

Организация Web-интерфейса для доступа к CAE-пакетам в Grid-среде*

С.Л. Мокеев

Разрабатывается Web-интерфейс для работы с CAE-пакетами, установленными в узлах Grid-среды. Рассмотрены существующие интерфейсы загрузки и их недостатки. Предложен алгоритм загрузки и получения результатов, в среде, на основе ws-core. Разработан рабочий прототип системы, позволяющий произвести расчет в пакетах LS-DYNA и ANSYS CFX.

1. Введение

В настоящий момент не существует удобного и доступного интерфейса пользователя, который предоставил бы доступ и позволял бы производить вычисления в высокопроизводительных вычислительных Grid-систем, с удаленной загрузкой задач и получением результатов расчета. Эти проблемы, связанные с обеспечением безопасности конечных узлов Grid-системы при удаленной работе пользователей. Как правило, для расчета и получения результата в распределенных вычислительных Grid-системах используется протокол SOAP [1], система безопасности основана на существующих стандартах, таких как ssl, gss-api, kerberos, pki [2]. Сложности могут быть связаны с архитектурой конкретного CAE-пакета. В следствии этого у пользователя-инженера могут возникнуть сложности с доступом к ресурсам Grid-системы, позволяющим выполнить моделирование процесса с помощью CAE-пакета. Такому пользователю необходим максимально простой интерфейс, который позволит выполнить загрузку задачи и получить результат расчета. В настоящий момент существуют только прототипы интерфейса инженера к CAE-пакетам [3].

2. Теоретическая часть

В связи с обеспечением безопасности узлов вычислительной системы от несанкционированных пользователей. С одной стороны, принимаемые меры по обеспечению безопасности являются дополнительной сложностью при работе прикладного инженера с вычислительной системой.

Так же существуют сложности при загрузке задач с рабочей станции инженера в вычислительную систему для расчета с использованием инженерного пакета. Они могут быть связаны с архитектурой программного комплекса, в котором пользователю необходимо выполнить расчет. Например, CAE-пакет ANSYS [4] при вычислении CAE-пакет требует запуска управляющего процесса. Как правило, такой процесс запускается на рабочей станции или узле вычислительной системы. При запуске на рабочей станции, управляющей процесс не может быть прерван. Необходимо обеспечить связь между управляющим процессом и вычислительными процессами. Так как она будет задействована в расчете не позволит другим пользователям использовать ее мощность в полном объеме. Так же по ошибке она может быть выключена. При запуске управляющего процесса CAE-пакета инженером на узле вычислительной системы, зачастую необходимо произвести запуск в пакетном режиме, что может потребовать от него дополнительного изучения документации и т. п.

Средства WS-Core обеспечивают безопасный доступ, загрузку данных и получение результатов. С другой стороны, в настоящее время не существует какого-либо стандартного пользовательского клиента, позволяющего загрузить данные, запустить расчет в CAE-пакете, установ-

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-07-89148)

ленном на Grid-узле и получить результат моделирования. Использование интерфейса на основе Web позволит загрузить задачу и получить результат с помощью интернет-обозревателя.

Web-сервисы [5] которые лежат в основе контейнера WS Core [6], позволяют объединить множество вычислительных систем в Grid-среду. Каждый узел Grid-среды предоставляет определенные сервисы. Имеет свои методы для загрузки задач. Может получить входные файлы и выдать результат вычислений.

При удаленной работе с вычислительной системой могут возникнуть проблемы загрузки задач, вызванные политикой, используемой для обеспечения безопасности корпоративной сети. Так же корпоративная политика безопасности может запрещать доступ из сети к вычислительной системе. При использовании коммутируемых каналов, могут возникнуть проблемы при разрывах связи. При реализации в данной работе в качестве клиента к Grid-узлу вычислительной системы выступает скрипт на Web-сервере. Клиент работает только с Web-сервером. Для передачи данных и получения результатов работы конечным пользователем используется протокол HTTP [7]. Для загрузки файлов задачи и указания параметров расчета используется метод POST. Для получения данных — GET. Эти методы которого, как правило, разрешены корпоративной политикой безопасности, что не будет препятствовать загрузке задач пользователя и получению результатов.

3. Реализационная часть

Для указания используемого для вычисления программного комплекса, загружаемых файлов и значений входных параметров используется Web-форма. Пользователь загружает с Web-сервера форму для задания входных файлов и параметров решаемой задачи. В данном случае инженер может выполнить загрузку, проверить результат расчета и загрузить файлы с результатами расчета используя любой доступный интернет-обозреватель. С помощью Web-интерфейса пользователь может сделать запрос к очереди задач и получить статус задачи. После выполнения, с помощью Web-обозревателя получить результат расчета задачи с помощью SOAP-пакета. Скрипт с помощью интерфейса CGI [9] получает набор входных параметров. Все переданные параметры задачи сохраняются во временном хранилище. Создается SOAP [1] запрос к Grid-узлу, предоставляющему указанный пользователем Web-сервис. На вычислительном узле формируется задача для указанного инженерного пакета и ставится в очередь на выполнение [8].

На целевой системе, предоставляющем вычислительные ресурсы при получении SOAP запроса с задачей, все указанные параметры сохраняются во временном хранилище. Далее проверяются входные параметры, и задача ставится в очередь задач вычислительной системы. При постановке задачи используется стандартная очередь задач вычислительной системы. Для запуска задачи моделирования инженера с использованием инженерного пакета используется пакетный режим инженерного программного комплекса.

При необходимости перед запуском расчета устанавливаются ограничения на системные ресурсы, используемые при расчете с помощью инженерного пакета.

При получении запроса о статусе поставленной задачи производится проверка статуса задачи в очереди задач. Проверка производится с помощью интерфейса, предоставляемого очередью. Если задача выполнена, на Web-сервер выдается информация о выполненной задаче пользователя и полученные выходные файлы с результатами. Все файлы задачи в целевой системе удаляются.

При запросе статуса задачи, после завершения расчета, через Web-форму пользователю выдается список полученных файлов. С помощью обозревателя он может загрузить необходимые файлы на рабочую станцию, просмотреть журнал очереди задач, удалить временное хранилище с задачей и результатами ее работы.

4. Экспериментальная часть

Загрузка задач через Web-интерфейс является удобным интерфейсом инженера для доступа к ресурсам Grid-среды. Он позволяет выполнить загрузку и получить результат расчета, используя любой интернет-обозреватель. Пользователь в любое время может поставить задачу в

очередь и через некоторое время получить результат расчета. Реализована поддержка CAE-пакетов ANSYS CFX [4] и LS-DYNA [10]. Для работы с пакетами пользователю необходим только доступ к сети Интернет.

5. Заключение

В статье представлен метод организации доступа к ресурсам распределенной среды. Используемый метод доступа к CAE-пакетам Grid-среды может быть расширен. Реализованный интерфейс позволяет провести моделирование в распределенной среде и не требует от пользователя знаний архитектуры распределенной среды.

Разработанный Web-интерфейс позволяет выполнить постановку задачи в очередь на выполнение, получать статус задачи в очереди и выходные файлы после расчета. Интерфейс будет расширяться, будут добавлены дополнительные CAE-пакеты, такие как FlowVision, Abaqus, Deform и другие.

Литература

1. Simple Object Access Protocol: [<http://www.w3.org/TR/soap/>] 27.04.2007.
2. *Thompson M.R., Essiari A., Mudumbai S.* Certificate-based authorization policy in a PKI environment // ACM Transactions on Information and System Security (TISSEC). -2003. -Vol. 6, No. 4. -P. 566-588
3. *Мокеев С.Л., Соколинский Л.Б.* Интегрированная система поддержки пользователей высокопроизводительного вычислительного кластера с доступом через Интернет // Параллельные вычислительные технологии: Труды международной научной конференции (29 января - 2 февраля 2007 г., г. Челябинск). -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. -2007. -Том 2, -С. 283.
4. ANSYS Inc: [<http://www.ansys.com/>] 2007.
5. Web Services Architecture: [<http://www.w3.org/TR/ws-arch/>] 11.02.2004.
6. Java WS core: [<http://www.globus.org/toolkit/docs/4.0/common/javawscore/>] .
7. HTTP - Hypertext Transfer Protocol: [<http://www.w3.org/Protocols/>] 2003.
8. Common Gateway Interface: [<http://www.w3.org/CGI/>] 1999.
9. *James F., Tannenbaum T., Livny M., Tuecke S.* Condor-G: A Computation Management Agent for Multi-Institutional Grids // Cluster Computing. -2002. -Vol. 5, No.3. -P. 237-246.
10. Livermore Software Technology Corp: [<http://www.lstc.com/>] .