

Sławomir Kotowski

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa we Włocławku

DEEP LEARNING – WYKRYWANIU RUCHU PRZY POMOCY SIECI NEURONOWYCH

Deep Learning – motion detection using neural networks

Streszczenie:

Sztuczna inteligencja to prężnie rozwijająca się dziedzina informatyki dzięki której w przyszłości ludzie zostaną zwolnieni z obowiązku wykonywania większości zawodów, które na ten moment nie są do wykonania przez zwykłe maszyny. Trzeba jednak pamiętać, że słowo „sztuczna” nie jest użyte tutaj bez powodu i technologia ta niesie ze sobą zarówno plusy jak i minusy z tym, że tych pierwszych jest zdecydowanie więcej.

Słowa kluczowe: Deep Learning, Optical Flow, Sztuczna inteligencja, SI, wykrywanie ruchu, OpenCV, Alan Turing

Abstract:

Artificial intelligence is a dynamically developing field of computer science thanks to which in the future people will be released from the obligation to perform most professions, which at the moment are not to be performed by ordinary machines. However, it should be remembered that the word “artificial” is not used here for a reason, and this technology brings with it both pros and cons but the fact is that there is definitely more advantages.

Keywords: Deep Learning, Optical Flow, Artificial Intelligence, AI, motion detection, OpenCV, Alan Turing

Sztuczna inteligencja jako dział informatyki

Sztuczna inteligencja (SI, AI) to dziedzina wiedzy obejmująca logikę rozmytą, obliczenia ewolucyjne, sieci neuronowe, sztuczne życie i robotykę. Sztuczna inteligencja to również dział informatyki zajmujący się inteligencją – tworzeniem modeli zachowań inteligentnych oraz programów komputerowych symulujących te zachowania. Można ją też zdefiniować jako dział informatyki zajmujący się rozwiązywaniem problemów, które nie są efektywnie algorytmizowalne. Termin wymyślił John McCarthy w 1956.

Parę słów z historii

W 1950 roku Alan Mathison Turing zaproponował by możliwość udawania człowieka w zdalnej rozmowie uznać za test inteligencji maszyn (test Turinga). w latach 50. XX wieku powstało pierwsze laboratorium AI na Uniwersytecie Carnegie Mellon, założone przez Allena Newella i Herberta Simona i kilka lat później analogiczne laboratorium w Massachusetts Institute of Technology, założone przez Johna McCarthy'ego. Oba te laboratoria są wciąż wiodącymi ośrodkami AI na świecie.

Istnieją dwa podstawowe podejścia do pracy nad AI:

Pierwsze to tworzenie modeli matematyczno-logicznych analizowanych problemów i implementowanie ich w formie programów komputerowych mających realizować konkretne funkcje uważane powszechnie za składowe inteligencji.

Drugie to podejście subsymboliczne polegające na tworzeniu struktur i programów „samouczących się”, bazujących na modelach sieci neuronowej i sieci asocjacyjnych, oraz opracowywanie procedur „uczenia” takich programów, rozwiązywania postawionych im zadań i szukania odpowiedzi na wybrane klasy „pytań”.

Praktyczne zastosowania AI**Sztuczna inteligencja na codzień**

- Gry – Szachy, Go, Warcrafty, Dota.
- Automatyczne wnioskowanie i dowodzenie twierdzeń – Synteza i weryfikacja poprawności programów komputerowych.
- Systemy eksperckie – Systemy komputerowe, który emulują procesy podejmowania decyzji przez człowieka-eksperta.
- Przetwarzanie języka naturalnego – Rozpoznawanie mowy (częściowe) i pisma oraz ich translacja.
- Rozpoznawanie obrazów Diagnostyka medyczna (obrazowa), nawigacja, kryminalistyka.
- Planowanie działań i robotyka – Aproksymacja, podejmowanie decyzji, modelowanie środowiska.
- Automatyczne (maszynowe) uczenie się – Systemy oparte na bazach wiedzy (syst. eksperckie, syst. doradcze)

Wykrywanie ruchu za pomocą AI**Rozpoznawanie obrazów za pomocą SI**

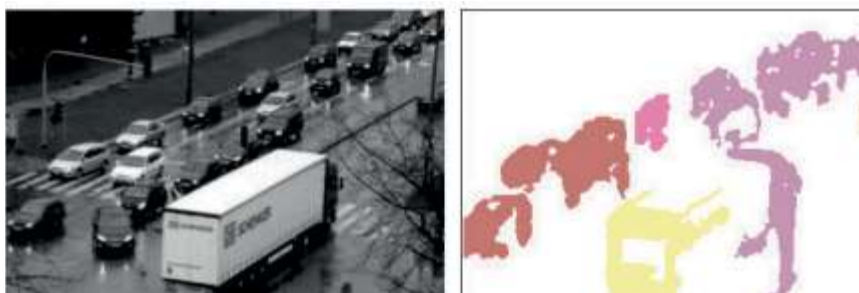
Podczas analizy wideo przez algorytmy sztucznej inteligencji bardzo istotną cechą jest moc obliczeniowa komputera.

Aby uzyskać płynność działania w czasie rzeczywistym potrzebujemy mocy obliczeniowej wystarczającej do przetwarzania ok. 30 obrazów na sekundę. Istotna jest także rozdzielczość każdego obrazu – więcej pikseli daje nam większe zapotrzebowanie na moc obliczeniową.

Algorytm Optical Flow oraz oprogramowanie wspomagające



Przykład poprawnego wykrywania pojazdów przez algorytm przepływu optycznego (Optical Flow)



Przykład niepoprawnego wykrywania pojazdów przez algorytm przepływu optycznego (Optical Flow), samochód ciężarowy został rozbity na dwa odrębne obiekty.

Implementacja oraz programy wspomagające AI

OpenCV (Open Computer Vision) – wykorzystanie framework'a do zbierania danych z wideo przez człowieka i porównywania ich do wyników uzyskanych przez SI.

Przykład działania programu wspomagającego działanie SI. Główne zastosowanie to tworzenie bazy porównawczej wyników uzyskanych przez człowieka z wynikami uzyskanymi przez algorytm AI.



```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - vid.exe blue_skoda.mov
F:\video>vid.exe blue_skoda.mov
***** VIDEOINPUT LIBRARY - 0.1995 - TFW07 *****
coordinates of left lower corner and right upper corner from frame nr 162
[x,y] of LLC = [803, 582] [x,y] of RUC = [1053, 434]
image has been saved as: images/img_1_frame_162.png
coordinates of left lower corner and right upper corner from frame nr 188
[x,y] of LLC = [624, 506] [x,y] of RUC = [1755, 460]
coordinates of left lower corner and right upper corner from frame nr 209
[x,y] of LLC = [202, 637] [x,y] of RUC = [561, 463]
image has been saved as: images/img_2_frame_209.png
  
```

	A	B	C	D	E	F	G
1	LLCC			URCC			FRAME
2	x	y		x	y		
3	202	637		561	463		209
4	822	651		1247	482		215
5	932	782		1409	415		215
6	613	717		1014	482		215



img_1_frame_162.png
Obraz PNG
56,8 KB



img_2_frame_209.png
Obraz PNG
94,9 KB

AI kontra człowiek

Jak widać sztuczna inteligencja nie jest doskonała, jeżeli próbujemy ją wykorzystać do zadań o nieokreślonych ściśle zasadach, takich jak tłumaczenie języka (translatory) rozpoznawanie obiektów, prowadzenie rozmowy oraz budowanie relacji społecznych.

Z drugiej jednak strony, kiedy wykorzystamy algorytmy samouczące się do zadań o ściśle określonych zasadach, np. Gry takie jak Szachy, Go, czy nawet mocno rozbudowanych jak Dota, okazują się, że taki algorytm jest w stanie osiągnąć poziom arcymistrzowski w kilka godzin i staje się nie do pokonania przez dowolną osobę.

Niesie to ze sobą pewne konsekwencje, jednak na ten moment trudno przewidzieć dalekosieżne skutki coraz powszechniejszego wykorzystywania algorytmów AI. Póki co znacznie ułatwiają zadania, które do niedawna były do wykonania jedynie przez człowieka eksperta, a w tym momencie

dysponujemy programami opartymi na SI które osiągają ~99% skuteczność coraz częściej wykonując pewne czynności lepiej i szybciej niż dowolna osoba.

Bibliografia:

Optical flow: https://en.wikipedia.org/wiki/Optical_flow Artificial Intelligence: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence.

Performance of optical flow techniques: https://docs.opencv.org/3.3.1/d7/d8b/tutorial_py_lucas_kanade.html.

Deep flow: https://en.wikipedia.org/wiki/Ford%E2%80%93Fulkerson_algorithm.