

$$\dot{\Gamma}_{3\Phi} = \dot{\Gamma}_1 + \frac{\dot{\Gamma}_2(1 - \dot{\Gamma}_1)(1 - \dot{\Gamma}_2)\dot{Q}^2}{1 - \dot{\Gamma}_2^2\dot{Q}^2}, \quad \dot{Q}_{3\Phi} = \dot{Q} \frac{(1 - \dot{\Gamma}_1)(1 - \dot{\Gamma}_2)}{1 - \dot{\Gamma}_2^2\dot{Q}^2},$$

где $\dot{Q}$ – комплексный коэффициент передачи образца.

Тогда матрица рассеяния примет вид:

$$\hat{S} = \begin{pmatrix} \dot{\Gamma}_1 + \dot{\Gamma}_2 \dot{Q} \dot{Q}_{3\Phi} & \dot{Q}_{3\Phi} \\ \dot{Q}_{3\Phi} & \dot{\Gamma}_1 + \dot{\Gamma}_2 \dot{Q} \dot{Q}_{3\Phi} \end{pmatrix}.$$

При наличии нескольких элементов в тракте удобно использовать матрицу передачи $\hat{T}$, т. к. матрица передачи совокупности элементов может быть определена произведением соответствующих матриц передачи каждого элемента. Для слабопоглощающей среды матрица рассеяния представляется в виде:

$$\hat{T} = \frac{1}{1 - \dot{\Gamma}_1} \begin{pmatrix} 1 + \dot{\Gamma}_2 & -(\dot{\Gamma}_1 + \dot{\Gamma}_2) \\ \dot{\Gamma}_1 + \dot{\Gamma}_2 & 2\dot{\Gamma}_1 + \dot{\Gamma}_2 + 1 \end{pmatrix}.$$

Полученные выражения позволяют произвести расчет параметров прохождения и отражения СВЧ-волны для исследуемого образца.

РЕАЛИЗАЦИЯ МНОГОПОТОКОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЛОКАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

В. А. Киреев (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Научн. рук. **Е. А. Дей,**

канд. физ.-мат. наук, доцент

В настоящее время для решения многих физических задач используются компьютеры. Однако, ввиду сложности и ресурсоемкости некоторых расчетов, обычных персональных компьютеров может быть недостаточно для проведения вычислений. В таком случае на помощь могут прийти вычислительные системы с распределенной памятью – кластеры. Вычислительные кластеры позволяют уменьшить время расчетов, по сравнению с одиночным компьютером, разбивая задание на параллельно выполняющиеся потоки, которые обмениваются данными по связывающей сети.

Наиболее распространенным стандартом интерфейса обмена данными в параллельном программировании является Message Passing Interface (MPI) – интерфейс передачи сообщений, который позволяет обмениваться сообщениями процессам, выполняющим одну задачу. Самой распространенной бесплатной реализацией данного интерфейса является MPICH, созданная в Аргоннской национальной лаборатории (США).

Целью работы являлось построение системы с распределенной памятью, или кластера, на базе дисплейного класса физического факультета. Для этого были использованы шесть компьютеров одинаковой конфигурации: процессор Intel Celeron 2,4 ГГц, 2 Гб RAM (256 Мб использовалось интегрированной видекартой). Устанавливать MPICH2 нужно с привилегиями администратора на всех компьютерах, на которых будут запускаться MPI-программы. Во время установки необходимо вводить пароль для доступа к менеджеру процессов SMPD. Пароль должен быть одинаковый на всех компьютерах. Кроме того, необходимо разрешить доступ в сеть программе smpd.exe.

Рассмотрим настройку MPICH на примере конфигурации из шести компьютеров, объединенных в локальную сеть. Прежде всего, нужно создать на всех компьютерах учетную запись пользователя с одинаковым именем и паролем – от имени этого пользователя будут запускаться MPI-программы. Для того, чтобы запомнить имя пользователя и пароль, используется программа Wmpiregister. Затем нужно настроить менеджер процессов MPICH. Для этого следует запустить программу Wmpiconfig на главном компьютере кластера. Wmpiconfig

предназначена для настройки менеджеров процессов на текущем компьютере и других компьютерах сети. Для этого она подсоединяется к менеджерам процессов на выбранных компьютерах, читает имеющиеся у них настройки, сообщает им новые настройки, если нужно.

В поле «hosts» надо вписать имена всех компьютеров кластера и создать общий сетевой ресурс, доступный всем компьютерам кластера. Для запуска MPI-программ использовалась входящая в комплект MPICH2 программа Wmpiexec, которая представляет собой оболочку вокруг соответствующей утилиты командной строки Mpiexec.

Ниже приведен график зависимости времени счета T программы от количества компьютеров N и количества процессов P . Программа использовалась для расчета интегралов

вида: $\int_0^{10} \frac{dx}{ax^2 + b}$, где $a=1,2..5$, $b=1,2..5$ – изменяющиеся параметры, с числом шагов 10^9 .

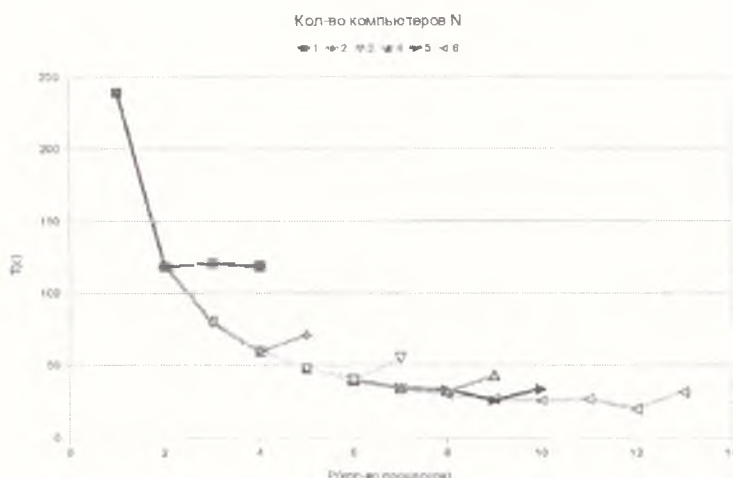


Рисунок 1

Как видно из графика (рисунок 1), наименьшее время выполнения соответствует использованию шести компьютеров с двенадцатью процессами, по 2 на каждый компьютер. То есть, при $N=6$ и $P=12$ производительность увеличилась в 12 раз $(238,9(c)/19,939(c)=11,986)$.

Таким образом, реализованный кластер показал хороший прирост производительности, что позволяет использовать его для численного решения сложных физических задач даже на базе обыкновенного дисплейного класса, без особых материальных затрат.

УСЛОВИЯ СУБНОРМАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПОДГРУПП КОНЕЧНЫХ ГРУПП

В. А. Ковалева (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Научн. рук. **А. Н. Скиба**,

доктор физ.-мат. наук, профессор

Все рассматриваемые группы являются конечными.

Пусть A , K и H – подгруппы группы G и $K \leq H \leq G$. Тогда мы говорим, что A покрывает пару (K, H) , если $AH = AK$; A изолирует пару (K, H) , если $A \cap H = A \cap K$ [1]. Пара (K, H) группы G называется максимальной, если K – максимальная подгруппа в H .

В данном сообщении, основываясь на теории покрытия и изолирования максимальных пар, мы приводим новые условия субнормальности подгрупп.

Определение. Пусть A – подгруппа группы G и $\Sigma = \{G_0 \leq G_1 \leq \dots \leq G_n\}$ – некоторый ряд подгрупп из G . Тогда мы говорим, что A является Σ -вложенной в G , если A либо покрывает, либо изолирует каждую такую максимальную пару (K, H) , что $G_{i-1} \leq K < H \leq G_i$, для некоторого i .

Теорема 1. Если подгруппа E группы G является $\{C_p \leq G\}$ -вложенной в G для всякой подгруппы простого порядка C_p из G , то E субнормальна в G .