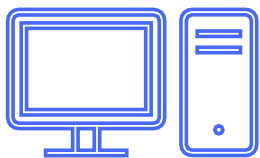
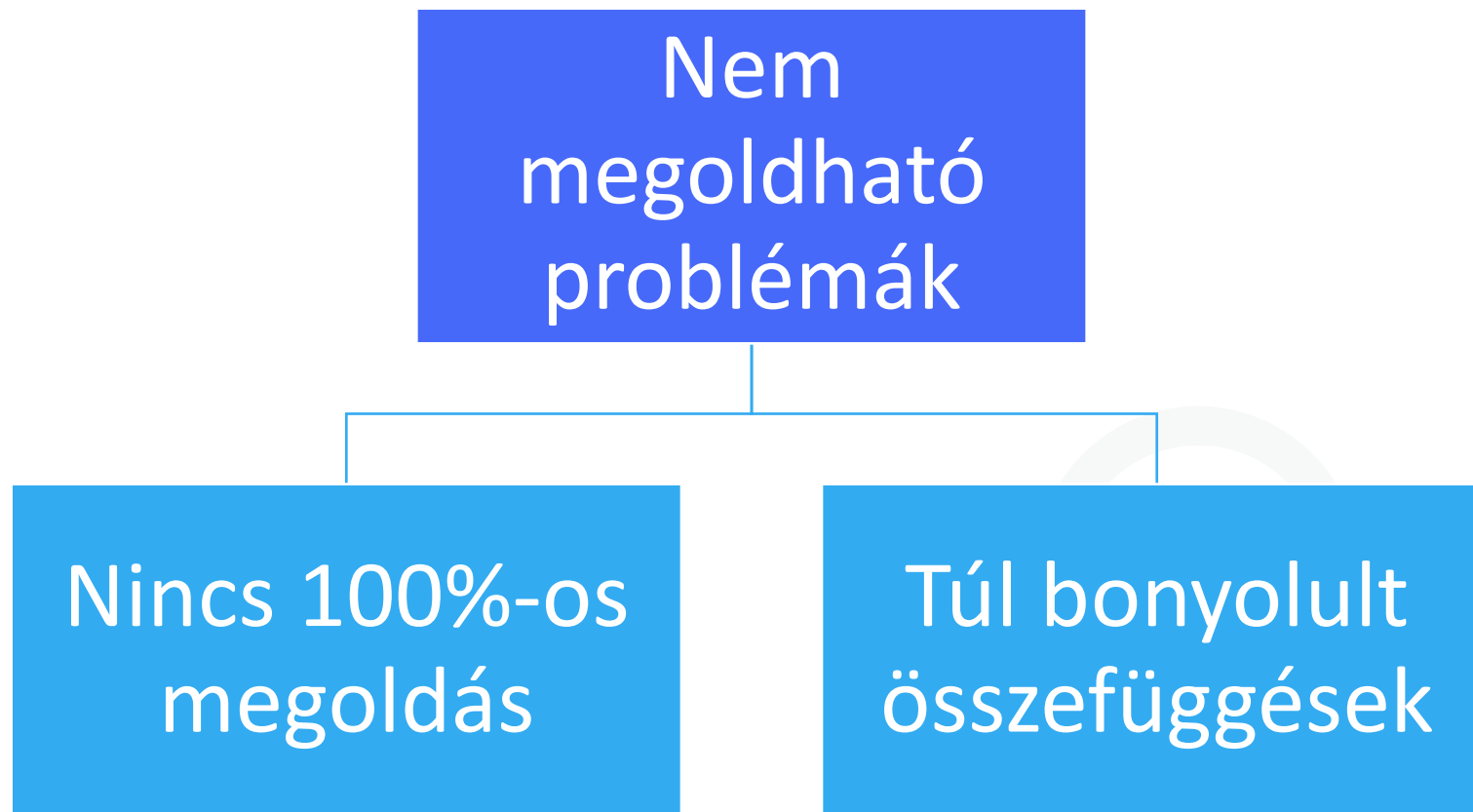
Kép: https://i2.wp.com/matekarcok.hu/wp-content/uploads/2018/04/pitagorasz_2.gif?resize=544%2C291&ssl=1

Probléma megoldás XX. Század második felétől

- Emberek oldják meg a feladatot
- Algoritmus + bizonyítás a végeredmény
- Nagy számítási igény miatt a számítógépek számolják ki
- Pl: Legrövidebb útvonal két pont között
Dijkstra algoritmus



Kép: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/EuroVelo_Route_6_map.svg



Gépi tanulás: megkeresi az összefüggéseket az adatokban

Kutya – macska felismerés

Kutya



Macska



Kép: <http://www.renegadebroadcasting.com/media/460235-cats-cat-in-flowers.jpg>

Digitális reprezentáció

Kutya

```
array([[112, 231, 208],  
       [129, 243, 222],  
       [134, 246, 224],  
       ...,  
       [145, 231, 205],  
       [146, 232, 206],  
       [145, 230, 204]],  
  
       [[112, 229, 207],  
       [119, 235, 213],  
       [116, 232, 208],  
       ...],
```

Macska

```
array([[ 29, 111, 76],  
       [ 32, 114, 79],  
       [ 34, 114, 79],  
       ...,  
       [ 54, 76, 58],  
       [ 60, 82, 64],  
       [ 66, 88, 70]],  
  
       [[ 32, 114, 79],  
       [ 33, 115, 80],  
       [ 33, 113, 78],  
       ...],
```

Kutya – macska felismerés

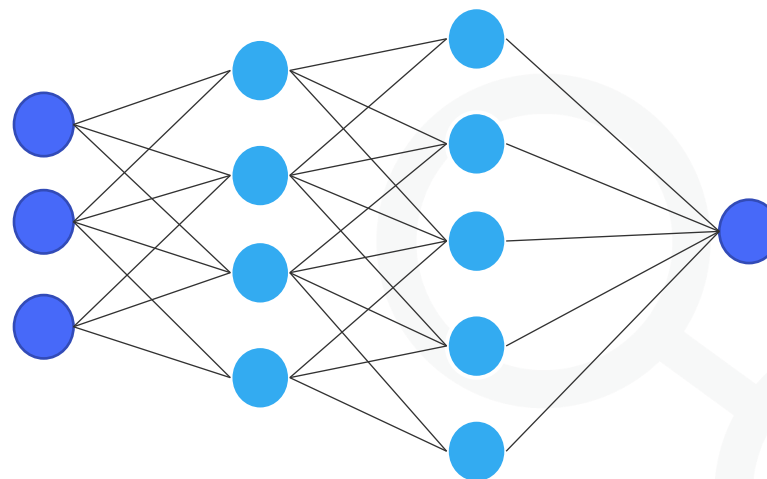
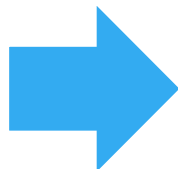
Tanítás



Kép:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/69/Dog_morphological_variation.png/300px-Dog_morphological_variation.png



Kép:<https://previews.123rf.com/images/belchonock/belchonock1711/belchonock171101470/90495922-collage-of-cute-cats-on-white-background.jpg>



KUTYA

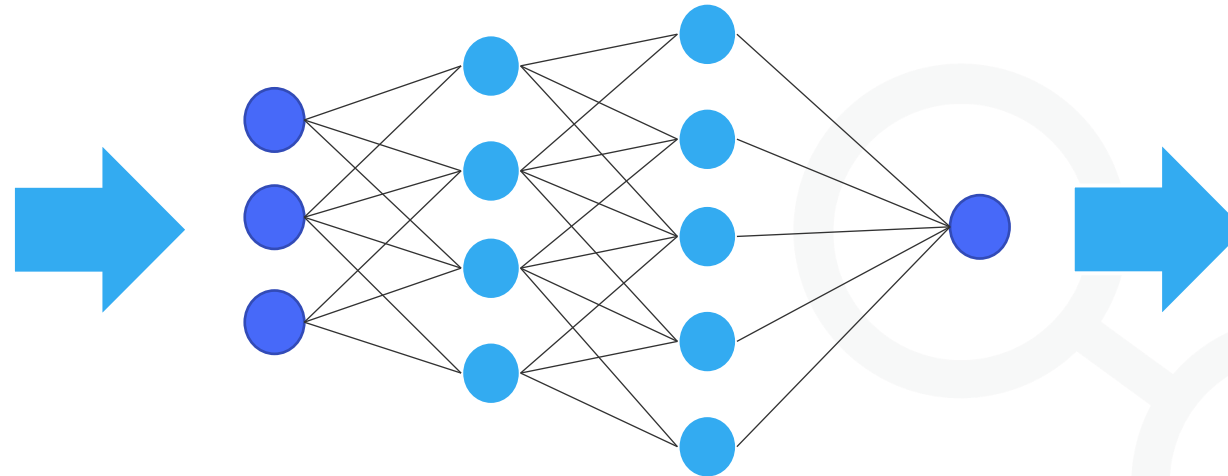
MACSKA

Kutya – macska felismerés

Felismerés



Kép: http://cdn.akc.org/content/hero/kuvasz_header.jpg



KUTYA

93%

MACSKA

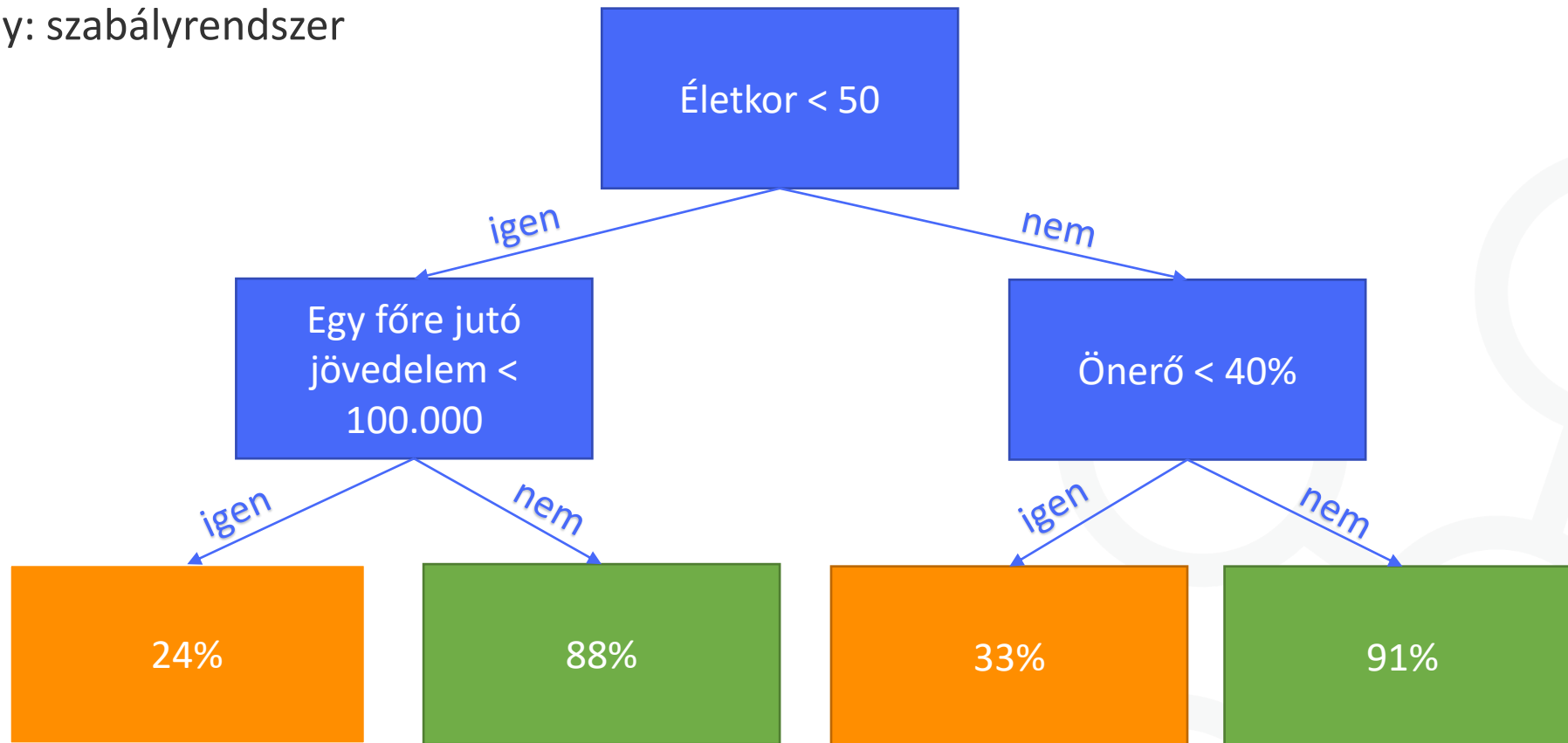
7%

- Nem létezik általános képlet
- Nincs 100%-os megoldás
- Kereshetünk összefüggéseket, amelyek többnyire igazak



Kor	Jövedelem	Tartozás	Megtakarítás	Igényelt összeg	Futamidő	...	Visszafizette
23	300.000	5M	2,5M	10M	120	...	Nem
42	650.000		10M	23M	240	...	Igen
62	180.000		0,5M	8M	60	...	Igen
38	270.000	3M	1M	15M	96	...	Igen
...

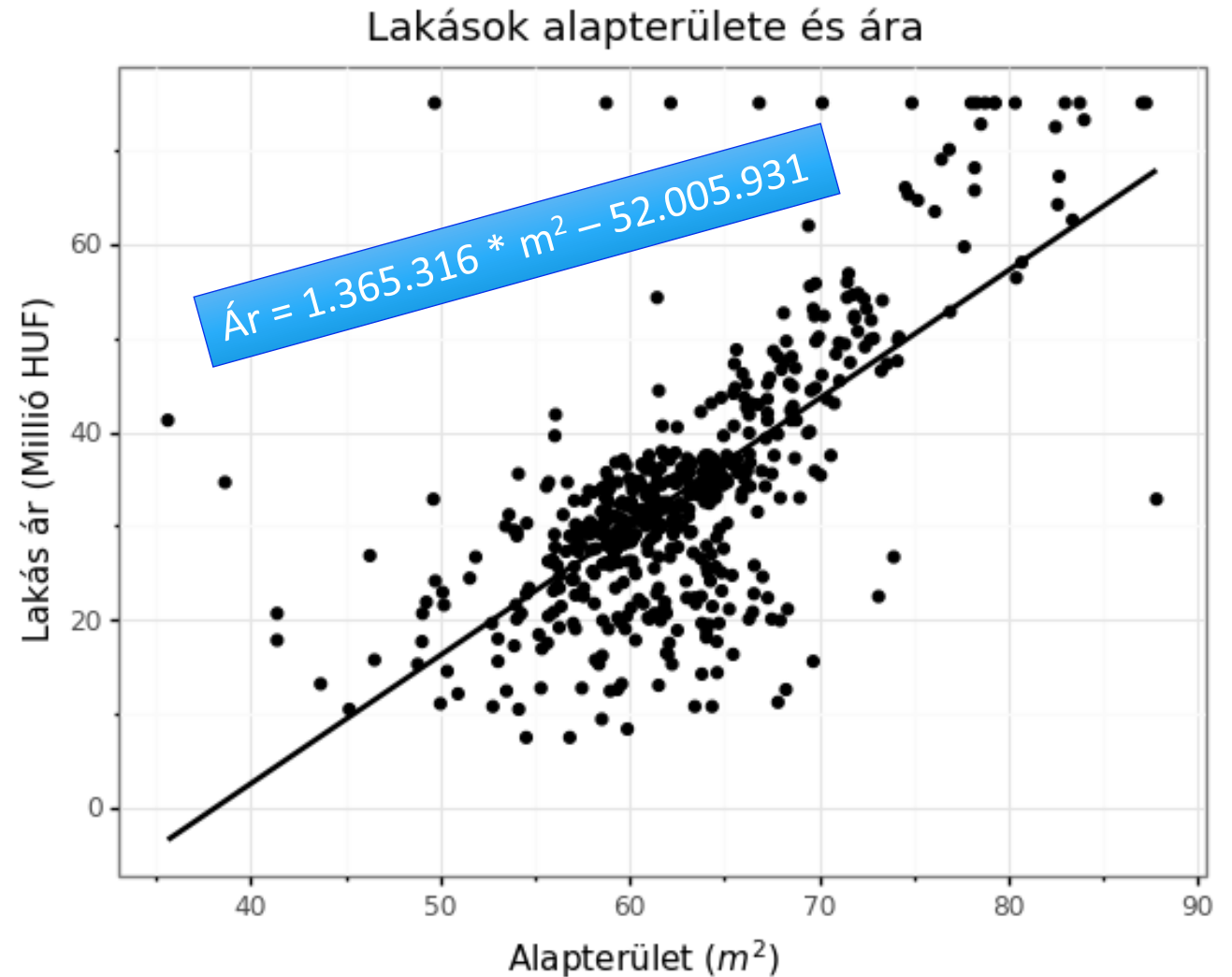
- Eredmény: szabályrendszer



- Képletet keres
- Nagy átlagban jó közelítést ad

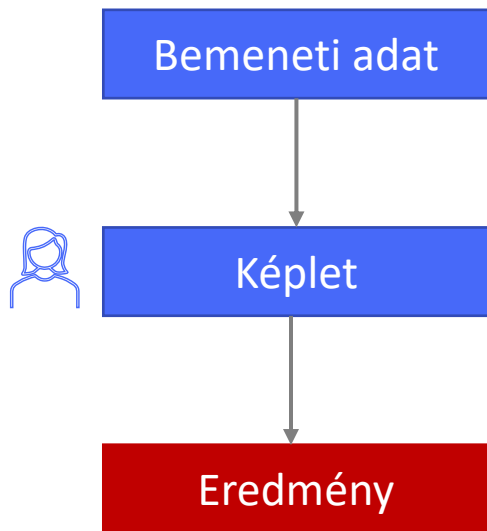
Lakásárak becslése

m ²	Felújítva (éve)	központ (km)	szoba	Ár
45	8	5	1	18.250.000
88	10	1	3	42.500.000
63	3	0	2	50.000.000
52	2	2	2,5	32.000.000

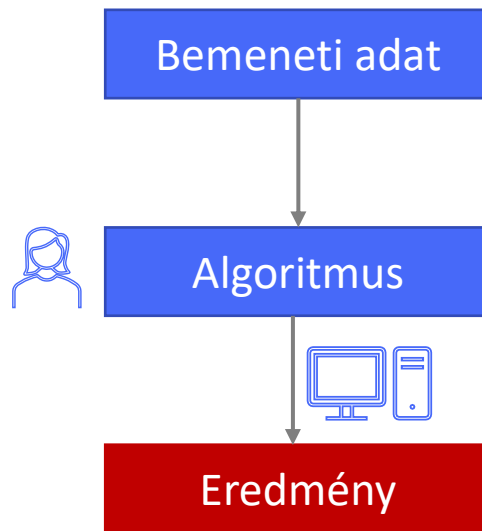


Probléma megoldás vs gépi tanulás

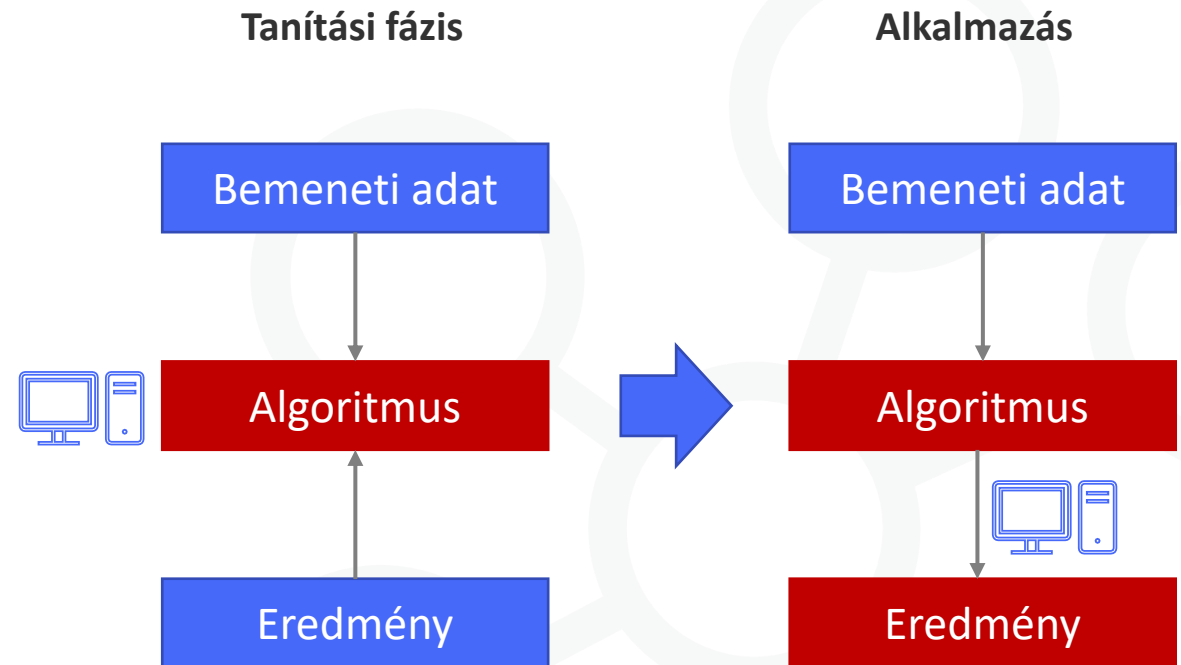
Probléma megoldás régen

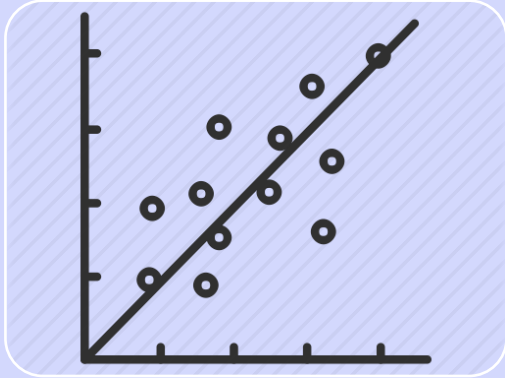


Probléma megoldás XX. század második felétől



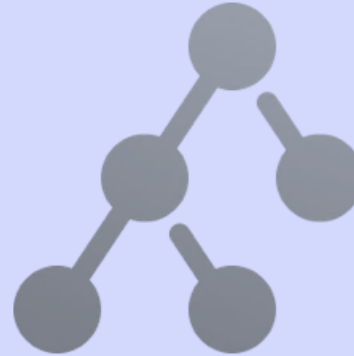
Gépi tanulás





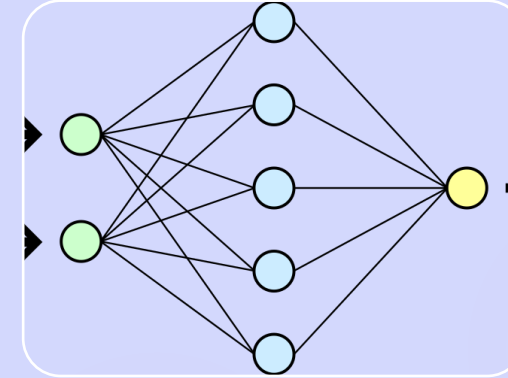
**Lineáris
regresszió**
Képlet

Átlátható



Döntési fa
Szabályrendszer

Átlátható



**Neurális
hálózat**
Bonyolult
függvény

Nem átlátható

- Sok tanító adatra (példára) van szükség
- Csak azt tudja felismerni amire tanítottuk
- Új események nem előrejelzhetőek (nincs hozzá adat)
- Véletlen események nem előrejelzhetőek (nincs benne mintázat)

Ajánlott olvasmányok

- Isaac Asimov: Alapítvány
- Cory Doctorow: Kis testvér
- Barabási Albert-László: Behálózva
- Barabási Albert-László: Villanások
- Barabási Albert-László: A képlet
- Stephen Baker: Numerátorok
- Hans Peter Beck-Bernholdt: A tojástartó kutya



Köszönöm a figyelmet

Windhager-Pokol Eszter
windhagere@starschema.net