

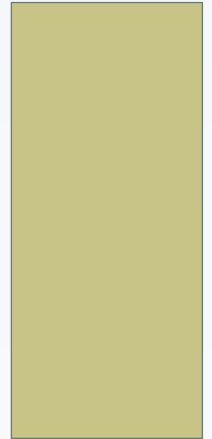


КУБАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОМПИЛЯТОРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

АЛЕКСЕЕВ Е. Р., КАНД. ТЕХ. НАУК, ДОЦЕНТ КУБГУ
МАНДРЫКИНА Д. С., СТУДЕНТКА МАГИСТРАТУРЫ КУБГУ



КУРС «ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Направление: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» (бакалавриат)

Цель: подготовка студентов в области применения современных технологий программирования и вычислительной техники в решении прикладных задач, связанных с обработкой данных, математическим моделированием, созданием программного обеспечения системного и прикладного уровня

3-5 семестр: Программирование на языке C++

КУРС «ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Структура курса:

1. Основы алгоритмизации
2. Статические и динамические массивы
3. Функции
4. Файлы
5. Объектно-ориентированное программирование
6. Визуализация графической информации
7. Сборка библиотек
- 8. Параллельное программирование**

МОДУЛЬ «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Структура:

1. Обзор технологий параллельного программирования
 - Классификация систем параллельной обработки данных
 - Вычислительные системы с общей памятью
 - Системы с распределенной памятью
2. Технология MPI
 - Основы MPI программирования
 - Задачи
3. Технология OpenMP
 - Основы OpenMP программирования
 - Задачи
4. Современный Фортран для параллельных вычислений
 - Обзор технологий современного Фортрана
 - Встроенные функции работы с массивами
 - Комассивы в Фортране

Лабораторный практикум основан на работе в свободных компиляторах семейства gcc (gcc, g++, gfortran)

РАБОТА С КОМПИЛЯТОРАМИ GCC

- **Инструкции по установке свободных компиляторов на личные компьютеры студентов**
- **Методические рекомендации по разработке параллельных приложений с учетом особенностей используемых компиляторов**

РАЗРАБОТКА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОБОДНЫХ КОМПИЛЯТОРОВ GCC

- **Операции с матрицами**

Сложение

Умножение

- **Численное интегрирование**

Метод прямоугольников

Метод трапеций

Метод Симпсона

УСКОРЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ

Численное интегрирование методом Симпсона с применением технологии MPI

Разбиение $n = 10^9$ на интервале $[0;1]$ Функция: $\frac{x}{8+x^2}$

Компилятор	np = 1	np = 2	np = 4
G++	12,24	6,15	3,77
Gfortran	3,47	1,75	1,07

Intel Core i5-1135g7, 2.4 Гц, 4 физических ядра, 16 ГБ ОЗУ, SSD 512ГБ

УСКОРЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ

Умножение матриц с применением технологии OpenMP

`#pragma omp parallel`

Квадратные матрицы A и B размерности 1000*1000 типа double

Компилятор	Последовательное выполнение (1 ядро)	Параллельное выполнение (4 ядра)
G++	4,02	1,45
Gfortran	3,5	2,18

Intel Core i5-1135g7, 2.4 ГГц, 4 физических ядра, 16 ГБ ОЗУ, SSD 512ГБ

ДОСТУП К МАТЕРИАЛАМ МОДУЛЯ

Stepik.org: <http://stepik.org/course/112412>

1aer.ru: <http://goo.su/Uin6LH>



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- ✓ Разработан модуль «Параллельное программирование» в рамках изучения дисциплины «Технологии программирования»
- ✓ Написаны лекции и разработаны лабораторные работы модуля
- ✓ Предложены инструкции по установке и использованию свободных компиляторов
- ✓ Продемонстрирована эффективность использования технологий параллельного программирования и обосновано использование свободных компиляторов в учебном процессе

Спасибо за внимание

