

Multi-agent Logics with Frozen States, Admissibility via Projectivity

Vladimir V. Rybakov

A REFEREE REPORT

В представленной статье изучается проблема унификации для так называемых мульти-агентных логик с замороженными состояниями, введённых в рассмотрение автором. Ниже представлены подробные обоснования рекомендации рецензента об отказе в публикации данной работы в журнале «Сибирские электронные математические известия».

1. Статья является небольшой модификацией уже существующей работы.

В 2024 году В.В. Рыбаковым уже была опубликована статья с похожим содержанием на русском языке в рассматриваемом журнале [12]. В ней исследовалась проблема унификации для так называемых мульти-агентных логик с взаимодействием. Отличие двух логик друг от друга — в настоящей статье и [12] — заключается лишь в наличии модальности *Prev*, которую автор вводит для «различения временных кластеров». При этом общая схема доказательства во многом коррелирует с [12] (используются аналогичные конструкции и доказываются аналогичные вспомогательные утверждения).

2. Проблемы в определении рассматриваемой логики.

В определении 3.2 моделей с замороженными состояниями есть много неясностей. Для каждого i набор Y_j должен быть свой? В пункте (1) определения 3.2 не указано, откуда взялся мир b . Далее автор определяет логику, с которой собирается работать, чисто семантически — как множество общезначимых формул во всех введённых моделях. Наконец, неясно, в каком смысле автором понимается термин «логика». В работе не даётся явного определения, и не понятно, для чего доказывается лемма 3.3 о так называемой замкнутости относительно подстановки.

Каким именно образом эти модели моделируют «сломанные информационные каналы» и есть ли у этого какие-нибудь приложения? Вся эта концепция разработана только самим автором.

Более того, не приводится ни одного примера общезначимых принципов, а также не затрагиваются вопросы о разрешимости данной логики (в отличие от логик из [12], где это хотя бы сделано), её аксиоматизации и синтаксическом задании. Важность этого будет объяснена в следующем пункте.

3. Необщепринятое определение проективных формул.

Рассматривая проблему унификации для какой бы то ни было логики, необходимо чётко определить язык, в котором мы собираемся работать. К сожалению, автором этого явно сделано не было. Несмотря на то что исследуется проблема унификации для некоторых полиномодальных логик, автор даёт определение проблемы унификации и проективных формул только в одномодальном случае, которое, более того, не совпадает с общепринятым в общем случае.

Общепринятое определение проективных формул следующее (ср. [11]): формула φ в логике L называется проективной, если для неё существует унификатор σ (т.е. такая подстановка, что $L \vdash \sigma(\varphi)$), такой что для любой переменной верно

$$\varphi \vdash_L \sigma(p) \leftrightarrow p. \quad (1)$$

При этом последняя выводимость в случае модальных логик понимается *глобально*, т.е. с использованием правила (*Nec*). Нетрудно видеть, что, например, для логики K4 данное определение совершенно не эквивалентно авторскому 2.3: неверно, что (1) равносильно $\Box\varphi \rightarrow (p \leftrightarrow \sigma(p)) \in K4$. Однако в случае S4 эквивалентность всё же будет, но только благодаря наличию у этой логики специфической для неё теоремы о дедукции:

$$\varphi \vdash_{S4} \psi \iff S4 \vdash \Box\varphi \rightarrow \psi.$$

Имеется ли похожий аналог теоремы о дедукции для полимодальных логик автора, совершенно не ясно (скорее всего, нет); у логики даже нет внятного отношения семантического следования. Почему проективность у автора связана только с одной модальностью и почему именно с \Box — непонятно. Аналогичные проблемы касаются и статьи [12].

Таким образом, невозможно признать обоснованным тезис автора об использовании им техники проективных формул и решении проблемы унификации.

4. Слабый английский язык, большое количество опечаток, белых пятен и ошибок в конструкциях.

Если говорить конкретно, то ранее уже было сказано про определение 3.2. Почему в лемме 3.4 истинность константной формулы на модели M_0 влечёт общезначимость на всех остальных? Краеугольным камнем является также определение подстановки σ на странице 7: понять, что хотел сказать автор этими символами, не представляется возможным.