

A GRID felhasználása kísérleti részecskefizikában és gravitációs hullámok szimulációjában

László András

MTA KFKI-RMKI, Budapest

Laszloa@rmki.kfki.hu

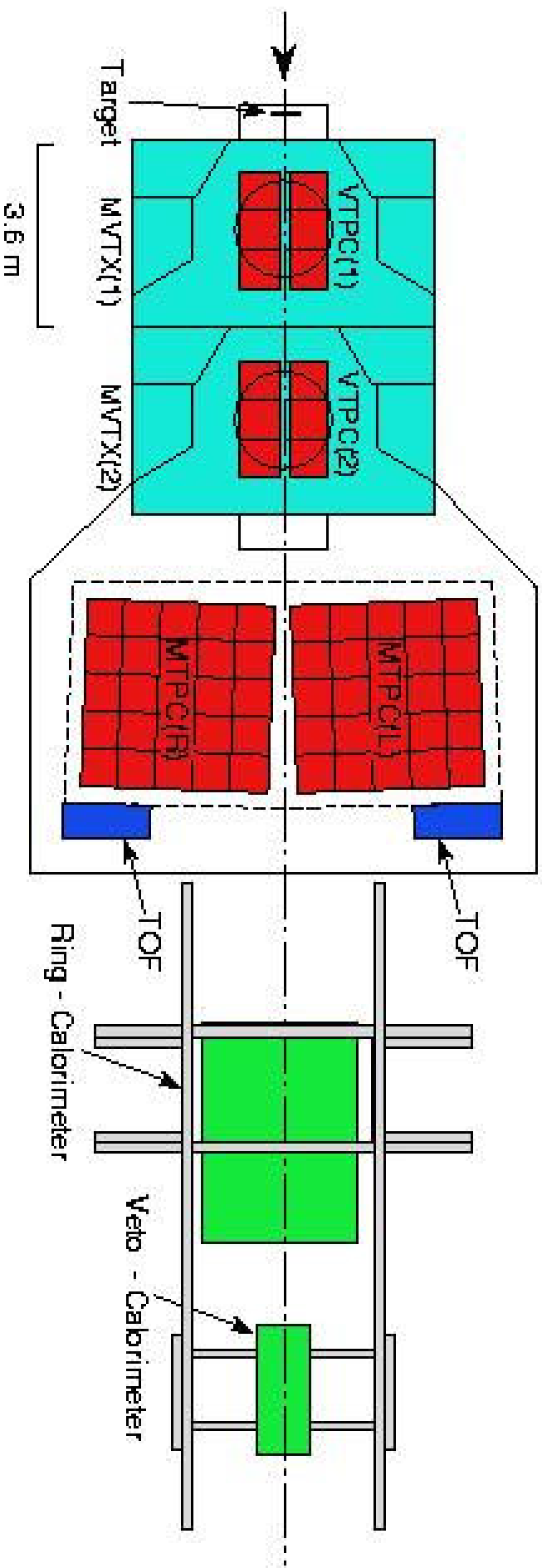
GRID felhasználói fórum

Tapasztalatok, megoldási sémák és megoldatlan problémák . . .

- ☞ Speciális felhasználási terület: kísérleti részecskefizika
 - ☞ Alkalmazott megoldási séma a GRID-en
- ☞ Speciális felhasználási terület: gravitációs hullámok szimulációja
 - ☞ Alkalmazott megoldási séma a GRID-en
- ☞ Általános kérdések
- ☞ Összefoglalás

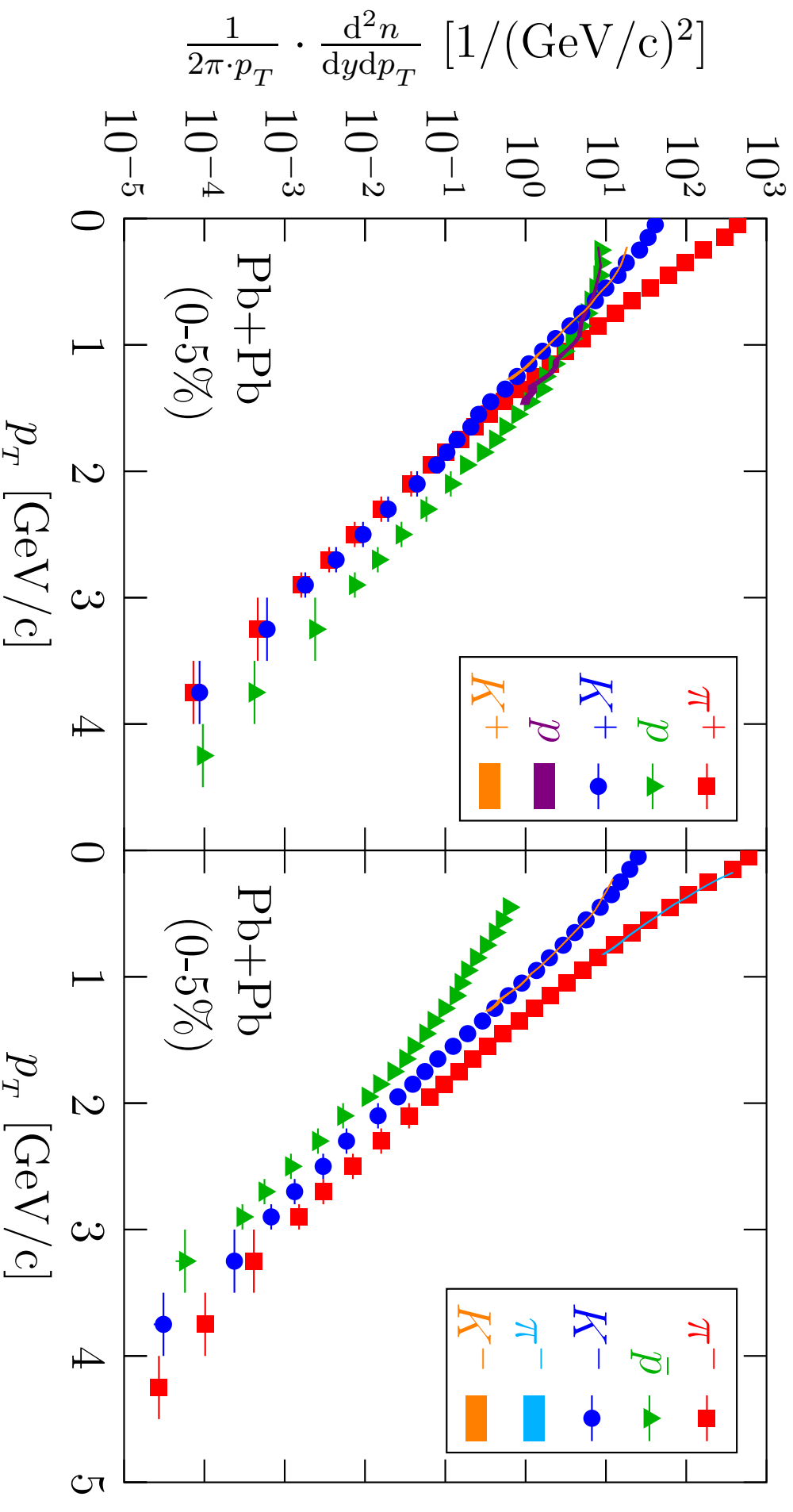
Részecskespektrumok a CERN-NA49 kísérletben

A kísérlet felépítése:



$p+p$, $p+Pb$ és $Pb+Pb$ ütközések vizsgálata.

Illusztráció: centrális Pb+Pb ütközések részecskespektrumai



A feladat számítástechnikai jellege

- 👉 Feladat típusa: Monte Carlo vagy mérési adatok feldolgozása \Rightarrow sok független job; végén adatfileok uniója vagy eloszlások felösszegezése.
- 👉 Megoldás a GRID előtt: lokális PC-farmon (az LSF alapú `lxbatch`) a CERN-ben.
- 👉 Szükséges: nagy számú job automatizált periodikus indítása, a futó jobok számának konstanson tartásával ("kémiai egyensúly").

Aktuális problémák

👉 **Problémák voltak az Lxbat ch-on:** az indító script (AFS alapú) job küldési autentikációja max 24 óránként lejárt, meg kellett oldani, hogy az indító script autentikálva maradjon job küldésre végig.

👉 **Problémák vannak a GRID-en:** indító scriptet nem lehet autentikálni. Elvileg lehet kérni hosszú élettartamú user-proxy-t

```
grid-proxy-init -valid hh:mm
```

segítségével, de ez biztonsági kockázat állítólag.

👉 **Problémák vannak a GRID-en:** jobokat (STDOUT-ot, STDERR-t) nem lehet futás közben monitorozni. Ez nagyon fontos és az Lxbat ch-on meg volt oldva.

Számos lézer-interferometriás kísérlet (pl LIGO) indul a gravitációs hullámok kimutatására.

Ezen kísérletek adatainak analízise során nagy háttérzajban keresnek kis jelet.

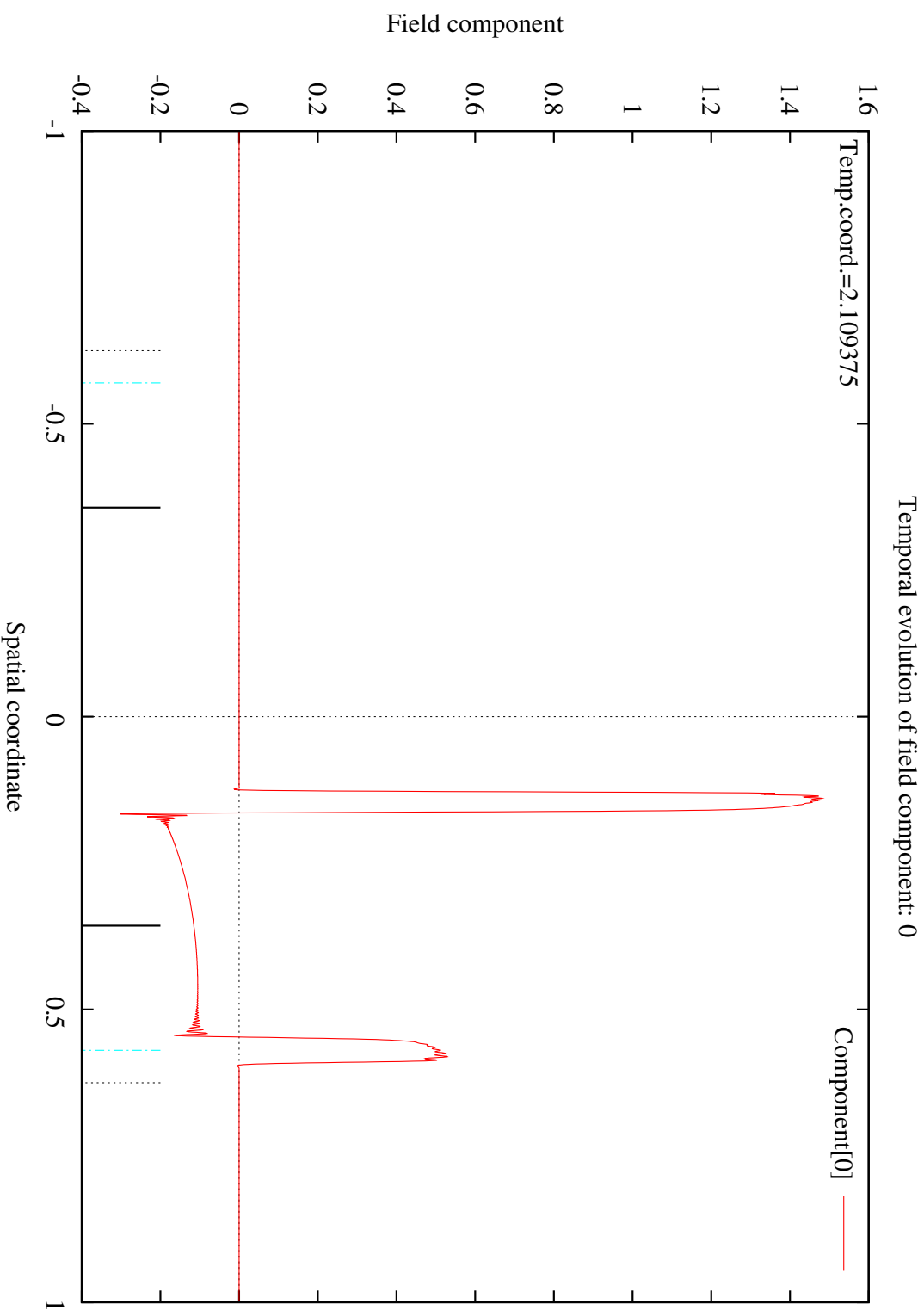
Ehhez pontos jelalak-jóslatok szükségesek.

Csizmadia Péter és László András együttműködésben fejleszt egy 3+1 d-s PDE megoldó programot ezért.

Az idő-sugár síkon adaptív rácsfinomítással működik (AMR), míg a polár irányokban multipól sorfejtéssel.

A módszer gazdaságos \Rightarrow nem igényel párhuzamosítást \Rightarrow GRID-en futtatható, de hosszú a futási idő (hetek).

Orvosi Ió: Schwarzschild-feketelyukba zuhanó Higgs-mező



A feladat számítástechnikai jellege

- ☞ Kis memóriaigényű, viszonylag gyors PDE megoldási probléma.
- ☞ Egyszerű job, de hosszú futási idejű \Rightarrow egyetlen job nem elég.
- ☞ Szükséges tehát: láncolt jobok indítása a hosszú futási idő miatt.

A használat során az említett speciális problémákon kívül felvetődtek általánosabb problémák is.

- ☞ Bonyolult könyvtárak mozgatása SE-ken.
- ☞ Problémák az LFC-jogosultságokkal az SE-ken.
- ☞ AFS-t a WN-ekre!

Bonyolult könyvtárak mozgatása SE-ken

Az adatfileok a GRID-en a Storage Element-eken tarolodnak, egyedi azonosítókkal. Az egyedi azonosítót a Logical File Catalogue oldja fel. Egy file felmásolásakor felkerül egy SE-re, és az LFC-be bejegyződik az egyedi azonosító (GUID).

Az

`l cg-cr`

`l cg-rep`

`l cg-cp`

`l cg-del`

file manipulációs parancsok azonban csak egyedi fileokra vonatkoznak.

Szükséges: egész könyvtárakra.

Egy könyvtárfa végigfutása nem triviális és fárasztó feladat (usernek).

Nehezíti a problémát: GRID-szolgáltatások file-műveletek közben kieshetnek (vagy lejár az autentikáció). Egy töredék-könyvtárból való folytatás nehézkes.

Kövári Kálmán segítségével erre a problémára született megoldás:

```
lcgcr.sh
lcgrep.sh
lcgcp.sh
lcgdel.sh
runplan.sh
wrapper scriptek.
```

Filozófia: végigfutják a könyvtárfát, megtervezik a végrehajtandó műveletlistát.

A `runplan.sh` pedig végrehajtja a listát. A műveletsor megszakadása esetén folytatja ahol abbamaradt.

Problémák az LFC jogosultságokkal

`lfc-mkdir` → az LFC-könyvtárak jogosultsága `drwxrwxr_x` lesz.

`lcc-cr` → a fileok LFC-jogosultsága `rw_rw_r__` lesz.

Ez baj!

`lfc-chmod` → `drwxr_xr_x` illetve `rw_r__r__` kell.

Itt beleszaladtam egy problémába.

Felmásolt és megváltoztatott jogosultágú fileokat/könyvtárakat néhány héttel

később nem tudtam írni!!! (Bug? Konceptcionális probléma?) ⇒ kell az írásjog a csoportnak. Ez baj.

AFS a Working Node-okon

A felhasználók által készített programok gyakran használnak külső segédkönyvtárakat.

(GSL, GTS, ROOT stb.)

Ezeket nem lehet (nem érdemes) Input SandBox-szal elküldeni.

Célszerű: pl AFS-en keresztül áthúzni a szoftver környezetet.

Probléma: kevés site WN-jein van AFS, még kevesebb publikálja magáról.

- ☞ Sikeres alkalmazás: a CERN-NA49 kísérlet p+p, p+Pb és Pb+Pb adatainak feldolgozása
- ☞ Folyamatban levő alkalmazás: gravitációs hullámok szimulációja
- ☞ Használat közben felvetődött problémák
 - ☞ Jobok automatizált periodikus indítása
 - ☞ Jobok futás közbeni monitorozása
 - ☞ Jobok láncolt indítása
 - ☞ Nagyméretű könyvtárak automatizált mozgatása SE-ken
 - ☞ Problémák az LFC-jogosultságokkal az SE-ken
 - ☞ Jó volna AFS a WN-ekre