

Traffic Signs Recognition

Verificare formala

Pinghireac Bogdan, Eduard Marian Neguriță, Larisa Drăgănescu

¹UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMIȘOARA

²FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

2023

Rolul rețelelor neuronale profunde (DNNs) în rezolvarea problemelor complexe

- Capacitatea de înțelegere a datelor complexe
- Abilitatea de a face prognoze și decizii
- Învățare automată și adaptabilitate continuă
- Aplicabilitate în diverse domenii
- Soluții eficiente în managementul datelor mari

- contine mii de imagini care reprezinta diferite semne de circulatie
- imaginile reflecta variatii semnificative in aspectul vizual al semnelor
- fiecare imagine este insotita de mai multe seturi de caracteristici pre-calulate

- Alpha Beta Crown: instrument de verificare pentru a asigura functionarea corespunzatoare a retelelor neuronale
- Marabou: esential pentru testarea si validarea modelelor de invatare automata

Alpha Beta Crown

- Unzip instalat, astfel apar erori
- Sistem de operare necesar: Linux prin WSL si anumite librarii instalate
- Activarea environment-ului pentru rulare
- Instalarea CUDA

Marabou

- CMake instalat si de asemenea pachetul build-essential
- Configurare PATH pentru cmake

Rezultate

| idx | Rezultat | Timpi(s) | Rezultat | VNN-COMP 2023 |
|-----|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| 0 | sat | 7.157972967 | sat | 7.621904355 |
| 1 | sat | 7.286744442 | sat | 7.638204193 |
| 2 | sat | 6.850318482 | sat | 7.633469190 |
| 3 | sat | 7.472602460 | sat | 7.626641420 |
| 4 | sat | 6.911085371 | sat | 7.638444798 |
| 5 | no_result_in_file | 460.654262260 | no_result_in_file | 421.810316189 |
| 6 | run_instance_timeout | 540.033374469 | run_instance_timeout | 540.002389875 |
| 7 | sat | 19.430611468 | sat | 8.277029694 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 34 | sat | 16.378010803 | sat | 8.281102212 |
| 35 | run_instance_timeout | 540.002000284 | timeout | 492.760481661 |
| 36 | sat | 11.136481450 | sat | 9.115278199 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 44 | sat | 8.997252323 | sat | 7.937421362 |
| 45 | unsat | 6.135465521 | unsat | 5.935247116 |

Rezultatele obținute arată că din cele 46 de instanțe, 42 au fost clasificate ca sigure, iar doar instanța 45 a fost clasificată ca nesigură. Pentru instanțele 6 și 35, rezultatul a fost "run_instance_timeout", iar instanța 5 a obținut "no_result_in_file". Cele 42 de instanțe au valoarea "sat", fiind satisfiabile, astfel încât instanțele au reușit să satisfacă expresiile logice pentru ca problema să fie considerată rezolvată și pentru a găsi o soluție validă.

alpha-beta-CROWN

| # | Tool | Verified | Falsified | Penalty |
|---|-------------|----------|-----------|---------|
| 1 | noi | 42 | 1 | 3 |
| 2 | vnncomp2023 | 42 | 1 | 3 |

Cu toate acestea, este esential sa continuam dezvoltarea si imbunatatirea instrumentelor de verificare, abordand noile provocari care pot aparea odata cu evolutia tehnologiei. Astfel, ne asiguram ca sistemele de recunoastere a semnelor de circulatie devin tot mai precise, sigure si capabile sa contribuie semnificativ la imbunatatirea sigurantei si eficientei traficului rutier.

Mulumim!