



Уральский
федеральный
университет

Использование Problem-Based Learning для преподавания параллельных вычислений

Созыкин Андрей Владимирович

К.Т.Н.

Заведующий кафедрой высокопроизводительных компьютерных технологий
Институт естественных наук и математики

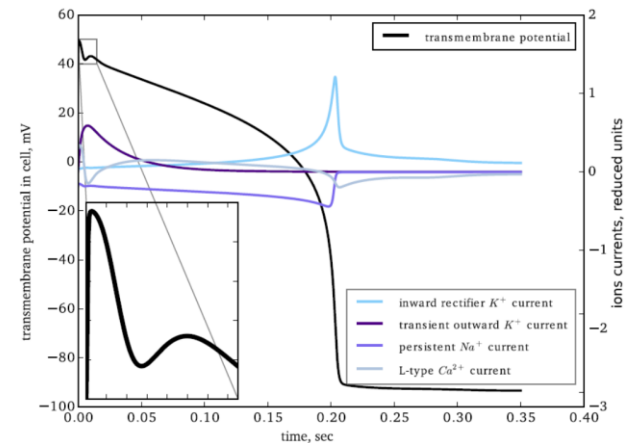
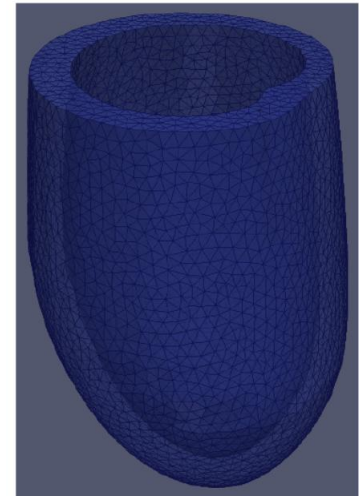
Проблемы традиционного курса

- Традиционный курс по параллельным вычислениям
 - Уральский федеральный университет
 - Спецкурс по выбору
 - Количество студентов: 3-5 человек
 - Количество сдавших экзамен: 1-2 человека
- Студенты не хотят учить параллельные вычисления
 - Технологии упростились и можно быстро получить существенное ускорение
 - Непонятно, зачем это нужно

Трек моделирования живых систем

- Трек связанных курсов
 - Параллельные вычисления
 - Численные методы (параллельные)
 - Моделирование живых систем

- Результаты
 - Высоко мотивированные студенты
 - Научные публикации
 - Не масштабируемо



Problem-Based Learning

- Aalborg University, Дания
 - Все программы университета с основания в 1974 используют Problem-Based Learning
 - UNESCO Center of Problem-Based Learning
 - <http://www.ucpbl.net/>
 - <http://www.en.aau.dk/about-aau/aalborg-model-problem-based-learning>
- Модель PBL в Aalborg University
 - 3 учебных курса в семестр (5 з.е. каждый)
 - Проект (15 з.е.)

Особенности Problem-Based Learning

- Задается общее направление проекта
 - Студенты сами выбирают конкретную тему
- Все проекты реализуются в группах
 - 3-4 человека
 - Разделение ролей, взаимодействие в группе
- Супервизоры проектов вместо руководителей
 - Общая помощь в реализации проекта вместо конкретных указаний
 - Контроль хода выполнения работ и распределения ролей в группе

Преимущества Problem-Based Learning

- Обучение в условиях, приближенных к «ЖИЗНИ»
 - Положительные отзывы работодателей о студентах ААУ
- Хорошие технические знания и навыки
 - Студенты реализуют реальные проекты
- Высокая мотивация студентов
 - Студенты выбирают тему проекта, которая им нравится
- Развитие Soft Skills
 - Работа в группах

Курс «Параллельные вычисления» в УрФУ

- Темы курса
 - Многопоточные вычисления
 - Векторизация
 - Параллельное программирование (OpenMP + MPI)
 - Большие данные (Hadoop, Spark и т.п.)
- Организация занятий
 - Очные занятия 1 раз в неделю (лекции + практики-демонстрации)
 - Домашние задания 8 шт.

PBL в параллельных вычислениях в УрФУ

- Организация занятий
 - Проект (группы 3-4 человека)
 - Лекции – один раз в две недели
 - Семинары с обсуждением хода проектов – один раз в две недели
 - Домашних заданий нет
- Направление проектов
 - Анализ изображений из соцсетей

Контроль результатов обучения

- Экзамен – защита проектов
- Допуск к экзамену
 - Отчет по проекту (один на группу)
 - Репозиторий с исходными кодами проекта (ссылка передается в начале семестра)
 - Доклады на семинарах (минимум 4 доклада)

Пример проекта

- Тема проекта
 - Поиск клиентов для фототоваров
- Идея проекта
 - Возьмем данные из соцсети Flickr
 - Из фотографий извлечем метаданные о фотоаппарате
 - Ограничим по моделям/геолокации и т.п.
- Техническая реализация
 - Загрузка фотографий: многопоточность
 - Извлечение метаданных: Flume
 - Хранение данных: Hive, HDFS
 - Web-интерфейс для доступа

Пример проекта

- Тема проекта
 - Изучение интересов пользователей соц.сетей
- Идея проекта
 - Скачаем фотографии и оценим, как часто встречаются котики
- Техническая реализация
 - Загрузка фотографий: многопоточность
 - Анализ фотографий: нейронные сети, Caffe
 - Хранение фотографий: файловая система
 - Параллельная обработка: MPI

Результаты курса

- 7 проектов
 - Сдали в срок – 6 проектов
 - Перенесли на следующий семестр – 1 проект
 - Всего сдало курс 19 человек
- Опыт проведения курса
 - Многопоточность освоили все
 - MPI использовался всего в одном проекте
 - Большая часть проектов использовала технологии Big Data
 - Некоторые студенты применяли параллельные технологии C#

Рекомендации и опыт

- Одной пары в неделю не хватает
 - Две пары: лекция и проектный семинар
 - Очно только проектный семинар, лекции в видео
- Не все технологии освоены
 - Добавить домашние задания и практики
 - Подбирать направления проектов
 - Разбить курс на две части: «Параллельные вычисления» и «Большие данные»

Рекомендации и опыт

- Не всегда понятна роль каждого в группе
 - Больше семинаров по проектам
 - На семинарах разные спикеры от групп
 - Продолжительный экзамен с вопросами каждому участнику проекта
- Проекты разного уровня
 - Более четко формулировать требования к сложности проекта
 - Привлечь больше супервизоров

Итоги

- Студенты реализовали сложные проекты
 - Сложность проектов превышает традиционные домашние задания
 - Большая часть студентов дошла до конца курса
- Разный уровень освоения технологий
 - Глубокие знания и навыки в технологиях, которые использовались в проектах
 - Почти никто не освоил MPI
- Будет продолжение апробации PBL в 2017/18 учебном году

Вопросы?

Контакты:

Созыкин Андрей Владимирович,
заведующий кафедрой высокопроизводительных компьютерных
технологий ИМКН УрФУ
sozykin@gmail.com, www.asozykin.ru