

Grilles et Cloud : Infrastructures Existantes

Journée “Cloud pour le Calcul Scientifique”
LAL, 27 novembre 2012

Michel Jouvin
jouvin@lal.in2p3.fr

Sommaire

- Contexte : P2IO
- GRIF : l'expérience de la grille
 - › Les ressources
 - › Le MRM Grille Paris Sud
 - › Les succès
- L'évolution vers le cloud
 - › StratusLab
 - › L'ambassadeur du MRM
 - › L'évolution prévue des ressources
 - › Desktop grid et virtual appliances: XtremWeb-HEP
- Vers une fédération de clouds académiques
 - › Le rôle possible de l'Université Paris Sud
- Informations pratiques

Le Contexte : P2IO

- P2IO = Physique des 2 Infinis et des Origines
 - Physique fondamentale : physique des hautes énergies (HEP) + physique nucléaire (NP) + astro-particules et astrophysique (AP) + Physique Théorique (TP)
 - Y compris imagerie médicale
 - 8 laboratoires sur Orsay + Saclay (CEA) + Palaiseau (Polytechnique)
 - HEP : 3, NP : 3, AP : 5, TP : 1
 - 1 longue tradition de collaboration entre ces laboratoires
- Les thématiques P2IO reposent sur la production et l'exploitation de grandes masses de données
 - Volume des données simulées ~ données expérimentales
 - LHC : **15 PB** de données expérimentales par an
 - Futures expériences des autres domaines : volume similaire
- Stocker et traiter (efficacement) ces données est un défi technologique

Des Compétences Multiples

- P2IO: une concentration importante de compétences couvrant l'essentiel des domaines informatiques
 - **Développement** (~75) et **mise en œuvre** de ressources (~55)
 - Visualisation, gestion de données, parallélisme, base de données, online et acquisition de données, calcul numérique, ...
 - Lien avec les utilisateurs via l'insertion dans les laboratoires
- Rôle important dans les développements logiciels des expériences et projets de nos laboratoires
 - Inclut veille technologique et R&D logicielle
- Participation à des actions de R&D sur les architectures du futur
 - GPU : PetaQCD (ANR), GridCL (LABEX P2IO)
 - Grilles : forte participation aux projets européens EGEE (2001-2010)
 - Cloud : StratusLab (EU), EDGI (EU)

GRIF : Les Ressources

- ◉ Un site grille créé en 2005 par 5 laboratoires IN2P3 et le CEA/Irfu
 - › GRIF = Grille au service de la Recherche en Ile-de-France
 - › Volonté d'être un acteur majeur de l'infrastructure informatique des expériences du CERN/LHC
 - 80% des physiciens français impliqués sont en IdF
 - › Maintenir et développer la tradition d'ouverture sur les besoins d'autres communautés
 - ~50 communautés d'utilisateurs (VO) supportées
- ◉ Un des grands sites de la grille européenne de production (EGI)
 - › 8000 cœurs
 - › 3,5 PB de disque
 - Une grande partie dédiée aux besoins des expériences LHC
 - › 25% des ressources déployées au sein de l'Université Paris Sud
- ◉ Mésocentre depuis 2007

MRM Grille Paris Sud

- ◉ MRM Grille Paris Sud financé par l'Université Paris Sud depuis 2010
 - › Financement actuel -> fin 2014
 - › Action prioritaire : faire connaître les ressources disponibles et aider les nouveaux utilisateurs à y déployer leurs application
 - Ambassadeur du MRM
 - › <http://grilleparissud.lal.in2p3.fr/>
- ◉ A l'origine, faire bénéficier les chercheurs de l'Université des importantes ressources mises en œuvre par GRIF
 - › Une VO pour permettre l'accès de tous : vo.u-psud.fr
 - › Pas de ressources garanties : dans les faits des ressources importantes accessibles
- ◉ Développement de liens pluridisciplinaires
 - › Prolongement des PPF Auger-XtremWeb et DEMAIN
 - › Forts liens LAL-LRI : fertilisation production-recherche

GRIF et GPS : les Succès

- ◉ Institut des Systèmes Complexes
 - › Co-financeur d'une partie des ressources de GRIF en 2008
 - › Développement d'un workflow applicatif permettant l'exécution d'une application sur plusieurs sites de la grille
 - OpenMole
 - › Croissance régulière de l'utilisation depuis
- ◉ Observatoire de la grille
 - › Collection de données sur le comportement de la grille pour alimenter la recherche sur les grilles
 - › Grande masse de données : alimente aussi la recherche sur la fouille de donnée
- ◉ Statistique computationnelle massivement parallèle
 - › Développement de nouvelles méthodes d'analyse
 - › Projet DeePhy du programme MASTODONS 2012 du CNRS

Evolution Cloud

- ⦿ L'apprentissage de la grille est « rugueux »
 - Difficulté de faire le debugging des jobs : pas d'interaction possible
 - Complexité en partie lié à des services peu utilisés par les utilisateurs « isolés »
 - Consolidation inter-site, data management...
 - Environnement d'exécution imposé par le site
 - Généralement Scientific Linux
 - Pas approprié à toutes les communautés
- ⦿ Cloud : une réponse à ces trois difficultés à travers la virtualisation
 - + allocation des ressources en fonction des besoins (élasticité)
- ⦿ Vision : implémenter la grille comme un des services offerts par le cloud
 - Mutualisation du HW : serveurs de calcul

StratusLab

- ◉ Le LAL s'implique en 2010 dans la définition et la direction du projet européen StratusLab
 - > But : créer une distribution open-source permettant la mise en œuvre et l'utilisation faciles d'un cloud
- ◉ Mise en place progressive d'un cloud, « testbed du projet » au LAL
 - > Service de machines virtuelles : 250 cœurs
 - > Service de stockage permanent : 30 TB
 - **Persistent disk**
 - > Un repository d'image pour faciliter le partage contrôlé d'images
 - **Marketplace**
- ◉ Croissance continue de l'utilisation depuis 2 ans : aujourd'hui proche de la saturation !
 - > Contextes d'utilisation divers mais retours toujours positifs !
 - > Voir présentations « retours d'expériences »

Ambassadeur du MRM

- ◉ L'expérience de la grille a montré l'importance du « parrainage » pour les nouveaux utilisateurs
 - > Une infrastructure distribuée est toujours plus complexe qu'une machine locale
 - > Impact possible sur les applications ou leurs interactions avec l'extérieur
- ◉ Ambassadeur du MRM : grille et cloud
 - > Faire connaître les ressources du MRM et aider les utilisateurs à y mettre en œuvre leurs applications
 - Dans les faits, aujourd'hui focus principal sur le cloud
 - A la disposition de toute personne intéressée de l'Université...
 - > Mohammed Airaj : 6 ans d'expérience dans les applications grille, développeur et formateur StratusLab depuis 2 ans

Evolution des Ressources

- ◉ En cours : augmentation significative des ressources calcul et stockage
 - › Calcul (VM) : x3 (750 cœurs)
 - › Stockage (persistent disk) : x2 (60 TB)
 - › Mise en service en janvier
- ◉ R&D : Mutualisation des ressources de calcul entre grille et cloud
 - › WN grille = VM sur le cloud
 - › Utilisation des ressources par l'interface plus adapté aux besoins
 - › Partage dynamique entre les deux usages
 - › Prévu dans le courant de l'année
- ◉ Moyen terme : faire de cette plateforme le cœur d'une nouvelle offre de calcul scientifique à l'Université
 - › Discussion en cours avec la DI
 - › Lien avec la plateforme mutualisée P2IO VirtualData

Desktop Grid : XtremWeb-HEP

- ◉ But : construire une ressource de calcul reposant sur les périodes de non utilisation des ressources disponibles, y compris les machines personnelles
 - › Commencé en même temps que GRIF, complémentaire
 - › Basé sur le logiciel développé à l'origine au LRI
 - › Fort investissement sur le lien entre grille de production et desktop grid à travers les projets européens EDGeS et EDGI
- ◉ XtremWeb-HEP intègre la possibilité d'exécuter des « Virtual Appliances »
 - › Environnement d'exécution indépendant de celui de la machine
 - Flexibilité pour l'utilisateur, sécurité pour le propriétaire de la machine ou l'exploitant de la ressource
 - › XW-HEP ouvre la voie du « desktop cloud » : cloud étendu à des ressources mises à disposition, même temporairement, par des volontaires
 - Possibilité de définir de la qualité de service pour favoriser la convergence malgré la volatilité des ressources

Vers Un Cloud Académique

- ◉ Le cloud s'impose comme une technologie de référence pour le calcul scientifique HTC (grand nombre de jobs en //)
 - › Environnement d'exécution contrôlé par l'utilisateur
 - › Elasticité : adaptation des ressources aux besoins
 - › Learning curve moins ardue que la grille : pas la complexité du MW quand on n'a pas besoin des services spécifiques
 - › Comme la grille, permet de construire une ressource mutualisée disponible à la demande
- ◉ P2IO VirtualData entend participer activement à la création d'une fédération de clouds académiques en France
 - › Elasticité nécessite de grands sites fédérés
 - Aucun site ne peut fournir des « ressources infinies »
 - Les besoins de certaines communautés nécessitent plus d'un site
 - › Le LAL est actif dans le domaine du cloud depuis plusieurs années
 - › Faire bénéficier Paris Sud de cette dynamique à travers le MRM

Informations Pratiques

- Pour utiliser la grille
 - > Documentation : <https://trac.lal.in2p3.fr/GridSupport/wiki/Utilisation>
 - > Tutoriel en ligne : <https://trac.lal.in2p3.fr/GridSupport/wiki/Tutorial>
- Pour utiliser le cloud StratusLab
 - > Tutoriel en ligne : <http://stratuslab.eu/>
 - > Tutoriel 28/11 :
<http://indico2.lal.in2p3.fr/indico/conferenceDisplay.py?confId=1898>
 - > Obtenir un compte : <https://register.stratuslab.eu:8444/>
- Pour utiliser XtremWeb
 - > <http://www.xtremweb-hep.org>

Conclusions...

- ◉ Produire et traiter des grandes masses de données est critique pour de nombreuses thématiques scientifiques
 - › Le volume de données rend impossible l'externalisation
- ◉ Le MRM Grille Paris Sud a pour but d'élargir à toute l'Université l'accès aux ressources conséquentes mises en œuvre à partir des besoins de la physique fondamentale
 - › Grille et cloud
 - › Ambassadeur du MRM : une ressource centrale à votre disposition
- ◉ Extension en cours des ressources va permettre de disposer d'un cloud conséquent pour les besoins locaux
 - › Déterminer les conditions pour en faire le cœur d'une future plateforme de calcul scientifique
- ◉ A travers cette ressource, participer à une fédération de clouds académiques en France