

**О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ
(STL, TBB) ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСЧЕТА ПОЛЯ
РАССТОЯНИЙ В ЗАДАЧЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДВИЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ**

Щужина Елена Михайловна

Аспирант

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия

E-mail: schelmi@yandex.ru

В настоящее время, одним из актуальных направлений математического моделирования является разработка математических моделей движения людей, среди которых наибольший практический интерес представляют модели, описывающие движение каждого человека индивидуально (agent-based models).

При имитации перемещения человека во время эвакуации основным параметром, от которого зависит направление его движения, является расстояние до выхода из помещения [2]. Информация о расстоянии из каждой точки рассматриваемой области помещения до ближайшего выхода хранится в так называемом статическом поле расстояний [1].

В данной работе, для вычисления поля расстояний, использован один из типовых алгоритмов поиска кратчайшего пути на графах — алгоритм Dijkstra. Для имитационных моделей, ориентированных на обычного пользователя, предложены реализации алгоритма на CPU с использованием технологии *Open Multi-Processing* (OpenMP) и библиотеки *Intel® Threading Building Blocks* (TBB).

Цель работы заключается в том, чтобы выяснить, как использование контейнеров `vector` (STL) и `concurrent_vector` (TBB) влияет на производительность программы расчета статического поля расстояний.

На рис. 1 представлены результаты вычислительных экспериментов для OpenMP и гибридной (OpenMP+TBB) версий алгоритма, в которых использованы контейнеры `vector` и `concurrent_vector` соответственно. Характеристики вычислены относительно времени выполнения соответствующих версий последовательной программы, откомпилированных с включенной оптимизацией -O2.

Для сравнения, на рис. 2 представлены результаты вычислительных экспериментов для OpenMP и гибридной (OpenMP+TBB) версий алгоритма, с использованием `valarray` и массива (`array`) соответственно.

Результаты тестирования показали, что, несмотря на название, контейнеры `vector` (STL) и `concurrent_vector` (ТВВ) нецелесообразно использовать для обработки больших числовых массивов.

При поиске кратчайшего пути на графах с помощью алгоритма Dijkstra, использование `valarray` не дает значительного преимущества во времени выполнения по сравнению с массивом (`array`). Кроме того, если время работы программы имеет значение, то совместно с библиотекой ТВВ вектор `valarray` применять не рекомендуется.

Иллюстрации

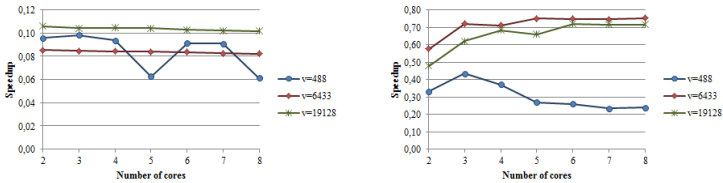


Рис. 1. Зависимость ускорения OpenMP–программы (слева) и гибридной (OpenMP+ТВВ) версии программы (справа) от количества ядер.

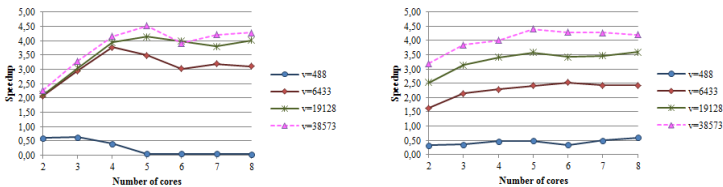


Рис. 2. Зависимость ускорения OpenMP–программы (слева) и гибридной (OpenMP+ТВВ) версии программы (справа) от количества ядер.

Литература

1. Kirchner A., Schadschneider A. Simulation of evacuation processes using a bionics-inspired cellular automaton model for pedestrian dynamics, *Physica*, 312, 2002, P. 260–276.
2. Schadschneider A., Klingsch W., Kluepfel H., Kretz T., Rogsch C., Seyfried A. Evacuation Dynamics: Empirical Results, Modeling

and Applications // Encyclopedia of Complexity and System Science, Springer, 2009, P. 3142-3197.