

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ PIC МЕТОДА НА МУЛЬТИКОМПЬЮТЕРЕ SP2

В.А.Вшивков, Г.И.Дудникова, М.А.Краева, В.Э.Малышкин

*Институт Вычислительных Технологий СО РАН, Новосибирск, Россия
Институт Вычислительной Математики и
Математической Геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия*

На мультимпьютере SP2 был реализован метод частиц в ячейках (Particle-in-cell method - PIC) в его приложении к задачам моделирования разлета облака плазмы в замагниченном фоне и моделирования взаимодействия лазерного импульса с плазмой. Эти задачи характеризуется большим объемом данных и вычислений, что влечет необходимость использования суперкомпьютеров. До 90% всех вычислений (по времени и объему) приходится на обработку частиц. Несмотря на высокую степень внутреннего параллелизма алгоритма, метод оказался весьма сложным для эффективной реализации на многопроцессорных системах с распределенной памятью. Параллельная программа должна настраиваться не только на объем памяти и число ПЭ, но и на непредсказуемо изменяемое распределение частиц в пространстве. Для разработки таких программ была применена технология сборочного программирования. В ходе исследований разработаны алгоритмы динамической балансировки загрузки, созданы универсальные параллельные программы, которые могут быть выполнены на любом мультимпьютере с системой передачи сообщений.

Разработанные средства опробованы на мультимпьютере SP2. Экспериментальные расчеты велись с удаленного терминала, результаты обрабатывались и визуализировались частично на SP2, частично на локальной машине. Многочисленные тесты показали эффективность используемого подхода к распараллеливанию численных алгоритмов.

Работа поддержана грантом РФФИ 98-01-00709 и грантом INCO/COP97-7120.