



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

2008 – 5
ОЭА, ОМВТ

А.Ф. Дунайцев, В.В. Котляр, А.П. Леонов,
В.А. Петухов, А.В. Савельев, А.Н. Сытин

**РАЗВИТИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ,
СОЗДАННОЙ В ИФВЭ, ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСТАНОВОК
И УСКОРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

Направлено в *«Инженерная физика»*

Протвино 2008

Аннотация

Дунайцев А.Ф., Котляр В.В., Леонов А.П. и др. Развитие базы данных по электронике, созданной в ИФВЭ, для физических экспериментальных установок и ускорительного комплекса: Препринт ИФВЭ 2008–5. – Протвино, 2008. – 6 стр., 1 рис., библиогр., 3.

Рассматриваются развитие интегрированной среды базы данных для разработки электроники физических экспериментальных установок и ускорительного комплекса, организация рабочего места разработчика, механизм резервного копирования данных.

Abstract

Dunaitsev A.F., Kotliar V.V., Leonov A.P. et. al. Evolution of Development of Electronics for Physical Experimental Equipment and Particle Accelerator on IHEP: IHEP Preprint 2008–5. – p. 6, figs. 1, refs.: 3.

Evolution of heterogeneous environment for the development of electronics for physical experimental equipment and particle accelerator, organization of working place for developers, data backup are discussed.

Введение

При создании физических экспериментальных установок, систем контроля и управления ускорительным комплексом используется как ранее разработанная аппаратура, так и вновь создаваемые электронные устройства. Для систематизации многочисленных разработок, обеспечения подготовки данных для производства была создана база данных по электронике. Актуальность развития этой базы данных диктуется не только усложнением электронных разработок [1] и заметным увеличением их числа [2, 3], но и необходимостью замены сервера и использования другого набора программного обеспечения.

Сервер базы данных по электронике

Сервер www.oea.ihep.ru используется как для хранения базы данных, так и для файлов с данными, а также для организации web-доступа к этим данным. Сервер представлен одним современным компьютером на базе процессора Intel Pentium 4 с частотой 3,2 ГГц, 1 ГБ оперативной памяти и двумя жесткими дисками по 80 ГБ, объединенными в аппаратный зеркальный RAID-массив (RAID1). Для доступа в сеть *Internet* используется сетевой канал с пропускной способностью 100 Мб/с, для доступа к самому серверу внутри сети ИФВЭ – канал с пропускной способностью 1 Гб/с. От сбоев электрического питания сервер защищает источник бесперебойного питания APC Smart UPS 1000.

Структура программного обеспечения сервера

В качестве базовой операционной системы сервера используется свободно распространяемая ОС Linux – Fedora Core. На сервере установлены: web сервер httpd и СУБД MySQL; для обработки www запросов к базе данных используется язык программирования Perl с интерфейсом к MySQL – perl DBD. Структура программного обеспечения сервера представлена на **рис. 1**.

Пользователь осуществляет работу с базой данных посредством www-браузера, непосредственно обращаясь к сервису httpd. Чтобы получить какую-либо информацию, httpd, используя язык программирования perl, взаимодействует с сервисом СУБД – MySQL. Если на запрос пользователя возвращаются файлы данных, хранящиеся на сервере, то они непосредственно передаются сервисом httpd пользователю с локальной файловой системы сервера.

База данных MySQL осуществляет связь логической информации о файлах на сервере с их физическим местоположением. Следует также отметить, что все файлы данных хранятся как

обычные файлы файловой системы на сервере, как правило, в сжатом формате zip, что облегчает их дальнейшее использование и организацию резервного копирования.

В эти файлы данных обычно входят несколько типов файлов, а именно:

- *.sch – принципиальная схема печатной платы или целого модуля;
- *.pcb – топология разводки печатной платы;
- *.dwg – чертеж используемого конструктива и/или передней (лицевой) панели.

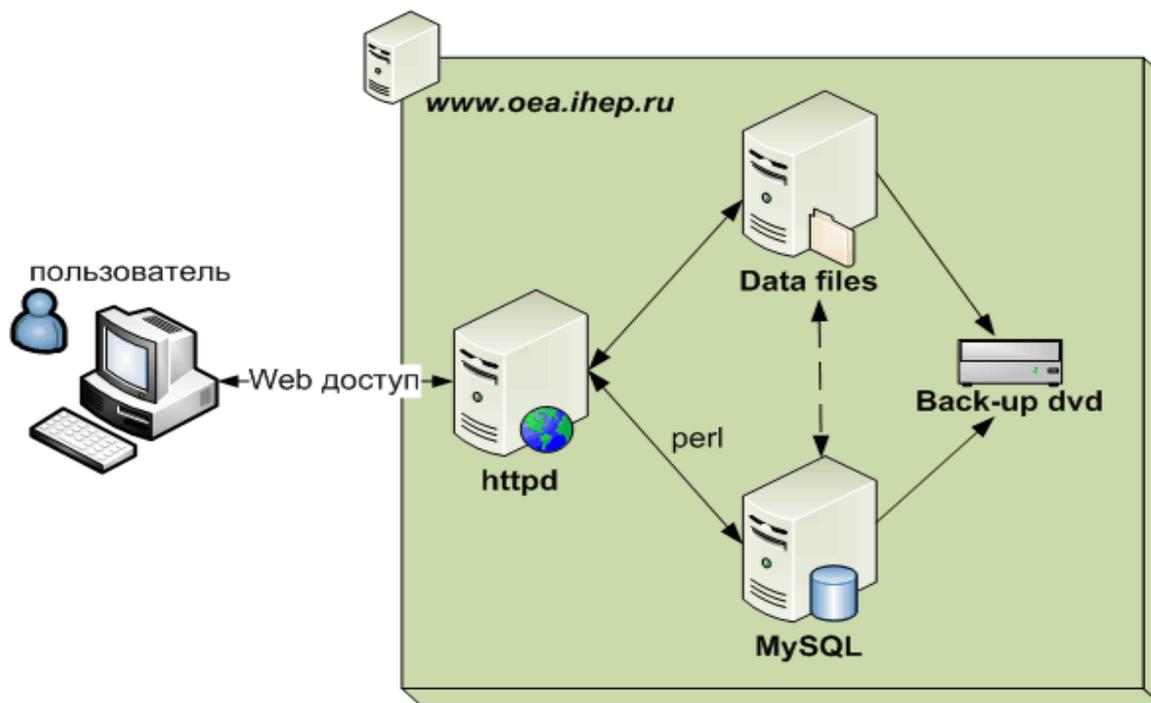


Рис. 1. Структура программного обеспечения сервера.

Объем базы данных

В настоящее время объем дискового пространства, занимаемого файлами данных на сервере, достигает около 600 МБ, и общее число файлов составляет приблизительно 5000, что соответствует примерно тысяче электронных разработок.

Библиотечные элементы системы PCAD занимают около 45 Мб дискового пространства, причем в последнее время их расширение идет за счет элементов западных фирм.

База данных состоит из каталогов и подкаталогов и имеет следующий вид:

- Конструктивы электроники:
 - КАМАК,
 - VME,
 - Multibus-1,
 - СУММА (ВЕКТОР),
 - МИСС,
 - Чебурашка,
 - Вишня.

- Объединительные панели и многослойные ПП:
 - объединительная панель МИСС,
 - двухслойная ПП,
 - четырехслойная ПП,
 - шестислойная ПП,
 - восьмислойная ПП.
- Библиотека:
 - IBIS-модели,
 - диоды,
 - светодиоды,
 - стабилизаторы,
 - транзисторы,
 - транзисторы полевые,
 - тиристоры,
 - аналоговые микросхемы,
 - цифровые микросхемы,
 - микросхемы памяти,
 - микропроцессоры,
 - резисторы,
 - конденсаторы,
 - индуктивности,
 - трансформаторы,
 - реле,
 - разъемы,
 - переключатели,
 - кварцевые резонаторы,
 - контактные площадки,
 - крепежные отверстия,
 - все элементы,
 - технические характеристики электронных компонентов.
- Электроника сбора и обработки экспериментальной информации
 - аналоговые модули:
 - усилители,
 - аналоговые модули ввода-вывода,
 - модули аналоговой обработки;
 - модули ввода-вывода информации:
 - счетчики,
 - входные и выходные регистры;
 - модули памяти,
 - модули логической обработки,
 - служебные модули,
 - системные модули:
 - каркасные контроллеры,
 - автономные и дополнительные контроллеры,
 - интерфейсы и модули связи.
- Диагностика пучков заряженных частиц:
 - детекторы,
 - электроника нижнего уровня,

- электроника верхнего уровня.
- Системы контроля и управления:
 - электроника управления,
 - системы синхронизации,
 - модули для обработки сигналов с аналоговых датчиков,
 - модули для обработки сигналов с цифровых датчиков.
- Источники питания:
 - импульсные источники питания,
 - контроллеры источника питания.
- Система управления каналами пучков частиц:
 - управление коллиматорами,
 - управление магнитными элементами,
 - управление и измерение вакуума.
- Узлы детекторов экспериментальных установок:
 - адронный калориметр эксперимента LHCb,
 - управление светодиодами,
 - высоковольтные умножители напряжения,
 - сигнальные электроды ионизационного калориметра,
 - адронный калориметр ATLAS.
- Мониторы потерь пучка LHC:
 - процесс изготовления детекторов,
 - результаты тестирования детекторов.
- Аппаратура различного назначения:
 - аппаратура для систем инженерного обеспечения,
 - аппаратура, используемая в других областях народного хозяйства.
- Сотрудничество с ДЕЗИ.
- Незавершенные проекты PCAD.
- Разработки ACAD.
- Архив технологов.

Рабочий стол (меню пользователей)

Для зарегистрированных пользователей, в соответствии с правами доступа [3], введен рабочий стол в виде меню со ссылками на соответствующие разделы:

1. Новый заказ.
2. Редакция заказа.
3. Поиск.
4. Проект в работе.
5. Ввод принципиальной схемы.
6. Трассировка.
7. Проверка проекта заказчиком.
8. Создать отчет.

Первый пункт (Новый заказ)

При выборе этого пункта автоматически присваивается новый номер заказа, а также предлагается номер конструкторской документации по порядку. Номер заказа имеет вид xxxx0, что необходимо для последующей возможной доработки проекта. При этом необходимо ввести ИМЯ ФАЙЛА (обычно это ИМЯ типа *.zip, так как проекты сохраняются в сжатом виде).

Второй пункт (Редакция заказа)

При необходимости доработки уже существующего проекта (так называемой «редакции заказа») необходимо выбрать второй пункт этого меню. При этом предлагается новый номер

заказа вида ххххп, где п – номер редакции (возможные значения – от 0 до 9). При этом номер конструкторской документации и ИМЯ ФАЙЛА остаются прежними, так как нет необходимости сохранять предыдущие версии разработок. Таким образом, файлы проекта сохраняются с прежними именами. Изменяется только последняя цифра номера заказа.

Третий пункт (Поиск)

Дает возможность получить полную информацию о существующем заказе, а именно информацию по следующим параметрам: номер, время создания, имя заказчика, имя файла, имя проектировщика. Также дается ссылка на ФАЙЛ с возможностью его загрузки. Причем поиск может быть произведен по любому из перечисленных параметров.

Четвертый пункт (Проект в работе)

Этот пункт предназначен для «исполнителей» проекта, т.е. сотрудников, непосредственно занимающихся работой с системами автоматизированного проектирования P-CAD и ACAD, и дает возможность взять в работу проект, принятый к исполнению (см. пп. 1 и 2).

Следующие **три пункта** меню необходимы пользователю для контроля прохождения заказа по технологической цепочке.

Последний пункт (Создать отчет)

Данный пункт доступен руководителю группы автоматизированного проектирования и системному администратору СУБД и предназначен для создания отчетов о проделанной работе по разным показателям, таким как:

- А. Количество заказов, выполненных за определенное время.
- Б. Количество заказов, поступивших от разных подразделений.
- В. Количество заказов, выполненных разными «исполнителями».

Резервное копирование данных

Исходя из принятой организации программного обеспечения (рис.1), в качестве системы резервного копирования данных был выбран обычный DVD диск емкостью 4.7 ГБ (при использовании двухслойного диска – 8.5 ГБ). Для обеспечения отказоустойчивости операционная система и локальная система хранения данных на сервере используют зеркальный дисковый RAID массив. Резервное копирование производится еженедельно и ежедневно на локальный жесткий диск, и один раз в месяц архив данных записывается на DVD носитель.

Для записи на DVD диск используется режим записи мультисессионного диска, что позволяет дописывать файлы на предыдущий диск до полного его заполнения. Раз в полгода DVD диск заменяется на новый. Следует отметить, что такая система позволяет свести к минимуму участие человека в обслуживании сервера, а также намного удешевляет процесс резервного хранения данных и упрощает последующее их восстановление по сравнению, например, с резервным хранением данных на магнитной ленте.

Заключение

Созданная база данных по электронике – неотъемлемая часть интегрированной системы автоматизированного проектирования и производства аппаратуры в ГНЦ ИФВЭ. Она является основой как для разработки новых электронных систем, так и источником данных при подготовке технологических файлов для производства.

Список литературы

- [1] А.Ф. Дунайцев, Т.И.Кузина, А.П. Леонов и др. Создание аппаратуры для физических экспериментов и систем управления ускорителями на базе современных технологий. «Инженерная физика», №3, Москва, 2005, стр. 35-38.
- [2] А.Ф. Дунайцев, А.П. Леонов, А.Ф. Лукьяцев и др. Об организации интегрированной системы автоматизированного проектирования и производства радиоэлектронной аппаратуры для проведения исследований в области физики высоких энергий. «Инженерная физика», №1, Москва, 2000, стр. 24-32.
- [3] А.Ф. Дунайцев, В.В. Котляр, Ю.А. Лазин и др. Разработка детекторов и электроники для фундаментальных исследований в области физики высоких энергий с использованием компьютерной сети с выходом в INTERNET. «Инженерная физика», №2, Москва, 2002, стр. 8-12.

Рукопись поступила 20 мая 2008 г.

А.Ф.Дунайцев, В.В.Котляр, А.П.Леонов. и др.
Развитие базы данных по электронике, созданной в ИФВЭ,
для физических экспериментальных установок и ускорительного комплекса.

Редактор Н.В.Ежела.

Подписано к печати	22.05.2008.	Формат 60 × 84/8.	Офсетная печать.
Печ.л. 0,76.	Уч.– изд.л. 0,8.	Тираж 80.	Заказ 39.
			Индекс 3649.

ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий,
142281, Протвино Московской обл.

ПРЕПРИНТ 2008-5, ИФВЭ, 2008
