**Проектное предложение**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип проекта | *Исследовательский проект* |
| Название проекта | ***Создание вычислительной среды для мониторинга околоземной среды и космических объектов на основе данных круглосуточного небесного радиообзора .*** |
| Подразделение инициатор проекта | Базовая кафедра Группы компаний Стек Школы бизнес-информатики Факультета бизнеса и менеджмента |
| Руководитель проекта | Доцент, Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н. Самодуров Владимир Алексеевич |
| **Описание содержания проектной работы** | Проект посвящен созданию программного обеспечения и анализу с его помощью уникальных научных данных: круглосуточного небесного радиоастрономического мониторинга на частоте 110 МГц на радиотелескопе БСА ФИАН (см. [www.prao.ru/radiotelescopes/telescopes.html](http://www.prao.ru/radiotelescopes/telescopes.html) ).  С 2012 года на радиотелескопе БСА ФИАН (обладающим многолучевой диаграммой) ведется круглосуточный цифровой небесный радио-мониторинг на частоте 109-111.5 МГц. Он покрывает более половины небосвода (склонения -8 .. +42 градуса) с постоянной времени от 0.1 до 0.0125 сек и числом частотных полос - от 6 до 32. Подобного непрерывного круглосуточного обзора значительной части неба пока нет более ни у одной обсерватории мира.  Ежесуточно с антенны БСА в цифровые хранилища обсерватории поступает от 2.2 до 88 ГБт информации (в год от 1 до 32 Тбт). Этот поток данных является ключевым для мониторинга состояния земной ионосферы, мониторинга вспышек на Солнце (космической погоды), обнаружения тысяч мерцающих радиоисточников, мониторинга потоков сотен радиоисточников в нашей галактике и за ее пределами, поиска новых радиообъектов. В последнем типе задач наиболее интересны направления поиска быстрых радиотранзиентов (вспышек) на небе, обнаружение новых радиопульсаров.  Существуют и другие аспекты применения этих уникальных данных, в том числе с выходом на практическую отдачу от наших научных данных, например - мониторинг грозовых явлений.  Однако потоковая обработка такого класса и объема данных в режиме on-line невозможна без использования методов распределенных вычислений. Предлагается использовать для обработки данных высокопроизводительные системы, реализующие модели обработки Big Data (устоявшийся термин для больших массивов данных).  В процессе работ будут использованы различные подходы в обработке Big Data: обработка на графических процессорах, на суперкомпьютьерах, при помощи публичных клиентов распределенных вычислений. Особо интересен вариант создания специально для наших целей клиента распределенных вычислений на базе свободно распространяемой платформы BOINC, что позволит подключить к публичной обработке наших данных тысячи и десятки тысяч пользователей по всему миру. В данный момент в мире успешно работают лишь около 20-30 подобных научных проектов (самый известный SETI-Home), из них астрономии касаются около 5. Но при этом в России, к сожалению - ни одного подобного проекта.  *Итак, основное содержание проекта: проектирование и программная разработка различных программных приложений для обработки данных круглосуточного небесного радиообзора на многолучевом радиотелескопе БСА ФИАН.* |
| **Цель и задачи проекта** | Основная практическая цель участников проекта:  *Проектирование и программная разработка облачного публичного приложения на основе BOINC-клиента для сетевой обработки данных круглосуточного небесного радиообзора на многолучевом радиотелескопе БСА ФИАН, сведение поступающих данных в единую базу данных.*  Основными научными целями работы являются:  а) запуск потоковой обработки научных данных при помощи системы распределенных вычислений для десятков тысяч пользователей на основе технологии BOINC  б) получение из поступающих обработанных научных данных объектной базы данных по различным классам дискретных радиоисточников, построение на основе мониторинга данных их физических моделей и эволюции круглосуточного непрерывного цифрового небесного радио мониторинга на частоте 109-111.5 МГц;  в) отработка научных задач на основе накопленных данных и их интерпретации, публикация научных статей.  Для справки: уже получены первые научные результаты (найдены новые пульсары, определен новый тип радиоисточников техногенного характера - отражение сигналов аэродромных радиолокаторов от искусственных спутников Земли и регистрация их в данных с БСА ФИАН). Но для получения потока результатов необходимо создание программных инструментов в режиме именно потоковой обработки. |
| **Виды деятельности, выполняемые студентом в проекте/отрабатываемые навыки** | 1. Создание комплекса программ для чтения, обработки и классификации научных данных  2. Создание базы данных и базы научных заданий на сервере,  3. Запуск BOINC-сервера для публичной обработки научных данных проекта  4. Имплементация наработанных алгоритмов обработки в публичный BOINC-клиент  5. Отладка работы и усовершенствование BOINC-клиента.  5. Овладение навыками параллельного программирования  6. Тестирование других видов распределенной обработки научных данных (на графических платах, на суперкомпьютерах). |
| Сроки реализации проекта | 20.10.2017 – 15.06.2018 |
| Количество кредитов | 4 |
| Тип занятости студента | Удаленный |
| Интенсивность (часы в неделю) | 5 |
| Вид проектной деятельности | Исследовательская |
| Требования к студентам, участникам проекта | – базовые навыки программирования (C, C++, SQL – необходимы; C#, Python, Perl, PHP – желательны);  – начальные навыки сетевого администрирования;  – интерес к научно-исследовательской работе;  – способность работать в команде  – умение работать с большими объемами информации |
| **Планируемые результаты проекта** | 1. Создание набора программ для визуализации и обработки научных данных проекта.  2. Создание облачного публичного приложения на основе BOINC-клиента для сетевой обработки научных данных  3. Сведение поступающих данных в единую базу данных  4. Подготовка и публикация результатов в научной печати . |
| **Формат представления результатов, который подлежит оцениванию (отчет студента по проекту)** | Первый этап: сдача работающих программ на основе предложенных алгоритмов обработки; имплементация их в единый программный комплекс;  Второй этап: запуск программного комплекса обработки научных данных;  Третий этап: интерпретация поступающих результатов, написание отчетов по проекту и научных статей. |
| **Критерии оценивания результатов проекта** | 1) умение и навыки программирования и работы с научными данными  2) работающие программы  3) способность анализировать поступающие данные, оформление результатов |
| Количество вакантных мест на проекте | 5 |
| Критерии отбора студентов в проект (применяются в случае большого количества заявок на проект) | 1. Наличие опыта программирования, уже выполненных программистских проектов  2. Навыки сетевого администрирования |
| Образовательные программы | Бизнес-информатика  Естественные науки  Прикладная математика и информатика  Информатика и вычислительная техника  Прикладная информатика  Программная инженерия  Фундаментальная математика и механика  Б МИЭМ Информационные системы и технологии  Фундаментальные информатика и информационные технологии |
| Территория | г.Москва, Кирпичная ул., 33/5 |