

Модель компьютеринга эксперимента АТЛАС

А.Минаенко

17 мая 2005

ИФВЭ, Протвино

Основные особенности

- Модель обработки данных АТЛАСа (и других экспериментов на БАК) характеризуется высокой степенью децентрализации компьютерных ресурсов и совместным их использованием. Такая модель обусловлена как техническими, так и политическими причинами
- Объединение ресурсов в единую вычислительную среду осуществляется на основе Grid'а
- АТЛАС использует в настоящее время 3 Grid'а: LCG, NorduGrid, Grid3, каждый из которых включает как инфраструктуру (сети, вычислительные кластеры), так и соответствующее матобеспечение - middleware
- Функционально вычислительные кластеры классифицируются в соответствии с иерархической трёхуровневой системой: Tier-0, Tier-1 и Tier-2 (Tier-3)

Условия набора данных

- Энергия взаимодействий 14 ТэВ
- Светимость $0.5 \cdot 10^{33} \text{ см}^{-1} \text{сек}^{-1}$ в 2007 г.
- $2.0 \cdot 10^{33} \text{ см}^{-1} \text{сек}^{-1}$ в 2008 и 2009 гг.
- $10^{34} \text{ см}^{-1} \text{сек}^{-1}$ в 2010 г. и далее
- Частота взаимодействий - 10^9 Гц при проектной светимости
- Скорость записи данных - 200 событий в секунду независимо от светимости
- Число записанных событий - 10^9 в 2007 г.
- $2 \cdot 10^9$ в 2008 г. и далее

Типы данных и их характеристики

- RAW Сырые данные, как они записаны первоначально
- SIM Данные моделирования, аналогичные RAW
- ESD Результат полной реконструкции сырых данных
- AOD Формат, содержащий характеристики восстановленных физических объектов и используемый для физического анализа
- TAG Краткие суммарные характеристики событий, используемые для их отбора
- DPD Упрощённые форматы, создаваемые исследовательскими группами для специфических выборок событий, используемых в анализах данных групп

Основные параметры

- | Параметр | Единица измерения | Величина на одно событие |
|----------------------|-------------------|--------------------------|
| RAW объём данных | МБ | 1.6 |
| ESD объём данных | МБ | 0.5 |
| AOD объём данных | КБ | 100 |
| TAG объём данных | КБ | 1 |
| SIM RAW объём данных | МБ | 2.0 |
| SIM ESD объём данных | МБ | 0.5 |
| Реконструкция (CPU) | kSI2k*sec | 15 |
| Моделирование (CPU) | kSI2k*sec | 100 |
| Анализ (CPU) | kSI2k*sec | 0.5 |
- 1 kSI2k = Pentium IV 2.5 GHz
 - Параметры приведены для данных, полученных при светимостях 2008, 2009 гг. При проектной светимости объём данных (RAW, ESD) возрастает на 50%, а процессорное время на реконструкцию (анализ) – на 75% из-за наложения дополнительных фоновых событий.

Рост объёмов данных в 2007-2010

- 2007 2008 2009 2010
- RAW 1.6 4.8 8.0 12.8
- ESD 0.5 1.5 2.5 4.0
- AOD 0.1 0.3 0.5 0.7
- SIM 0.32 0.96 1.6 2.64
- SIM ESD 0.1 0.3 0.5 0.8

Основные задачи Tier-0

- Хранение одной копии RAW данных на лентах
- Копирование в режиме реального времени всех сырых данных в Tier-1's
- Хранение на дисках калибровочных данных
- Быстрое первоначальное определение параметров калибровок/выравнивания и первоначальная реконструкция событий (создание ESD)
- Распределение ESD во внешние Tier-1's

Основные задачи Tier-1

- АТЛАС планирует использовать 10 Tier-1's
- Хранение 1/10 RAW данных на лентах
- Обеспечение повторной реконструкции своей доли данных и доступа к реконструированным ESD, AOD, TAG
- Хранение 20% последних версий ESD и AOD на дисках и 10% предыдущей версии на лентах
- Обеспечение организованного доступа групп физического анализа к ESD
- Осуществление поддержки 3-4 прикрепленных Tier-2's
- Хранение SIM данных, произведенных в прикрепленных Tier-2's
- Повторная реконструкция осуществляется примерно 2 раза в год

Основные задачи Tier-2

- АТЛАС планирует использовать 30 Tier-2's (по 20 пользователей)
- Возможно использование распределённого Tier-2
- Хранение 1/4 AOD и всех TAG данных на дисках
- Хранение на дисках небольшой выборки ESD
- Обеспечение возможности (CPU, дисковое пространство) физического анализа и MC симуляции данных для отдельных пользователей (20/Tier-2)
- Обеспечение централизованной MC симуляции данных
- Распределённый анализ физических данных также осуществляется с использованием Grid middleware
- Возможна обработка калибровочных данных

