

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

## **Лабораторная работа №2**

по дисциплине: Математическая логика и теория алгоритмов

Тема: «Логика предикатов»

Выполнил: ст. группы ПВ-211  
Чувилко Илья Романович

Проверил:  
Куценко Дмитрий Александрович

Белгород 2022 г.

**Задача 4.3:** Определить, какие вхождения переменных являются свободными, а какие связанными в следующих формулах. Указать области действия кванторов

$$\exists x Q(x, x) \& R(f(y, x))$$

Областью действия квантора по переменной  $x$  является формула  $Q(x, x)$ .

В области действия квантора переменная  $x$  - связанная.

Вне области - переменные  $x$  и  $y$  являются свободными.

**Задача 10.5:** Проверить, являются ли следующие формулы тождественно истинными

$$\overline{\forall x A(x)} \leftrightarrow \exists x \overline{A(x)}$$

$$\begin{aligned} \overline{\forall x A(x)} &= \bigwedge_x \overline{A(x)} = \overline{A(a_1) \& \dots \& A(a_i) \& \dots} = \overline{A(a_1)} \vee \dots \vee \overline{A(a_i)} \vee \dots = \\ &= \bigvee_x \overline{A(x)} = \exists x \overline{A(x)} \end{aligned}$$

Получим:

$$\exists x \overline{A(x)} \leftrightarrow \exists x \overline{A(x)}, \text{ что является тождественно истинной формулой}$$

**Задача 15.2:** Определить, являются ли следующие формулы общезначимыми, противоречивыми или выполнимыми в указанной интерпретации

$$\mathcal{D} = \{1, 2\}; a = 1; f(1) = 2, f(2) = 2; P(1) = 0, P(2) = 1; Q(1, 1) = Q(1, 2) = Q(2, 2) = 1, Q(2, 1) = 0$$

$$\begin{aligned} \exists x (P(x) \& Q(x, a)) &= \bigvee_x (P(x) \& Q(x, a)) = (P(1) \& Q(1, a)) \vee (P(2) \& Q(2, a)) = \\ &= (P(1) \& Q(1, 1)) \vee (P(2) \& Q(2, 1)) = (0 \& 1) \vee (1 \& 0) = 0 \vee 0 = 0 \end{aligned}$$

Формула **противоречива** на заданной интерпретации

**Задание 29.4:** Определить, унифицируемо ли каждое из следующих множеств. Если да, то получить наиболее общий унификатор.

$$\{Q(x, y, z), Q(u, h(v), u)\} = W$$

Начнем искать наиболее общий унификатор:

$$1) \text{ множество рассогласований } \mathcal{D} = \{x, u\}$$

$$\lambda = \{x/u\} - \text{подстановка}$$

$$W^\lambda = \{Q(x, y, z), Q(x, h(v), x)\}$$

$$2) \mathcal{D} = \{y, h(v)\}; \lambda = \{y/h(v)\}$$

$$W^\lambda = \{Q(x, y, z), Q(x, y, z)\}$$

$$3) D = \{z, x\} \quad \lambda = \{z/x\}$$

$$W^\lambda = \{Q(z, y, z), Q(z, y, z)\}$$

Множество унифицируемо

$$\sigma = \{x/u\} \circ \{y/h(u)\} \circ \{z/x\} = \{x/u, y/h(u)\} \circ \{z/x\} =$$

$$= \{z/u, y/h(u), z/x\}$$

**Задание 53:** В бюджете возникнет дефицит, если не повысят пошлины. Если в бюджете возникнет дефицит, то расходы на социальные нужды сократятся. Следовательно, если повысят пошлины, то расходы на социальные нужды не сократятся. Проверить это с помощью метода резолюций.

A - Пошлины не повысят

B - Дефицит возникнет

C - Расходы на соц. нужды сократятся

$$(A \rightarrow B) \& (B \rightarrow C) \rightarrow (\bar{A} \rightarrow \bar{C}) \equiv 1$$

$$(\bar{A} \vee B) \& (\bar{B} \vee C) \vee (A \vee \bar{C}) \equiv 1$$

$$(\bar{A} \vee B) \& (\bar{B} \vee C) \& \bar{A} \& C \equiv 0$$

Выпишем дизъюнкты:

$$\begin{array}{l} \bar{A} \vee B \\ \bar{B} \vee C \\ \bar{A} \\ C \end{array} > \bar{A} \vee C$$

Пустой дизъюнкт получить нельзя.

**Ответ:** Утверждение ложно