



Komunita fyziky vysokých energií predstavuje jednu z pilotných aplikačných oblastí infraštruktúry EGEE a je najväčším používateľom tohoto gridu. Hlavnými používateľmi infraštruktúry sú v súčasnosti štyri experimenty viazané na urýchľovač LHC v laboratóriu CERN. Spracovanie veľkoobjemovej produkcie zahŕňa viac než 20 000 úloh denne a každoročne generuje mnoho stovák terabytov dát. Iné kľúčové experimenty z tejto oblasti, ako BaBar, CDF, H1, ZEUS a DO, tiež prijali gridové technológie a využívajú infraštruktúru EGEE pre rutinné spracovanie fyzikálnych dát.

Už zo svojej podstaty slúžia tieto náročné experimenty aj ako mocný nástroj k lepšiemu pochopeniu a zdokonaleniu služieb poskytovaných infraštruktúrou EGEE. Platí to pre všetky služby, od dokumentácie a používateľskej podpory až po vývoj middlewaru. Experimenty fyziky vysokých energií ďalej produkujú cenné vysokoúrovňové komponenty middlewaru, ktoré možno považovať za prototypy pre celú gridovú komunitu. Všeobecnejšie možno povedať, že skúsenosti získané používateľmi z tejto oblasti sú otvorené i pre ďalších používateľov gridu: aplikačná oblasť fyziky vysokých energií je jednou z hybných síl v rámci projektu EGEE a spolupráca medzi rôznymi vednými odbormi je významným nástrojom pokroku.

Experimenty s veľkým hadrónovým urýchľovačom (Large Hadron Collider - LHC)

LHC je nový časticový urýchľovač, konštrukcia ktorého práve prebieha v CERN-e (European Organization for Nuclear Research) v Ženeve vo Švajčiarsku. Sú preň zostavované štyri hlavné experimenty: ALICE, ATLAS, CMS a LHCb. Tieto experimenty využívajú gridové prostriedky – poskytované projektom EGEE i sesterskými projektami, ako je OSG v USA a NDGF v Európe – na vytvorenie globálne distribuovaného produkčného prostredia pre spracovanie fyzikálnych dát. Využívanie infraštruktúry EGEE už bolo zahájené vo veľkom merítku, teraz ide o rutinnú záležitosť a predstavuje nepostrádateľný nástroj pre prípravu vedeckého programu projektu urýchľovača LHC. Vedľajším produktom tohoto využitia je tiež záťažové testovanie infraštruktúry pri príprave na spustenie urýchľovača LHC v roku 2007.

Každý z experimentov sleduje rôzne fyzikálne ciele, ale u všetkých je potrebné uskutočňovať masívne simulačné štúdie javov, ku ktorým bude dochádzať pri kolíziach vysokoenergetických lúčov protónov alebo ťažkých iónov.

- Cieľom experimentu **ALICE** (A Large Ion Collider Experiment) je študovať fyziku silne interaktívnej hmoty pri extrémnych energetických hustotách, kedy sa očakáva vznik novej fázy hmoty, tzv. kvark-gluónovej plazmy.
- Experiment **ATLAS** (A Toroidal LHC ApparatuS) bude skúmať elementárnu podstatu hmoty a základné sily, ktoré utvárajú náš vesmír.

- Experiment **CMS** (Compact Muon Solenoid) predstavuje detektor, ktorý bude skúmať nové fyzikálne javy pri vysokých energiách v snahe nájsť Higgsov bozón a dôkaz supersymetrie.
- **LHCb** je experiment z oblasti fyziky vysokých energií, ktorý študuje porušenie symetrie náboja a parity (charge and parity CP). Tento efekt mohol vyvolať nerovnováhu hmoty / antihmoty pri zrode vesmíru.

Aplikácie nesúvisiace s urýchľovačom LHC

Ďalšie experimenty v oblasti fyziky vysokých energií, ktoré využívajú infraštruktúru EGEE, predstavujú pokročilé projekty, kde už prebieha fáza zberu dát. Ide o špičkový fyzikálny výskum, ktorý sa zaoberá i niektorými z problémov, s ktorými sa budú musieť vyrovnáť experimenty s urýchľovačom. Pre projekt EGEE sú tieto experimenty zaujímavé tiež preto, že skúmajú možnosti využitia gridu, ktoré se líšia od potrieb experimentov s urýchľovačom LHC alebo ktoré dávajú tušiť, aké budú tieto potreby v budúcnosti. Pretože u experimentov už napríklad niekoľko rokov prebieha zber dát, fungujú u nich kompletne reťazce spracovania a pravidelne produkujú fyzikálne výsledky. Niektoré príklady:

- **BaBar**, experiment fyziky vysokých energií realizovaný v centre Stanford Linear Accelerator Center v Kalifornii. Cieľom tohoto experimentu je študovať porušenie CP pri rozklade mezónov B.
- Úlohou experimentu **CDF** (Collider Detector at Fermilab) je objaviť identitu a vlastnosti častíc, ktoré tvoria vesmír a pochopiť sily a interakcie medzi týmito časticami.
- Experiment **DO** je riešený na urýchľovači Tevatron Collider v laboratóriu Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab) v Batavii v štáte Illinois (USA) a hľadá subatomárne vodítka, ktoré by odhalili charakter stavebných blokov vesmíru.
- Detektory **H1** a **ZEUS** v elektrón-protónovom urýchľovači HERA v laboratóriu DESY v nemeckom Hamburgu študujú reakcie častíc, aby bolo možné lepšie porozumieť elementárnym časticiam a prírodným silám.

EGEE má záujem spolupracovať aj na ďalších aplikáciach. Navštívte, prosím, Používateľský a aplikačný portál <http://egeena4.lal.in2p3.fr/>, kde nájdete informácie o možnosti spolupráce, ako aj viac informácií o aplikáciach, ktoré v súčasnosti bežia na EGEE.