

Primena Mašinskog Učenja U Verifikaciji Softvera

Nikola Vidič

Matematički fakultet

08.02.2019

Pregled

- 1 Uvod/Motivacija
- 2 Verifikacija softvera
- 3 Dinamička i Statička verifikacija
- 4 Mašinsko učenje
- 5 Implementacija



Mobilni telefon



Tesla Autopilot



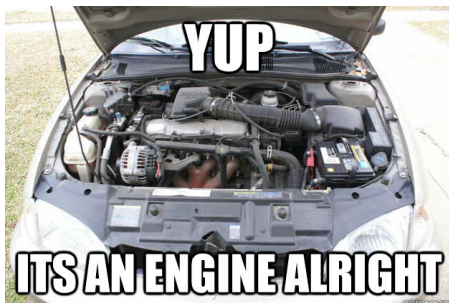
NVIDIA Neuronska Mreža

Verifikacija softvera

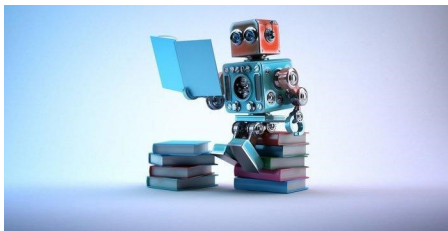
- Specifikacija
- Verifikacija
- Validacija

Dinamička i Statička verifikacija

- Dinamička verifikacija
- Statička verifikacija



Mašinsko učenje



- Proučavanje procesa generalizacije
- Konstrukcija sistema sposobnih da poboljšaju svoje performanse na osnovu iskustva

Mašinsko učenje

- Nadgledano učenje
- Klasifikacija

Implementacija

Programski jezik

- Python
- Scikit-learn



Implementacija

Korišćeni podaci

- Funkcije NASA-inog programa za sklapanje, transport i lansiranje svemirskih raketa i letelica
- 10878 objekata
- 1 do 3442 linije koda (prosek 42.03, medijana 23)

Implementacija

Algoritmi klasifikacije

- K najbližih suseda
- Logistička regresija
- Slučajne šume

Implementacija

Obučavanje modela

- Podela na trening i test skup
- K-slojna unakrsna validacija
- Tačnost oko 0.80

Implementacija

Dodavanje novih instanci

- Problem neizbalansiranih klasa
- Nove instance dobijene interpolacijom
- Tačnosti modela: 0.823 (k najbližih suseda), 0.715 (logistička regresija) i 0.848 (slučajne šume)
- Preciznost u slučaju klase programa sa greškom: 0,87 ((slučajne šume) naspram 0,79 (k najbližih suseda)).

Implementacija

Izbor atributa

- Kvalitetniji modeli, ušteda resursa?
- NUM_OPERATORS, NUM_OPERANDS, LOC_TOTAL
- Tačnost, preciznost, odziv - slični kao za prethodni model

Implementacija

Konačni model

- Obučavan nad svim podacima
- Tačnost, preciznost i odziv - svi oko 0.85
- Bilo bi lepo da testiramo model nad novim podacima

Implementacija

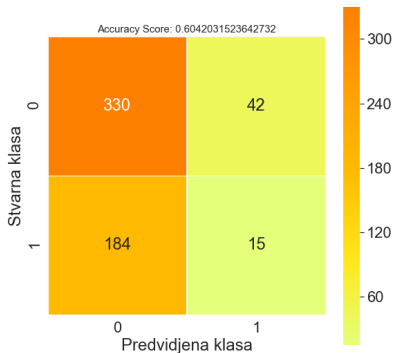
Program koji na osnovu C koda izračunava attribute

- Biblioteka pycparser
- AST stablo
- Regularni izrazi

Implementacija

Testiranje

- Programi sa takmičenja u verifikaciji
- 571 program



Prostor za poboljšanje

- Čitavi programi dostupni za obučavanje
- Druge metrike
- Parametri modela
- Drugi algoritmi
- ...

Hvala!