



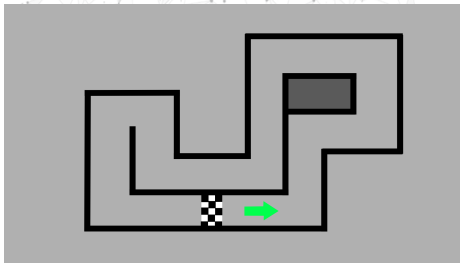
## Self driving car

Farkas Balázs, Tóth Noémi Evelin

2020 Május 14.

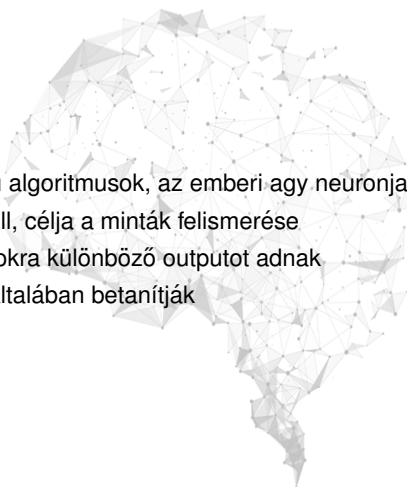
# A projekt célja

- Két neurális háló betanítása genetikus algoritmussal
- Az autók menjenek körbe egy adott pályán anélkül hogy falba ütköznének
- Szimpla 3D környezet, Unity és C# scriptek
- Cél: Melyikük teljesíti gyorsabban a pályát

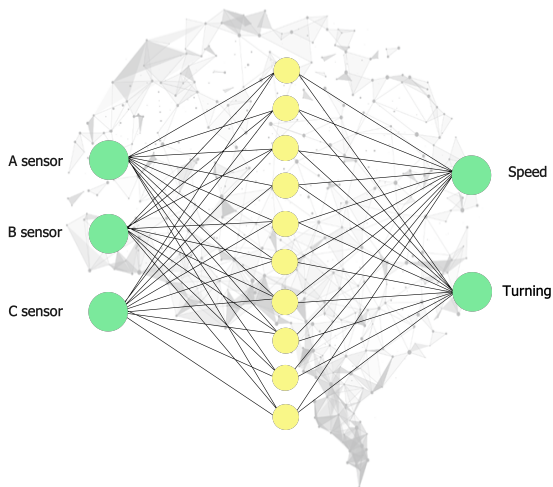


A felhasznált pálya

# Mi az a neurális háló?

- 
- Biológiai ihletésű algoritmusok, az emberi agy neuronjait utánozzák
  - Gráf alapú modell, célja a minták felismerése
  - Különböző inputokra különböző outputot adnak
  - Használat előtt általában betanítják

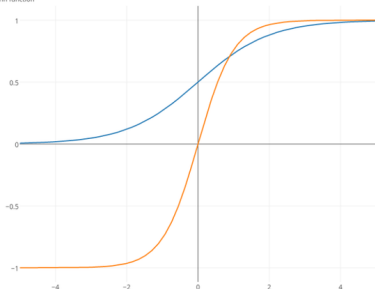
# Neurális hálók inputjai és outputjai



Green neurális hálójának a felépítése

# Felhasznált matematikai függvények

— Sigmoid function  
— Tanh function



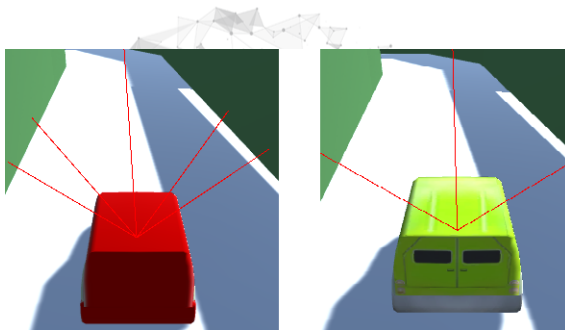
**Sigmoid függvény**

$$\text{Sigmoid}(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

**TanH függvény**

$$\text{Tanh}(x) = \frac{e^x - e^{x-1}}{e^x + e^{x-1}}$$

# Összehasonlítás

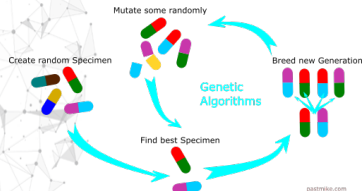


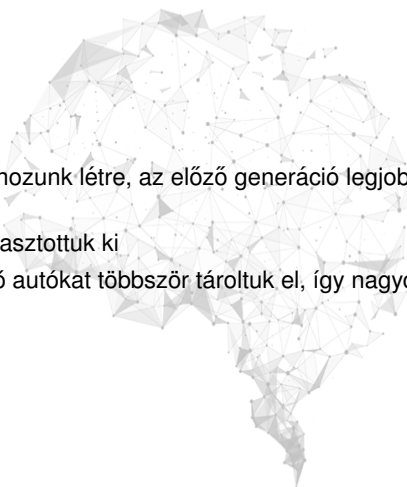
Green és Red szenzorjainak szemléltetése

- Red-nek 5 szenzora van - 5 input
- Green-nek 3 szenzora van - 3 input

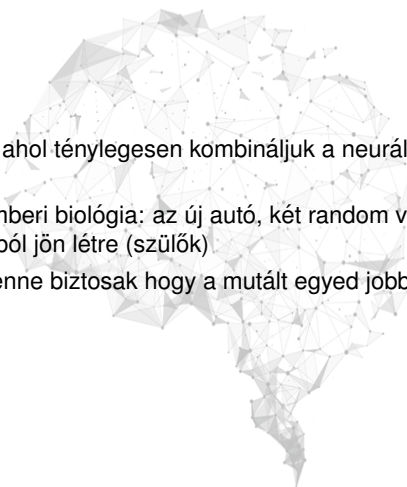
# Genetikus algoritmusok

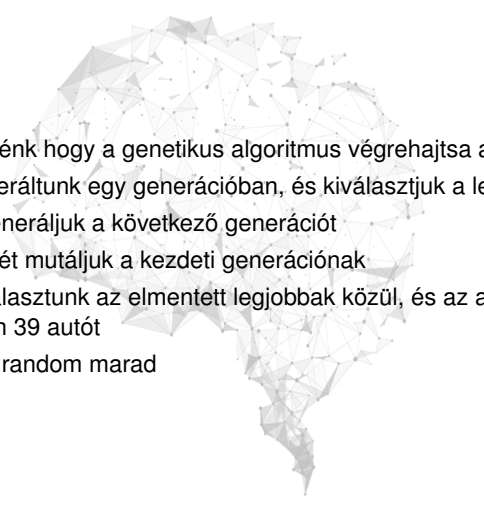
- Charles Darwin, természetes kiválasztódás inspirálta
- Evolúciós algoritmusok csoportjába tartozik
- 3 fontos módszeren alapszik: selection, crossover, mutation
- "Survival of the fittest"
- Fitness érték: megtett távolság szorozva az átlagos sebességgel
- Timer implementálása



- 
- Új generációkat hozunk létre, az előző generáció legjobban teljesítő egyedei alapján
  - A 8 legjobbat választottuk ki
  - A jobban teljesítő autókat többször tároltuk el, így nagyobb eséllyel lett belőlük szülő.




- 
- Ez az a szakasz ahol ténylegesen kombináljuk a neurális hálókat, és újabbakat, jobbakat kapunk
  - Olyan mint az emberi biológia: az új autó, két random választott legjobban teljesítő példányból jön létre (szülők)
  - Nem lehetünk benne biztosak hogy a mutált egyed jobban fog teljesíteni, mint egy random példány
  - MathNet library

- 
- Hogyan szeretnénk hogy a genetikus algoritmus végrehajtsa a mutatóciót
  - 85 egyedet generáltunk egy generációban, és kiválasztjuk a legjobbakat
  - Ezek alapján generáljuk a következő generációt
  - Közel csak a felét mutáljuk a kezdeti generációnak
  - Random 2-ot választunk az elmentett legjobbak közül, és az alapján generáljuk le a mi esetünkben 39 autót
  - A többi teljesen random marad

# Eredmények

RED				GREEN		
No	Generation	Genome	Total	Generation	Genome	Total
1.	2	60	230	4	11	351
2.	0	30	30	0	14	14
3.	0	9	9	0	29	29
4.	3	9	264	3	5	260
5.	0	62	62	0	82	82
6.	6	8	518	6	40	550
7.	1	6	91	0	68	68
8.	1	23	108	1	66	151
9.	1	30	115	1	39	124
10.	4	29	369	3	22	277
11.	1	20	105	2	26	196
12.	2	11	181	2	8	178
13.	1	19	104	1	20	105
14.	1	14	99	1	44	129
15.	2	14	184	2	23	193
16.	1	37	122	1	27	112
17.	1	29	114	1	25	110
18.	0	63	63	1	0	85
19.	1	33	118	1	69	154
20.	4	37	377	7	1	596
21.	1	10	95	1	9	94
22.	0	44	44	0	36	36
23.	2	11	181	3	41	296
24.	2	43	213	3	4	259
25.	1	0	85	0	42	42

Az összehasonlító futtatások eredményei

- 
- Rednek általánosan kevesebb egyed kellett a teljesítéshez
  - Green a saját hibáiból tanult
  - Mindkettő nagyjából azonos hatékonysággal teljesítette a pályát
  - Red hajszálnival jobban teljesített



# Köszönjük a figyelmet!