

Отчет по лабораторной работе
На тему: «Решение задачи о распространении тепла
в однородном одномерном стержне»

Выполнил:

Дробышев Андрей Валентинович

Проверил:

Бондаренко Алексей Алексеевич

Москва 2016

Краткое описание:

В данной работе была численно решена задача о распространении тепла в однородном одномерном стержне, сводящаяся к решению одномерного уравнения теплопроводности. При этом была использована простейшая разностная схема "крест". При вычислениях применялся метод геометрического параллелизма, но с некоторыми оговорками, а именно: задания каждого из процессов не являются независимыми, и на каждой временной итерации `mpi`-процессы обменивались между собой граничными значениями.

Результаты эксперимента:

Были построены распределения температуры в различные моменты времени, а также график ускорения для 1..12 процессов с нулевыми граничными условиями и начальным значением $= const = 1E + 9$. Каждый процесс при этом располагался на отдельном узле сети.

Ниже приведены соответствующие графики в последовательные моменты времени:

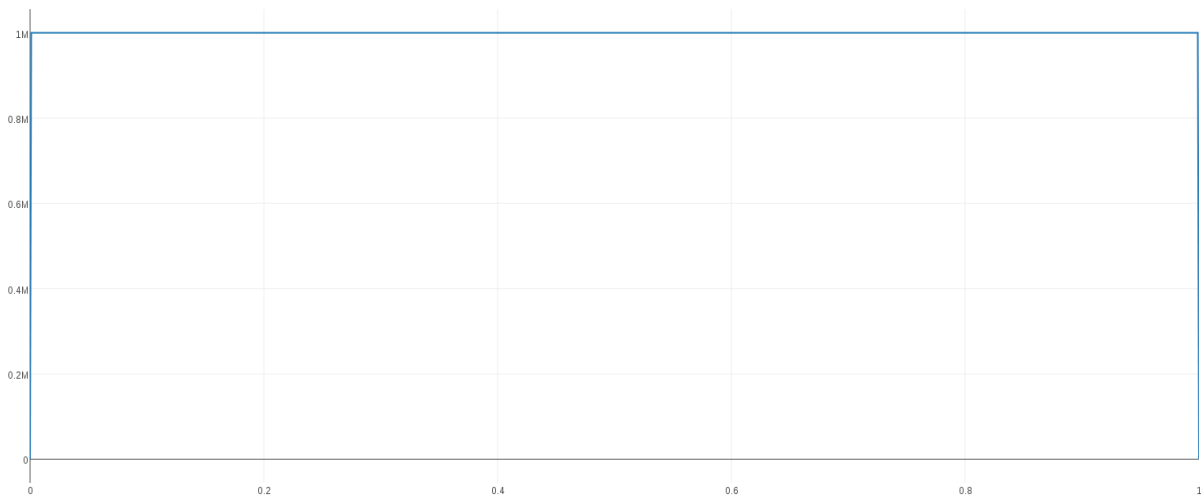


Рис. 1: $t=0$

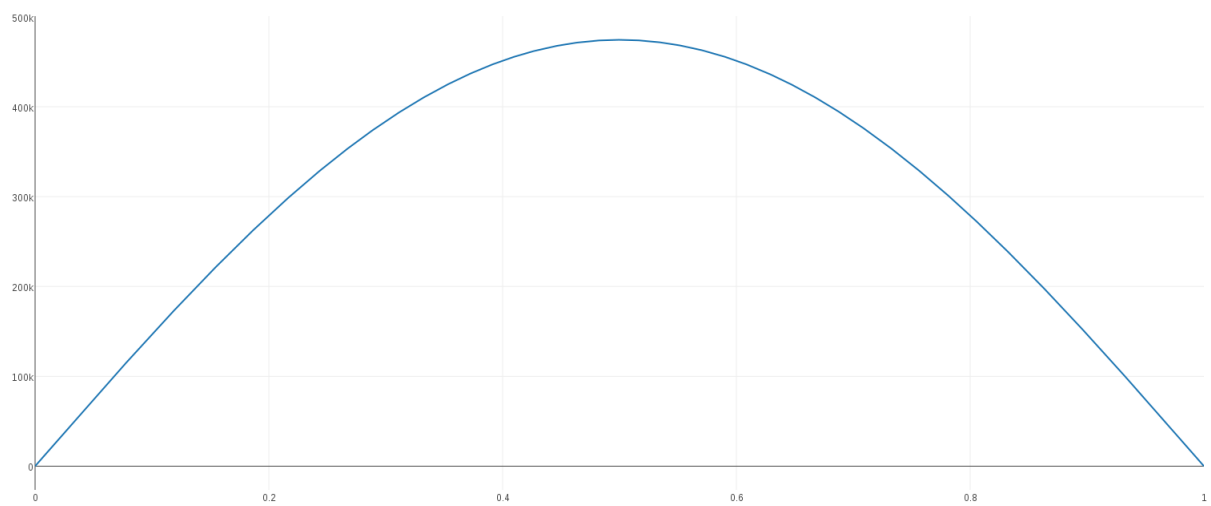


Рис. 2: $t=0.1$

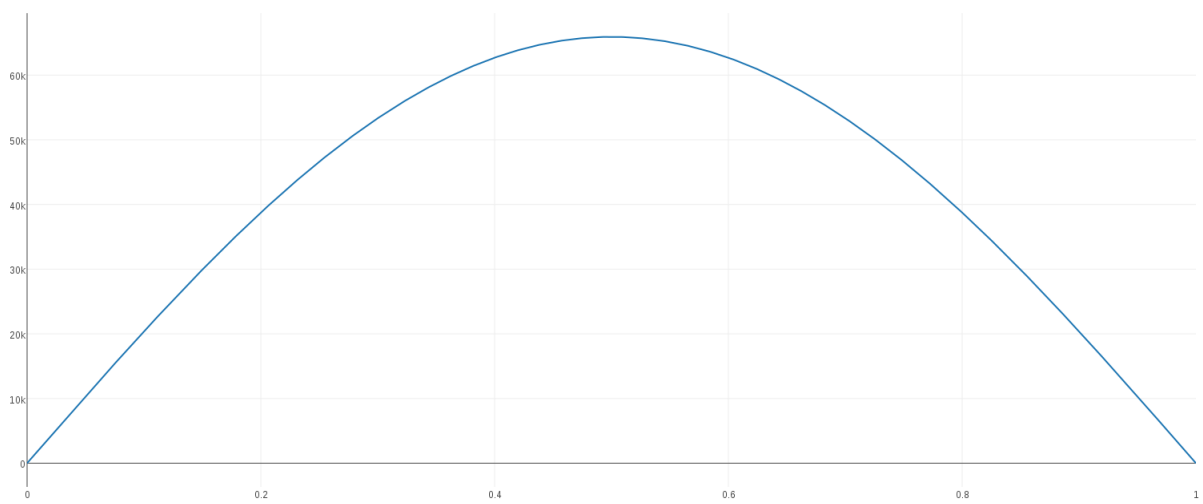


Рис. 3: $t=0.3$

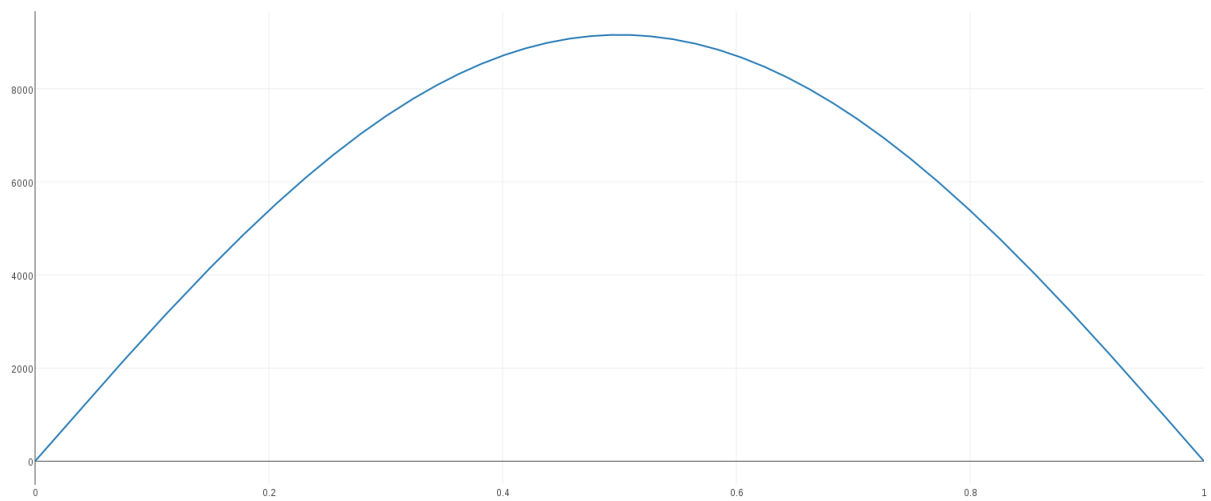


Рис. 4: $t=0.5$

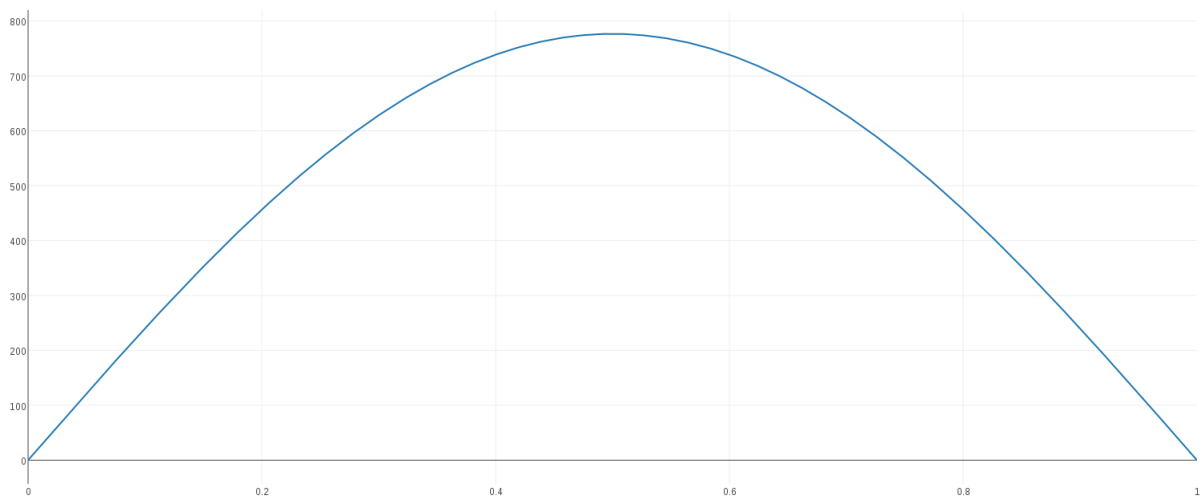


Рис. 5: $t=0.75$

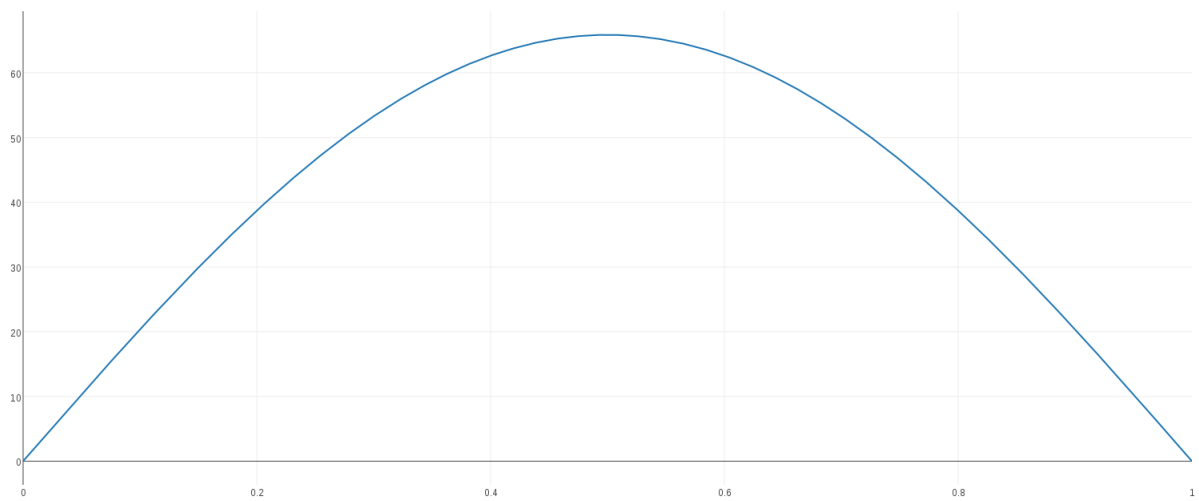


Рис. 6: $t=1$

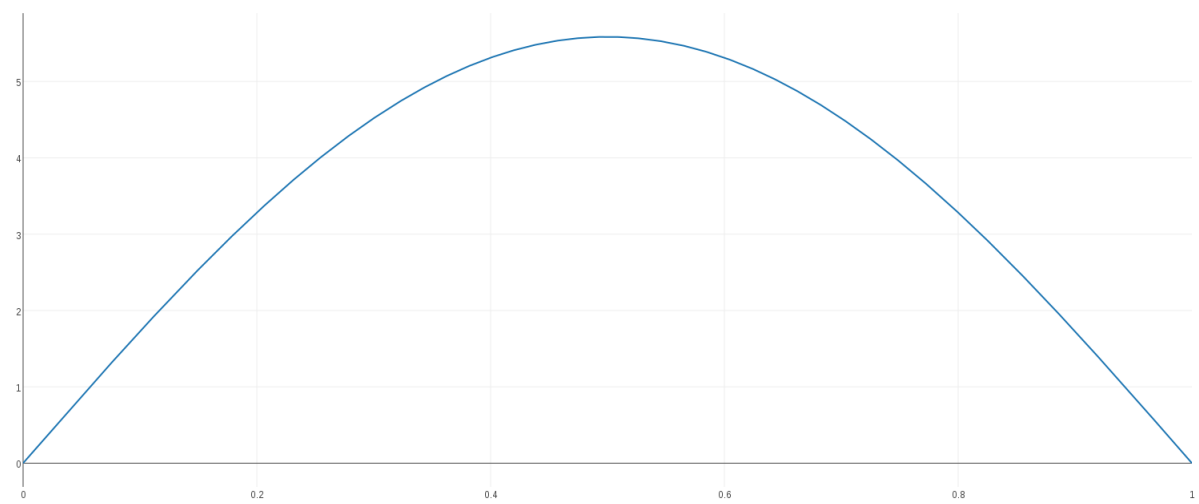


Рис. 7: $t=1.25$

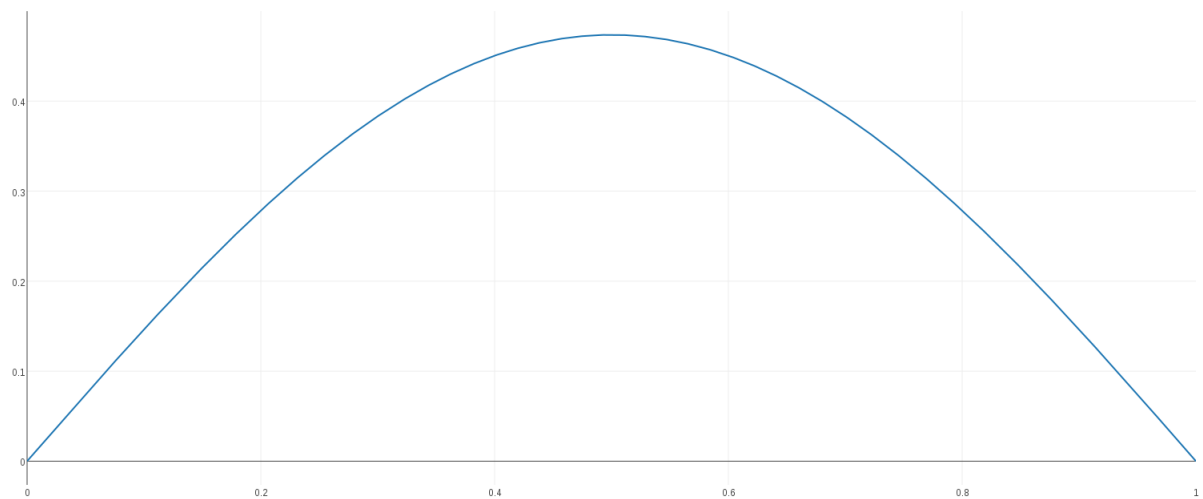


Рис. 8: $t=1.5$

Далее приведен график ускорения:

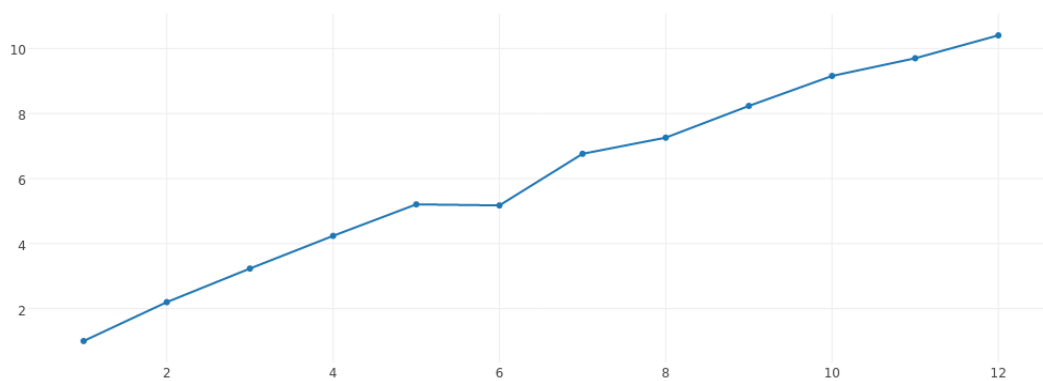


Рис. 9: График ускорения $S(p)$

Наблюдается линейный рост. Внимательно приглядевшись, можно заметить, что при $p \in [1; 5]$ эффективность близка к 100%, тогда как при $p \in [7; 12]$ — к 80%. Предположительно, это связано с загруженностью отдельных узлов сети в момент проведения эксперимента.