

Poročilo

Academic 21: 3-SAT beyond brute force

Opis problema

3-SAT je problem v računalniški znanosti, ki se nanaša na odločitvene probleme in je zelo pomemben v teoriji algoritmov, kompleksnosti in računskega razmišljanja.

V osnovi gre za logični problem, ki se ukvarja s konjunktivno normalno obliko (angl. CNF) logičnih izrazov. Konkretnije, gre za konjunktivno normalno formo, kjer imamo konjunkcijo klavzul, pri čemer je vsaka klavzula disjunkcija natančno treh spremenljivk ali njihovih negacij.

3-SAT je zanimiv, ker je ena najbolj proučevanih NP-polnih problemov. NP-polnost pomeni, da če bi našli učinkovit algoritem za rešitev 3-SAT problema, bi bil ta algoritem sposoben rešiti katerikoli drug problem v NP razredu v polinomskem času. To je razlog, zakaj je 3-SAT ključen v teoretični računalniški znanosti, saj pomaga razumeti meje algoritmov in kompleksnosti problemov.

Kaj sem do sedaj naredil?

Do sedaj sem se ukvarjal predvsem z analiziranjem problema: Kaj sploh je problem, kakšne so možne rešitve, kje se uporabljajo, kako se med seboj razlikujejo, ...

Ugotovil sem, da se za reševanje SAT problema pojavljata predvsem dva pristopa:

- DPLL (angl. Davis-Putnam-Logemann-Loveland): Je ena izmed prvih učinkovitih metod za reševanje SAT problemov, ki uporablja strategijo razvrščanja in pravila za poenostavljene formule.
- CDCL (angl. Conflict-Driven Clause Learning): Nadgradnja DPLL algoritma, ki pa vključuje učenje klavzul iz konfliktov.

Poleg teh dveh pa obstajajo tudi razne hevristične metode, lokalno iskanje, genetski algoritmi itd. S temi pa mislim, da se ne bom toliko ukvarjal.

S čim se bom ukvarjal v nadaljevanju?

V nadaljevanju se bom lotil implementacij zgoraj navedenih pristopov. Najprej bom poizkusil implementirati DPLL algoritem, ga stestirati in analizirati čas, ki ga bo porabil za reševanje določenih problemov. Potem ga bom poizkusil še nadgraditi s CDCL pristopom. In na koncu bo sledila primerjava obeh pristopov tako s strani zmožnosti reševanja problemov, kot tudi zahtevnosti implementacije.