

Система мониторинга российских EGEE/LCG сайтов

С.Д. Белов, И.М. Ткачев

Лаборатория информационных технологий, ОИЯИ

Данная работа выполнена в рамках направления деятельности SA1 (Service Activity) проекта EGEE (Enabling Grid for E-Science). Цель проекта EGEE — объединить уже ведущиеся национальные, региональные и тематические Грид-разработки в единую Грид-инфраструктуру для поддержки научных исследований. Задача направления SA1 состоит в создании, эксплуатации, поддержке и управлении Грид-инфраструктурой промышленного уровня. Для управления такой масштабной инфраструктурой важно получать оперативную информацию о функционировании как базовых Грид-сервисов, так и элементов каждого ресурсного центра. Именно поэтому мониторинг ресурсов является одной из основных задач направления SA1.

Мониторинг — это достаточно широкое понятие. В нашем случае он включает в себя следующее:

- регулярное наблюдение за состоянием сервисов в Грид-среде, как общих для всей инфраструктуры, так и сервисов в каждом Ресурсном Центре;
- получение информации о количестве ресурсов (число процессоров, дисковое пространство) и их загруженности (свободные/используемые ресурсы);
- мониторинг выполнения — например, передачи данных, запуски задач;
- отслеживание состояния каналов связи.

Для эффективного управления, планирования и выявления регулярных сбоев важно знать не только текущее состояние Грид-инфраструктуры, но и отслеживать его историю.

Были изучены возможности и особенности различных систем мониторинга и, с учетом обозначенных выше задач, был выбран пакет MonALISA (Monitoring Agents in a Large Integrated Services Architecture). По сути он является средством для разработки систем мониторинга. MonALISA имеет модульную архитектуру и позволяет использовать для сбора информации как стандартные, так и специально разработанные модули. Также важными особенностями пакета являются масштабируемость и наличие гибких средств визуализации. Масштабируемость системы обеспечивается использованием многопоточных средств выполнения и самоописывающихся динамических сервисов, а также возможностью для каждого сервиса регистрироваться самостоятельно и использоваться другими сервисами или клиентами, которые запрашивают подобную информацию.

Для мониторинга российского сегмента EGEE были выбраны следующие параметры состояния:

- количество занятых, свободных и недоступных процессоров;
- число задач от каждой виртуальной организации, выполняемых и находящихся в очереди;
- объем дисковой памяти, используемой и доступной, для каждой виртуальной организации;

- загруженность основных серверов, например, сервера Computing Element;
- время прохождения сетевых пакетов между ресурсными центрами (как оценка состояния каналов связи).

Архитектура мониторинга.

В каждом ресурсном центре устанавливается сервис MonALISA. Этот сервис отвечает за сбор всей необходимой информации с сайтов, входящих в инфраструктуру LCG/EGEE.

На каждом сайте запущена информационная служба GHS, доступ к которой осуществляется по протоколу LDAP. Для сбора данных, предоставляемых службой GHS, был разработан специальный модуль, который опрашивает эту службу, получает все необходимые параметры и сохраняет их в локальной базе данных сервиса MonALISA. К таким параметрам относятся число задач, запущенных и стоящих в очереди, и свободное/занятое дисковое пространство для каждой виртуальной организации. Подобный режим работы сервиса называется *pull mode*, т.к. сервис выступает активным компонентом, опрашивая необходимые службы.

При другом способе работы (т.н. *push mode*) MonALISA-сервис работает в пассивном режиме, только прослушивая определенный порт и сохраняя всю информацию в своей базе данных, поступающую на этот порт в определенном формате. Для посылки таких данных с системой MonALISA поставляется специальный набор библиотек ArMon, реализованный для пяти языков программирования. В нашем случае была использована библиотека для языка Java и разработан модуль, который собирает информацию из системы управления пакетными заданиями PBS (количество работающих/не работающих, занятых/свободных процессоров, а также число задач — запущенных и ожидающих ресурсов). Этот модуль устанавливается на Computing Element и отправляет UDP-пакеты, содержащие собранные величины, на MonALISA-сервис.

Передача данных со всех ресурсных центров в общий репозиторий осуществляется с применением технологии Веб-сервисов. Каждый сервис самостоятельно регистрируется в сервисе Lookup and Discovery Service (LUS), и репозиторий, используя LUS, ведет поиск сервисов, предоставляющих необходимые данные на основе заранее определенных предикатов и фильтров, а получаемые параметры сохраняет в собственной базе данных.

Для отображения накопленных данных репозиторий имеет веб-интерфейс, реализованный на основе веб-сервера Apache Tomcat с применением технологий Java Servlets и Java Server Pages. Это позволяет представлять данные в наиболее подходящей для каждого случая форме: в виде таблиц, графиков, диаграмм, географических карт и т.п. Выборка информации пользователем может осуществляться по различным параметрам, таким как период времени, ресурсные центры, виртуальные организации.

В настоящее время подготовлен дистрибутив системы мониторинга для установки в российских EGEE/LCG ресурсных центрах. В некоторых центрах уже проведена его инсталляция. Разработанная система работает успешно, предоставляя всю необходимую функциональность. Доступ к системе мониторинга возможен по следующему адресу: <http://gomon.jinr.ru/>. Архитектура системы позволяет адаптировать мониторинг к изменению программного обеспечения Грид, а также легко менять набор собираемых сведений.