

В.П. Воеводин, Е.В. Градецкая, А.М. Поминов, Р.М. Поминов

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСКОРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА У-70

Филиал «Протвино» университета «Дубна»
Кафедра информационных технологий

Рассмотрена разработка и реализация системы визуализации информации, хранящейся в системе управления ускорительного комплекса У-70. Система визуализации основана на современных WEB-технологиях. Использовались следующие средства построения WEB-приложений: HTML, JavaScript и Java на стороне клиента, а также PHP и MySQL на стороне сервера.

Серверы системы управления и платформы разработки программного обеспечения (ПО) хранят значительные объёмы разнообразной информации, не относящейся непосредственно к измеряемым и управляемым параметрам ускорителей. По назначению эту информацию можно разделить на две категории: для широкого круга заинтересованных, и для специалистов в области ускорителей и систем управления.

К первой части можно отнести описания для различных пользователей характеристик и режимов работы ускорительных установок комплекса и системы управления, инструкции о правилах написания программ, текущие значения основных параметров пучка во время работы комплекса и др.

Вторая часть включает в себя, например, внутреннюю документацию и инструкции, системные журналы оперативных действий, полную информацию о текущих значениях наиболее важных параметров пучка.

Серверы платформы разработки ПО входят в состав офисной вычислительной сети с выходом в Интернет. Серверы системы управления (СУ) входят в закрытую технологическую сеть без выхода в Интернет и с жёстким регламентированием взаимодействия с выделенными абонентами офисной сети.

Поэтому были разработаны два сайта: открытый для всех сайт в офисной сети, и сайт в технологической сети для пользователей СУ, которые могут обеспечить простой и удобный доступ к интересующей информации посредством привычного инструмента – веб-браузера.

Оба сайта работают под управлением CMS (*Content management system* - система управления содержимым) Joomla. Для реализации нестандартного функционала были разработаны дополнительные модули для Joomla.

Внешний сайт (доступен по адресу <http://www.oku.ihep.su>) предоставляет следующие возможности:

1. Просмотр содержимого редко обновляющихся (период от нескольких дней до года) текстовых файлов, содержащих информацию о некоторых характеристиках СУ.
2. Отображение в режиме реального времени **ограниченного** числа обновляемых в каждом цикле работы ускорительного комплекса (~ 10с) изображений, содержащих графики изменения основных параметров пучка заряженных частиц.
3. Просмотр статических страниц сайта (эта функция полностью поддерживается Joomla CMS и не потребовала разработки дополнительных модулей).
4. Галерея фотографий.

Внутренний сайт (доступный по тому же адресу, но только с компьютеров технологической сети системы управления) предоставляет следующие возможности:

1. Аналогичен пункту 1 внешнего сайта, но для большего числа файлов.
2. Аналогичен пункту 2 внешнего сайта, но для **всех** (более 50) создаваемых в СУ изображений.
3. Просмотр списка файлов в определённой директории, с возможностью перехода в поддиректории и обратно, а также скачивания или просмотра прямо в браузере (если браузер поддерживает тип документа) произвольного файла из этих директорий.
4. Удобный графический пользовательский интерфейс для доступа к журналу оперативных действий (логам оперативных действий) с возможностью выборки событий по определённым критериям.

Рассмотрим каждый реализованный модуль подробнее.

Некоторые характеристики СУ

(просмотр содержимого редко обновляющихся текстовых файлов)

Эта функция работает следующим образом: при получении запроса специальный скрипт на веб-сервере начинает формировать HTML страницу, которую в дальнейшем отправляет клиенту (браузеру). В процессе формирования страницы скрипт считывает содержимое текстового файла и добавляет это содержимое в определённое место HTML страницы. И когда пользователь видит страницу в браузере, он также видит содержимое интересующего его текстового файла. При такой схеме при обновлении содержимого файла, пользователь, который уже загрузил страницу, всё ещё будет видеть старые данные. Для обновления данных

необходимо перезагрузить страницу, но так как содержимое текстовых файлов обновляется редко, было принято решение о такой реализации по причине её простоты.

Просмотр графиков

(часто обновляемых изображений в режиме реального времени)

Для реализации этой функции на стороне клиента используется *JavaScript*. Написанный на *JavaScript* сценарий, посылает на сервер *AJAX*-запросы. Если изображение обновлено, то сценарий загружает обновлённый файл изображения. Если же изображение не поменялось, сервер ничего не отвечает, но и не «кладёт трубку» - связь между ним и клиентом поддерживается. Это механизм так называемых «длинных опросов» (*long poll*) [3]. Он позволяет минимизировать количество лишних запросов, и в то же время сократить время реакции на изменение файла картинки на сервере. Однако из-за ограничения на время выполнения сценария на сервере и ограниченное время ожидания ответа в веб-браузере, запросы выполняются не реже чем каждые 20 секунд – по истечении этого периода сервер всё таки отвечает на запрос (сообщает что картинка не изменилась), и клиенту приходится посылать новый запрос.

Галерея фотографий

Для этой функции было принято решение не создавать собственную реализацию модуля *Joomla*, а найти уже готовый. После поиска и анализа различных модулей, был выбран модуль «*Simple Picture Slideshow*» [2], как наиболее подходящий для поставленных целей.

Общие документы

(просмотр списка файлов в определённой директории, с возможностью скачивания любого файла).

Функциональность данного модуля можно разделить на 2 части — отображение списка файлов и возможность скачивания любого файла. Вторая часть уже полностью реализована веб-сервером *Apache*, и не требует дополнительного программирования. Первая же часть была реализована с помощью *PHP*-сценария, который считывает список файлов указанной папки и добавляет этот список к *HTML* документу. Для каждого файла сценарий формирует ссылку, по которой файл можно скачать. Для каждой поддиректории также формируется специальная ссылка, пройдя по которой можно получить список файлов в этой директории.

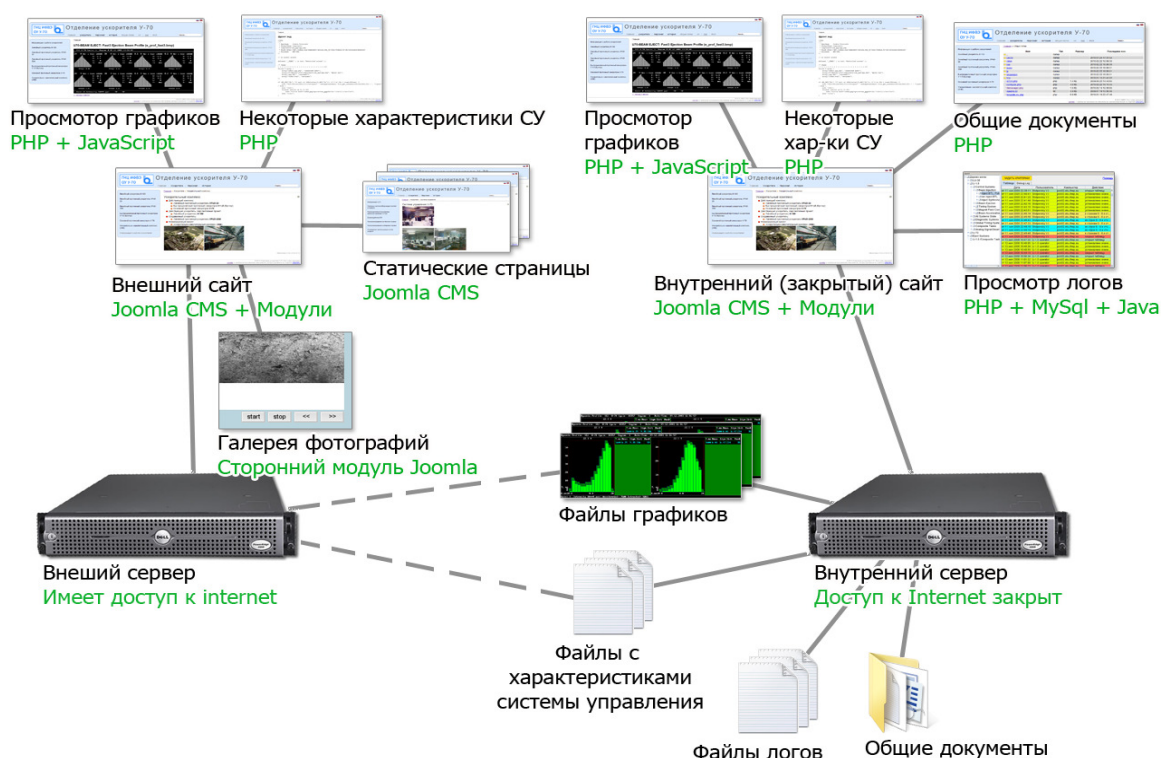


Рис. 1 Общая схема системы

Просмотр логов

(графический интерфейс для просмотра журнала оперативных действий).

Функция просмотра логов построена по технологии клиент-сервер. В качестве клиента выступает *Java*-апплет, а на серверной стороне работает *PHP*-сценарий. Обмен данными происходит по протоколу *HTTP*, с

использованием прикладного протокола *JSON*. Сервер получает данные не непосредственно из текстовых файлов логов, а из базы данных (используется СУБД *MySQL*). Для переноса данных из текстовых файлов в БД также используется *PHP*-сценарий - он запускается автоматически через определённые промежутки времени и обновляет информацию в базе данных. Такая схема была выбрана по причине её высокой гибкости – использование базы данных позволяет легко делать выборки по внешним критериям совершенного действия: время, пользователь, консольный компьютер.

Пользователь выполняет действия над конкретными объектами - значениями определённых параметров, которые в СУ адресуются иерархически организованным деревом меню – ускорительная установка, технологическая подсистема, решаемая пользователем задача и т.д. до конкретных управляющих физических параметров. Дерево восстанавливается из файлов логов и соотносится с внешними критериями с целью выборки выполненных пользователями управляющих воздействий.

Все работы выполнены в среде *Linux*.

Библиографический список

1. <http://docs.joomla.org> / Документация к CMS Joomla.
2. <http://www.bretteleben.de/lang-en/joomla/simple-picture-slideshow.html> / Описание и страница загрузки модуля Simple Picture Slideshow.
3. <http://javascript.ru/ajax/comet/long-poll/> / Илья Кантор. Длинные опросы (long poll).
4. <http://javascript.ru/ajax/2007/> / Илья Кантор. Учебник по AJAX и COMET.
5. Хортсман, Кей С. Java 2 Библиотека профессионала / Кей С. Хортсман, Гари Корнелл ; т. 1, 2, 7-е изд., пер. с англ. - М. : Издательский дом «Вильямс», 2007. – 896 с.
6. <http://sun.java.com>