



Задачи разрешимости логических формул и приложения

Лекция 5. Алгоритм Conflict-Driven Clause Learning

Роман Холин

Московский государственный университет

Москва, 2021

- Брутфорс
- $O(2^n)$

Пусть произведена частичная оценка.

Дизъюнкт:

- Выполнимый - если хотя бы один литерал истинен при этой частичной оценке
- Противоречивый - если все литералы дизъюнкта оценены ложны
- Единичный - если все литералы дизъюнкта, кроме одного, оценены и ложны
- Неразрешенный - иначе

Правило единичного дизъюнкта

- В единичном дизъюнкте не оцененный литерал должен быть истинным
- Единичный дизъюнкт называют предпосылкой для переменной v , если она была оценена после применения правила единичного дизъюнкта для него

Conflict-driven clause learning

```
function CDCL
  while true do
    while BCP() = "conflict" do
      backtrack-level := Analyze-Conflict()
      if backtrack-level < 0 then
        return "Unsatisfiable"
      end if
      BackTrack(backtrack-level)
      if  $\neg$  Decide() then
        return "Satisfiable"
      end if
    end while
  end while
end function
```

- `Decide()` - ложь, тогда и только тогда, когда все переменные оценены. Оценивает переменную
- `BCP()` - "conflict тогда и только тогда, когда есть конфликтный дизъюнкт
- `Analyze-Conflict()` - на какой уровень принятия решений нужно вернуться. Если "conflict то добавляет блокирующий дизъюнкт
- `BackTrack(dl)` - устанавливает уровень принятия решений `dl` и убирает из оценки переменные, которые были вычислены после `dl`

- Будем писать $x_i @ dl$, если на уровне принятия решений dl мы присвоили переменной x_i значение истина и $\neg x_i @ dl$ - если присвоили ложь
- Вершины графа - переменные, определенные частичной оценкой
- Из v_i идет ребро v_j , если v_j оценена в результате ВСП() и v_i входит в дизъюнкт-предпосылку s . Эти ребра помечаются меткой s
- Если есть "конфликт" то ему соответствует вершина. Пусть s - конфликтный дизъюнкт. Тогда к вершине "конфликт" идут ребра от переменных, входящих в s и они помечаются меткой s

$$C_1 = (\neg x_1 \vee x_2)$$

$$C_2 = (\neg x_1 \vee x_3 \vee x_5)$$

$$C_3 = (\neg x_2 \vee x_4)$$

$$C_4 = (\neg x_3 \vee \neg x_4)$$

$$C_5 = (x_1 \vee x_5 \vee \neg x_2)$$

$$C_6 = (x_2 \vee x_3)$$

$$C_7 = (x_2 \vee \neg x_3)$$

$$C_8 = (x_6 \vee \neg x_5)$$

