

Využití umělé inteligence a genetického algoritmu pro autonomní řízení

Marek Bečvář

Červen 2020

I. O projektu

Tento projekt byl zpracován v roce 2020 jako maturitní práce 6.ročníku víceletého gymnázia Boženy Němcové v Hradci Králové.

Hlavní myšlenkou je využití strojového učení umělé inteligence genetickým algoritmem s cílem projetí uživatelem nastavené tratě. Výsledek snažení je postupně promítán do grafu. Schopnost by se měla, i po dosažení cíle (projetí tratí), stále rozvíjet.

II. Funkce

I Umělá inteligence

Pojem **umělé inteligence** je dnes člověku prezentován v trochu zkreslené formě. Lidem se mohou vybavít některé sci-fi filmové scény s roboty, ale to není úplně přesné. Ve slově *intelligence* se doopravdy skrývá řada výpočtů zpracovávajících vstupní data na požadovaný výstup. Tyto výpočty se provádějí v předem definované struktuře tzv. **neuronové síti**.

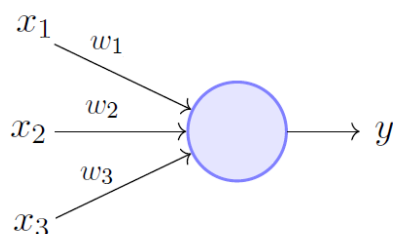


Schéma 1: Perceptron

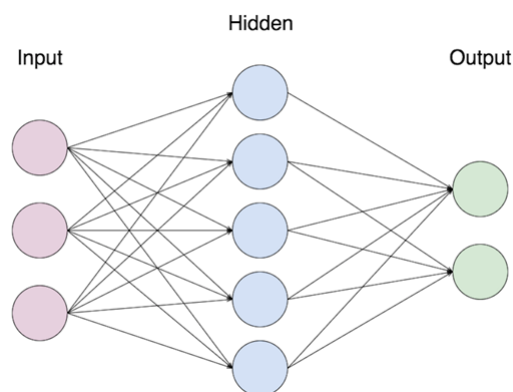


Schéma 2: Neuronová síť

Neuronová síť je modelována s inspirací v mozkových neuronech. Každý bod je považován za samostatný neuron a má řadu spojení, z biologie *axonů*. Právě tato spojení jsou hlavní funkční složkou neuronových sítí, v programu tedy vždy uchováváme číselnou hodnotu každého z nich. Tato hodnota je obvykle reálné číslo v rozsahu od -1 do 1. Neurony dělíme do vrstev (VSTUP, SKRYTÁ, VÝSTUP). Existuje pravidlo, že každý neuron z nižší vrstvy je spojen se všemi neurony ve vyšší vrstvě. Nejjednodušším znázorněním je právě Schéma 1, skládající se z 3 vstupů a 1 výstupu. Jak se ale tvoří číselné hodnoty?

$$\sigma\left(\sum_{k=1}^n x_k * w_k\right) \quad (1)$$

kde σ je *aktivační funkce*. Tyto funkce pouze upravují možný rozsah výstupních hodnot.

Příkladem takové aktivační funkce může být třeba RELU (Rectified Linear Unit). Ta výstupní hodnoty změní tak, že kladné nechá beze změny a záporné změní na nulu. Tyto změny pomáhají při přenosu signálu mezi neurony v síti.

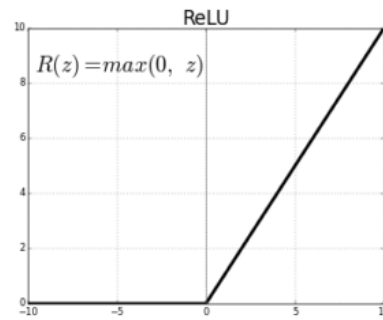


Schéma 3: RELU aktivační funkce

Složitější neuronové sítě jsou už jen opakováním tohoto zavedeného postupu. Dále se pro síť zavádí jméno hluboké neuronové sítě (*z ang. deep neural network*). To označuje schéma, ve kterém je použita více než jedna skrytá vrstva.

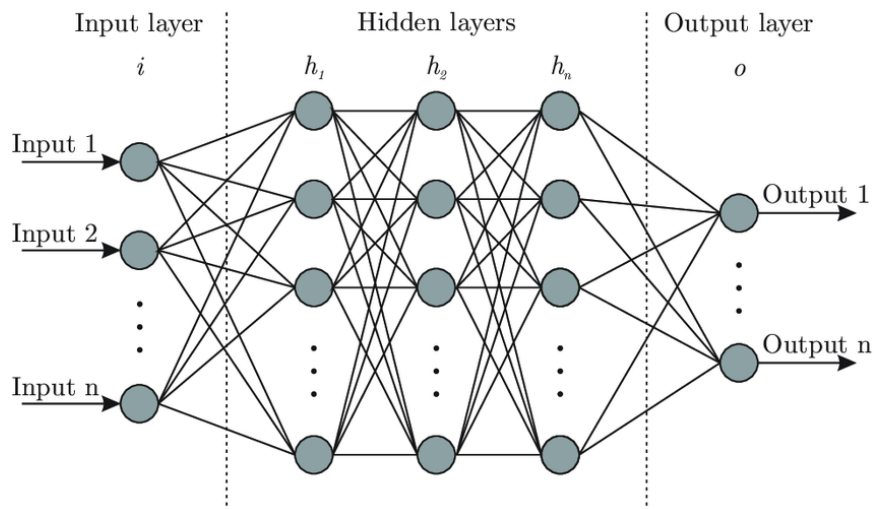


Schéma 4: Hluboká neuronová síť

II Genetický algoritmus