



Keldysh Institute of Applied Mathematics
Russian Academy of Sciences

***ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГРИД:
РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ***
***PROSPECTS OF GRID DEVELOPEMENT:
DISTRIBUTED APPLICATIONS***

В.Н.Коваленко, Е.И.Коваленко, Д.А.Корягин, Э.З.Любимский



Задача:

- Показать, что уже имеющееся программное обеспечение грид имеет потенциал для массового применения;
- Определить направление развития для раскрытия этого потенциала.

Доклад основан на исследовании грид вычислительного типа и, конкретно, программного обеспечения gLite.

Технологии вычислительного грид

gLite рассматривается с точки зрения функциональных возможностей – реализованных в нем технологий.

Можно выделить три группы технологий:

- интеграции ресурсов
- поддержки функционирования среды
- построения распределенных приложений

Интеграция ресурсов

В gLite фактически поддерживается интеграция не только вычислительных, но также ресурсов хранения и источников данных.

Общее в интеграционных технологиях то, что во всех трех случаях результатом интеграции является общее поле ресурсов, которые становятся доступными из любой точки.

Интеграция вычислительных ресурсов

Ресурс: компьютерная установка

Интеграция: множество установок объединяются таким образом, что каждую из них становится возможным использовать дистанционно для обработки приложений, оформляемых в виде заданий.

Технология виртуализации: для каждого задания автоматически подбираются исполнительные ресурсы и создается исполнительная среда.

Интеграция ресурсов хранения (хранилищ данных)

Ресурс: устройства постоянной памяти

Интеграция: множество хранилищ представляется общим пространством памяти, на котором размещается глобальная файловая система.

Технологии виртуализации:

- при создании файлов происходит автоматический выбор места хранения;
- репликация файлов.

Технология каталогов поддерживает общее пространство именования в глобальной файловой системе.

Интеграция источников данных

Ресурс: любое приложение, регистрирующее изменяющиеся значения структурированных данных.

Интеграция: множество источников данных становятся доступными находящимся в разных местах потребителям.

Технология : реализация разработанной Global Grid Forum общей модели мониторинга грид.



Технологии поддержки функционирования грид

В комплексе gLite реализованы технологии, поддерживающие выполнение содержательных операций (запросов по управлению заданием, передачу файла). В группу “поддерживающих” технологий входят:

- **Протоколирование**. Обработка заданий производится различными компонентами программного обеспечения, которые в распределенной среде находятся в разных местах. Протоколирование осуществляет сбор диагностической информации и делает ее доступной в целом. Применяется механизм, который: 1) отслеживает задание в каждой точке, собирая диагностические сообщения обрабатывающих программ и записывая их в локальную БД, 2) периодически передает собранную локальную информацию в общую БД, где она агрегируется по заданиям.
- **Мониторинг заданий**. Позволяет получить в каждый момент статус обработки задания. Ценность этой функции не только в информировании пользователя, выполняющего задание, а и в обеспечении надежности: при ошибке на каком-то этапе, должен быть проинформирован предыдущий, и, если сбой вызван техническими причинами, обработка может быть возобновлена на альтернативных компонентах среды.

...Технологии поддержки функционирования грид

Мониторинг ресурсов. Собирает статическую (характеристики) и динамическую (состояние) информацию о ресурсах. Исходя из этой информации, осуществляется виртуализация ресурсов: определяется возможность их использования, исправность и загруженность. Реализуется в виде программ-сенсоров (источники данных), расположенных в среде ресурсов и поставляющих данные в БД.

Учет потребления ресурсов. Детально регистрируется количество потребленных заданиями ресурсов. Сбор этих данных необходим для выстраивания экономических отношений между поставщиками ресурсов и потребителями.

Поддержка коллективной деятельности.

- механизм аутентификации GSI
- авторизация с помощью динамических экаунтов
- VOMS: создание и хранение глобальных прав и ролей пользователей

Поддерживающие технологии – выводы

- Все эти технологии универсальны: не привязаны к каким-то определенным операциям, которые они поддерживают.
- Поддерживающие технологии необходимы в связи с тем, что любая обработка запросов в грид производится распределенно, при отсутствии какой-либо одной точки централизованного управления.

Область применения

gLite – это комплекс, предназначенный для управления программами в распределенной среде ресурсов. Такого рода компьютеринг ориентирован на исследовательскую сферу: пользователь работает с базовыми объектами – программами и файлами, то есть от него требуется квалификация прикладного программиста.

Более общая задача: поддержка использующей компьютеринг производственной деятельности, участники или объекты которой глобально распределены.

Перспективы грид мы связываем с существенным расширением области применения, и это может быть достигнуто путем перехода к созданию глобально распределенных приложений, использующих технологии грид.

Что дают технологии грид для создания распределенных приложений

Технологии интеграции разработаны применительно к трем видам ресурсов: компьютерным, ресурсам хранения и источникам данных. Три типа интеграционных технологий могут применяться в разных вариантах, и это дает возможность строить комплексные приложения, в которых сочетается оперативная поставка данных, хранение больших массивов и автоматическая обработка высокого уровня сложности.

Интеграция источников данных

- Позволяет собирать информацию из множества разных мест
- Делает ее потенциально доступной повсеместно;
- Способна осуществлять адресную доставку информации, с учетом ролей и прав получателей.

Интеграция компьютерных ресурсов и ресурсов хранения

- Служит средством агрегирования больших объемов ресурсов для их коллективного и, как следствие, экономного использования

Использующие эти технологии приложения получают свойства:

- обеспечивать массовое и оперативное обслуживание большого числа пользователей
- надежности, поскольку с помощью механизма виртуализации может осуществляться репликация данных и использование альтернативных ресурсов

Поддерживающие технологии: требуются для того, чтобы процесс выполнения приложений был контролируемым, а при технических сбоях производились корректирующие действия. Это необходимо для приложений производственного назначения.

Технологии создания распределенных приложений

Способ создания распределенных приложений базируется на:

- архитектуре OGSA
- стандартах Web-служб
- расширениях WSRF и WS-Notifications
- распространенных Web-серверах

Достоинства инструментальных технологий:

- Распределенные приложения обладают свойством модульности и слабой связанности
- Вызовы удаленных функций оформляются аналогично обращениям к подпрограммам
- Стандартизация взаимодействия распределенных компонентов позволяет строить унифицированную серверную инфраструктуру

Что дают технологии грид для создания распределенных приложений: Вывод

На основе подхода и технологий грид становится реальным создание операционной среды, которая может служить контейнером для множества одновременно работающих распределенных приложений, обеспечивая при этом доступ к множеству распределенных ресурсов.

Основные задачи

- **Создание инфраструктуры**
- **Разработка распределенных приложений**

Исходный фундамент:

- **Теоретическая база: стандарты Web-служб с расширениями грид**
- **Технологическая база: интеграционные и поддерживающие технологии**
- **Программная база: реализации грид-служб, контейнеров грид-служб, инструментальные средства разработки распределенных приложений**

Роль системных специалистов: технологические решения для типовых задач и отбор программных средств.

Конкретные направления деятельности

Аналитическое обеспечение

Развитие исследований по грид-компьютингу протекает чрезвычайно энергично и характеризуется постоянным появлением новых концепций, архитектурных решений, технологий и разработок – требуется отслеживание всего этого.

Две большие сферы возможных работ:

- Теория создания распределенных приложений на основе грид-служб: средства создания грид-служб, организации взаимодействия, разработка клиентских частей. Оценка новых, рождающихся на стыке веб- и грид-служб стандартов.
- Анализ базовых грид-служб, реализующих интеграционные и поддерживающие технологии, разработка способов их применения в приложениях.

...Конкретные направления деятельности

Создание инфраструктурных решений

- *Формирование комплектов инфраструктурных служб*
- *Исследования технических характеристик грид-инфраструктур на основе моделирования*
- *Разработка и освоение средств установки и конфигурирования программной инфраструктуры*
- *Использование созданных полигонов (например РДИГ) для постановки приложений.*

...Конкретные направления деятельности

Разработка распределенных приложений

Возможные проекты:

- *создание пула суперкомпьютерных центров и обеспечение качественно нового уровня доступа к их ресурсам;*
- *информационный грид для обслуживания организаций, работающих в распределенных условиях;*
- *грид на ресурсной базе компьютеров, находящихся в индивидуальном пользовании.*

...Конкретные направления деятельности

Работы по промежуточному программному обеспечению

Возможно как заимствование свободно распространяемых пакетов, так и выполнение собственных разработок, с условием, что они могут быть адаптированы к уже сформировавшемуся составу программного обеспечения грид.

Темы:

- пользовательские интерфейсы к грид
- планирование пространственно распределённых ресурсов
- экономика грид-компьютинга
- безопасность грид-компьютинга
- создание национального репозитория программного обеспечения грид
- разработка различных вариантов интеграционных служб для грид разных типов и масштабов.

Заключение

1. Рассмотренное в докладе направление развития не ставит под сомнение необходимость продолжения работ по вычислительному грид. Предложено всего лишь обобщение, мотивом которого является расширение области применения.
2. Оптимистические выводы не означают, что состав базовых технологий грид окончательно сформировался, а методы реализации рассмотренных технологий идеальны. Эта область остается открытой для развития и усовершенствования.

