

Программа коллоквиума

Инструменты разработки быстрых программ

Мехмат, специальность 05.13.11: «Математическое обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Часть I

1. *Оптимизации компиляторов.* Базовый блок, граф потока управления, SSA-форма. Основные оптимизации. Особенности основных оптимизаций: свёртка и распространение констант, удаление тупиковых записей удаление мёртвого кода, удаление общих подвыражений, подстановка функций, раскрутка циклов, планирование инструкций. Наборы оптимизаций компиляторов. Директивы и прагмы оптимизации. Векторные расширения языка C. Межмодульные оптимизации.
2. *Распараллеливающие преобразования компиляторов.* Вхождения переменных. Информационные зависимости, использование их для анализа распараллеливаемости участков программ. Решётчатый граф истинной зависимости переменной тесного гнезда циклов. Полный решётчатый граф фрагмента программы. Использование решётчатых графов для анализа распараллеливаемости участков программ. Преобразование «снятие кожуры» с циклов. Особенности автоматической векторизации циклов. Рекомендации по написанию векторизуемых циклов.
3. *Оптимизации, управляемые профилированием.* Определение и основные этапы оптимизаций, управляемых профилированием. Данные, собираемые в процессе тренировки. Оптимизации, на которые влияет профилирование.

Часть II

4. Анализ корректности параллельных программ. Виды анализа параллельных программ. Основные ошибки работы с памятью и ошибки параллельных программ с общей памятью. Иерархия блокировок. Требования к тестовым наборам данных для выявления ошибок параллельных программ. Этапы анализа корректности. Интерфейс профилирования MPI. Ошибки MPI-программ.

5. Анализ быстродействия программ. Методы измерения производительности программ. Основные виды анализа быстродействия в инструменте VTune. Обзор конвейерной микроархитектуры процессора, основанного на работе с регистрами. Предсказатели ветвлений и целей ветвлений. Переименовыватель. Виды простоя конвейера. Способы оптимизации ветвлений. Проблемы быстродействия параллельных программ, способы их исправления.

Часть III

6. Библиотеки быстрых вычислений. Виды преобразований Фурье, вычисляемые библиотекой FFTW. План вычислений библиотеки FFTW. Функции выделения/освобождения памяти для данных библиотеки FFTW. Расположение элементов в памяти для различных видов преобразований библиотеки FFTW. Параллельные реализации библиотеки FFTW.