

# Реализация библиотеки для параллельных вычислений на основе шаблонных классов языка

C++.\*

А.А. Московский

В статье описывается библиотека T-Sim, предназначенная для написания переносимых параллельных программ на языке C++. Интерфейс и реализация T-Sim основывается на идеях T-системы, среды автоматического динамического распараллеливания вычислений. Как было впервые продемонстрировано при создании современной реализации T-системы - Open TS - современный язык C++ позволяет, в принципе, обойтись без введения новых ключевых слов для выражения понятий T-системы. В статье приведено краткое описание отличительных особенностей и возможностей библиотеки T-Sim - „упрощенной" реализации T-системы.

T-Sim представляет собой библиотеку шаблонных классов C++, разработанную и реализованную на основе концепции T-системы [1]. Отличительными особенностями как T-Sim так и Open TS - современной реализации T-системы является использование бесконфликтной модели вычислений на основе чистых (не имеющих побочных эффектов) функций и „неготовых значений" как средства синхронизации доступа к результатам вычислений. При попытке доступа к данным, находящимся в „неготовой переменной" из потока потребителя, проверяется, вычислены ли уже эти данные потоком-производителем. Если да, то поток-потребитель продолжает работу, если нет, то работа потока-потребителя приостанавливается до тех пор, пока какой-либо поток не вычислит данные для неготовой переменной.

Библиотека T-Sim состоит из набора заголовочных файлов и статически связываемой библиотеки C++. При написании программы, пользователь определяет „неготовые значения" при помощи соответствующих шаблонных классов и чистые функции - при помощи макросов. Предоставлен также интерфейс настройки алгоритма выравнивания нагрузки - пользователь может определить алгоритм выравнивания на основе имеющихся классов-стратегий или разработать свой собственный.

T-Sim - высокоуровневое средство параллельного программирования, обладает, на сегодняшний день, следующими основными преимуществами:

- Использование среды исполнения программ C++, допускающих низкоуровневую оптимизацию
- Переносимость программ - однажды написанная, программа на T-Sim может работать как на многоядерном процессоре, многопроцессорной системе, так и в системе с распределённой памятью - вычислительном кластере, федерации нескольких вычислительных установок (мета-кластере).
- Существующая реализация библиотеки поддерживает работу в гетерогенной среде, за счёт использования сериализации данных на основе XML. При этом при обмене данными между однотипными узлами вычислительной среды могут использоваться более эффективные механизмы обмена данными.

## Литература

1. Abramov S., Adamovich A. Д., Inyukhin A., Moskovsky A., Roganov V., Shevchuk E., Shevchuk Yu., Vodomerov A. OpenTS: An Outline of Dynamic Parallelization Approach. //Parallel Computing Technologies (PaCT)-2005, Krasnoyarsk, Russia, September, 2005., LNCS vol. 3606 p. 303-312.

"Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН „Разработка фундаментальных основ создания научной распределенной информационно-вычислительной среды на основе технологий GRID", а также гранта РФФИ № 05-07-08005