Сравнение систем параллельного программирования MPI, PVM и HPF

А. В. Комолкин

Физический факультет

Санкт-Петербургского государственного университета

Сравнение систем параллельного программирования MPI, PVM и HPF

А. В. Комолкин

Физический факультет

Санкт-Петербургского государственного университета

Место высокопроизводительных вычислений в нашей жизни

А. В. Комолкин

Физический факультет
Санкт-Петербургского государственного университета

ЭТО МОЕ ЛИЧНОЕ МНЕНИЕ

А. В. Комолкин

Какой сложности должна быть задача?

Какой сложности должна быть задача?

- ≤10 минут — интерактивная задачи

Какой сложности должна быть задача?

- ≤10 минут — интерактивная задачи
- >10 минут — пакетный режим

Какой сложности должна быть задача?

- ≤10 минут — интерактивная задачи
- >10 минут — пакетный режим
- <15 часов — ночной счет

Какой сложности должна быть задача?

- ≤10 минут — интерактивная задачи
- >10 минут — пакетный режим
- <15 часов — ночной счет
- **X** суток, в течение которых пользователь забывает, с какими начальными данными запускается задача…

Какой сложности должна быть задача?

- ≤10 минут — интерактивная задачи
- >10 минут — пакетный режим
- <15 часов — ночной счет
- **X** суток, в течение которых пользователь забывает, с какими начальными данными запускается задача…

- Задача реального времени

Как решается задача на компьютере?

Как решается задача на компьютере?

1. Постановка задачи начальником
2. Конкретизация условия задачи, уточнение области применимости

Как решается задача на компьютере?

1. Постановка задачи начальником
2. Конкретизация условия задачи, уточнение области применимости
3. Построение физической (химической…) модели
4. Построение математической модели
5. Выбор численных методов

Как решается задача на компьютере?

1. Постановка задачи начальником
2. Конкретизация условия задачи, уточнение области применимости
3. Построение физической (химической…) модели
4. Построение математической модели
5. Выбор численных методов
6. Описание структур данных и построение алгоритма
7. Программирование

Как решается задача на компьютере?

1. Постановка задачи начальником
2. Конкретизация условия задачи, уточнение области применимости
3. Построение физической (химической…) модели
4. Построение математической модели
5. Выбор численных методов
6. Описание структур данных и построение алгоритма
7. Программирование
8. Тестирование и отладка
9. Запуск на счет…

Как решается задача на компьютере?

1. Постановка задачи начальником
2. Конкретизация условия задачи, уточнение области применимости
3. Построение физической (химической…) модели
4. Построение математической модели
5. ***Выбор численных методов***
6. ***Описание структур данных и построение алгоритма***
7. ***Программирование***
8. ***Тестирование и отладка***
9. Запуск на счет…

Стратегия написания программ

1. Разделение на подзадачи

2. Выбор подходящего языка программирования для каждой подзадачи
   - Умеет работать с выбранными структурами данных
   - Содержит средства для решения поставленных задач (связь, графика, управление аппаратурой, …)

3. Выбор подходящей среды (среды разработчика, операционной, графической, …)

Рекомендуемая литература

1. Н. Вирт «Алгоритмы + структуры данных = программы»

2. Дал, Дейкстра, Хоор. «Структурное программирование»

Сравнение систем параллельного программирования MPI, PVM и HPF

А. В. Комолкин

Физический факультет

Санкт-Петербургского государственного университета

Основные системы

- MPI — Message Passing Interface
- PVM — Parallel Virtual Machine
- HPF — High Performance FORTRAN

MPI

- Библиотека подпрограмм обмена данными
- Команда для запуска программы “mpirun”

- Дополнительные средства (параллельный ввод/вывод, параллельная графика, профилирование…)

PVM

- Библиотека подпрограмм обмена данными
- Подсистема для запуска программ на исполнение

HPF

- Язык FORTRAN-90
- Комментарии-директивы транслятора
- Команда для запуска программы (иногда)

Краткое сравнение

MPI

- Супер-ЭВМ, однородные кластеры
- Одна (одинаковая) программа
- Постоянное число процессов
- Не устойчив к сбоям
- Больше подпрограмм обмена
- Параллельный В/В

PVM

- (Гетерогенные) кластеры .
- Две программы (Master/slave)
- Динамический запуск процессов
- Устойчивость к сбоям
- Меньше подпрограмм обмена
- Нет параллельного В/В

Свойства HPF

- Один исходный текст для последовательной и параллельной версий
- Единое адресное пространство данных
- Скрытый от программиста обмен данными
- Излишние синхронизации и обмены

Домашнее задание

komolkin@esr.phys.spbu.ru

FORTRAN

```
dx = dx - boxl*dnint(dx/boxl)
```

dnint(x)

dsign(dble(idint(dabs(x)+0.5d0)), dx)

Какое из выражений вычисляется быстрее и почему?

C

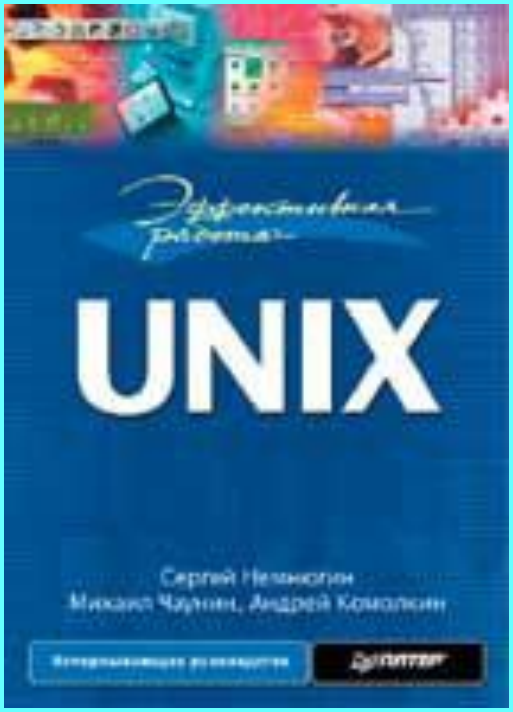
```
#include “math.h”

 r = sin(x); e = exp(y);
```

 # gcc tst.c -O0 -ffast-math -lm
 # gcc tst.c -O1 -ffast-math

Почему во втором случае не требуется включение библиотеки* libm.a (libm.so) *в исполняемую программу?

Рекомендуемая литература



Немнюгин С., Чаунин М., Комолкин А. Эффективная работа: UNIX. — СПб, «Питер», 2001. 688 с.

Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. — СПб, БХВ-Петербург, 2002. 400 с.