

Príspevok ku kalibrácii LAr kalorimetrov experimentu ATLAS

Martin Pécsy

PhD. študent

FMFI UK, Bratislava

Česko-Slovenský Collider workshop



Obsah

- Úvod do lokálnej hadrónovej kalibrácie
- JetParticleExtrapolationTool
- Kozmické mióny
- Test beam testy

Lokálna hadrónová kalibrácia - Úvod

Topologické clustre:

- sformovanie buniek kalorimetra do clustrov v okolí lokálneho maxima **jadra clustra** (výhody: využitie miesta uloženia vysokej E, veľkosť clustra je dynamická - prispôbuje sa fyzikálnemu procesu, potlačenie šumových buniek)
- klasifikácia clustra - na základe momentov sú clustre klasifikované ako elmag alebo hadrónové

Hadrónová kalibrácia:

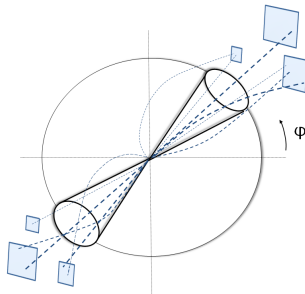
- kompenzácia E hadrónových clustrov (nekompenzovaný kal., E uložená mimo clustra, DM, jety: zakrivenie dráh častíc mag. poľom, častice, kt. cluster nevytvoria..)

Lokálna hadrónová kalibrácia

- pozostáva z niekoľkých krokov:
 - klasifikácia clustrov ako EM alebo hadrónové
 - aplikovanie váh na hadrónové clustre (príspevok v rámci dipl.práce)
 - out-of-cluster korekcie (JetParticleExtrapolationTool)
 - DM korekcie (JetParticleExtrapolationTool)

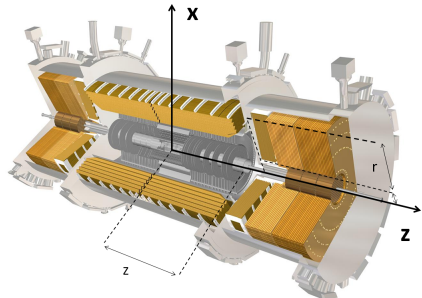
JetParticleExtrapolationTool: Úvod

- nový tool `JetParticleExtrapolationTool`
(Reconstruction/Jet/JetSimTools, JetSimTools-00-01-04, twiki)
- v rámci kolaborácie s MPI Mníchov, Svenom Menkem
- zoberie všetky stabilné častice po interakcii, extrapoluje ich dráhy do kalorimetra a vytvorí nový jet z častíc, kt. smerujú do clustra



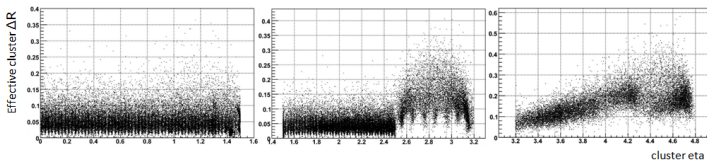
JetParticleExtrapolationTool: krok za krokom I

- MCEventContainer - obsahuje všetky generované častice častice, vyberie z nich interagujúce (TruthHelper), ktoré tvoria jet
- pre tieto častice vytvorí stopu (TrkTools/TrkTruthToTrack/TruthToTrack)
- pre častice s $|\eta| < 4.9$ pridá hmot. index ($\gamma, e, \mu, \pi, K, p$)
- extrapolácia do kalorimetra (RecoTools/TrackToCalo), EMB2, EME2, FCal0



JetParticleExtrapolationTool: krok za krokom II

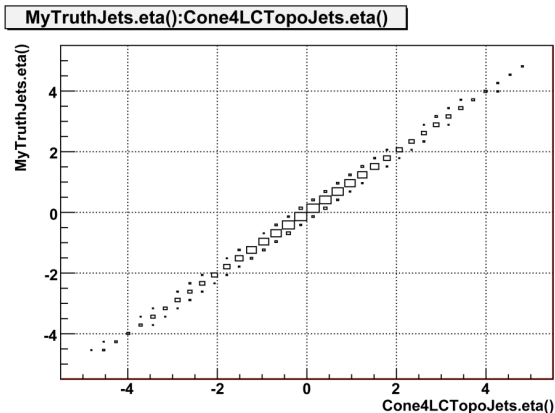
- po extrapolácii máme kolekciu častíc (HEPLorentzVector) - energia a hmotnosť pôvodnej častice a η a ϕ z extrapolácie
- porovnanie nových jetov s clustrami (matching criteria - constant matching, ΔR , effective cluster width)



- vytvorenie novej kolekcie jetov pre častice extrapolované do clustrov (TopoClusters)

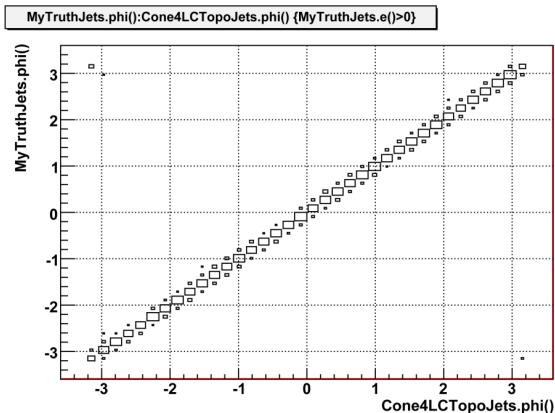
Testovanie: η korelácia

- veľmi dobrá korelácia medzi η of TopoCluster-ov a η jetov extrapolovaných do týchto clustrov



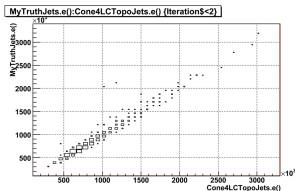
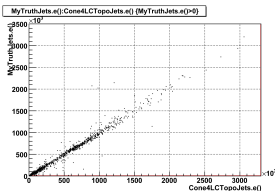
Testovanie: ϕ korelácia

- taktiež veľmi dobrá korelácia medzi ϕ TopoCluster-ov a ϕ jetov extrapolovaných do týchto clustrov

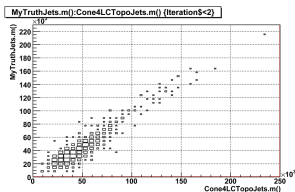
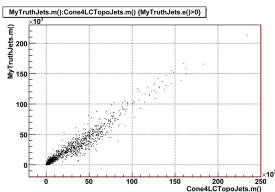


Testovanie: Korelácia energie a hmotnosti

- vľavo všetky jety, vpravo 2 "leading jets"(energia v MeV)



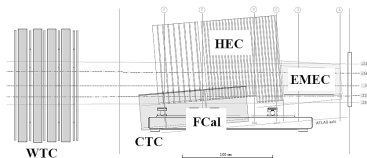
- vľavo všetky jety, vpravo 2 "leading jets"(energia v MeV)"



- summary v závere

Test-beam testy

- metódy lokálnej hadrónovej kalibrácie sa spoliehajú na MC simulácie (získanie EM škály, popis nekompenzovanosti, popis hadrónových spŕšok) $\Rightarrow$ test-beam testy
- validácia lokálnej hadrónovej kalibrácie ATLAS-u na dátach z *The Combined End-Cap calorimeter test beam 2004*
- TB setup: $2.5 < |\eta| < 4.0$; EMEC (inner wheel), HEC (8 modulov, front & rear wheel), FCal



- validácia MC (dostatočne dobre popisuje hadr. spŕšku) - z väčšej časti hotová
- validácie postupu lok. hadrónovej kalibrácie (výpočet a použitie váh, porovnanie s predošlou analýzou založenou na fix-cone algoritme)

Rekonštrukcia eventov z kozmických miónov

- analýza dát z kozmických miónov a ich porovnanie so simuláciami - testovanie uniformity a homogenity HEC kalorimetra
- HEC nemá dostatočné rozlíšenie na nájdenie miónu, použitie Tile-u ako triga
- algoritmus `TileMuonFitter` - rekonštruje sa dráha a čas priletu miónu
- v HEC-u sa sformuje cluster (na základe rôznych prahov) v okolí tejto dráhy, ktorý reprezentuje prelietajúci mión
- rekonštrukcia signálu z prelietajúceho miónu
- miónov, kt. zanechajú dostatočnú energiu je veľmi málo $\Rightarrow$ použitie obrovského množstva nameraných dát z kozmických runov, pokus o runovanie na ESD (nemusí sa bežať celá rekonštrukcia)

Plánované ďalšie kroky zahrnuté do dizertácie

JetParticleExtrapolationTool:

- zahrnutie do production release atheny, testovanie (kód, rôzne sample dát)
- ďalšie použitie (napr. OoCC a DM v lok.hadrónovej kalibrácii)

Analýza dát z testovacích zväzkov:

- preverenie novej verzie TB MC (geant, athena)
- výpočet a aplikácia nových konštánt lokálnej hadrónovej kalibrácie

Rekonštrukcia eventov z kozmických miónov:

- selekcia dostatočnej štatistiky miónov v HECu v ESD dátach, zistenie uniformity, mŕtvych regiónov-buniek a porovnanie s MC