

Создание системы документирования и контроля распределенных информационных систем

А.С. Мамаев, А.А. Прошин, Е.В. Флитман

Институт космических исследований РАН

117997, Москва, ул. Профсоюзная, 84/32

E-mail: info@smis.iki.rssi.ru

В статье кратко описывается система документирования и контроля, предназначенная для поддержки бесперебойного функционирования распределенных информационных систем доступа к спутниковым данным, разработанным в ИКИ РАН. Сначала обосновывается необходимость создания такой системы, затем описываются требования, предъявляемые к ее работе, далее следует краткое описание реализации представленной системы.

Уже более десяти лет в ИКИ РАН разрабатываются информационные системы доступа к спутниковым данным (ИССД), предназначенные для решения научных и прикладных задач, связанных с мониторингом окружающей среды и природных ресурсов [1, 2].

Ключевым элементом любой такой системы являются архивы спутниковых данных, которые, зачастую, являются территориально разнесенными или, даже, распределенными. Причем, как правило, чем сложнее информационная система, тем с большим количеством различных архивов она оперирует. Так, в рамках информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров ИСДМ «Рослесхоз», в настоящее время функционирует более десяти информационных центров, в каждом из которых реализовано более пяти различных архивов спутниковых данных.

Для надежного функционирования ИССД необходимо контролировать состояние каждого из используемых архивов спутниковых данных, а именно: работоспособность архива, своевременное поступление необходимых наборов данных в архив, объем занимаемый данными и т.п. Причем требования по контролю над состоянием архивов, зачастую, являются специфическими именно для архивов спутниковых данных, что не позволяет использовать универсальные программные средства для контроля над базами данных.

Таким образом, возникает необходимость в создании системы контроля за состоянием распределенных архивов спутниковых данных, которая учитывала бы их специфику, и, в то же время, позволяла однотипно решать эту задачу для архивов спутниковых данных, относящихся к различным ИССД. Естественно, что архивы спутниковых данных, построенные на основе использования различных технологических решений, могут существенно отличаться. Реализуемая система контроля, в первую очередь, ориентирована на архивы спутниковых данных, построенные на основе технологий, разработанных в отделе «Технологии спутникового мониторинга» ИКИ РАН [3].

В ходе исследования были определены основные требования к разрабатываемой системе в целом и к программному продукту, который должен обеспечить ее функционирование.

Требования к системе документирования и контроля распределенных информационных систем:

- ✓ единый подход по описанию и контролю различных информационных систем;
 - ✓ предоставление общей и частной информации об используемых системах;
 - ✓ документирование и контроль различных электронно-вычислительных ресурсов: базы данных, хранилища данных, сервера;
 - ✓ отслеживание давности спутниковых данных используемых в распределенных системах;
 - ✓ максимально автоматизированная работа системы;
- Требования к программному продукту:
- ✓ удаленный доступ;
 - ✓ простота использования компонент;

✓ возможность дальнейшего расширения функциональности;

При разработке программного продукта решались следующие задачи:

✓ Создание алгоритма системы документирования и контроля распределенных информационных систем;

✓ Разработка базы данных, в которой централизованно будет храниться информация о всех распределенных информационных системах;

✓ Разработка WEB-интерфейса системы, который позволяет структурно описывать все необходимые вычислительно программные единицы, задавать динамические показатели по системам, выводить всю информацию в удобном, компактном виде;

✓ Разработка модулей автоматизированного сбора динамической информации.

Методы решения поставленных задач базировались на системном подходе к исследованию функционирования столь сложного объекта, как распределенные информационные системы. Данный подход позволил выделить ключевые позиции, которые являются определяющими при разработке программного продукта – это контроль давности спутниковых данных и различных продуктов их обработки, а так же индивидуальные показатели к базам данных, содержащим различного рода информацию, необходимую для контроля бесперебойного функционирования распределенных информационных систем.

Интерфейс рассматриваемой системы построен на основе использования CGI программ, реализованных на языке программирования Perl. При его построении использовались технология DHTML, язык сценариев Java Script, а также пакет библиотек SDB (Satellite Data Base), реализованный в ИКИ РАН на языке Perl.

Сервер баз данных и сервер приложений функционирует под управлением операционной системы FreeBSD. В качестве WEB-сервера был выбран Apache. Для реализации БД системы используется СУБД MySQL [4].

WEB-интерфейс системы имеет два логических раздела, первый – это справочная информация, включающая в себя:

- Организации
- Оборудование
- Спутники

Второй логический раздел является основным и состоит из следующих пунктов:

- Проекты
- Сервера
- Базы данных

Для описания каждой следующей сущности в основном разделе необходима информация из предыдущего. Справочная информация является вспомогательной, и позволяет более детально описывать ресурсы в основном разделе и затем проводить выборку информации по разным ключам.

Для контроля над серверами в систему интегрирована разработанная в ИКИ РАН система удаленного контроля за автоматическим выполнением программ на серверах и рабочих станциях на базе программного продукта PMS (Process Monitoring System).

Ключевым разделом WEB-интерфейса системы является раздел «Базы Данных». Функции данного раздела:

- вывод текущей информации о давности данных и индивидуальных показателей;
- добавление индивидуальных показателей базы данных или показателей давности данных;
- ввод или изменение информации о базе данных.

Давность данных и индивидуальные показатели в системе формируется путем прописывания в данном разделе интерфейса SQL-запросов, которые обрабатываются модулями автоматизированного сбора динамической информации. Пример использования интерфейса «Реестр баз данных» приведен на рисунке 1. В левом фрейме указан список контролируемых баз

данных, при этом красным цветом помечены строки, соответствующие базам данных, для которых обнаружены проблемы с наличием «свежих данных». В правом фрейме показывается информация о выбранной базе данных, в том числе, о проверках на давность данных. Кроме этого, здесь же указываются различные динамические показатели, определенные для базы данных.

Документирование и контроль электронно-вычислительных ресурсов ИС Начальная Страница

Реестр Баз Данных

- Список БД по Проектам
- Список БД по Серверам
- Список БД по Организациям
- Список БД по FDB

Занести новую БД

База Данных	Сервер	Организация
cloud_products	firedb	ИКИ РАН
fd_bops	firedb	ИКИ РАН
fd_bops_all	firedb	ИКИ РАН
fd_bops_modis	firedb	ИКИ РАН
fd_burnouts	firedb	ИКИ РАН
fd_hotspots_v3	firedb	ИКИ РАН
fd_hotspots_v3_rsch	firedb	ИКИ РАН
fd_meleo	firedb	ИКИ РАН
fd_reports_v3	firedb	ИКИ РАН
fd_thunders	firedb	ИКИ РАН
fire_products	firedb	ИКИ РАН
granules_products	dvrcpod_firemaps	ДВ РЦПОД
granules_products	firemaps	ИКИ РАН
hrsaf	firemaps	ИКИ РАН
modislstm	dvrcpod	ДВ РЦПОД
modislstm	krasil	Красноярский Институт Леса
modislstm	planeta	НИЦ "Планета"
modislstm	samara	Самарский Университет
modislstm	unit	ЮНИИ ИТ
modislstm	zsreped	ЭС РЦПОД

Статическая Информация

База Данных	cloud_products
Продукты	Композиты облачности
Интерфейс доступа к БД	http://www.nrc.aviales.ru
Спутники	AQUA, NOAA, TERRA
Приборы	AVHRR, MODIS
Проект	ИСДМ Рослесхоз
Сервер	firedb (193.232.9.62)
Файловое хранилище FDB	NFFC (193.232.9.55)

Редактирование Информации

Давность данных

Тип данных	Время последних данных	Давность данных	Допустимый срок давности данных	С момента проверки прошло
Композиты MODIS по станции приема	3 Июля 10:13 GMT	2 часа 55 минут	1 день	8 минут
Процент облачности для анализа пожаров	2 Июля	1 день 13 часов 8 минут	2 дня	8 минут
Композиты NOAA по России	3 Июля 09:00 GMT	4 часа 8 минут	1 день	8 минут
Композиты NOAA по станции приема	3 Июля 10:29 GMT	2 часа 39 минут	1 день	8 минут
Суточные композиты MODIS по России для МПР	2 Июля	1 день 13 часов 8 минут	1 день 12 часов	8 минут
Композиты MODIS по России	3 Июля 09:00 GMT	4 часа 8 минут	1 день	8 минут

Редактирование Проверок

Динамическая информация

Название показателя:	Номер:	Значение:	Получено:
Ежедневные маски облачности. Количество.	151	550	2008-07-03 16:32:23
Ежедневные маски облачности. Суммарный объем	10	31Mb	2008-07-03 16:32:23

Рис. 1. Пример работы интерфейса «Реестр баз данных»

Модуль автоматизированного сбора динамической информации состоит из скриптов, написанных на языке PERL.

Скрипты запускаются сервером приложений каждые полчаса по расписанию стандартного системного демона cron. Оба скрипта работают по следующей схеме:

- берут информацию из системы о показателях для каждой БД;
- выполняют SQL-запросы, используя информацию из системы о БД;
- заносят в систему результаты выполнения запросов.

Контроль над работой модуля осуществляется при помощи системы PMS.

На основании успешного опыта работы с системой можно заключить, что разработанная система документирования и контроля позволяет существенно повысить качество выполнения работ по поддержке функционирования распределенных информационных систем, реализованных в ИКИ РАН. На наш взгляд, аналогичный подход можно рекомендовать для контроля за работой и других информационных систем, в которых реализовано потоковое поступление данных.

Литература

1. Беляев А.И., Коровин Г.Н., Лупян Е.А. Использование спутниковых данных в системе дистанционного мониторинга лесных пожаров МПР РФ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии

мониторинга окружающей среды, потенциально опасных объектов и явлений. Сборник научных статей. М.: GRANP polygraph, 2005. Т. 1. С. 20-29.

2. *Барталев С.А., Бурцев М.А., Еришов Д.В., Ефремов В.Ю., Ильин В.В., Лупян Е.А., Мазуров А.А., Мельник Н.Н., Нейштадт И.А., Полищук А.А., Столпаков А.В., Прошин А.А., Темников В.А., Флитман Е.В.* Система автоматизированного сбора, обработки и распространения спутниковых данных для мониторинга сельскохозяйственных земель. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных объектов и явлений. Сборник научных статей. М.: GRANP polygraph, 2005. Т. 1. С. 131-139.

3. *Ефремов В.Ю., Лупян Е.А., Мазуров А.А., Прошин А.А., Флитман Е.В.* Технология построения автоматизированных систем хранения спутниковых данных // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных объектов и явлений. Сборник научных статей. М.: ООО "Полиграф сервис", 2004. С. 437-443.

4. <http://www.mysql.com>