

Implementácia metód výpočtovej inteligencie na hardvérové prostriedky

Martin Štěpánek, Jakub Jahič, Gabriel Kerekeš

Algoritmy výpočtovej inteligencie

Neurónové siete

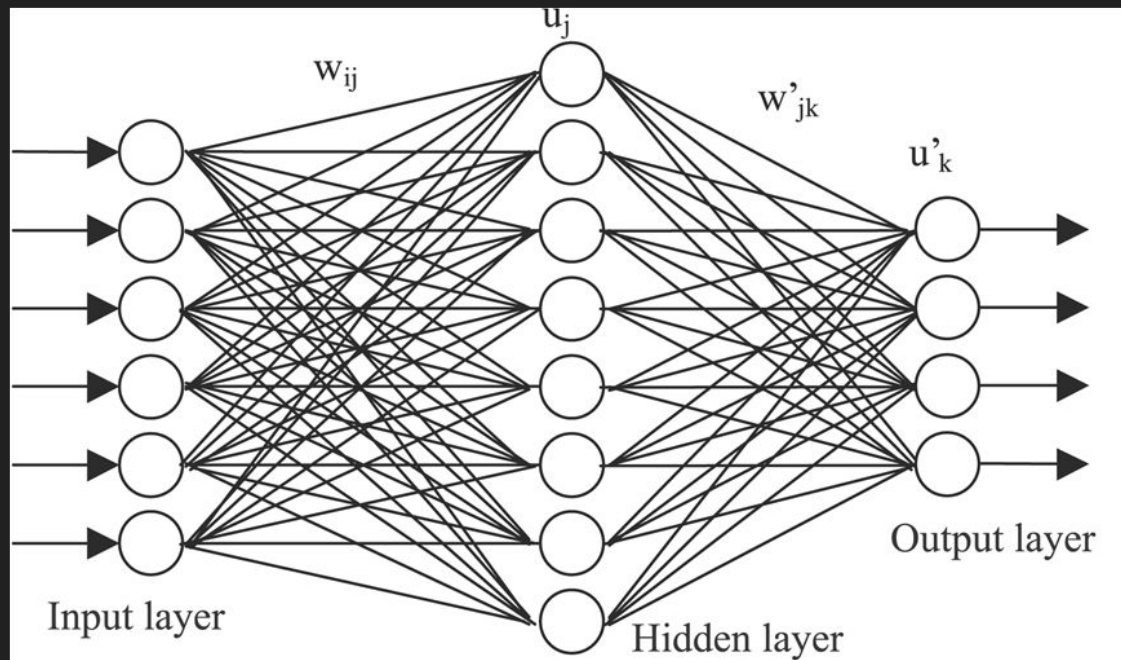
Fuzzy logika

Genetické algoritmy

Matematické a štatistické modely

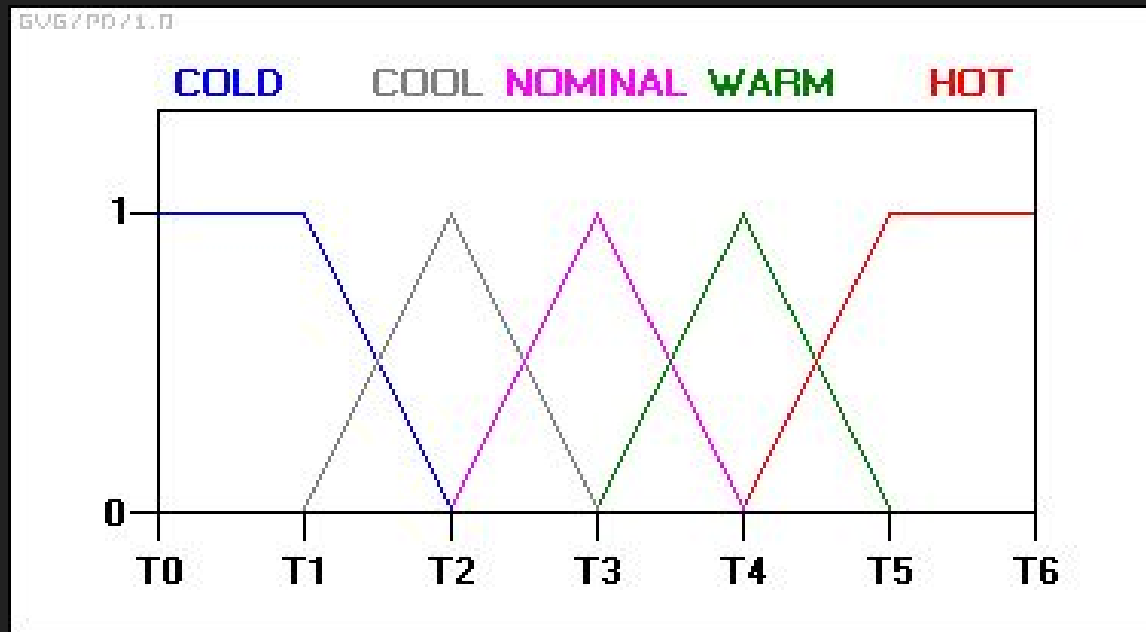


Neurónové siete



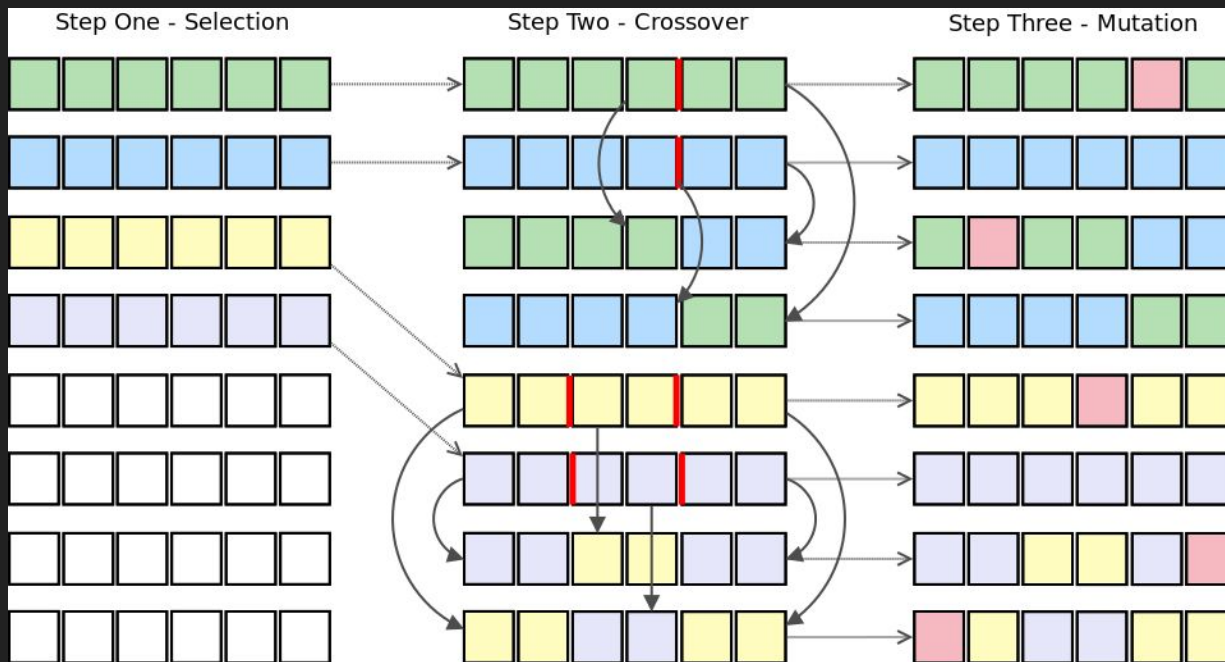
Zdroj: <http://www.extremetech.com/wp-content/uploads/2015/07/NeuralNetwork.png>

Fuzzy logika



Zdroj: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Fuzzy_control_-_definition_of_input_temperature_states_using_membership_functions.png

Genetické algoritmy



Zdroj: <http://www.turingfinance.com/wp-content/uploads/2014/04/Genetic-Algorithm1.png>

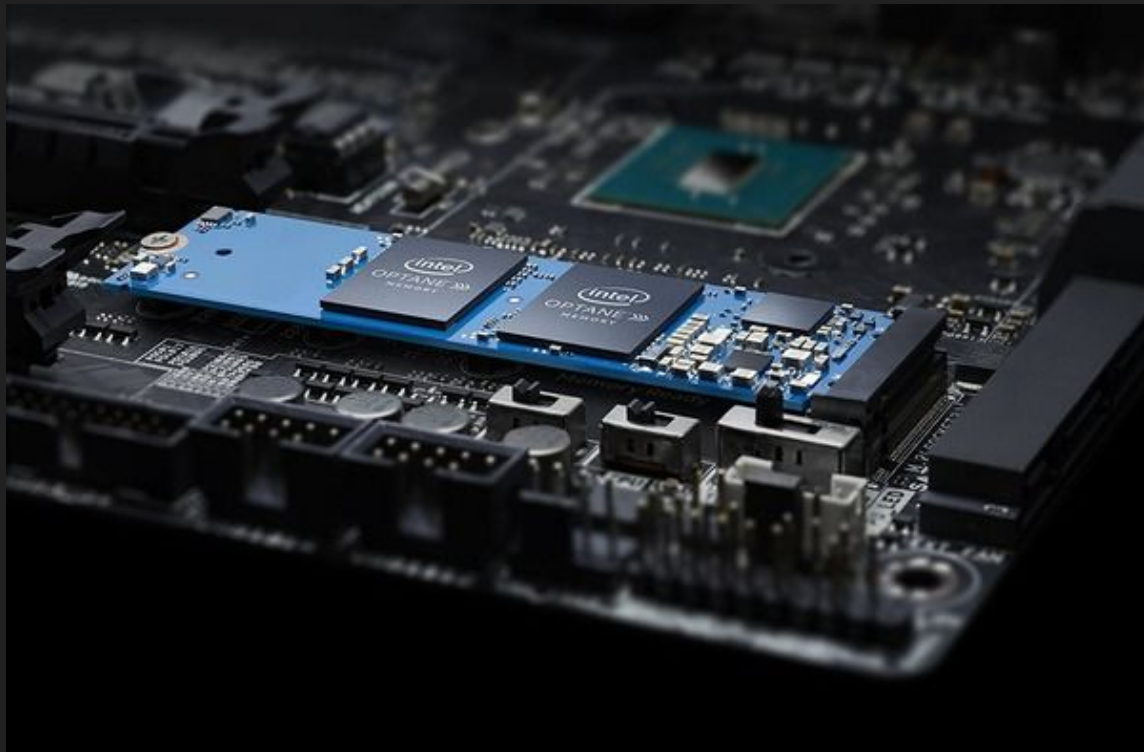
Hardvérové prostriedky

Počítač

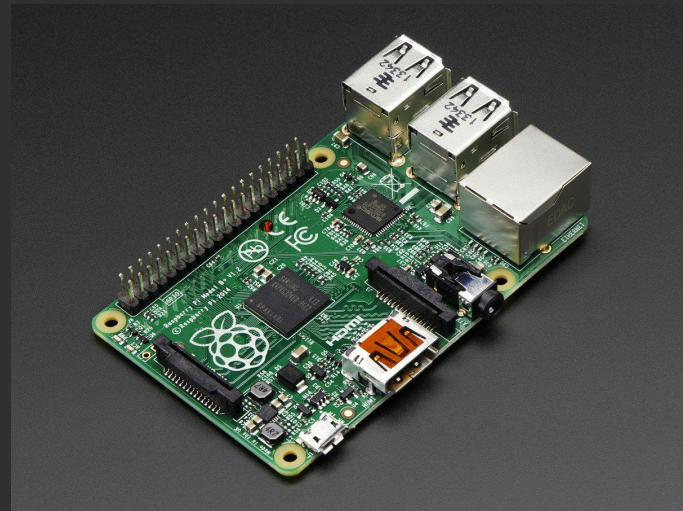
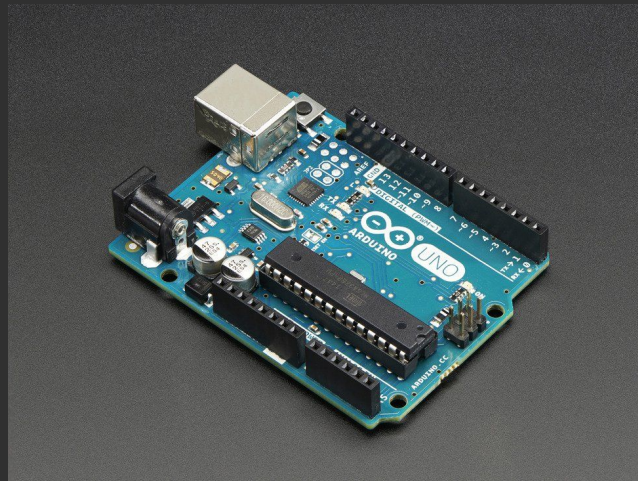
Mobilné zariadenia

Mikropočítače



Mikrocontrollery



Arduino vs Raspberry Pi



Arduino vs Raspberry Pi

Specs	Arduino Uno 	Raspberry Pi Model B+ 
CPU type	Microcontroller	Microprocessor
Operating System	None	Linux (usually Raspbian)
Speed	16 Mhz	700 Mhz
RAM	2KB	512MB
GPU/Display	None	VideoCore IV GPU
Disk	32KB	Depends on SD card
GPIO pins	14 digital pins (includes 6 analog)	26 digital pins
Other connectivity	None	USB, Ethernet, HDMI, audio
Power consumption	0.25W	3.5W

Arduino a výpočtová inteligencia

Obmedzenia v HW (pamäť, výkon)

Jednoduché algoritmy

Použitie pri samoučiacich robotoch

Jednoduché predikcie na základe dát zo senzorov

Fuzzy logika rozhodovanie



Implementácie na Arduino - knižnice

Neural networks	Genetic Algorithms	Fuzzy Logic
Neuroduino	TinyGA	eLL (Embedded Fuzzy Logic Library)
Arduino Basics		
ArduinoANN		

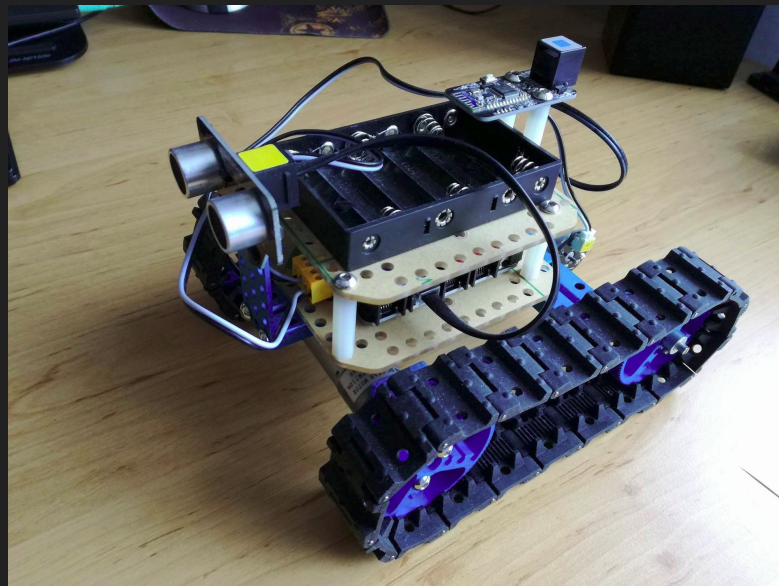
Pokus - Arduino Robot

Arduino Uno, Robot Kit

- 2 DC motory
- Bluetooth
- Ultrasonic sensor

Vyhýbanie prekážkam?

Učenie chodiť dopredu



Arduino robot - učenie chodiť

Cieľ: Naučiť sa pohybovať dopredu

Reinforcement learning, Q-Learning

Pozná pohyb dopredu/dozadu

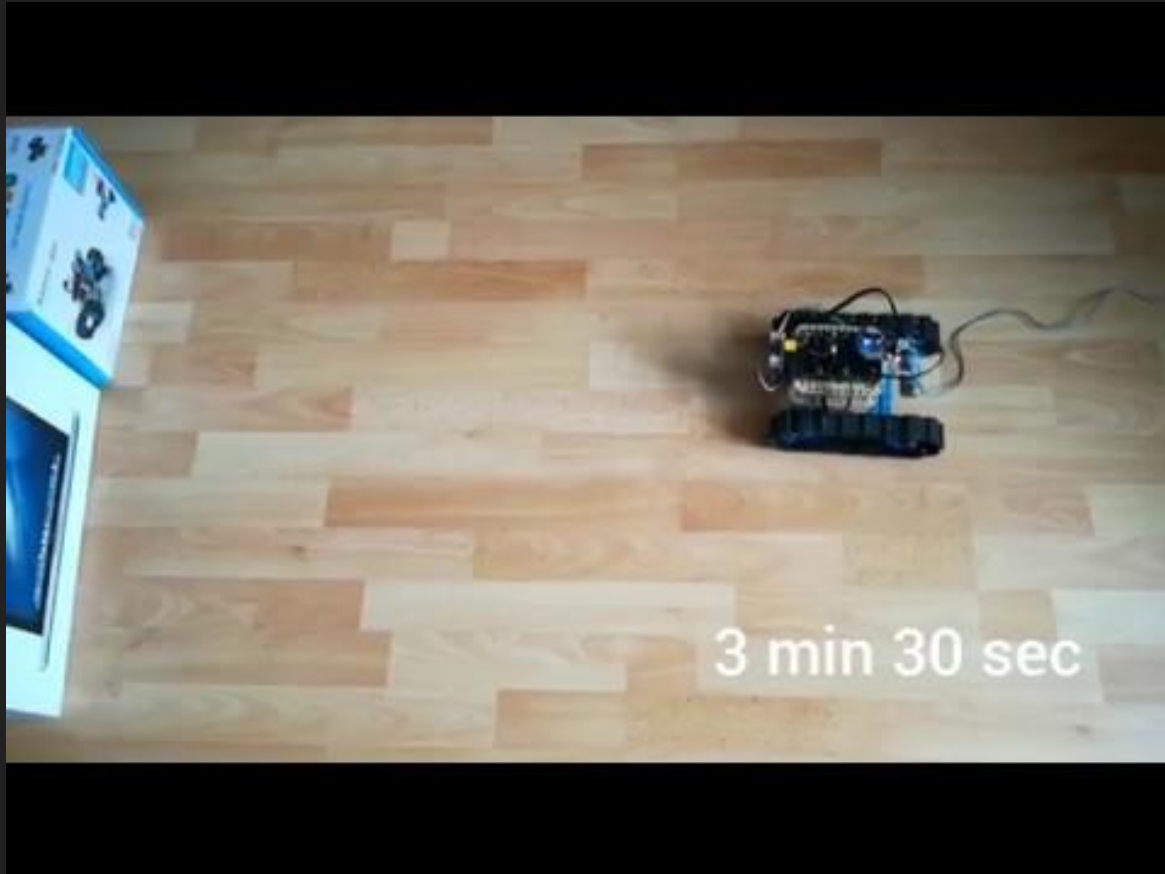
Vzdialenosť od prekážky

Ultrazvuk

Meranie rýchlosti



Arduino robot - video



Raspberry a výpočtová inteligencia

Viac možností

cca 1GHz cpu, 1GB ram

Neurónové siete

Fuzzy logika

Genetické algoritmy

Kamera

Senzory

Menšie výpočty na Raspberry

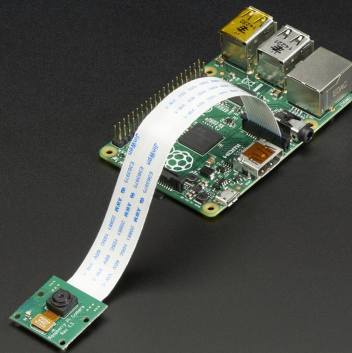
Pri väčších posielat' dáta na server

Machine learning

- TensorFlow
- OpenCV
- Scikit

Fuzzy

- FuzzyWuzzy
- PyFuzzy



Detekcia tváří

Raspberry Pi 2

Creative Live Cam HD

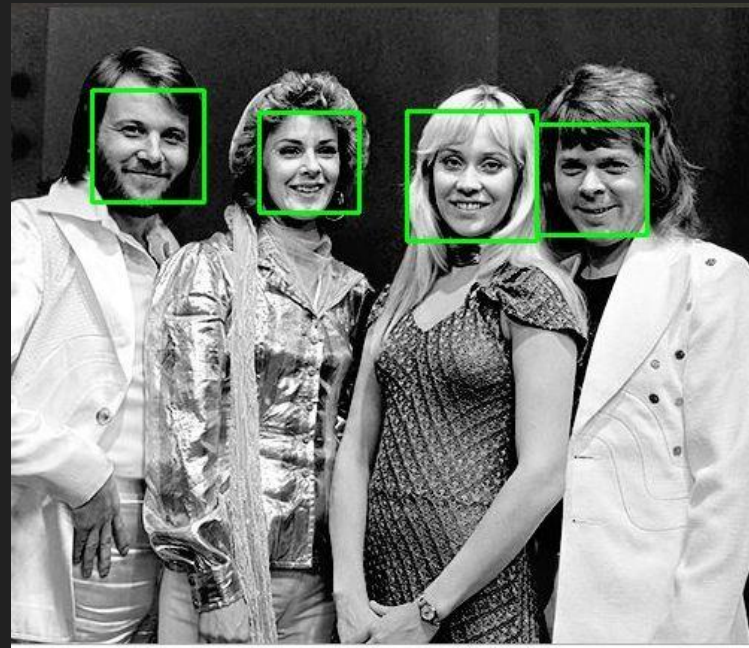
Python

OpenCV 3.0

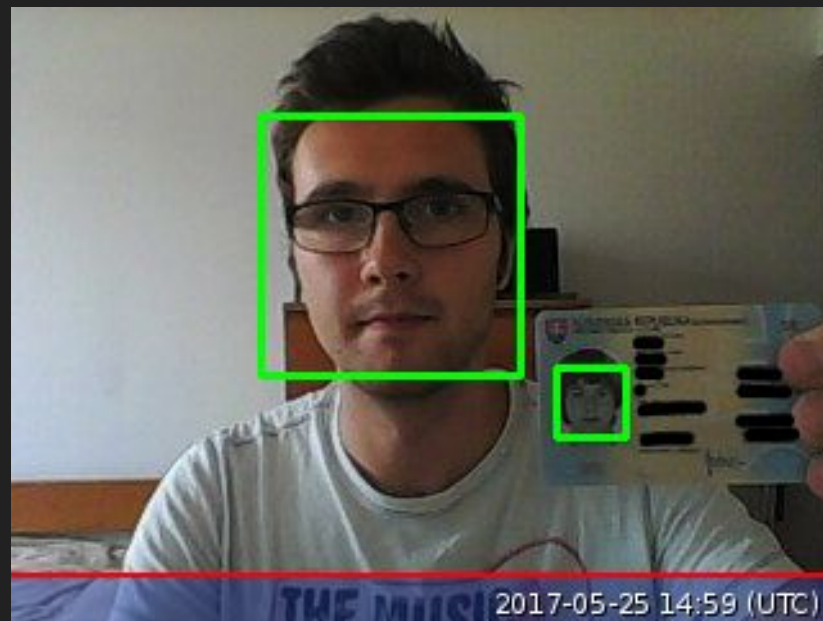
Strojové učenie

6000 klasifikátorov tváre

Kaskády



Detekcia tváří



SnakeAi - artificial intellig...something

C# + mono + Raspberry Pi 3

Genetický algoritmus

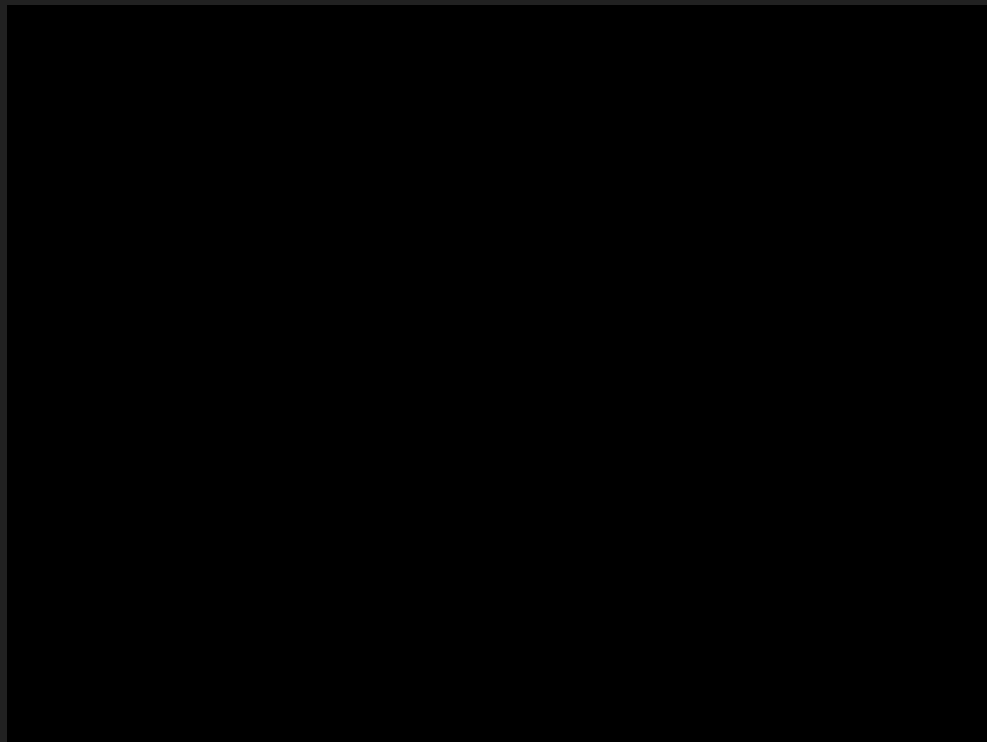
Chromozóm - postupnosť pohybov hada - Ľavo, Pravo, Rovno

Rekord - 171 bodov

50 generácií - PC -> 1s - Raspberry Pi 3 -> 14s

2500 generácií - PC -> 00:09:00 - Raspberry Pi 3 -> 1:10:00 - hodina 10 minút

SnakeAi - video



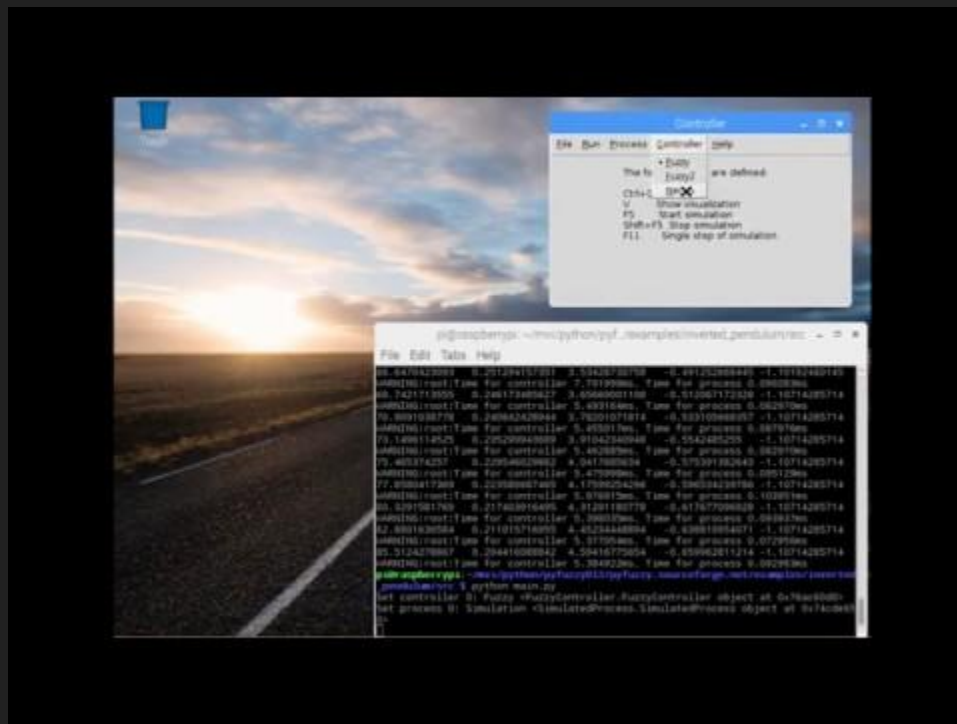
PyFuzzy

Fuzzy knižnica

Inštalácia (spustenie príkladu) - 3 hodiny

Prvý jednoduchý vlastný príklad - 1 hodina

PyFuzzy - example



Zaujímavé Raspberry projekty iných nadšencov

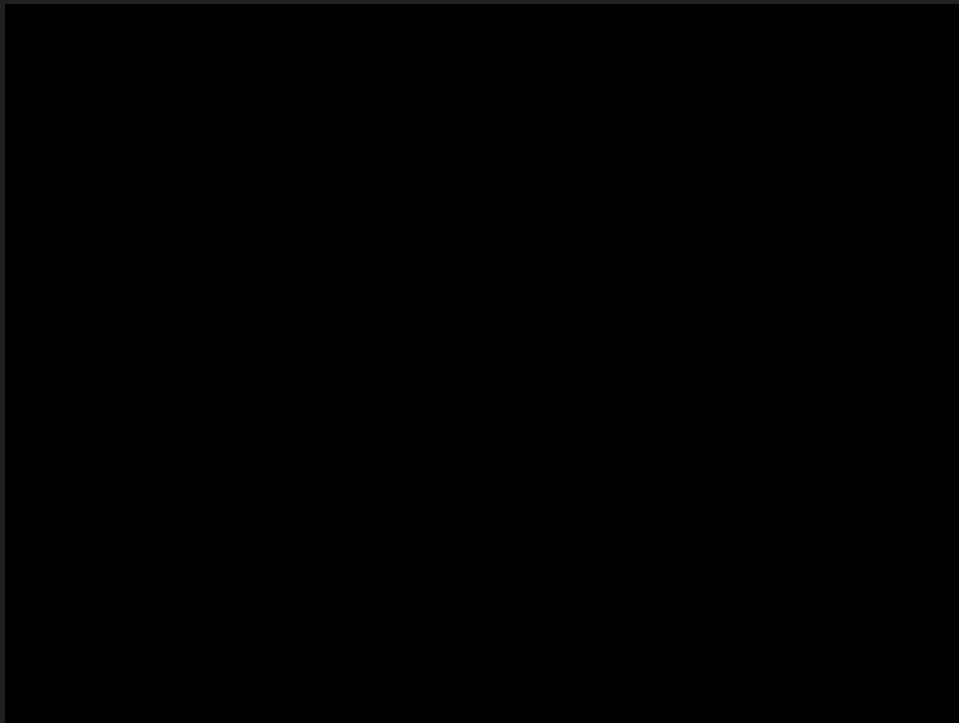
Talking toy



Semi-autonomous quad-copter



Zaujímavý Arduino projekt



Zdroje

<http://www.pyimagesearch.com/2015/10/26/how-to-install-opencv-3-on-raspbian-jessie/>

<https://github.com/shantnu/Webcam-Face-Detect>

<https://realpython.com/blog/python/face-detection-in-python-using-a-webcam/>

<https://realpython.com/blog/python/face-recognition-with-python/>

<http://www.pyimagesearch.com/2016/02/22/writing-to-video-with-opencv/>

<http://www.pcworld.com/article/2895874/10-insanely-innovative-incredibly-cool-raspberry-pi-projects.html#slide10>

<https://www.youtube.com/watch?v=eJg3yuAAawA>

<https://github.com/t3db0t/Neuroduino>

<http://makezine.com/projects/building-a-simple-arduino-robot/>

<https://github.com/alexanderhiam/TinyGA>

<http://openlab.makeblock.com/topic/5889593b8de529de3aa45e73>

https://gaframework.org/wiki/index.php/The_Genetic_Algorithm_Framework_for_.Net

<http://pyfuzzy.sourceforge.net/>