

Летняя школа по параллельному программированию 2017

Асинхронная система программирования
для задач с зависимостями по данным
UPSiDE (asynchronoUs Programming System
for problems with data DepEndencies)

Выполнил: Артюхов А.А., ФИТ НГУ, 2 курс

Руководители: Городничев М.А.

Киреев С. Е.

Входные данные

- Цель: Упрощение создания параллельных программ на основе технологии фрагментированного программирования
- В рамках предыдущей школы была разработана библиотека распределённых вычислений для исполнения множества независимых подзадач
- Прикладные задачи содержат информационные зависимости

Постановка задачи

- Реализовать систему асинхронного программирования для задач с зависимостями по данным
- Решить тестовую задачу с применением этой системы

Требования к решению

- Описание задачи в терминах фрагментов вычислений и фрагментов данных
- Исполнение в системе с распределённой памятью
- Асинхронное исполнение задачи с учётом информационных зависимостей
- Перераспределение подзадач между вычислительными узлами

Проектные решения

- Создание графа зависимостей
- Сначала перераспределяются только не готовые для исполнения подзадачи
- Блоки данных существуют в системе в единственном экземпляре

Реализация

- Одинаковый код создания графа зависимостей на всех узлах
- У каждого блока данных есть уникальный идентификатор
- Две очереди:
 - Очередь неготовых задач
 - Очередь готовых к исполнению задач

Интерфейс

- Базовые классы: **Task** и **DataBlock**
- Граф зависимостей: **TaskNode**, **DataNode**
- Связь задачи и графа: **TaskNode::setTask**
- Установка зависимостей:
TaskNode::setInput, **TaskNode::setOutput**
- Синхронизация зависимостей:
PLibrary::synchronizeDependencies
- Старт вычислений **PLibrary::justDoItParallel**

Описание прикладной задачи

- Создать классы наследники от Task и DataNode.
- Написать десериализаторы для задач и для блоков данных.
- Описать граф зависимостей в терминах узлов вычислений и узлов данных
- Синхронизировать зависимости с системой
- Запустить вычисления

Тестирование

- Семь фрагментов вычислений(ФВ)
- Каждый ФВ зависит от предыдущего
- Первый ФВ является независимым
- Последний ФВ создаёт блок данных с решением задачи

При тестировании система успешно отработала и не нарушила установленные зависимости.

Результаты

За время школы была спроектирована и написана система UPSiDE, позволяющая пользователю описывать задачи в терминах фрагментов вычислений с зависимостями между фрагментами и исполнять их.

Также была решена тестовая задача при помощи этой системы.

Планы на будущее

- Обложить создание графа множеством проверок
- Решение более сложных задач при помощи системы UPSiDE
- ...
- Выиграть конкурентную борьбу на рынке подобных систем

Спасибо за внимание!