

Использование возможностей параллельных вычислений в синтезе функциональных программ.

Подготовил:

Фастовец Н.Н.

Научный руководитель:

Ассистент, к.ф-м.н. Корухова Ю.С.

Содержание

- Автоматический синтез программ
- Метод дедуктивных таблиц
- Вспомогательные таблицы
- Параллельный вывод вспомогательных функций
- Параллельный управляемый и автоматический синтез
- Заключение

Автоматический синтез программ

- Предпосылки:
 - Возрастание сложности ПО
 - Возрастание требований к надежности ПО
- Три подхода:
 - Индуктивный
 - Дедуктивный
 - Трансформационный

Метод дедуктивных таблиц - 1

- Спецификация программы в виде логической формулы:

$$\forall x \exists y Q[x,y]$$

где x – входная переменная,

y – выходная переменная,

Q – логическая формула, устанавливающая связь между входными и выходными переменными.

Метод дедуктивных таблиц - 2

| Утверждения | Цели | Выходной терм | | |
|-------------|-------|---------------|-----|----------|
| | | $f_1(x)$ | ... | $f_n(x)$ |
| A_1 | | t_1 | | t_n |
| ... | | ... | | ... |
| A_k | | t_1' | | t_n' |
| | G_1 | s_1 | | s_n |
| | ... | ... | | ... |
| | G_m | s_1' | | s_n' |

Вспомогательные таблицы - 1

Условие вывода вспомогательной таблицы

| | | | |
|-----|-----|------------------|------------|
| i | | $G[t[a],x]$ | $r[a,x]$ |
| ... | ... | ... | ... |
| k | | $F[G[t'[a],x']]$ | $r'[a,x']$ |

где G, F – логические выражения,
 a – входной параметр, $t[a], t'[a]$ – термы над входным параметром, x, x' – выходные переменная, $r[a,x], r'[a,x']$ – выходные термы.
 F содержит реплику G .

Вспомогательные таблицы - 2

Исходная цель

| | | | |
|----|--|-----------|---|
| 1a | | $G'[c,x]$ | x |
|----|--|-----------|---|

получаемая лемма

| | | | |
|-----|----------------------|--|--|
| k+1 | $G_1(y, f_{new}(y))$ | | |
|-----|----------------------|--|--|

имеющаяся в основной таблице строка

| | | | |
|-----|--|-------------|----------|
| (i) | | $G[t[a],x]$ | $r[a,x]$ |
|-----|--|-------------|----------|

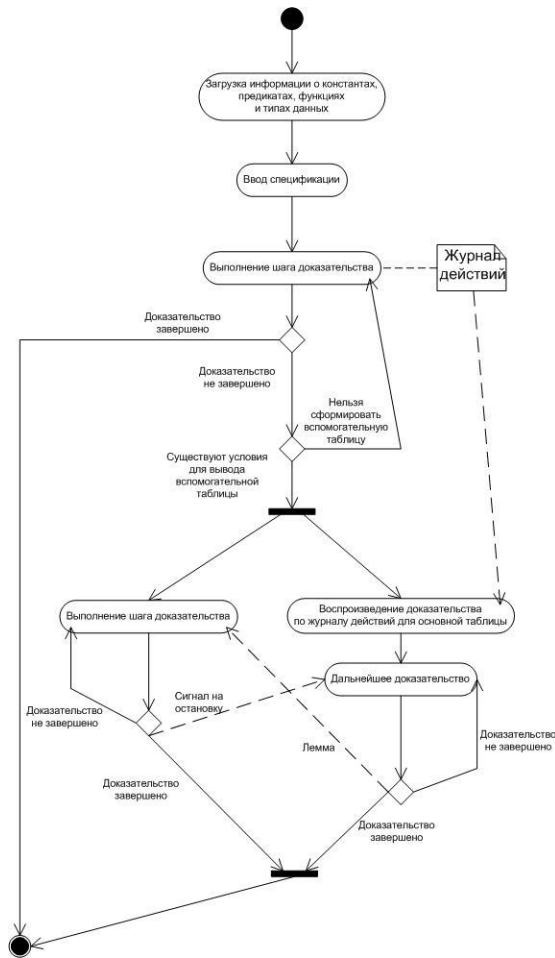
| | | | |
|-----|--|------|-------------------------|
| k+2 | | true | $r''[a, f_{new}(t[a])]$ |
|-----|--|------|-------------------------|

доказательство

Параллельный вывод вспомогательных функций - 1

- Основан на независимости доказательства во вспомогательной таблице
- Позволяет одновременное проведение двух веток доказательства
- Устраняет потерю времени, связанную с неверным выбором стратегии доказательства

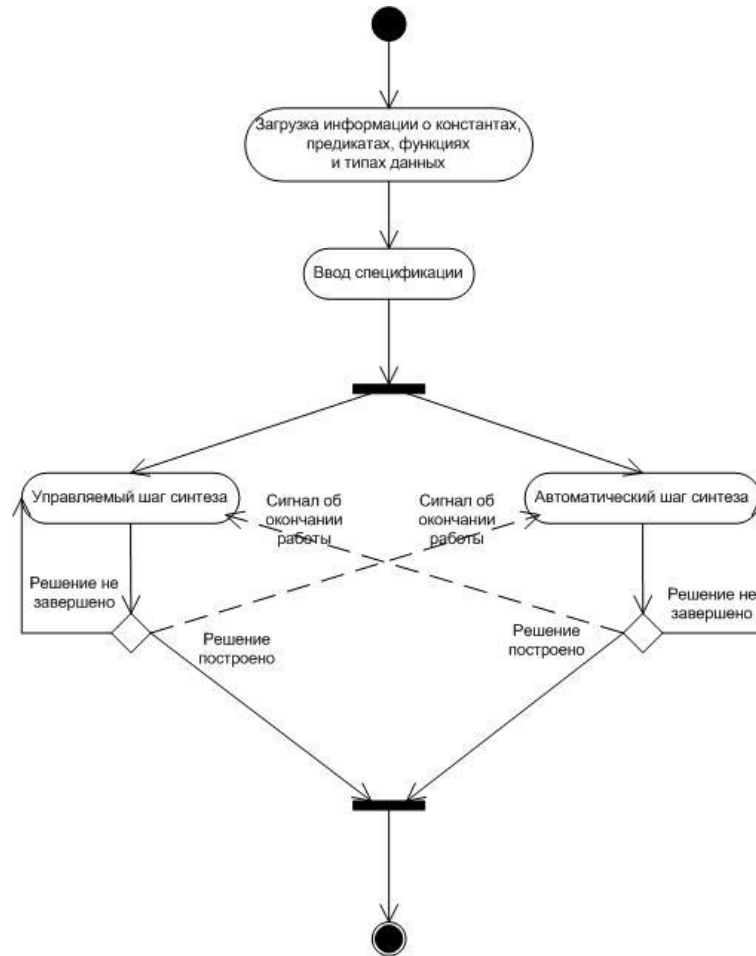
Параллельный вывод вспомогательных функций - 2



Параллельный управляемый и автоматический синтез - 1

- Может ускорить решение конкретной задачи
- Позволяет совместить преимущества управляемого и автоматического синтеза

Параллельный управляемый и автоматический синтез - 2



Заключение

- Использование возможностей параллельных вычислений позволяет:
 - Одновременное проведение двух веток доказательства
 - Совмещение управляемого и автоматического синтеза

Спасибо за внимание!

Вопросы?

Литература

- Manna Z., Waldinger R. Fundamentals of Deductive Synthesis // Transactions on software engineering. 1992. 18. № 8. P. 674-704
- Ayari A., Basin D. A High-Order Interpretation of Deductive Tableau // Journal of Symbolic Computation. 2001. 11. P. 1-32
- *Kreitz C. Program Synthesis // Automated Deduction - A Basis for Applications Volume I Foundations - Calculi and Methods Volume II Systems and Implementation Techniques Volume III Applications. Secaucus: Springer. 1998. P. 105-134.*
- Averin A., Vagin V. The Development of Parallel Resolution Algorithms Using the Graph Representation // International Journal "Information Theories & Applications". 2006. 13. № 2. P. 263-271.
- Traugott J. Deductive Synthesis of Sorting Programs // Journal of Symbolic Computation. 1986. 7. P. 533-571
- Большакова Е.И., Мальковский М.Г. Автоматический Синтез Программ. М.: Издательство Московского университета. 1987. 114 с.
- Flener P. Achievements and Prospects of Program Synthesis // Computational Logic: Logic Programming and Beyond. Heidelberg: Spriger Berlin, 2002. P. 1-43
- Стюарт Рассел (Stuart J. Russel), Питер Норвиг (Peter Norvig) Искусственный интеллект: современный подход, 2-е издание. Перевод с английского — М.: Издательский дом «Вильямс». 2007. 1408 с.