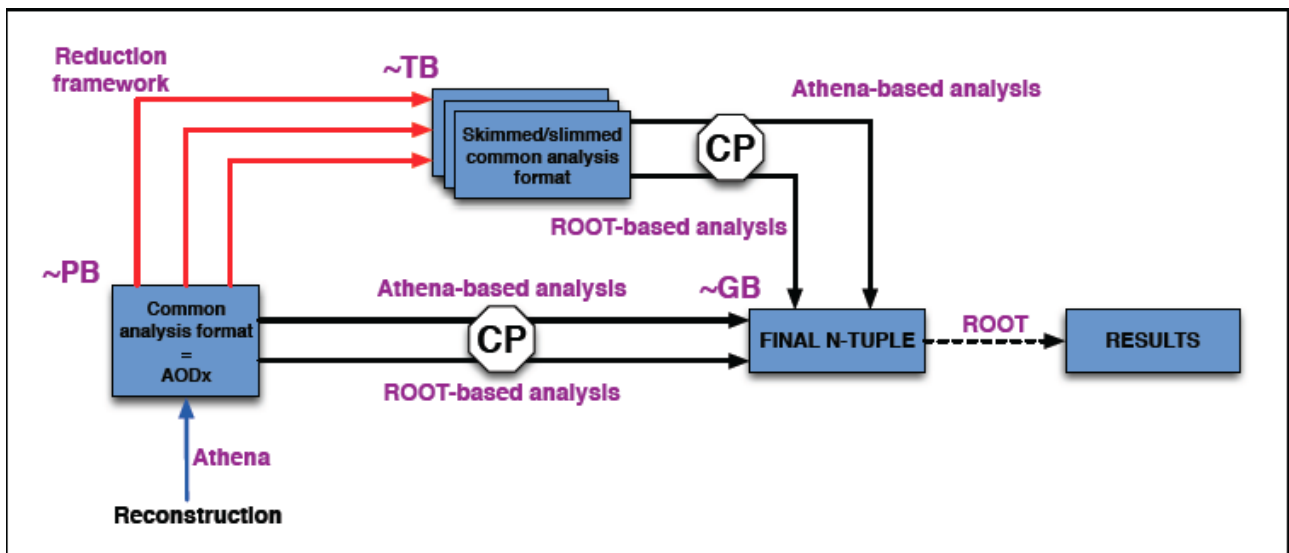


1. Hallhatnánk részletesebben arról, hogy amikor vannak mérési adatok, amelyeket különböző helyeken dolgoznak fel, hányféle fázisban dolgozzák fel, mire grafikus végeredmény látható?

Erről lehetne nagyon hosszan is írni, hiszen nincsen egy fix módja az adatok feldolgozásának. Az adat-analízist végző fizikusoknak van némi szabadsága abban, hogy pontosan hogyan akarnak adat-analízist végezni.

Az ATLAS új analízis-modellje, amit a második futás alatt akarunk használni, a következőképpen néz ki (csak demonstratív jelleggel, nem akarom minden feliratot megmagyarázni...):



- Az adatokat a CERN-i Tier0 klaszteren rekonstruáljuk először, majd a különböző Tier1-es klasztereken rekonstruáljuk újra. (Amint erre szükség van, a rekonstrukciós szoftver vagy a kalibrációk fejlődése miatt.)
- Szervezett formában az így létrehozott adatokat néhány nagyságrenddel redukáljuk, kb. 100 különböző, egyenként néhány analízisre specifikus adatformátumot hozva létre. Ez a feldolgozás megosztottan zajlik a Tier1/Tier2 központok között.
- A fizikusok a saját feldolgozóprogramjaikat vagy a teljes adatmennyiségen futtathatják végig (nem javasolt), vagy az egyik ilyen feldolgozott adatszetten. Jellemzően legalább egy lépésben itt még mindig csak egy közvetett adatformát hozunk létre, ami a nagyon alaposan feldolgozott részecske-ütközési eseményeknek csak a számunkra fontos tulajdonságait rögzítik.
- A végső ábrákat ezekből a sokszorosán feldolgozott adatokból hozzuk létre. Jellemzően vagy egy kisebb (Tier3) klaszteren, vagy egy-egy erősebb egyedi számítógépen.

2. Röviden hogy adható meg a statisztikai hiba? Röviden hogy adható meg a mérési hiba? E két mennyiség hogy befolyásolja a mérések leállítását?

Egy mérés statisztikai bizonytalanságát nagy általánosságban egy-egy konvenció alapján szoktuk megbecsülni. Első közelítésben, nagy számú mérési pontra, jó eredmény kapható egyszerűen a mérési pontok négyzetgyökének használatával. Vagyis, ha 100 eseményt választott ki az analízisünk, naívan ezt  $100 \pm 10$  eseményként írhatjuk le.

Helyesen azt szoktuk feltételezni, hogy az ilyen mérésben a megfigyelési valószínűségek Poisson eloszlást követnek. Ezt már házifeladatnak hagyom, hogy nagy számokra miért jó közelítés az egyszerű négyzetgyökös számolás.

A mérések teljes bizonytalanságát a statisztikus bizonytalanságon kívül a mérés szisztematikus bizonytalanságának megbecslésével adjuk meg. Szisztematikus bizonytalanság nagyon sok forrásból származhat (energiakalibráció bizonytalansága, rekonstrukciós hatások bizonytalansága, stb.), és nagyon sokféleképpen lehet ezeket megbecsülni.

Ide talán annyit érdemes még leírni, hogy amennyiben a különböző bizonytalansági becsléseket egymástól függetlennek tekinthetjük, a teljes bizonytalanságot az egyes bizonytalanságok négyzetösszegéből vont négyzetgyökkel számítjuk. Vagyis, ha az előző  $\pm 10$  statisztikai bizonytalansághoz megbecsültünk  $\pm 8$  esemény szisztematikus bizonytalanságot (egy bizonyos forrásból), akkor a teljes bizonytalanság  $\sqrt{(10^2 + 8^2)} \approx 12.8$  eseménynek adódik.

Adatgyűjtést addig érdemes végezni, amíg a mérés bizonytalanságát a statisztikai bizonytalanság dominálja. Amint a mérést már a szisztematikus bizonytalanságok dominálják, és ezek leszorítására nem látszik esély, több adatot gyűjteni nincsen többé értelme. De fontos megjegyezni, hogy a szisztematikus bizonytalanságok is sokszor csökkenthetők több adat felvételével, hiszen a kalibrációk és hatások hibája is csökken a több begyűjtött adattal.

3. Az LHC újbóli elindulásáig sikerül-e az összes adat feldolgozása? Ha nem, mi lesz a prioritás az új adatokkal szemben?

Az adatok feldolgozása valóban továbbra is zajlik. Az ATLAS-ban az a hozzáállás jelenleg, hogy minden futó analízisnek be kell fejeződnie az év (2014) végéig, hogy a fizikusok a második futás adataira tudjanak koncentrálni.

A kollaboráció egy jelentős része máris a második futásra készül a jelenleg futó ún. *Data Challenge '14* keretében. Ennek az a célja, hogy felkészítse a fizikusokat az új analízis modell használatára, és hogy élesben teszteljük az újonnan megírt szoftvereket még a valódi adatok megérkezése előtt.

4. Az első lépcsős hardver triggerek kiszűrhetik a teljesen váratlan, ismeretlen eseményeket. Van-e esteleg rövid ideig példa arra, hogy ezt „kisebb” szűrésre kapcsolják?

A gyorsító egy adott intenzitása mellett nincsen igazán lehetőség az első szintű trigger beállításain sokat változtatni. Mivel ez a "legegyszerűbb" válogatási szint, itt a cél az, hogy minden lehető adatot tovább engedjünk a trigger következő szintjére, hogy azok ott kerüljenek feldolgozásra. Vagyis az első szintű trigger gyakorlatilag minden pillanatban a lehető maximális sáv szélességgel küld adatokat a második szintű triggerhez. Ezen tovább lazítani már nem lehet.

Azt, hogy váratlan eseményeket ne veszítsünk el, kétféleképpen biztosítjuk:

- Az eseményválogatással olyan feltételeket szabunk, ami a várható fizika nagy részét képes érzékelni. Például, a legfontosabb triggerünk leptonokat keresnek. Egyszerűen csak azért, mert majdnem minden olyan reakciót, amit az LHC-nél megfigyelhetünk, de korábban nem láttunk, a gyenge kölcsönhatással hozunk valamilyen kapcsolatba. Sajnos ezt rendszeren megindokolni egy kicsit hosszabb hely kellene...
- Válogatunk eseményeket nagyon gyenge szelekcióval is. Természetesen nem tudunk minden ilyen eseményt megőrizni, de valamekkora frakciójukat igen. Így rögzítjük pl. minden esemény egy kis részét amikben mindössze annyit kívánunk

meg, hogy a kaloriméterek egy kis energiás klasztert érzékeljenek. Mi több, kis rátával teljesen véletlenszerű eseményeket is rögzítünk.