



Materiaalitutkimuksen grid (M-grid)

Arto Teräs

arto.teras@csc.fi

CSC:n Grid-seminaari 13.10.2004



Sisällys

- Projektin yleiskuvaus
- Yhteistyökumppanit
- Laitteisto ja ohjelmistot
- Ylläpidon toteutus
- Uudet haasteet
- M-grid-henkilöt CSC:llä



Materiaalitutkimuksen grid

- Suomen Akatemian rahoittama seitsemän yliopiston, Fysiikan tutkimuslaitoksen ja CSC:n yhteishanke
- Tarkoituksena rakentaa Suomeen kahdeksan Linux-klusterin toisiinsa kytketty verkosto
- Ensimmäinen laaja tuotantokäyttöön tarkoitettu grid-hanke Suomessa
- Toteuttajina CSC sekä fysiikan ja kemian laboratoriot, tulevina käyttäjinä samojen ryhmien tutkijat
- Tarkoitettu peräkkäisohjelmien ja helposti rinnakkaistuvien ohjelmien ajamiseen



Yhteistyökumppanit

- Teknillisen korkeakoulun fysiikan laboratorio
- Helsingin yliopiston fysikaalisten tieteiden laitos ja kemian laitos
- Fysiikan tutkimuslaitos HIP
- Jyväskylän yliopiston fysiikan ja kemian laitokset
- Lappeenrannan teknillisen yliopiston sähkötekniikan osasto
- Tampereen teknillisen yliopiston fysiikan laitos ja teknillisen laskennan instituutti
- Turun yliopiston fysiikan laitos
- Oulun yliopiston biokemian, kemian ja fysikaalisten tieteiden laitokset



Laitteisto

- Lähtökohta: Linux-klusteri, gigabit ethernet -verkko
- Oulua lukuunottamatta laitteiston hankinta toteutettiin yhteishankintana:
 - Hankinnan arvo yhteensä noin 700 000 euroa
 - Valittiin Hewlett Packardin AMD Opteron-pohjainen ratkaisu
 - Yhteensä 381 prosessoria, joista 350 laskentanosolmuissa
 - muistia 1-4 GB / prosessori, levytilaa 1-2 TB / yliopisto sekä solmujen paikalliset levyt 80-320 GB / solmu
 - teoreettinen laskentateho yhteensä n. 1.5 Tflops (IBM SC 2.2 Tflops)
- Oulu päätyi AMD Athlon MP -pohjaiseen laitteistoon

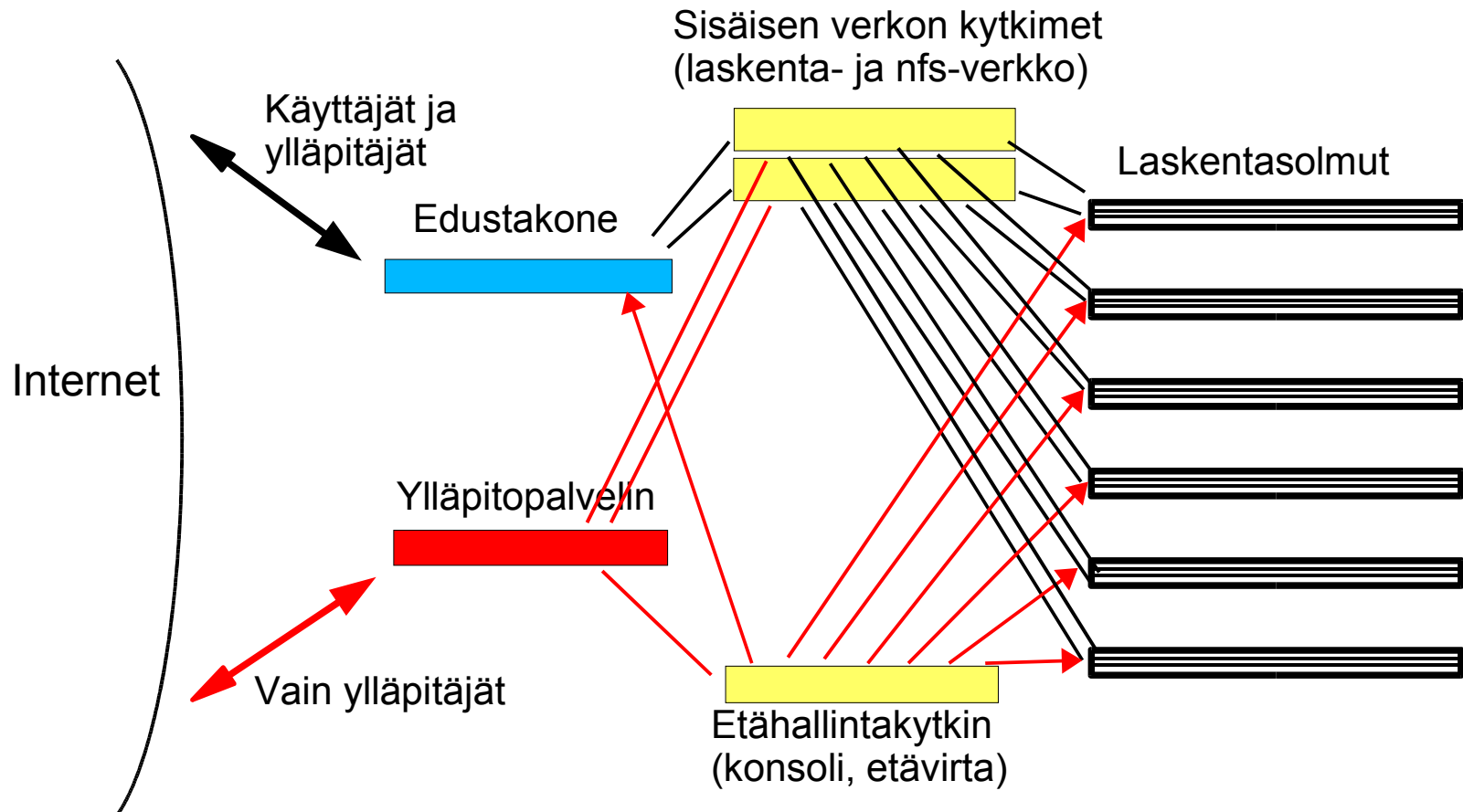


Ohjelmistot

- Käyttöjärjestelmä Rocks Cluster Distribution (<http://www.rocksclusters.org>)
 - Red Hat Enterprise Linuxiin perustuva erityisesti klustereihin suunnattu Linux-jakelu
 - Pääkehittäjä San Diego Supercomputing Center (U.S.A)
 - Ei virallinen Red Hat tuote, ei lisenssikustannuksia
- Paikallinen eräajojärjestelmä Sun Grid Engine (<http://gridengine.sunsource.net/>)
- Grid-väliohjelmisto NorduGrid ARC (<http://www.nordugrid.org>)
 - Yksi harvoja grid-väliohjelmistoja joka on jo oikeasti useissa klustereissa tuotantokäytössä



Yhden klusterin kokoonpano





Ylläpito

- Toteutetaan CSC:n ja yliopistopartnerien yhteistyönä
 - CSC ylläpitää käyttöjärjestelmän, eräajojärjestelmän, grid-väliohjelmistot sekä erikseen sovitut varusohjelmistot
 - Paikallinen ylläpitäjä asentaa ryhmänsä omat ohjelmistot, antaa käyttäjätukea ja valvoo laitteiston toimintaa
 - CSC:n tarjoaman tuen taso siis alhaisempi kuin CSC:lle sijoitetuissa laskentapalvelimissa, mutta kuitenkin merkittävä
 - Oulu hoitaa oman erilaisen laitteistonsa ylläpidon kokonaan itse
- CSC:llä tuotantoympäristöstä täysin erillinen edustakoneen ja kahden laskentasolmun testilaitteisto
- Tietoturvaan pyritään kiinnittämään erityistä huomiota



Uudet haasteet

- Maantieteellisesti hajautettu laitteisto
 - Laitteet ovat kokonaisuudessaan etähallittavissa
- Yhteistyönä toteutettava ylläpito: paljon suunniteltavaa ja tehtävää
 - Toimintamallit hakevat vielä muotoaan
- CSC:llä ei juurikaan aiempaa kokemusta Linux-ympäristöstä suurteholaskennassa
 - CSC:lle hankittiin myös oma pieni klusteri, joka tulee ensin sisäiseen käyttöön ja myöhemmin laajennettuna asiakaskäyttöön
- Grid-teknologia



Tilanne tällä hetkellä

- Laitteistot toimitettu, käyttöjärjestelmät asennettu, hyväksymistestit juuri alkaneet
- Käyttöympäristön (kääntäjät, MPI-kirjastot ym.) viimeistely vielä kesken
- NorduGrid-väliohjelmisto ei vielä käytössä
 - Havaittiin muutamia ongelmia liittyen 64-bittisyyteen ja Sun Grid Engine -eräajojärjestelmään, ratkeamassa
 - Otetaan käyttöön vielä ennen joulua
- CSC:n oma klusteri avataan testikäyttöön ensi viikolla, tunnuksia saa Olli Serimalta tai Pekka Tolvaselta



Mitä jatkossa?

- Grid-toiminnallisuuden kehitys jatkuu
 - Isoja kokonaisuuksia mm. käyttäjähallinnassa ja käytön seurannassa vielä ratkaisematta
- Rocks-pohjainen klusteripaketti pyritään avaamaan myös M-gridin ulkopuolisille (ilman ylläpitotukea)
 - Ohjelmistot kaupallista Fortran-kääntäjää lukuunottamatta vapaasti levitettävissä
- Kysymyksiä joihin projekti osaltaan pyrkii vastaamaan:
 - Innostuvatko tutkijat käyttämään grid-liittymää?
 - Kannattaako laskentaresursseja Suomessa hajauttaa?



M-grid-projektit CSC:llä

- Työ jaettu kolmeen projektiin:
 - Testiklusteriprojekti
 - Pieni Intel Xeon ja AMD Opteron -pohjaisista laitteista koostunut klusteri testejä varten, projekti jo päättynyt
 - Hankintaprojekti
 - Toteutti laitteistojen hankinnan ja valvoo parhaillaan hyväksymistestien suorittamista
 - Ylläpitoprojekti
 - Suunnittelee ja pilotoi laitteistojen ylläpidon yhdessä yhteistyökumppanien kanssa
- Julkiset www-sivut: <http://www.csc.fi/proj/mgrid/>



M-grid-projektien henkilöt

- **Hankintaprojekti:** Ville Savolainen, Arto Teräs, Jan Åström, Jussi Heikonen, Tomas Lindén (HIP)
- **Ylläpitoprojekti:** Arto Teräs, Olli-Pekka Lehto, Juha Lento, Olli Serimaa, Pekka Tolvanen, Ville Savolainen, Ivan Degtyarenko (TKK)
- **Ohjausryhmä** (yhteinen molemmille projekteille): Juha Haataja, Janne Kanner, Totti Mäkelä
- **Koordinaattori** Kai Nordlund (Helsingin yliopisto)
- Lisäksi CSC:ltä Ari Lukkarinen, Ville Mattila ja Raimo Uusvuori ovat avustaneet projektissa