

Имплементација DP процедуре за исказну
логику

Ирена Васиљевић, 1018/2021

јун 2022.

1 Опис алгоритма

DP процедура је алгоритам за испитивање задовољивости формуле исказне логике, заснован на резолуцији. Процедура има својство заустављања, потпуности и сагласности. Суштински корак алгоритма је елиминација променљиве, који је заснован на правилу резолуције. Поред тога, поступак укључује и наредне операције:

- пропација јединичних клауза (*unit propagation*);
- елиминација чистих литерала (*pure literal elimination*).

Такође, важан део процедуре је корак елиминације таутологичних клауза, на почетку процедуре и након сваке итерације. Улаз у алгоритам је скуп клауза, а на излазу су могућа два сценарија:

- добија се празан скуп клауза (у том случају алгоритам пријављује задовољивост);
- добија се празна клауза (у том случају алгоритам пријављује незадовољивост).

2 Опис имплементације

Процедура је имплементирана у програмском језику *C++* и суштински прати наредни псеудокод:

Улаз: скуп клауза S

Излаз: истинитосна вредност која одговара својству задовољивости

repeat :

//unit propagation :

while S садржи јединичну клаузу $\{l\}$:

обриши $\{l\}$ из S

за сваку клаузу c у S која садржи $\neg l$:

обриши $\neg l$ из c

//tautology elimination :

за сваку клаузу c у S која садржи литерал l и његову негацију $\neg l$:

обриши c из S

//pure literal elimination :

while S садржи чист литерал l :

за сваку клаузу c у S која садржи l :

обриши c из S

//stopping conditions :

if S је празан:

return true

if S садржи празну клаузу:

return false

//variable elimination :

изабери литерал l који се појављује у оба поларитета у S

за сваку клаузу c из S која садржи l и

сваку клаузу d из S која садржи $\neg l$:

//resolve :

додај клаузу $(c \setminus \{l\}) \cup (d \setminus \{\neg l\})$ у S

за сваку клаузу c из S која садржи l или $\neg l$:

обриши c из S

3 Превођење и покретање

Програм се преводи са: `g++ -o solve main.cpp solver.cpp`, а покреће се са: `./solve`. Програм на улазу очекује формулу у *DIMACS CNF* формату. На излазу програма биће исписано *SAT* уколико је формула задовољива, а *UNSAT* уколико није.

3.1 DIMACS CNF формат

DIMACS CNF формат је текстуална репрезентација формуле у конјуктивној нормалној форми. Линије које почињу са *c* се сматрају коментарима. Репрезентација формуле почиње линијом *p cnf broj_promenljivih broj_klauza*. Након тога, представљају се клаузе формуле. Свака клауза се задаје низом целих бројева, који представљају литерале, и завршава се са 0. На пример, формула $(x \vee \neg y) \wedge (x \vee y \vee \neg z)$ би имала наредну репрезентацију:

```
p cnf 3 2
1 -2 0
1 2 -3 0
```