



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени  
Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

## Отчёт по лабораторной работе №4 по дисциплине "Проектирование экспертных систем"

Тема Метод резолюции

Студент Варламова Е. А.

Группа ИУ7-33М

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

Преподаватели Русакова З.Н.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . . .	3
<b>1 Идея метода резолюций</b>	<b>4</b>
<b>2 Используемые структуры данных</b>	<b>5</b>
<b>3 Метод резолюций</b>	<b>6</b>
<b>4 Реализация</b>	<b>7</b>
<b>5 Пример работы</b>	<b>10</b>
5.1 Задача . . . . .	10
5.2 Математическое представление задачи . . . . .	10
5.3 Программное описание задачи . . . . .	11
5.4 Результат работы программы . . . . .	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	22

# ВВЕДЕНИЕ

Цель работы – реализовать метод резолюции

Для достижения поставленной цели потребуется:

- описать идею метода резолюций;
- описать используемые структуры данных;
- описать алгоритм метода резолюций;
- привести реализацию алгоритма;
- привести примеры работы алгоритма.

# 1 | Идея метода резолюций

Доказательство теорем сводится к доказательству того, что некоторая формула  $G$  (гипотеза теоремы) является логическим следствием множества формул  $F_1, \dots, F_k$ . То есть сама теорема может быть сформулирована следующим образом: «если  $F_1, \dots, F_k$  истинны, то истинна и  $G$ ».

Для доказательства того, что формула  $G$  является логическим следствием множества формул  $F_1, \dots, F_k$ , метод резолюций применяется следующим образом. Сначала составляется множество формул  $\{F_1, \dots, F_k, \neg G\}$ . Затем каждая из этих формул приводится к КНФ (конъюнкция дизъюнктов) и в полученных формулах зачеркиваются знаки конъюнкции. Получается множество дизъюнктов  $S$ . И, наконец, ищется вывод пустого дизъюнкта из  $S$ . Если пустой дизъюнкт выводим из  $S$ , то формула  $G$  является логическим следствием формул  $F_1, \dots, F_k$ . Если из  $S$  нельзя вывести, то  $G$  не является логическим следствием формул  $F_1, \dots, F_k$ .

## 2 | Используемые структуры данных

Разработаем класс атома. Поля класса:

- имя;
- знак.

Разработаем класс выражения (дизъюнкта). Поля класса:

- список атомов.

## 3 | Метод резолюций

Вход:

- список аксиом (список выражений);
- отрицание заключения .

Выход:

- информация о решении.

Атом – это один из элементов, соединённых дизъюнкцией.

Таким образом, алгоритм метода резолюций выглядит следующим образом:

1. Принять отрицание заключения.
2. Привести все формулы посыла или аксиом и отрицания цели в КНФ.
3. С помощью алгоритма полного перебора определить: если существует пара дизъюнктов, содержащая отрицательные атомы (то есть одинаковые атомы с противоположными знаками), то эти дизъюнкты объединяются с ударением отрицательной пары и получаем новый дизъюнкт (резольвенту), которая является их логическим следствием и добавляется к исходному множеству дизъюнктов.
4. Если на каком-то шаге мы получим 2 дизъюнкта, в котором один атом с разными знаками, а резольвента будет пустым дизъюнктом или ложью, то в этом случае показано противоречие, а, следовательно, заключение является логическим следствием предпосылок.
5. Если на каком-то шаге после просмотра всех пар дизъюнктов, их множество не пополнится, то доказано, что заключение не является логическим следствием предпосылок.

## 4 | Реализация

Листинг 4.1: Структуры данных

```
1 class Atom:
2     def __init__(self, name: str, sign: int):
3         self.name = name
4         self.sign = sign
5     def print(self):
6         t = ""
7         if self.sign == -1:
8             t = "-"
9         print(f"{t}{self.name}", end = " ")
10    def __eq__(self, other):
11        if isinstance(other, Atom):
12            return self.name == other.name and self.sign == other.sign
13        return False
14
15    def __hash__(self):
16        return hash((self.name, self.sign))
17
18    def __repr__(self):
19        return f"Atom(name='{self.name}', sign={self.sign})"
20
21
22 class Clause:
23     def __init__(self, atoms: list):
24         self.atoms = atoms
25         self.seen = []
26     def add_seen(self, seen_id):
27         self.seen.append(seen_id)
28     def get_seen(self):
29         return self.seen
30     def get_atoms(self):
31         return self.atoms
32     def print(self):
33         l = len(self.atoms)
34         print("(", end = "")
35         for i in range(l):
36             self.atoms[i].print()
37             if i != l - 1:
38                 print("+", end = " ")
```

```

39     print(")", end = "")
40     def __eq__(self, other):
41         if isinstance(other, Clause):
42             return set(self.atoms) == set(other.atoms)
43         return False

```

Листинг 4.2: Класс метода резолюций

```

1
2 class KNF:
3     def __init__(self, clauses: list, label="KNF: "):
4         self.clauses = clauses
5         self.label = label
6     def print(self):
7         print(self.label, "")
8         for c in self.clauses:
9             c.print()
10        print()
11
12 class Resolution:
13     @staticmethod
14     def resolve(c1: Clause, c2: Clause) -> Clause:
15         new_atoms = []
16         n_c1 = c1.atoms
17         n_c2 = c2.atoms
18         change = False
19         for atom1 in c1.atoms:
20             for atom2 in c2.atoms:
21                 if atom1.name == atom2.name and atom1.sign != atom2.sign:
22                     n_c1 = [a for a in n_c1 if a != atom1]
23                     n_c2 = [a for a in n_c2 if a != atom2]
24                     return Clause(list(set(n_c1 + n_c2)))
25         return None
26
27     @staticmethod
28     def run_full(axioms: list, target: list):
29         clauses = [Clause(list(set(a.get_atoms())))) for a in axioms + target
30         ]
31
32         new_clauses = [Clause(list(set(a.get_atoms())))) for a in axioms +
33             target]
34         KNF(new_clauses, "                : ").print()
35         while True:
36             found = False
37
38             for i in range(len(clauses)):
39                 if found:
40                     break
41                 for j in range(i + 1, len(clauses)):
42                     if i in clauses[j].get_seen() or j in clauses[i].

```



```

41         get_seen():
42             continue
43     resolvent = Resolution.resolve(clauses[i], clauses[j])
44     if not resolvent:
45         continue
46     if not resolvent.atoms:
47         KNF([clauses[i]], " : ")
48         .print()
49         KNF([clauses[j]], " : ")
50         .print()
51         KNF([resolvent], " : ").print()
52         print(" ")
53     return
54     if resolvent in clauses:
55         continue
56     KNF([clauses[i]], " : ").
57     print()
58     KNF([clauses[j]], " : ").
59     print()
60     KNF([resolvent], " : ").print()
61     clauses[j].add_seen(i)
62     clauses[i].add_seen(j)
63     new_clauses = clauses + [resolvent]
64
65     # clauses[:i] + clauses[i + 1:j] + clauses[j + 1:] +
66     # [resolvent] #
67     found = True
68     break
69 print("_____")
70 KNF(new_clauses, " : ").print()
71 if new_clauses == clauses:
72     print(" .")
73     return
74 clauses = new_clauses

```

## 5 | Пример работы

### 5.1 Задача

- Если команда зенит  $Z$  выигрывает в футбол, то Питер  $P$  торжествует.
- Если команда спарта  $S$  выигрывает в футбол, то Мосва  $M$  торжествует.
- Выигрывает или Зенит  $Z$ , или Спартак  $S$ .
- Если выигрывает Зенит, то Мосва не торжествует.
- Если выигрывает спарта, то Питер не торжествует.

Доказать, что Мосва будет торжествовать тогда и только тогда, когда не будет торжествовать Питер.

### 5.2 Математическое представление задачи



$(Z + S)$

резольвента:

$(P + S)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)(-M + P)(M + -P)(P + S)$

первый дизъюнкт:

$(P + -Z)$

второй дизъюнкт:

$(-S + -P)$

резольвента:

$(-S + -Z)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$

$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)$

первый дизъюнкт:

$(P + -Z)$

второй дизъюнкт:

$(M + -P)$

резольвента:

$(-Z + M)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$

$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$

первый дизъюнкт:

$(-S + M)$

второй дизъюнкт:

$(Z + S)$

резольвента:

$(Z + M)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$

$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$

$(Z + M)$

первый дизъюнкт:

$(P + \neg Z)$

второй дизъюнкт:

$(Z + M)$

резольвента:

$(P + M)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$

$(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$

$(Z + M)(P + M)$

первый дизъюнкт:

$(\neg S + M)$

второй дизъюнкт:

$(\neg M + P)$

резольвента:

$(\neg S + P)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$

$(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$

$(Z + M)(P + M)(\neg S + P)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(\neg M + \neg Z)$

резольвента:

$(\neg M + S)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$

$(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$

$(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)$

первый дизъюнкт:

$(\neg S + M)$

второй дизъюнкт:

$(\neg M + S)$

резольвента:

$(\neg M + M)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(\neg S + \neg P)$

резольвента:

$(Z + \neg P)$   
-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$   
 $(Z + \neg P)$

первый дизъюнкт:

$(P + \neg Z)$

второй дизъюнкт:

$(Z + \neg P)$

резольвента:

$(Z + \neg Z)$   
-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$   
 $(Z + \neg P)(Z + \neg Z)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(\neg S + \neg Z)$

резольвента:

$(\neg S + S)$   
-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$

$$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$$(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)$$

первый дизъюнкт:

$$(Z + S)$$

второй дизъюнкт:

$$(-Z + M)$$

резольвента:

$$(M + S)$$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$$

$$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$$(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)$$

первый дизъюнкт:

$$(-S + M)$$

второй дизъюнкт:

$$(M + S)$$

резольвента:

$$(M)$$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$$

$$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$$(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)$$

первый дизъюнкт:

$$(Z + S)$$

второй дизъюнкт:

$$(-S + P)$$

резольвента:

$$(Z + P)$$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$$

$$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$

первый дизъюнкт:

$(P + \neg Z)$

второй дизъюнкт:

$(Z + P)$

резольвента:

$(P)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$   
 $(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)$

первый дизъюнкт:

$(\neg M + \neg Z)$

второй дизъюнкт:

$(M + \neg P)$

резольвента:

$(\neg Z + \neg P)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$   
 $(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(\neg Z + \neg P)$

первый дизъюнкт:

$(P + \neg Z)$

второй дизъюнкт:

$(\neg Z + \neg P)$

резольвента:

$(\neg Z)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$



$(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(\neg Z + \neg P)(\neg Z)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(\neg Z + \neg P)$

резольвента:

$(S + \neg P)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$   
 $(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(\neg Z + \neg P)(\neg Z)(S + \neg P)$

первый дизъюнкт:

$(P + \neg Z)$

второй дизъюнкт:

$(S + \neg P)$

резольвента:

$(\neg Z + S)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$   
 $(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(\neg Z + \neg P)(\neg Z)(S + \neg P)(\neg Z + S)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(\neg Z)$

резольвента:

$(S)$

-----  
ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$   
 $(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$$(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$$

$$(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)$$

первый дизъюнкт:

$$(-M + -Z)$$

второй дизъюнкт:

$$(Z + -P)$$

резольвента:

$$(-M + -P)$$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$$

$$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$$(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$$

$$(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$$

первый дизъюнкт:

$$(-S + -P)$$

второй дизъюнкт:

$$(-M + P)$$

резольвента:

$$(-M + -S)$$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$$

$$(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$$

$$(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$$

$$(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$$

$$(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$$

$$(-M + -S)$$

первый дизъюнкт:

$$(-S + M)$$

второй дизъюнкт:

$$(-M + -S)$$

резольвента:

$$(-S)$$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$   
 $(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$   
 $(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$   
 $(-M + -S)(-S)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(-M + -S)$

резольвента:

$(-M + Z)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$   
 $(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$   
 $(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$   
 $(-M + -S)(-S)(-M + Z)$

первый дизъюнкт:

$(-S + M)$

второй дизъюнкт:

$(-M + Z)$

резольвента:

$(Z + -S)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$   
 $(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$   
 $(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$   
 $(-M + -S)(-S)(-M + Z)(Z + -S)$

первый дизъюнкт:

$(Z + S)$

второй дизъюнкт:

$(-S)$

резольвента:

$(Z)$

-----

дизъюнкты:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$   
 $(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$   
 $(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$   
 $(-M + -S)(-S)(-M + Z)(Z + -S)(Z)$

первый дизъюнкт:

$(-M + -Z)$

второй дизъюнкт:

$(-M + Z)$

резольвента:

$(-M)$

-----

дизъюнкты:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$   
 $(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$   
 $(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$   
 $(-M + -S)(-S)(-M + Z)(Z + -S)(Z)(-M)$

первый дизъюнкт:

$(-S + -P)$

второй дизъюнкт:

$(P + S)$

резольвента:

$(P + -P)$

-----

дизъюнкты:

$(P + -Z)(-S + M)(Z + S)(-M + -Z)(-S + -P)$   
 $(-M + P)(M + -P)(P + S)(-S + -Z)(-Z + M)$   
 $(Z + M)(P + M)(-S + P)(-M + S)(-M + M)$   
 $(Z + -P)(Z + -Z)(-S + S)(M + S)(M)(Z + P)$   
 $(P)(-Z + -P)(-Z)(S + -P)(-Z + S)(S)(-M + -P)$   
 $(-M + -S)(-S)(-M + Z)(Z + -S)(Z)(-M)(P + -P)$

первый дизъюнкт:

$(\neg S + \neg P)$

второй дизъюнкт:

$(S + \neg P)$

резольвента:

$(\neg P)$

-----

ДИЗЪЮНКТЫ:

$(P + \neg Z)(\neg S + M)(Z + S)(\neg M + \neg Z)(\neg S + \neg P)$

$(\neg M + P)(M + \neg P)(P + S)(\neg S + \neg Z)(\neg Z + M)$

$(Z + M)(P + M)(\neg S + P)(\neg M + S)(\neg M + M)$

$(Z + \neg P)(Z + \neg Z)(\neg S + S)(M + S)(M)(Z + P)$

$(P)(\neg Z + \neg P)(\neg Z)(S + \neg P)(\neg Z + S)(S)(\neg M + \neg P)$

$(\neg M + \neg S)(\neg S)(\neg M + Z)(Z + \neg S)(Z)(\neg M)(P + \neg P)$

$(\neg P)$

первый дизъюнкт:

$(M)$

второй дизъюнкт:

$(\neg M)$

резольвента:

$()$

Доказана истинность предположения

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы цель была достигнута.

Для достижения поставленной цели потребовалось:

- описать идею метода резолюций;
- описать используемые структуры данных;
- описать алгоритм метода резолюций;
- привести реализацию алгоритма;
- привести примеры работы алгоритма.