

Primena Mašinskog Učenja U Verifikaciji Softvera

Nikola Vidič

Matematički fakultet

08.02.2019.



Mobilni telefon



Tesla Autopilot



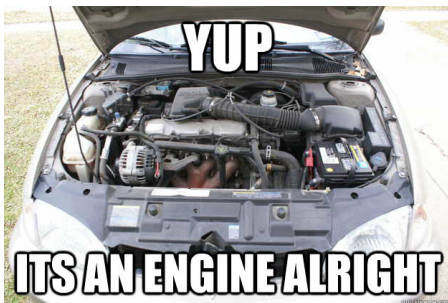
NVIDIA Neuronska Mreža

Verifikacija softvera

- Specifikacija
- Verifikacija
- Validacija

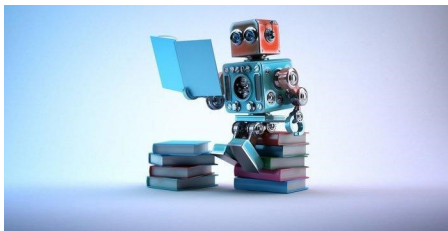
Dinamička i Statička verifikacija

- Dinamička verifikacija
- Statička verifikacija



- Da se dobije na efikasnosti u verifikaciji uz pomoć mašinskog učenja

Mašinsko učenje



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

Mašinsko učenje

- Nadgledano učenje
- Klasifikacija

Eksperimentalni deo

- Obučavanje, evaluacija i unapredjenje klasifikacionih modela, čiji je zadatak da predvide da li program sadrži grešku u kodu ili ne
- Implementacija programa koji na osnovu izvornog koda izračunava attribute korišćene za obučavanje modela
- Testiranje modela na nepoznatim programima

Programski jezik

- Python
- Scikit-learn



Podaci korišćeni za obučavanje modela

- 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)

Algoritmi klasifikacije

- K najbližih suseda
- Logistička regresija
- Slučajne šume

Evaluacija modela

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

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).

- Kvalitetniji modeli?
- Tačnost, preciznost, odziv - slični kao kod modela bez izbora atributa

Konačni model

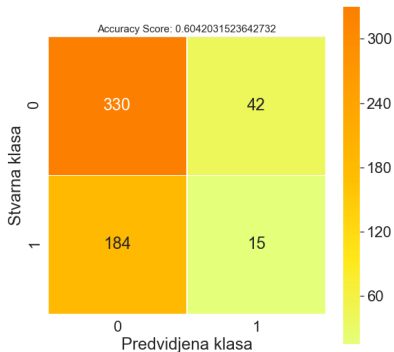
- Zasniva se na algoritmu slučajne šume
- Obučavan nad svim podacima
- Tačnost, preciznost i odziv - svi oko 0.85
- Poželjno je testirati model nad novim podacima

Program koji na osnovu C koda izračunava attribute

- Biblioteka `pycparser`
- AST stablo
- Regularni izrazi

Testiranje modela

- Programi sa takmičenja u verifikaciji
- 571 program



Prostor za poboljšanje

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

Hvala!