

BRED — графический интерфейс оператора в СКУ ускорительного комплекса PS-CERN

J.-M. Bouche, F. Perriollat, C.-H. Sicard

ЦЕРН, Женева, Швейцария

В.Г. Кузьменко, А.Ф. Лукьянцев, С.Е. Щербаков

ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий, Протвино, Россия

В основе структуры программного обеспечения СКУ ускорительного комплекса PS-CERN лежит понятие управляющего модуля (Control Module). С точки зрения объектно-ориентированного подхода, управляющий модуль является классом с набором свойств (properties) и данных, позволяющих управлять оборудованием. Имеется целая иерархия классов. Каждый определенный тип оборудования описывается особым классом Equipment Module (EM), наследующим свойства вышестоящих классов с добавлением своих, специфических свойств и данных [1]. Управление определенным набором оборудования идет через DSC (Device Stab Controller) [2], который содержит все классы, необходимые для работы со всеми типами оборудования, входящими в набор.

Свойства класса являются программными функциями, а данные располагаются в разделяемой памяти DSC в виде таблицы данных, которая является частью распределенной базы данных. Строка в таблице описывает один экземпляр оборудования (и представляет собой данные одного экземпляра класса), а столбцы имеют следующие атрибуты:

- идентификатор столбца (имя и уникальный в СКУ номер),
- данные уровня класса (типа оборудования) или данные уровня экземпляра класса,
- мода доступа: Read-Only (RO), Read-Write (RW) или PPM (Pulse-to-Pulse Modulation),
- тип данных: char, int, short, float, double,
- размерность (число данных в одном столбце).

Доступ к данным возможен только через свойства классов.

В процессе работы ускорительного комплекса операторам приходится довольно часто изменять данные в таблицах (в том числе и RO-данные!). Поэтому таблицы ежедневно спасаются в файлы, сохраняющиеся в течение недели (dump files). Кроме того, имеются опорные (reference) файлы с наилучшими параметрами, которые определяются по мере накопления операторами опыта работы с ускорителями. В процессе работы оператор должен иметь возможность быстро просматривать все таблицы и файлы, сравнивать их и при необходимости редактировать данные. Большие размеры таблиц (возможно более 100000 данных), большое число копий — файлов (10) для каждой таблицы и большое число DSC ($\gg 100$) — все это вызвало необходимость создания специального программного инструментария.

Графический интерфейс BRED (BRowser and EDitor) предназначен для использования операционным персоналом PS в обновленной системе управления. BRED позволяет оператору выбирать, просматривать, сравнивать и редактировать таблицы и их различные файловые копии для всех управляющих модулей.

Выбор таблиц обеспечивается зоной селекции, включающей следующие списки:

- список ускорителей (с возможностью включения тестовых ускорителей);

- список DSC;
- список модулей оборудования (EM);
- список рабочих наборов оборудования (из базы данных реального времени, из файла или введенных оператором с клавиатуры);
- список оборудования (имена и глобальные номера);
- список имен столбцов в таблицах данных или список имен свойств;
- список имен Puls-line.

Списки могут быть отсортированы как по именам, так по и глобальным номерам оборудования в системе. При этом можно получить справку о каждом элементе списка (имя, описание, местоположение). Порядок списков задает последовательность выборки, однако есть возможность динамически менять некоторые списки местами, задавая новую последовательность выборки. Можно также непосредственно выбирать оборудование по имени, задавая его с клавиатуры. Вообще, зона селекции обеспечивает весьма быстрый и гибкий способ выбора необходимого оборудования, учитывающий многолетний опыт работы операторов.

На основе проведенной выборки BRED позволяет выводить одновременно до 12 таблиц. Все таблицы находятся в одном окне, а переключение производится с помощью специального набора кнопок. При работе с таблицами BRED обеспечивает следующие возможности:

- сравнение данных (автоматическое или интерактивное) с выделением несовпадающих;
- вывод списка несовпадающих величин;
- изменение формата представления данных в столбцах;
- поиск данных в таблице (физический размер некоторых таблиц может быть около 1 километра и найти нужный столбец, используя только прокрутки, бывает не просто, поэтому элементы навигации необходимы);
- редактирование данных (в том числе и в разных представлениях, что важно, например, при редактировании КАМАК адресов и функций, различных масок и т.п.);
- представление многомерных столбцов и работу с ними;
- запись данных в распределенную базу данных (в DSC);
- запись данных в опорный файл;
- автоматическую перезагрузку таблиц после их записи в DSC (с целью проверки правильности записи).

Функции, реализующие все эти возможности, используют фиксированные наборы свойств классов. Однако иногда требуется вызвать одно конкретное свойство с возможностью задания значений параметров на входе. Такая необходимость возникает время от времени у специалистов: электронщиков, программистов и др. Раньше для этой цели использовался NODAL (интерпретатор с возможностью удаленной интерпретации) [3]. BRED предоставляет гораздо более удобный сервис, включающий следующие услуги:

- выбор требуемого свойства;
- чтение/запись данных из/в DSC;
- чтение референсных данных из центральной базы данных (ORACLE);
- сравнение данных в DSC с соответствующими в центральной базе данных;
- вывод списка несовпадающих значений данных;
- изменение типа данных для выбранного свойства;
- изменение размерности данных в столбцах;
- изменение параметра PLS-line;
- запуск KNOB для выбранного оборудования и свойства;
- запуск GFA редакторов для выбранного оборудования и свойства;
- запуск NODAL-программ на DSC.

Важной особенностью BRED является его многоплановость, т.е. возможность наблюдать за работой системы с различных точек зрения. BRED позволяет:

- увидеть текущее состояние всех DSC (общий вид системы);
- оперативно работать с таблицами и их копиями (вид системы с точки зрения оператора);
- наблюдать последовательность выполнения операций (вид системы с точки зрения программиста);
- работать с отдельными свойствами (вид системы с точки зрения специалиста).

Другой особенностью BRED является то, что он использует только алгоритмы работы с данными или обобщенные вызовы нижних уровней. Конкретные же данные берутся из БД реального времени или из распределенной БД, поэтому аппаратные изменения в СКУ не требуют пересборки BRED, но автоматически учитываются и отражаются им.

Список литературы

- [1] J.Cuperus, W.Heinze, C.-H.Sicard. CONTROL MODULE HANDBOOK. CERN PS/CO/Note 91-25.
- [2] A.Gagnaire, W.Heinze, J.Lewis, N. de Metz-Noblat, C.-H.Sicard. Using DSC at PS CERN PS/CO/Note 92-002.
- [3] F.Perriollat, G.Cuisiner, A.Gagnaire. NODAL man page manual. CERN PS/CO/Note 91-20.