

Neuroevolution

Optimisering av artificiella neurala nätverk genom evolution

Vincent Udén

Programmeringklubben - NTI Johanneberg - 2020

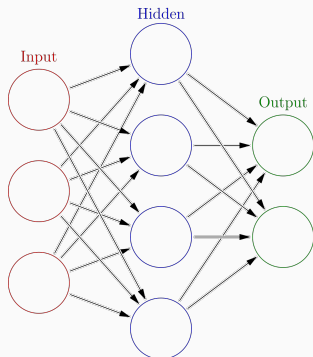
Table of contents

1. Teoretisk förkunskap
2. Evolution
3. Programmering :)

Teoretisk förkunskap

Neurala Nätverk

1. En vikt per koppling
2. En bias per neuron
3. En aktiveringsfunktion som används överallt



Aktivering för en neuron α :

$$\alpha = \sigma(b + \sum_{i=0} w_i \cdot a_i)$$

Aktiveringsfunktioner:

Sigmoid: $\sigma_1(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$

Tangens hyperbolicus: $\sigma_2(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$

ReLu: $\sigma_3(x) = \begin{cases} x & x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$

Vi vill göra många uträkningar på en gång. Detta är precis vad matriser är till för. T.ex. ser kan addition av matriser användas för att addera flera tal samtidigt.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$$

Det konstigaste räknesättet för matriser är just vad vi vill använda, multiplikation.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 & 1 \cdot 2 + 2 \cdot 4 \\ 3 \cdot 1 + 4 \cdot 3 & 3 \cdot 2 + 4 \cdot 4 \\ 5 \cdot 1 + 6 \cdot 3 & 5 \cdot 2 + 6 \cdot 4 \end{bmatrix}$$

Notera matrisernas dimensioner. En $3 \cdot 2$ multiplicerat med en $2 \cdot 2$ blir en $3 \cdot 2$ matris. Den första matrisen bestämmer antalet rader, den andra antalet kolonner.

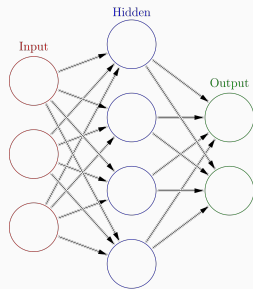
Matriser + Neurala Nätverk = <3

Minns hur vi räknade ut aktivering:

$\alpha = \sigma(b + \sum_{i=0} w_i \cdot a_i)$. För att göra detta med matriser ställer vi upp följande:

$$\begin{matrix} b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{bmatrix} & w = \begin{bmatrix} w_{1,1} & w_{1,2} & w_{1,3} \\ w_{2,1} & w_{2,2} & w_{2,3} \\ w_{3,1} & w_{3,2} & w_{3,3} \\ w_{4,1} & w_{4,2} & w_{4,3} \end{bmatrix} & a = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} \\ 4 \cdot 1 & 4 \cdot 3 & 3 \cdot 1 \end{matrix}$$

Och får ekvationen $\sigma(b + w \cdot a)$ där aktiveringsfunktionen σ appliceras elementvis på den resulterande matrisen.



Evolution

Vad behövs för evolution?

Vad behövs för evolution?

- En urvalsprocess
- Intergenerationellt arv
- Mutation

Programmering :)
