

“Организация обработки данных детектора КМДЗ в многопроцессорной среде”.

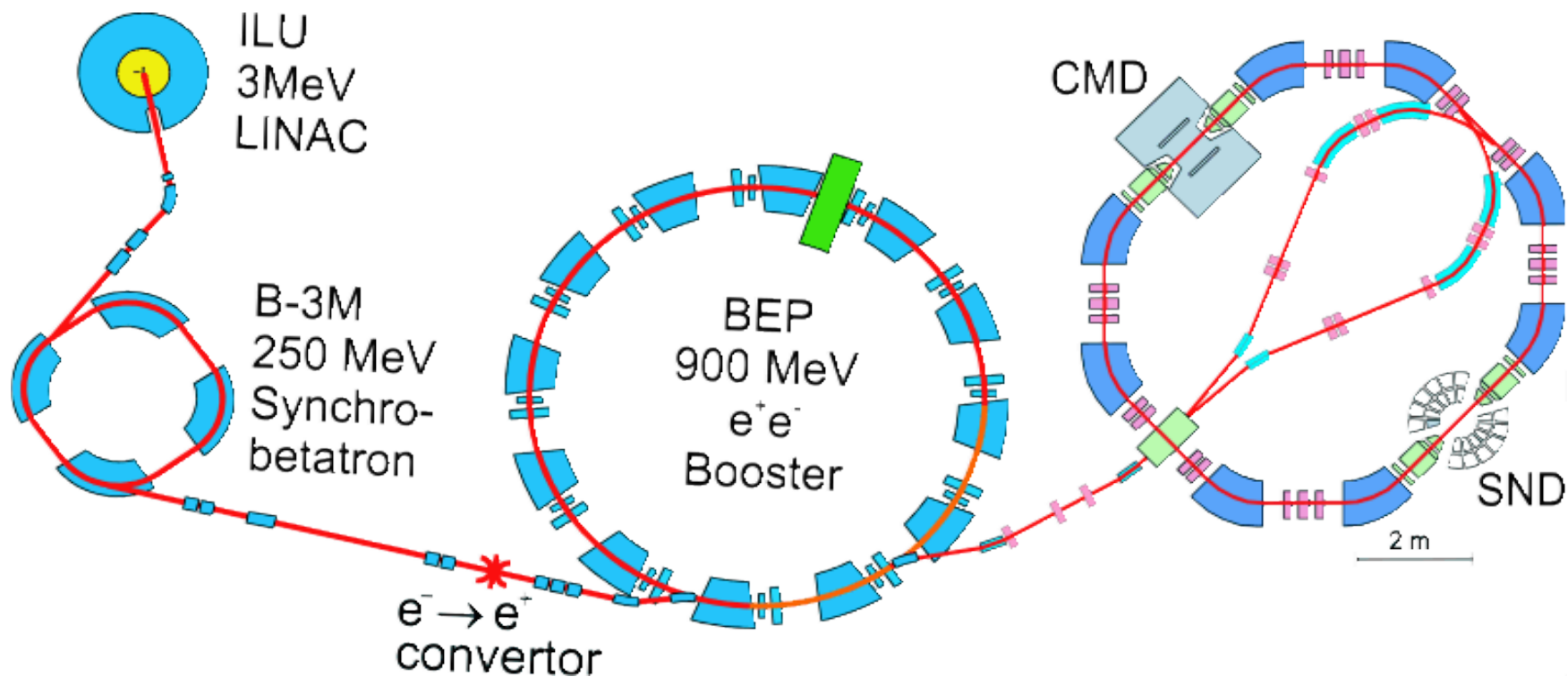
Работу выполняет:

Афондеркин Сергей Юрьевич
студент 1 курса ФИТ НГУ кафедра
Высокопроизводительные
вычислительные системы

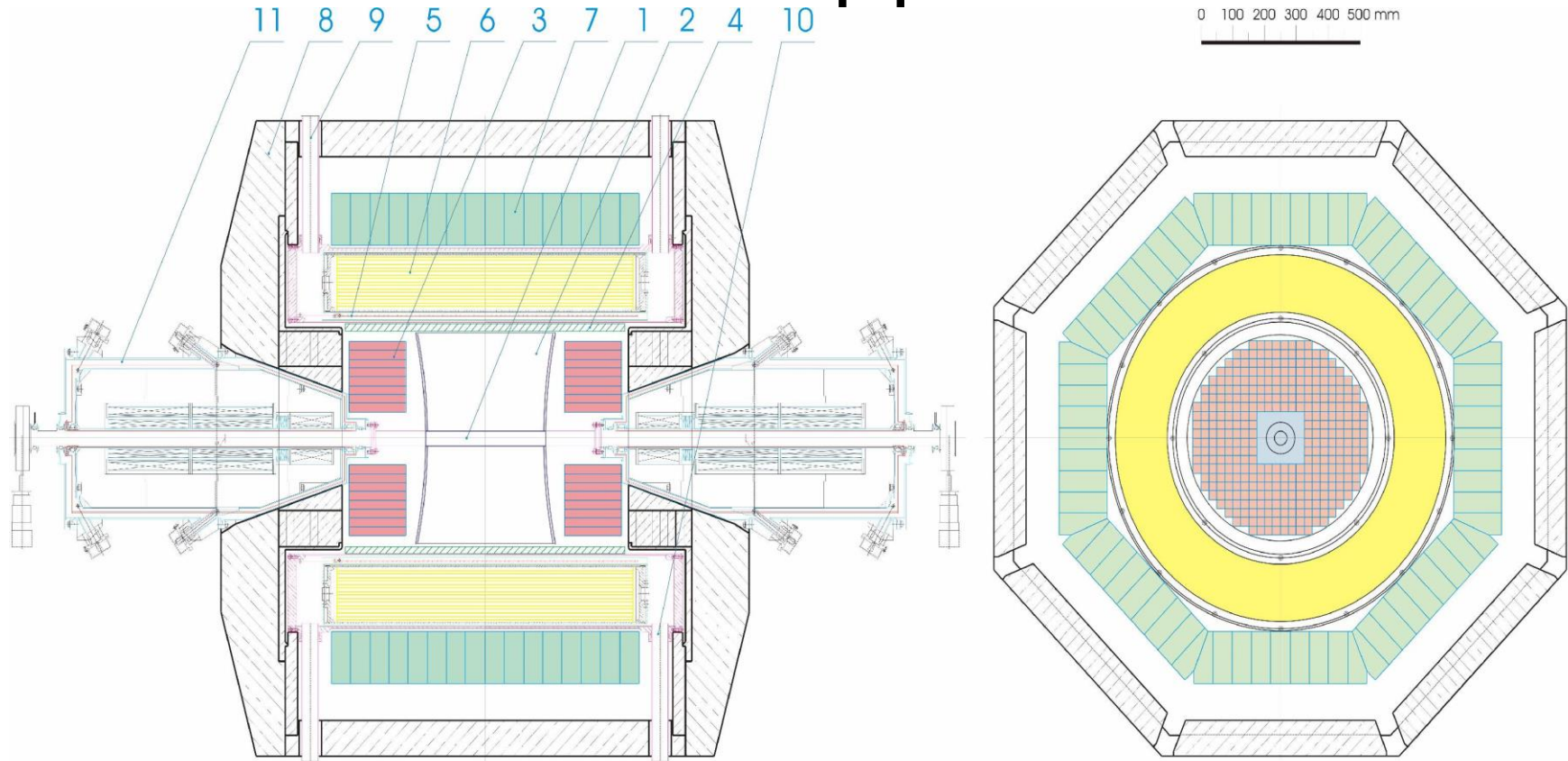
Научный Руководитель:

**к. ф.-м. н., доцент
Логашенко Иван Борисович,
зав. Лаб. №2 ИЯФ СО РАН**

ВЭПП-2000

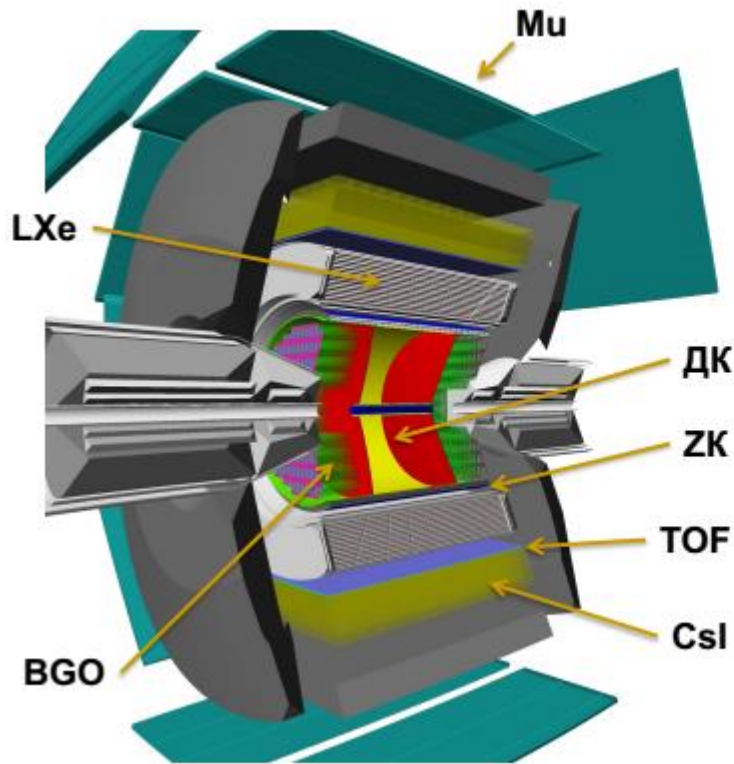


КМД-3



1 – вакуумный промежуток, 2 – дрейфовая камера, 3 – торцевой калориметр на кристаллах BGO, 4 – Z-камера, 5 – сверхпроводящий соленоид, 6 – калориметр на жидком ксеноне, 7 – калориметр на кристаллах CsI, 8 – ярмо, 9 – подвод жидкого гелия, 10 – откачка вакуумного объема, 11 – сверхпроводящие фокусирующие соленоиды ВЭПП-2000.

КМД-3

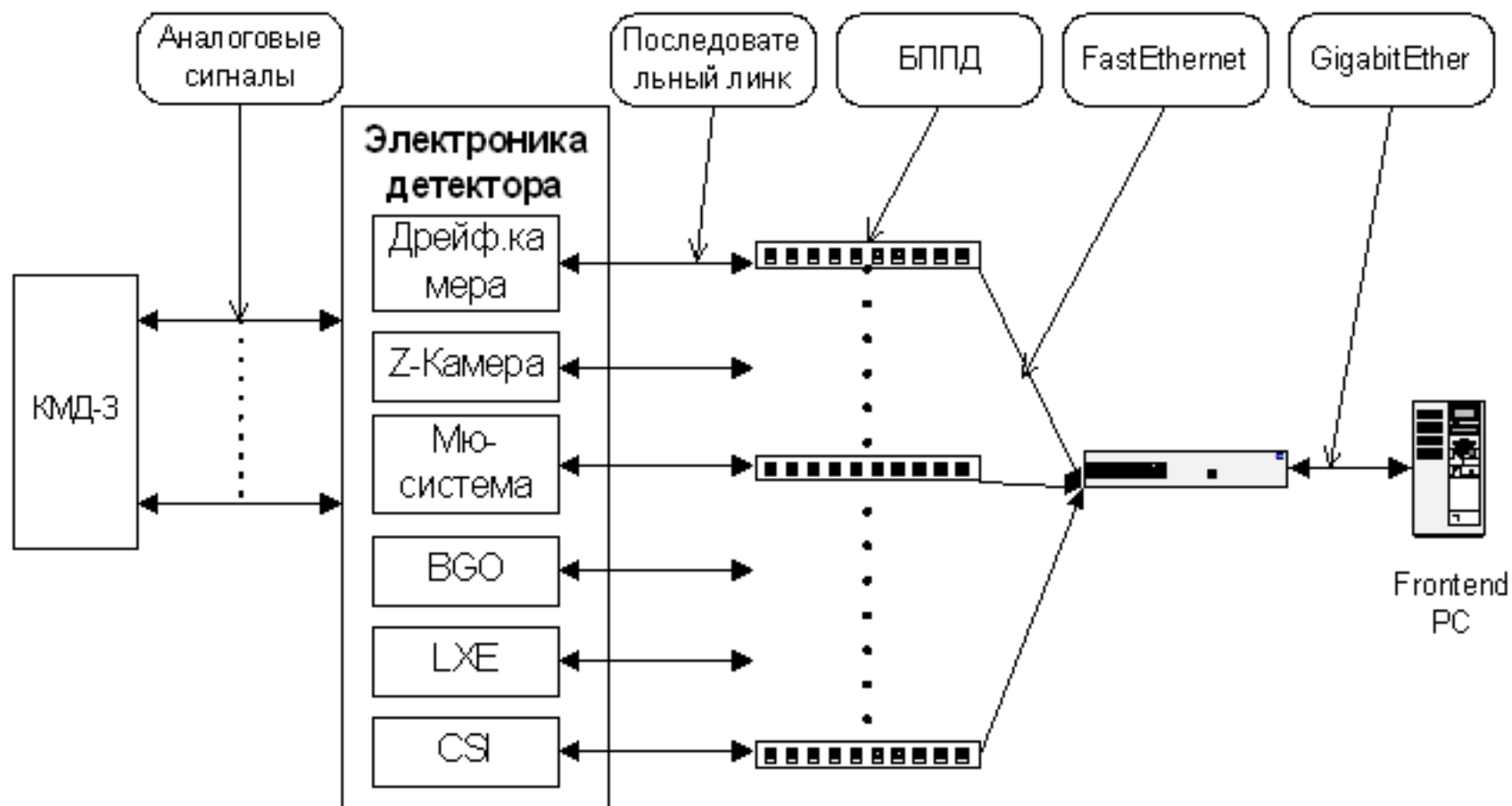


Проектная светимость $L = 10^{32} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ на энергии 1 ГэВ в пучке.

Поток регистрируемых событий $\sim 300 \text{ Гц}$

После ввода в эксплуатацию нового позитронного источника 1-1,5 КГц

Сбор Данных



Поток Данных

Online-server



Dq5cmd

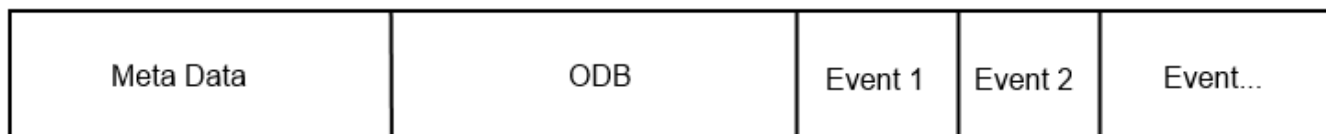
Data

Система сбора данных основана на программной оболочке MIDAS.

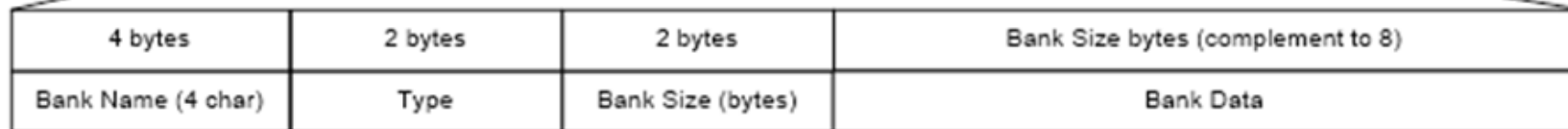
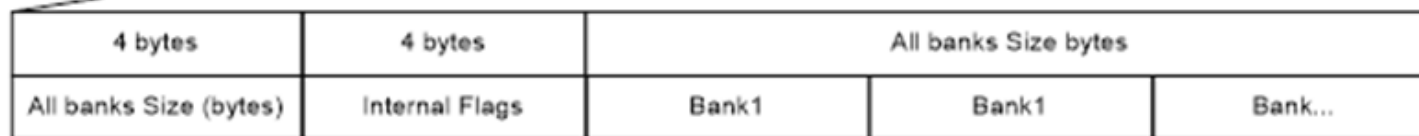
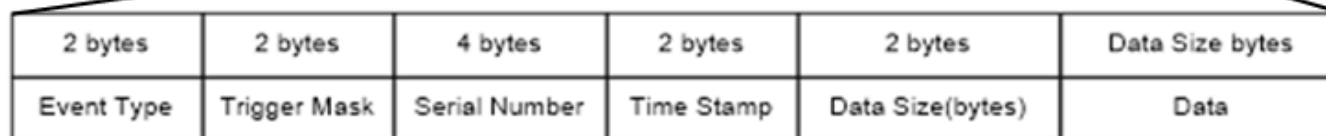
Система сбора данных представляет собой большое количество независимых программ, которые связаны через 2 ключевые службы, предоставляемые MIDAS: **ODB** и **BUFFER**.

- Данные, набранные в течении одного момента времени формируются в события с помощью процесса EventBuilder.
- Все события, собранные в течении одного захода, записываются в файл и отправляются в LFC хранилище и на offline-server для проверки.

Файл Сырого Захода



~3ГБ
~100к событий

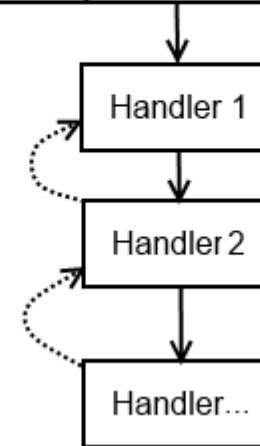
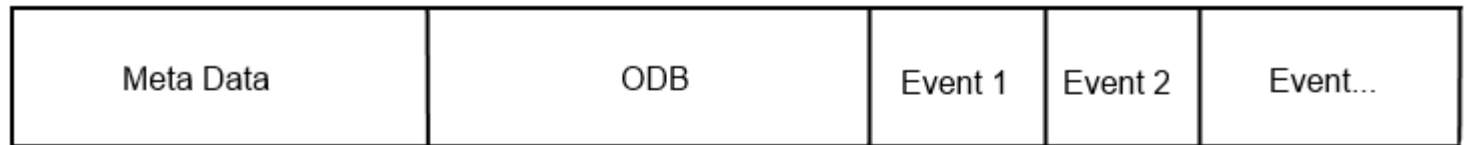


Обработка Данных

Offline-server



cmd3fwk



Скорость Обработки ~50Гц на одном ядре

На выходе получается .root файл

Доступные ресурсы

Система хранения

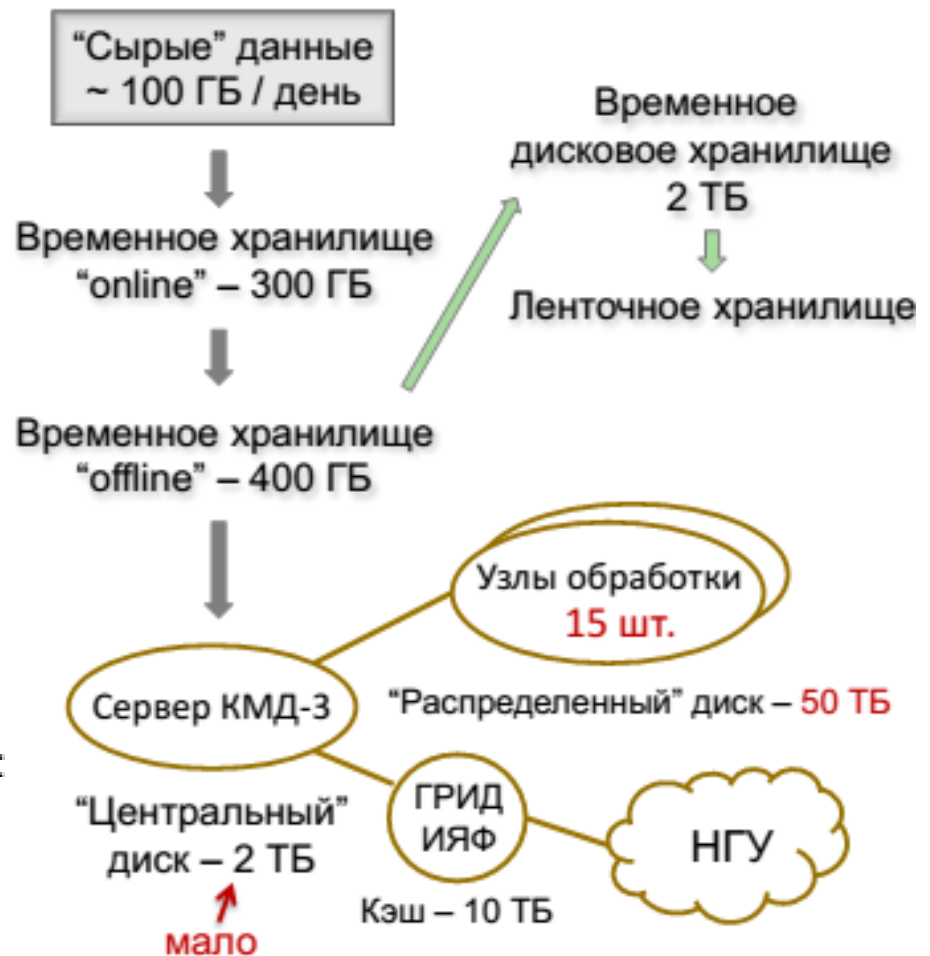
Данные хранятся на локальных дисках на узлах обработки, прозрачно для пользователя. **Очень дешевое и эффективное решение!**

В 2013: удвоили объем хранилища до 50 ТБ. Приобрели новые магнитофоны для бэкапа на ленты.

Система обработки

Гетерогенная структура: собственный кластер из настольных машин + внешние ресурсы (НГУ) с прозрачным доступом для пользователя.

В 2013: обновили собственный кластер: 15 узлов, 164 ядра (1.3 Тфлопс). НГУ удваивает производительность при необходимости.



Проблемы

- Одновременно запускается 8 или 12 приложений(по числу ядер), что приводит к нерациональному использованию ресурсов (память, сеть, нагрузка на сервисы).
- Частота обработки существенно меньше потока регистрируемых событий.
- Cmd3fwk – компилируется и запускается, только на sl10cmd(offline-server).

Цели

- Увеличить скорость обработки событий до 2кГц.
- Обеспечить обработку «сырых» данных на нескольких узлах.
- Обеспечить обработку данных в режиме онлайн для контроля качества.

Задачи

- Реализовать возможность обработки «сырых» данных на других узлах.
- Организовать обработку одного файла «сырых» данных в несколько процессов на разных узлах и несколько потоков на одном.
- Обеспечить обработку «сырых» данных в режиме реального времени.

Возможные пути решения

- Реализовать патч к фреймворку Gaudi.
- Уменьшить размер файла «сырых» данных передаваемый на вход cmd3fwk.
- Реализовать новое ПО на базе cmd3fwk, которое повысит скорость обработки «сырых» данных.

На данный момент

- Реализована многопроцессорная обработка одного файла «сырых» данных.
- Cmd3fwk компилируется и запускается на других узлах. Но работает не корректно.

К концу года

- Реализовать возможность запуска обработки на других узлах.
- Реализовать многопоточную обработку данных, с помощью OpenMP и OpenMPI.
- Реализовать обработку данных в режиме онлайн.

КОНЕЦ