

MVC–ФРЕЙМВЕРК ДЛЯ СОЗДАНИЯ WEB-ПОРТАЛОВ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В GRID

В.В. Храмов

Киевский национальный университет им. Т.Г. Шевченка

e-mail: vlad_dip@ukr.net

Введение

Для глобальной интеграции пользователей научного сообщества в Грид необходимо решить несколько не простых проблем. Одной из таких проблем является отсутствие удобного, понятного и в тоже время функционального интерфейса для запуска расчетов распределенных вычислений [1]. Это препятствует большинству потенциальных пользователей из прикладных областей науки достаточно быстро и эффективно осуществлять манипуляции с Грид - системами на уже существующем сегодня уровне инфраструктуры. Другой немало важной проблемой является вопрос осуществления безопасности при работе с Грид. Элементы системы должны быть правильно спроектированы и протестированы на надежность [2].

Характеристики расчетов в задачах экологического моделирования на примере прогнозирования лесных пожаров

При расчете сложных экологи-ческих моделей, где примером может служить задача прогнозирования лесных пожаров [6], необходимо много времени и информационных ресурсов. Много-процессорные системы – вычислительные кластеры и Грид - среда позволяют оперировать огромным набором параметров для описания зоны пожара в реальном времени. Сложность моделирования лесных пожаров заключается в том, что некоторые параметры - такие как температура, относительная влажность воздуха и скорость ветра – могут измениться с развитием возгорания. Модель должна представлять собой систему иерархических моделей для разных масштабов. Перспективным представляется адаптивное использование моделей – процессы догорания в ядре очага пожара можно описывать более простыми средствами, чем фронт. Хаотический характер эволюции пожара требует рассмотрения ансамбля вариантов расчета для оценки вероятности прогноза.

Наконец, для моделирования реального лесного пожара как способа поддержки принятия решений необходима корректировка результатов расчетов текущими данными дистанционного зондирования, поэтому важным элементом предлагаемой системы должна стать процедура ассимиляции эксперименталь-ных данных в расчетную модель. А это очень сложно осуществить последовательным выполнением расчета. Грид - среда позволяет создавать каскад задач и осуществлять расчет, независимо не дожидаясь других данных. Из выше сказанного можно сделать вывод что эффективно и актуально использовать Грид – технологии на многих этапах процесса моделирования. Для решения задачи прогнозирования лесных пожаров была предложена и реализована вычислительная полевая модель пожара. Полевая модель – математическая модель расчета тепломассопереноса при пожаре, в основе, которой лежит система уравнений в частных производных. В которой численно решаются уравнения Навье-Стокса для низкоскоростных температурно-зависимых потоков, особое внимание уделяется распространению дыма и теплопередаче при пожаре. Модель представляет собой систему уравнений, включающую уравнения сохранения массы (1), момента импульса (2) и энергии (3).

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho u) = \dot{m}_b''' \quad (1)$$

где ρ – плотность, u – скорость, $\dot{m}_b'''$ – коэффициент увеличения массы вещества типа b в единицу времени.

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho u) + \nabla(\rho u^2) + \nabla \rho = \rho g + f_b + \nabla \tau_{ij} \quad (2)$$

где f_b – внешние силы натяжения (на примере силы тяжести) τ_{ij} – тензор вязких напряжений

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho h_s) + \nabla(\rho h_s u) = \frac{\partial \rho}{\partial t} + \dot{q}''' - \dot{q}_b''' - \nabla(\dot{q}'') + \varepsilon \quad (3)$$

где h_s – энтальпия смеси газов, $\dot{q}'''$ – скорость тепловыделения в единицу объема, $\dot{q}_b'''$ – энергия, которая передается капле, которая выпаривается, $\dot{q}''$ – вектор теплого потока, ε – скорость диссипации тепла.

Экспериментальные данные моделировались на вычислительном кластере и в Грид. Так же применялись алгоритмы сценариев запуска расчетов в Грид, используя язык `xrls` и язык описания объектов симулятора. При внедрении Web - интерфейса Грид – портала в экспериментах была выявлена актуальность и эффективность его дальнейшей разработки применения и использования в комплексе информационной системы.

Концепция Web-фреймворка

В данной статье предлагаются концепция и архитектура эффективного широкопрофильного пользовательского интерфейса построенного на MVC-фреймворке, который позволит упростить доступ к существующим вычислительным ресурсам и оптимизировать процесс вычисления и последующий анализ данных. Данная концепция предполагает наличие безопасных механизмов авторизации пользователя в Грид - окружении, используя протокол SSL [3] с последующей загрузкой индивидуальных данных и запуском расчетов (рис. 1).

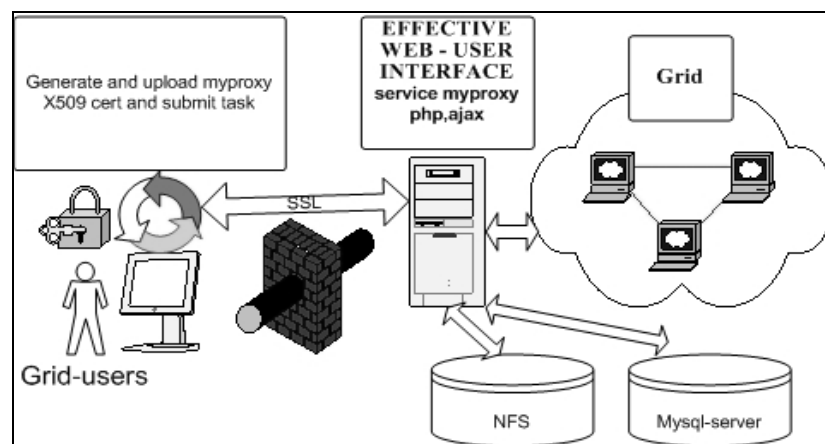


Рис. 1. Структура Web –фреймворка

В качестве подтверждения эффективности данной концепции был разработан Web – фреймверк для работы в Грид на базе следующей распределенной системы, которой стал первый Крымский экспериментальный Grid-ресурс [4], он также применяется для задач моделирования в области гуманитарно-экологических исследований (прогнозирование лесных пожаров [6], очистка водных ресурсов, наблюдение за погодными условиями [5] и т.д.).

Архитектура CrimeaEcoGrid MVC-Фремверка

Архитектура в большинстве критериев наследует концепции архитектуры веб-ориентированной системы виртуальных лабораторий [7,8] в грид-инфраструктуре

України [9,10], но кроме этого имеет существенные дополнения и специфические особенности связаны с процессами компьютерного моделирования в гуманитарных и экологических исследованиях [11]. CrimeaEcoGrid-фреймверк обладает кросс-броузерностью (работает без ошибок во всех браузерах). Для реализации этой возможности был написан фреймворк, который использует MVC концепцию тем самым, разделяя бизнес-логику (модели) от ее визуализации (представления, вида). За счет такого разделения повышается возможность повторного использования многих компонентов. Наиболее полезно применение данной концепции, когда пользователь должен видеть те же самые данные одновременно в различных контекстах или с различных точек зрения. Во фреймворке используется активная модель MVC, где модель это не только совокупность кода доступа к данным и СУБД, а вся бизнес-логика. В свою очередь

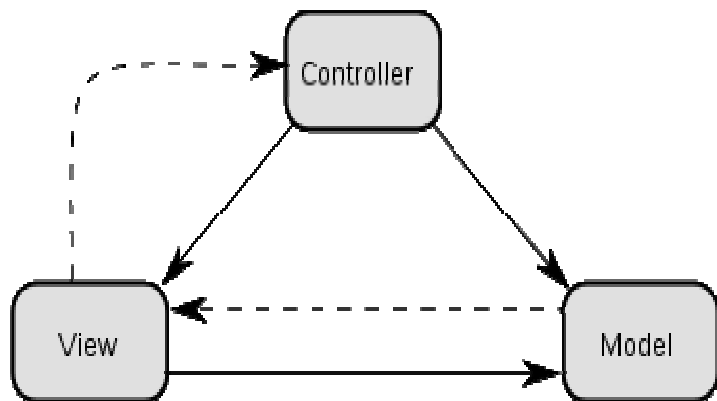


Рис. 2. Концепция Model-View-Controller

контроллеры избавлены от логики приложения (бизнес-логики). Таким образом, контроллер становится «тонким» и выполняет исключительно функцию связующего звена (glue layer) между отдельными компонентами системы (рис. 2). Так же многие механизмы страниц реализованы с использованием технологии AJAX [12].

Кроме этого, все JavaScript скрипты сайта загружаются через



Рис. 3. Вид главной страницы
CrimeaEcoGrid – портала

позволяет упростить работу с сертификатами грид, используя приятный GUI - интерфейс и мультязычность.

Выводы

Анализ предметной области моделирования гуманитарно-экологических задач в грид на примере "Прогнозирования лесных пожаров в Крыму" показал необходимость и актуальность создания нового эффективного web-фреймверка для моделирования широкого круга прикладных задач в грид. Новый грид – портал (рис. 3) был успешно создан на базе нового web-фреймверка, протестирован и уже применяется в гуманитарных и экологических исследованиях. Так же портал может

быть задействован в различных сферах грид - вычислений.

Так же портал использует универсальные блоки: мастер редактирования параметров (Workflow Editor), блок для анализа результатов (рис. 4) и блок статистики, а также применяется для разработки в других проектах украинского грид - сообщества.

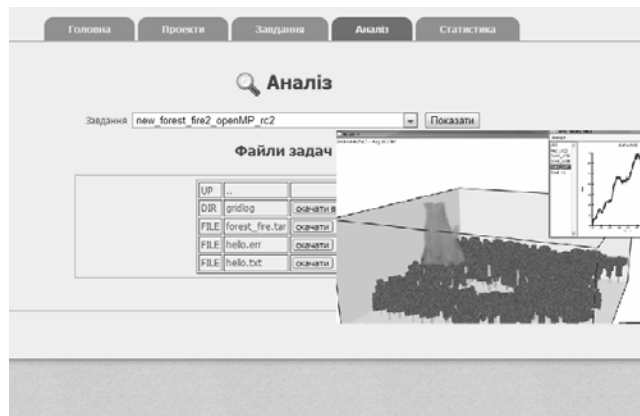


Рис. 4. Блок для анализа результатов

Список литературы

1. Статистические проблемы в экологии / К.Н. Бондаренко, В.Н. Устименко, В.В. Храмов // III Всеукраинская конференция молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов "Биосфера XXI века". Севастополь, 4-7 апреля 2011 г. – Севастополь: СевНТУ, 2011. – С.23
2. Бойко Ю.В., Зінов'єв М.Г., Свістунов С.Я., Судаков О.О. Український академічний Грід: створення і перші результати експлуатації // Математичні машини і системи. – 2008. – № 1. – С. 67 – 84.
3. Standart X.509: <http://www.itu.int/rec/T-REC-X.509-200508-I>
4. Khramov V.V., Sudakov O.O. The first Crimean experimental computing grid-resource for research and simulation in the humanities // Ninth international young scientists conference on applied physics, june,17-20, 2009, Kyiv, P. 105.
5. O.O. Sudakov, M.V. Kononov, V.V. Khramov, P.Ye. Grigoryev. Use of distributed computing in the monitoring of dependence of human state from the heliometeofactors //Xth international young scientists conference on applied physics, june,17-20, Kyiv.– 2010. – P. 223.
6. Кононов М.В., Судаков О.О., Храмов В.В., Скорописов В.С. Особливості моделювання лісових пожеж на кластерах в Grid / Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. – 2011. – Вип. 2. – С. 185-192.
7. P-GRADE Grid Portal, <http://portal.p-grade.hu/>
8. Lunarc Application Portal – http://laportal.sourceforge.net/docs/users_guide.pdf.
9. Mirosław Kupczyk, Rafał Lichwala, Norbert Meyer, Bartosz Palak, Marcin Plociennik, Paweł Wolniewicz Applications on demand" as the exploitation of the Migrating Desktop Future Generation Computer Systems, Volume 21, Issue 1, 1 January 2005, Pages 37-44
10. Сальніков А.О. Архітектура веб-орієнтованої системи віртуальних лабора-торій в Грід-інфраструктурі. / А.О.Сальніков, Є.А.Слюсар, М.І.Анісімов [та ін.] // Інформаційні технології в освіті. - 2009. - № 4. - С. 31-39.
11. Перший Кримський експериментальний обчислювальний Grid - ресурс: створення і перші результати випробувань і експлуатації / Храмов В.В., Судаков О.О., Кононов М.В. // Математичні машини і системи. - 2011. - № 1. - С. 103 - 111.
12. Крейн Д., Паскарелло Э., Джеймс Д. Аях в действии — М.: «Вильямс», 2006. - С.63.