

# УЕБ СИСТЕМА ЗА ИЗПЪЛНИМОСТ НА КОНТАКТНАТА ЛОГИКА ЗА СВЪРЗАНОСТ

ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА  
КАТЕДРА ПО МАТЕМАТИЧЕСКА ЛОГИКА И ПРИЛОЖЕНИЯТА Й

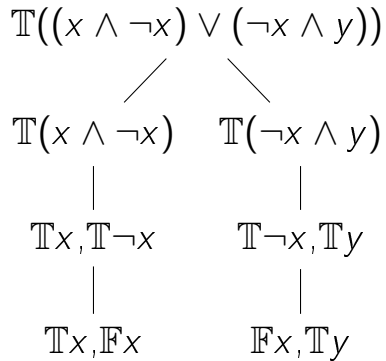
АНТОН ДУДОВ

МАГИСТЪРСКА ПРОГРАМА ЛОГИКА И АЛГОРИТМИ  
СПЕЦ. ИНФОРМАТИКА  
ФАКУЛТЕТЕН НОМЕР: 25691

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ: ПРОФ. ТИНКО ТИНЧЕВ



# Табло метод съждителна логика



# Строене на модел

Формула  $\phi \rightarrow$  табло с начало  $\mathbb{T}\phi \rightarrow$  отворен клон  $\mathbb{B}$ .

- $\mathbb{T}C(a, b) \rightarrow C(a, b)$  (контакт)
- $\mathbb{F}C(e, f) \rightarrow \neg C(e, f)$  (не-контакт)
- $\mathbb{T}a \leq b \rightarrow a \leq b \rightarrow a \sqcap b^* = 0 \rightarrow g = 0$  (нулев терм)
- $\mathbb{F}a \leq b \rightarrow \neg(a \leq b) \rightarrow a \sqcap b^* \neq 0 \rightarrow d \neq 0$  (ненулев терм)

$$\beta = \bigwedge_{\mathbb{T}C(a,b) \in \mathbb{B}} C(a, b) \wedge \bigwedge_{\mathbb{T}d=0 \in \mathbb{B}} d = 0 \wedge \bigwedge_{\mathbb{F}C(e,f) \in \mathbb{B}} \neg C(e, f) \wedge \bigwedge_{\mathbb{F}g=0 \in \mathbb{B}} g \neq 0$$



# Модални точки

## Дефиниция (Модална точка)

Оценка на променливи  $\mathcal{E}_n$  за  $n$  булеви променливи е поредица от единици и нули както следва:

$$\mathcal{E}_n = \langle e_1, e_2, \dots, e_n \rangle, \text{ where } e_1, \dots, e_n \in \{0, 1\}$$

**Модална точка** е оценка на променливи  $\mathcal{E}_n$



**Оценка**  $v : \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{P}(W)$ :

$$v(x_i) = \{\mathcal{E} \mid \mathcal{E} \in W \text{ и } (\mathcal{E})^i = 1\}, \quad x_i \in \mathcal{V}$$

Дефинира се индуктивно за термове както следва:

- $v(0) = \emptyset$
- $v(1) = W$
- $v(a \sqcap b) = v(a) \cap v(b)$
- $v(a \sqcup b) = v(a) \cup v(b)$
- $v(a^*) = W \setminus v(a)$



# Валидна модална точка

## Дефиниция (Валидна модална точка)

$\mathcal{E} \in W_n$  е **валидна модална точка** на  $\beta$ , ако запазва изпълнимостта на нулевите термове и не-контактите

$$g = 0 \in \beta \rightarrow \mathcal{E} \notin v(g)$$

$$\neg C(e, f) \in \beta \rightarrow \mathcal{E} \notin (v(e) \cap v(f))$$

## Дефиниция ( $W^v$ )

Множеството от всички валидни модални точки е  $W^v$

$$W^v = \{\mathcal{E} \mid \mathcal{E} \in W_n \text{ и } \mathcal{E} \text{ е валидна модална точка на } \beta\}$$

# Валидна релация между точки

## Дефиниция (Валидна релация)

Нека  $x, y \in W^v$ . Тогава  $\langle x, y \rangle$  е **валидна релация** на  $\beta$ , ако запазва изпълнимостта на не-контактите в  $\beta$ .

$$\neg C(e, f) \in \beta \rightarrow \neg((x \in v(e) \text{ и } y \in v(f)) \text{ или } (x \in v(f) \text{ и } y \in v(e)))$$

## Дефиниция ( $R^v$ )

$$R^v = \{ \langle x, y \rangle \mid x, y \in W^v \text{ и } \langle x, y \rangle \text{ е валидна релация на } \beta \}$$



# Свързан модел

## Стъпка

$\mathcal{F}^v = (W^v, R^v)$ ,  $\mathcal{M}^v = (\mathcal{F}^v, v)$ .  $\mathcal{M}^v$  е модел на  $\beta$ , ако контактите и ненулевите термове в  $\beta$  са удовлетворени. Ако  $\mathcal{M}^v$  не е модел, тогава  $\beta$  няма модел(нито свързан модел).

## Стъпка

Нека  $\mathcal{M}^v$  е модел на  $\beta$ . Всички модели, дефинирани от свързаните компоненти на  $G^v$ , запазват удовлетворимостта на нулевите термове и не-контактите(не добавят точки, нито релации). Ако има свързана компонента, която запазва удовлетворимостта на контактите и ненулевите термове, то тя дефинира **свързан модел** на  $\beta$ . Достатъчно е да разгледаме само максималните свързани компоненти на  $G^v$ .



# Имплементация

- Flex & Bison за строене на AST (Абстрактно синтактично дърво)
- Превръщане на AST формула във формула с удобни и ефективни операции свързани за табло метода и строенето на модела
- Пускане на табло метода за търсене на отворен клон
- Генериране на (свързан) модел
- Компилиране на библиотеката в WebAssembly
- Уеб приложение
- Тестове
- Автоматични билдове
- [https://github.com/Anton94/modal\\_logic\\_formula\\_prover](https://github.com/Anton94/modal_logic_formula_prover)



Демо - [http://logic.fmi.uni-sofia.bg/theses/Dudov\\_Stoev/](http://logic.fmi.uni-sofia.bg/theses/Dudov_Stoev/)



# Благодаря за вниманието!

## Въпроси?

Repository - [https://github.com/Anton94/modal\\_logic\\_formula\\_prover](https://github.com/Anton94/modal_logic_formula_prover)

