

0.1. *Проценко Н.А.* Моделирование вычисления истинности утверждений в вычислительных сетях и потоках на основе временной модальной логики

Современная темпоральная логика была сформулирована в 1950-е годы Артуром Прайором. Сейчас она активно используется в искусственном интеллекте, как язык для формального описания процессов, поведения систем, рассуждения о знаниях, проверки безопасности и надежности систем [1] [2]. В моей работе моделируется вычисление истинности утверждений, касающихся поведения вычислительных сетей и потоков. Такого рода модели опираются на представления сетей и потоков реляционными моделями Кришке.

Модели в моей работе это реляционные структуры вида $M = \langle \mathbf{N}, \leq, V \rangle$. Синтаксис можно описать так:

$$\varphi ::= p | \varphi \wedge \varphi | \varphi \vee \varphi | \neg \varphi | \varphi \rightarrow \varphi | \Box \varphi | Next(\varphi)$$

истинность формул определяется классически для связок классической логики и следующим образом для остальных:

$$(M, x) \models_V \Box \varphi \iff (\forall y \in \mathbf{N})(y \geq x) \Rightarrow (M, y) \models_V \varphi$$

$$(M, x) \models_V Next(\varphi) \iff (M, x + 1) \models_V \varphi$$

В процессе исследования таких моделей удалось развить некоторые общие техники и решить несколько фундаментальных проблем: выполнимость формул и разрешимость логики как множества формул, которые истинны на таких моделях.

При решении проблемы выполнимости формул было выявлено, что в таких моделях существует точка стабилизации, которая позволяет бесконечную модель привести к конечной, причем любая подобная модель может быть сведена к модели, размер которой зависит от размера входа т.е. от длины формулы, которая подается на вход. Это позволяет говорить о решении проблемы разрешимости для подобных систем.

Результаты работы несут теоретическое и прикладное значение и могут быть применены при моделировании сложных систем и формальной верификации программ.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 23-21-00213).

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Рыбаков В. В.

Список литературы

- [1] РЫБАКОВ В. В. Multiagent temporal logics with multivaluations // Siberian Mathematical Journal. 2018. Vol. 59. N. 4. P. 710–720.
- [2] РЫБАКОВ В. В. Non-transitive linear temporal logic and logical knowledge operations // Journal of Logic and Computation. 2015. Vol. 26. N. 3. P. 945–958.