|  |  |
| --- | --- |
|  | **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 **Компьютерные системы и сети (ИУ6)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Отчет по домашнему заданию №1**

**Дисциплина:** Математическая логика и теория алгоритмов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ6-72Б |  | 30.11.2022 | И.С. Марчук | |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  | |  |
| Преподаватель |  |  |  | | В.В. Гуренко |
|  |  |  | (Подпись, дата) | | (И.О. Фамилия) |

Москва, 2022

**Предметная область: Выбор музея**

Утверждения:

1. Для любого музея верно: если музей есть в базе известных музеев и {имеет современное оборудование или он содержит обширную коллекцию}, то музей будет выбран.

2. Найдется коллекция, содержащая только поздние экспонаты, такая, что все выставлявшие её музеи (коллекцию могли выставлять несколько музеев) есть в базе известных музеев.

3. Для любой коллекции верно: если она содержит не только поздние экспонаты или музей, в котором она выставляется (коллекция всегда где-то выставляется) считается одним из лучших, то Коллекция обширная.

4. Для некоторых Музеев верно: если Музей не один из лучших или недавно построен, то его нет в базе известных музеев.

Заключение:

Существует ли такой Музей среди выбранных который выставлял только поздние экспонаты?

Предикаты:

A(x, y) — «x — выставляет y»

B(x) — «Музей x соответствует всем нормам»

C(y) — «Коллекция y подлинная»

F(x) — «Музей х будет выбран»

W(x) — «Музей х считается одним из лучших»

K(x) — «Музей х — недавно построен»

H(x) — «Музей x имеет современное оборудование»

R(y) — «y - обширная Коллекция»

I(y) — «Коллекция y — содержит только поздние экспонаты»

E(x) — «Музей х есть в базе известных музеев»

Формализация утверждений:

Формализация заключения:

G =

G =

Формализация фактов:

1. I(Старинный\_быт)

2. I(коллекция\_ивана\_грозного)

3. ¬I(коллекция\_египет)

4. ¬I(коллекция\_иерусалим)

5. ¬K(Новая\_эра)

6. ¬K(Наследие\_предков)

7. K(Neo\_museum)

8. K(Древние\_древности)

9. E(Новая\_эра)

10. E(Наследие\_предков)

11. E(Neo\_museum)

12. E(Древние\_древности)

13. ¬W(Новая\_эра)

14. ¬W(Наследие\_предков)

15. W(Neo\_museum)

16. W(Древние\_древности)

17. A(Neo\_museum, Старинный\_быт)

18. A(Древние\_древности, коллекция\_ивана\_грозного)

19. A(Новая\_эра, коллекция\_египет)

20. A(Наследие\_предков, коллекция\_иерусалим)

Преобразование для формулы 1:

1 Приведение к ПНФ

1.1 Исключение импликаций

1.2 Переименование связанных переменных — не требуется

1.3 Разделение связанных переменных — не требуется

1.4 Удаление кванторов, связывающих несуществующие переменные — не требуется

1.5 Протаскивание отрицаний

1.6 Смещение кванторов влево — так как левее квантора нет вхождений y, протаскиваем этот квантор влево

— прикладная ПНФ и СНФ

2 Сколемизация — не требуется

3 Приведение к клаузальной форме

— клауз. форма

После элиминации кванторов всеобщности и конъюнкций получим дизъюнкты:

Преобразование для формулы 2:

1 Приведение к ПНФ — не требуется

2 Сколемизация (по первому правилу Сколема {b // y})

— прикладная ПНФ

— СНФ и клаузальная форма

3 Приведение к клаузальной форме — не требуется

После элиминации кванторов всеобщности и конъюнкций получим дизъюнкты:

Преобразование для формулы 3:

1 Приведение к ПНФ

1.1 Исключение импликаций

1.2 Переименование связанных переменных — не требуется

1.3 Разделение связанных переменных — не требуется

1.4 Удаление кванторов, связывающих несуществующие переменные — не требуется

1.5 Протаскивание отрицаний

1.6 Смещение кванторов влево — так как левее квантора нет вхождений , протаскиваем этот квантор влево

— прикладная ПНФ и СНФ

2 Сколемизация — не требуется

3 Приведение к клаузальной форме

— клаузальная форма

После элиминации кванторов всеобщности и конъюнкций получим дизъюнкты:

Преобразование для формулы 4:

1 Приведение к ПНФ

1.1 Исключение импликаций

1.2 Переименование связанных переменных — не требуется

1.3 Разделение связанных переменных — не требуется

1.4 Удаление кванторов, связывающих несуществующие переменные — не требуется

1.5 Протаскивание отрицаний

— прикладная ПНФ

1.6 Смещение кванторов влево — не требуется

2 Сколемизация (по первому правилу Сколема {a // x})

— СНФ

3 Приведение к клаузальной форме

— клаузальная форма

После элиминации кванторов всеобщности и конъюнкций получим дизъюнкты:

Преобразование заключения в вид :

1 Приведение к ПНФ

1.1 Исключение импликаций — не требуется

1.2 Переименование связанных переменных — не требуется

1.3 Разделение связанных переменных — не требуется

1.4 Удаление кванторов, связывающих несуществующие переменные — не требуется

1.5 Протаскивание отрицаний

— прикладная ПНФ, СНФ и клаузальная форма

1.6 Смещение кванторов влево — не требуется

2 Сколемизация — не требуется

3 Приведение к клаузальной форме — не требуется

После элиминации кванторов всеобщности и конъюнкций получим дизъюнкты:

Применение метода резолюций:

3. I(Старинный\_быт)
4. I(коллекция\_ивана\_грозного)
5. ¬I(коллекция\_египет)
6. ¬I(коллекция\_иерусалим)
7. ¬K(Новая\_эра)
8. ¬K(Наследие\_предков)
9. K(Neo\_museum)
10. K(Древние\_древности)
11. E(Новая\_эра)
12. E(Наследие\_предков)
13. E(Neo\_museum)
14. E(Древние\_древности)
15. ¬W(Новая\_эра)
16. ¬W(Наследие\_предков)
17. W(Neo\_museum)
18. W(Древние\_древности)
19. A(Neo\_museum, Старинный\_быт)
20. A(Древние\_древности, коллекция\_ивана\_грозного)
21. A(Новая\_эра, коллекция\_египет)
22. A(Наследие\_предков, коллекция\_иерусалим)  
    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
23. = {b // y}  
     =

33. ¬I(𝑦) ∨ ¬R(𝑦) ∨ ¬A(𝑥, 𝑦) ∨ ¬E(𝑥) (11, 12)

34. ¬W(𝑥) ∨ ¬I(𝑦) ∨ ¬A(𝑥, 𝑦) ∨ ¬E(𝑥) (4, 33)

35. A1 = {a // x}

(34)A1 = ¬W(𝑎)∨ ¬I(𝑦)∨ ¬A(𝑎, 𝑦)∨ ¬E(𝑎)

¬I(𝑦) ∨ ¬A(𝑎, 𝑦) ∨ ¬E(𝑎) (4, 34) A1

36. A2 = {b // y}

(35) A2 = ¬I(𝑏) ∨ ¬A(𝑎, 𝑏) ∨ ¬E(𝑎)

¬A(𝑎, 𝑏) ∨ ¬E(𝑎) (5, 35) A2

37. (9)A1 = E(𝑎)

¬A(𝑎, 𝑏) (2, 36)A1

38. (8)A1 = A(𝑎, 𝑏) □ (1, 37)A1

Достигнут пустой дизъюнкт => теорема доказана.

Существует такой Музей, который был выбран и имеет поздние экспанаты. Унификатор 𝜆1 = {a // x} вводится в формулы 1, 2, 34. Значит E(𝑎) и W(𝑎)должны быть истинны. Это условие выполняется, если a ∈ { Neo\_museum, древние\_древности}.

Унификатор 𝜆2 = {b // y} вводится в формулу 35. Значит I(𝑏) должно быть истинно. Это условие выполняется, если b ∈ { Старинный\_быт, коллекция\_ивана\_грозного}. Получаем исходя из семантики, что истинно должно быть A(a, b). Тогда были выбраны Neo\_museum выставлявший Старинный\_быт и Древние\_древности выставлявший коллекция\_ивана\_грозного.

Ответ: были выбраны Neo\_museum выставивший Старинный\_быт и Древние\_древности выствивший коллекцию\_ивана\_грозного.