

Математические методы верификации схем и программ

mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы
→ Математические методы верификации схем и программ

Блок 14

Автоматный алгоритм
model checking для LTL:
общая схема

Лектор:
Подымов Владислав Васильевич
E-mail:
valdus@yandex.ru

С.п. (и, в частности, модель Кripке) очень похожа по устройству и поведению на автомат, и отличий от автомата имеет не очень много:

1. В с.п. нет чтения входных символов, но вместо этого есть выполнение действий
 - ▶ Модель Кripке — это с.п., в которой действия несущественны
2. В с.п. нет выходных символов, но вместо этого есть происхождение событий
3. В с.п. интерес представляют бесконечные пути, тогда как в «привычных» автоматах — конечные

Если системы переходов воспринимать как автоматы, то трассы можно расценивать как бесконечные слова, а свойства трасс — как языки, распознающиеся такими автоматами

На этих соображениях основывается автоматный алгоритм верификации моделей Кripке относительно LTL
(решения задачи MC-LTL)

Общая схема автоматного алгоритма

Дано: модель Кripке M и ltl-формула φ

Желаемый результат:

«да», если верно соотношение $M \models \varphi$, и «нет» иначе

Общая схема алгоритма:

1. По модели M строится автомат A_M , распознающий $\text{Tr}(M)$
2. По ltl-формуле φ строится автомат $A_{\neg\varphi}$, распознающий $\text{Tr}(\neg\varphi)$
3. Строится пересечение A_{\cap} автоматов A_M и $A_{\neg\varphi}$:
автомат, распознающий $\text{Tr}(M) \cap \text{Tr}(\neg\varphi)$
4. Проверяется **пустота** автомата A_{\cap} : $\text{Tr}(M) \cap \text{Tr}(\neg\varphi) \stackrel{?}{=} \emptyset$
5. Выдаётся ответ: «да» \Leftrightarrow автомат A_{\cap} пуст

Согласно схеме автоматного алгоритма,
для проверки выполнимости Itl -формулы на модели Кripке потребуется:

- ▶ Ввести разновидность автоматов,
способных распознавать языки, состоящие из бесконечных слов
- ▶ Научиться строить автоматы, распознающие
 - ▶ множество трасс произвольной модели Кripке
 - ▶ свойство, задаваемое произвольной Itl -формулой
 - ▶ пересечение языков двух произвольных автоматов
- ▶ Научиться проверять пустоту произвольного автомата