



Condor et la grille de calcul



Conception de serveurs ouverts

Cours de S. Frénot et F. Desprez

Exposé de Pierre PARREND (pierre.parrend@insa-lyon.fr)



Sommaire

Contexte

Article

Calcul distribué en pratique : l'Expérience Condor

'Distributed Computing in Practice : The Condor Experience'

Douglas Thain, Todd Tannenbaum, Miron Livny

Concurrency and Computation: Practice and Experience. 2004

Critique et perspective



Contexte

Les auteurs – Univ. du Wisconsin

Douglas Thain - le jeune

Todd Tannenbaum

Miron Livny - le gourou





Contexte

Qu'est ce que la grille [Foster01]

- Infrastructure informatique distribuée pour les sciences et l'ingénierie
- Partage sûr, flexible et coordonné de ressources entre des ensembles dynamiques d'individus, d'organisations
- Champs de recherches associées
 - intégration à l'entreprise
 - fourniture de services applicatifs
 - fourniture de service de stockage
 - calcul distribué



Contexte

La grille de calcul

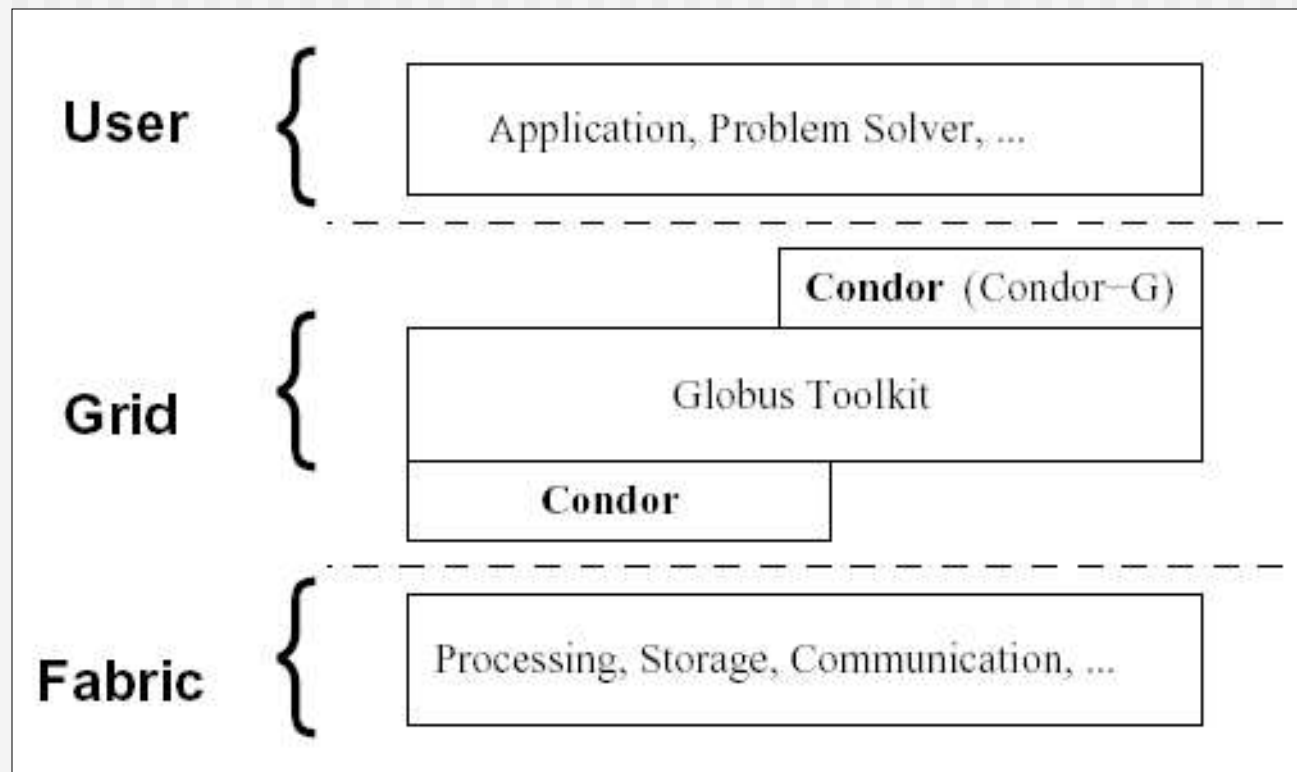
Partage de ressources CPU

Implémentations (source : F. Desprez)

- Corba (LIP-ENS)
- from scratch (systèmes de calcul globaux)
- JXTA pour le peer-to-peer
- Globus, qui relie des systèmes de batch

Contexte

Globus et Condor





Sommaire

Contexte

Article

Calcul distribué en pratique : l'Expérience Condor

'Distributed Computing in Practice : The Condor Experience'

Douglas Thain, Todd Tannenbaum, Miron Livny

Concurrency and Computation: Practice and Experience. 2004

Critique et perspective



L'expérience Condor

Condor

Début :1984

Grande liberté des utilisateurs

Recherches théoriques et systèmes de production

Tests et standardisation d'autres protocoles



L'expérience Condor

Les règles

flexibilité

Laisser la communauté croître naturellement

Laisser le contrôle aux utilisateurs, quel qu'en soit le coût

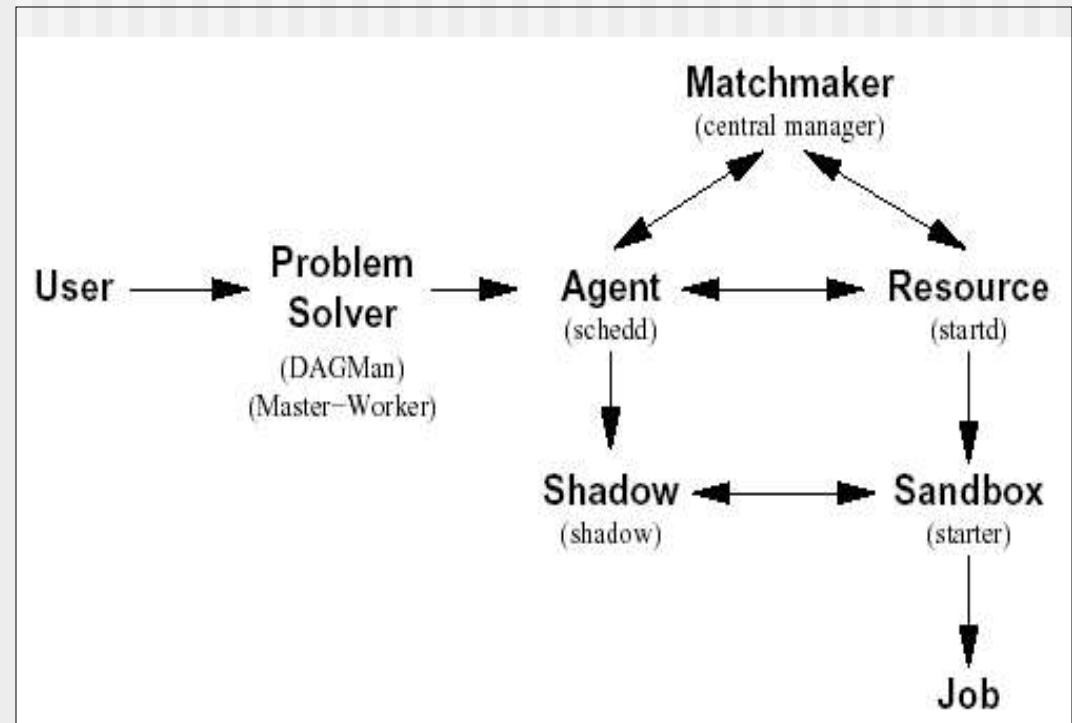
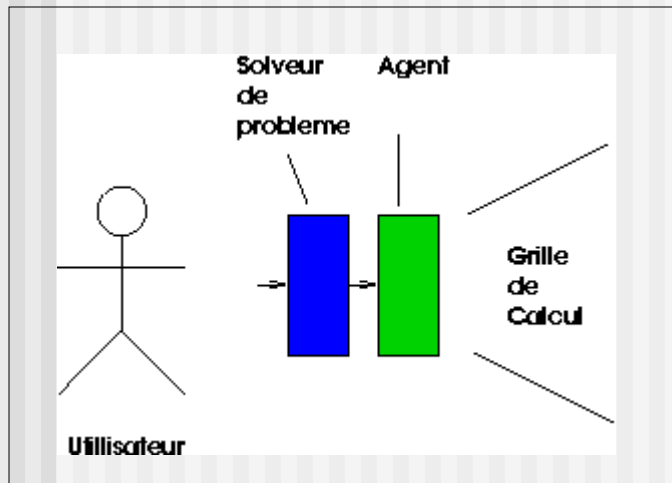
Planifier sans obliger

Prêter et emprunter



L'expérience Condor

Le Principe

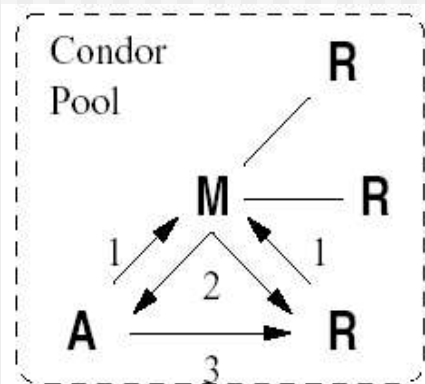




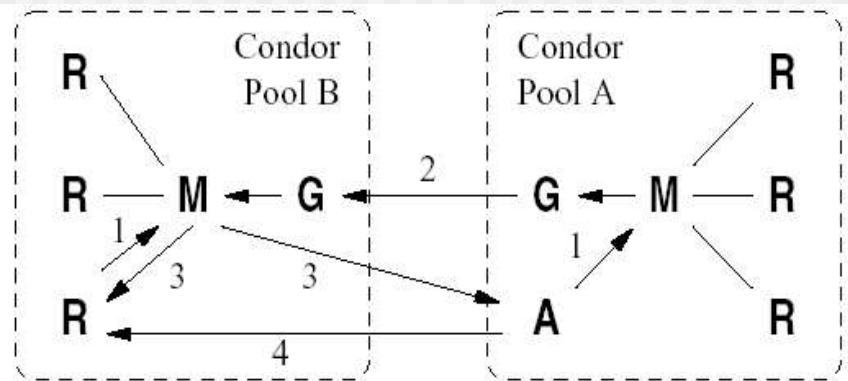
L'expérience Condor

L'architecture

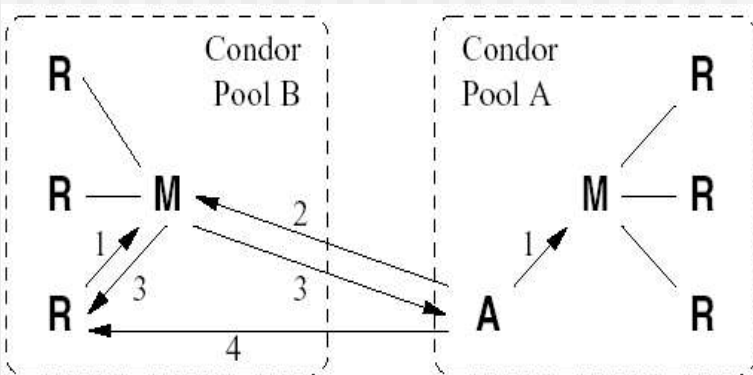
1988 :



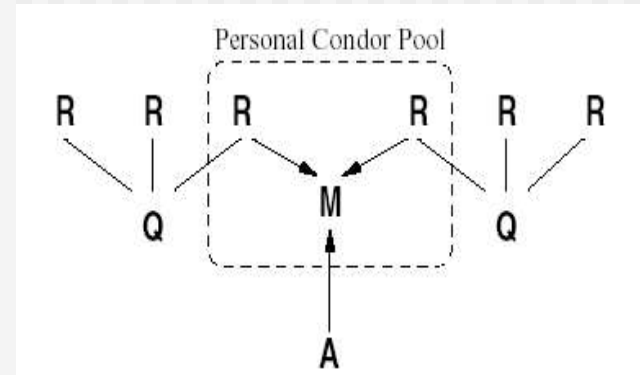
1994 :



1998 :



2000 :





L'expérience Condor

Comment utiliser la grille de calcul ?

Les solveurs de problèmes

- maître esclave (gestion de tâches indépendantes)
- gestionnaire de graphe acyclique orienté (gestion de tâches avec dépendances)

Gestion de grandes quantité de données

Les aspects de sécurité



L'expérience Condor

A quoi sert la grille de calcul ?

CORE Digital Pictures

Effets spéciaux pour le cinéma : X- Men, etc.

Calcul trop importants pour un machine...

Machines à deux CPU

- 1 dédiée à l'utilisateur de la machine
- 1 dédiée à Condor

15,000 requêtes Condor par jour en pointe



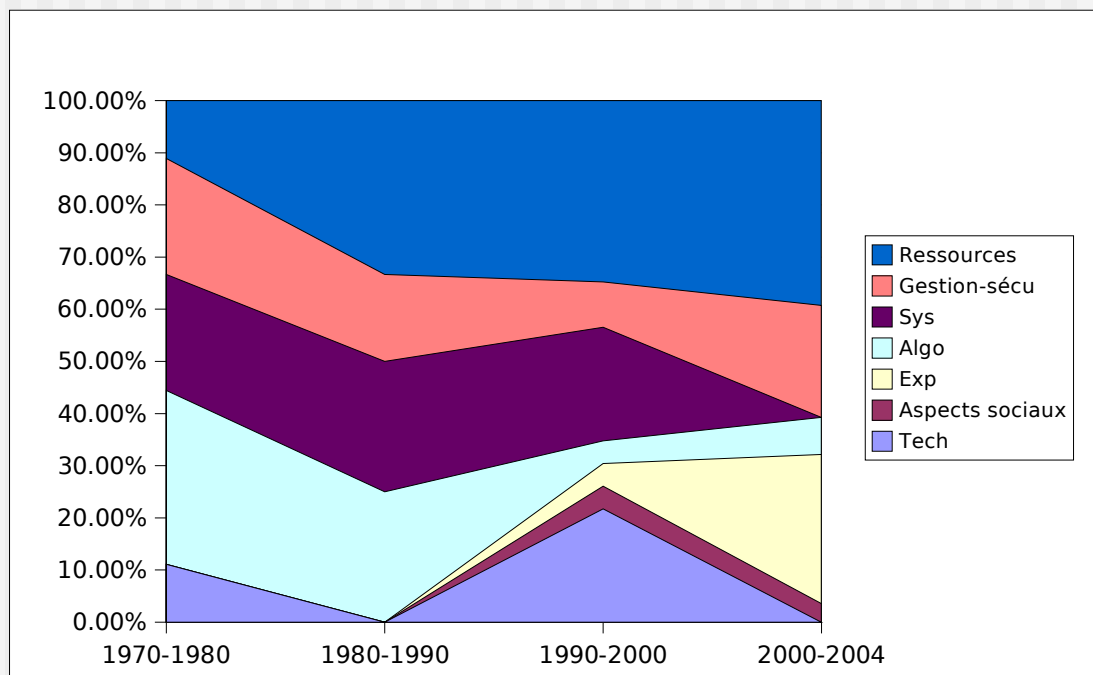
Sommaire

Contexte

Article

Critique et perspective

Thèmes abordés bibliographie



Critique

Positive

- Outil performant
- 20 ans d'existence
- Nombreux utilisateurs et cadres d'exécution (académique, entreprise)
- Solution des problématiques de grille de calcul, mais aussi de données
- Panorama complet sur Condor

Critique

Manques

- Outil qui fournit des services, moins performant pour la recherche (F. Desprez)
- Présentation sans discussion
- Pas de comparaison avec d'autres systèmes
- Pas d'intégration de Condor dans un contexte général



Perspective [Foster01]

Nouvelle génération d'Internet

- services et protocoles additionnels

Source de cycles CPU libres

- implique la gestion de comptes utilisateurs

Nécessite un système d'exploitation distribué

Nécessite de nouveaux modèles de prog.

- abstractions de haut niveaux

Et Condor ?



Où trouver des infos ?

Conférences

- Supercomputing
- IEEE Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC)
- IEEE International Conference on Distributed Computing Systems
- ACM Symposium on Operating Systems Principles
- USENIX
- Workshop on Adaptive Grid Middleware



Où trouver des infos ?

Journaux

- Communications of the ACM
- ACM Transactions on Computer Systems
- IEEE Trans of Software Engineering
- IEEE Micro
- Proceedings of the IEEE
- Proceedings of Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research (ACAT)



Où trouver des infos ?

Web

- <http://www.globus.org/>
- <http://www.gridforum.org/>
- <http://www.gridtoday.com/>



Bibliographie

- [TTL04] Distributed Computing in practice : The Condor Experience. Douglas Thain, Todd Tannenbaum, Miron Livny. Concurrency and Computation: Practice and Experience. 2004*
- [Foster01] The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations. I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke. International J. Supercomputer Applications, 15(3), 2001. non cité*
- Merci à F. Desprez pour sa contribution.*

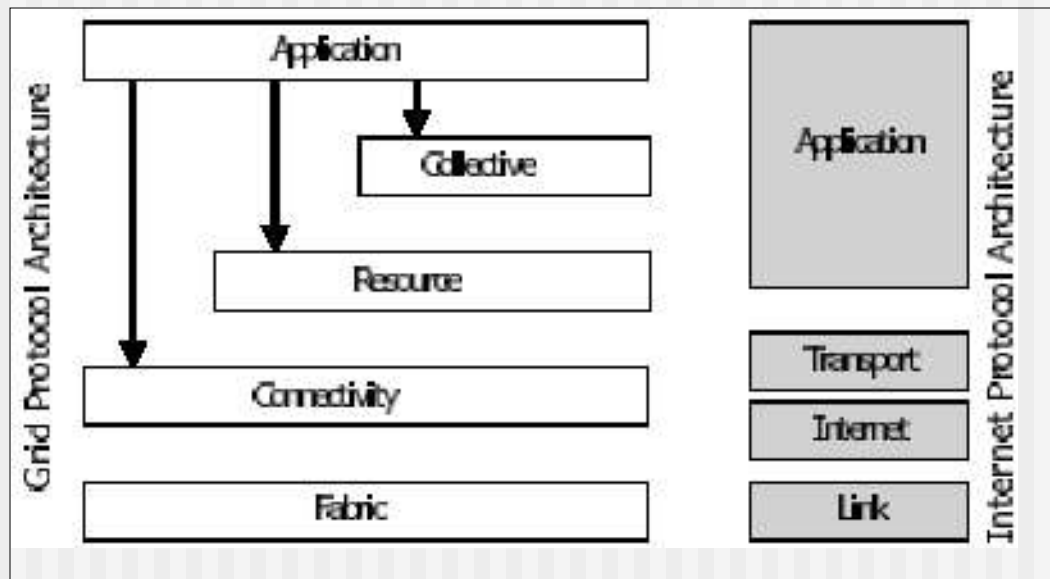
Des Questions ?





Contexte

La Grille





Contexte

Les systèmes de batch

Condor

LSF, load sharing facility (1992)

LoadLeveler, descendant de Condor (1993)

PBS, Portable Batch System (1996)

NQE (1997)

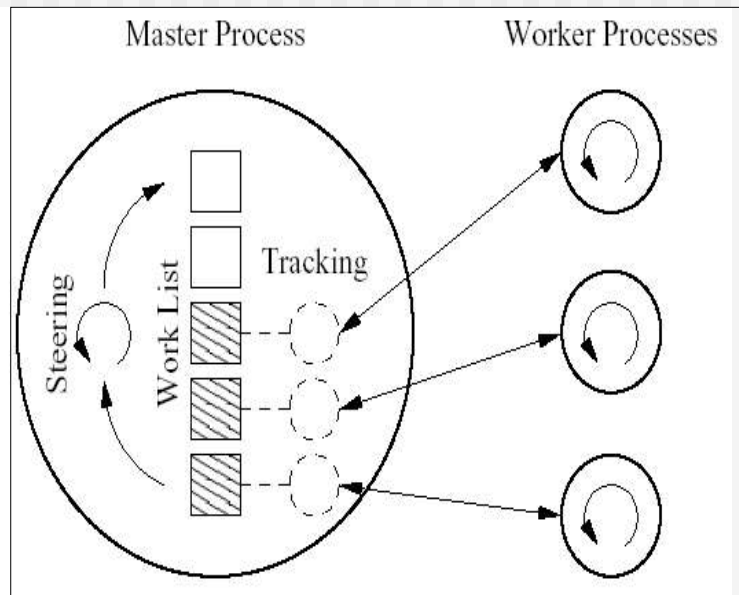
Maui, ordonnanceur de tâches (2001)



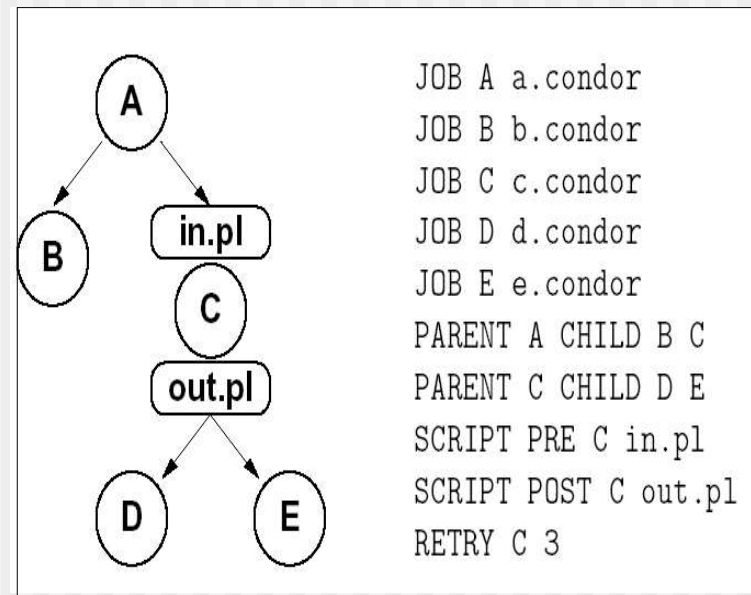
L'article

Les solveurs de problèmes

Maître-esclave



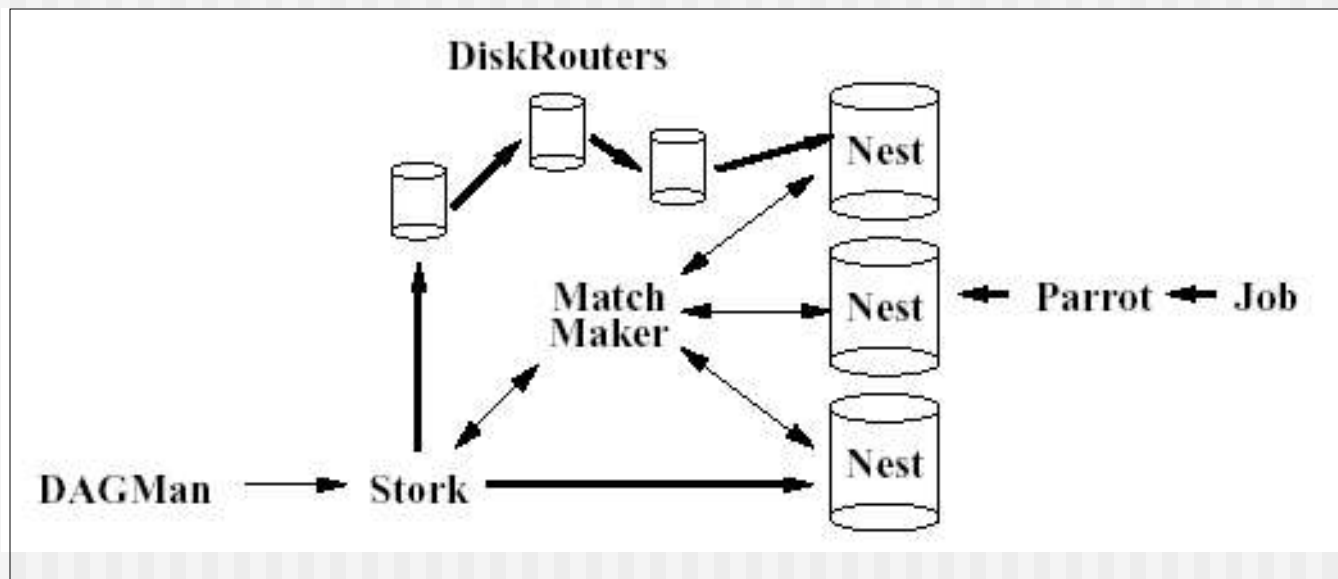
DAGMan





L'article

Gestion de grandes quantités de données





L'article

Sécurité

Communication

- CEDAR (communication par message)
- Signature numérique de ClassAdds

Execution des processus

- Bac à sable
 - Restriction sur les compte utilisateur
 - Pas sur le système de fichier



L'article

Langage : ClassAdds

Job ClassAd

```
[  
MyType = "Job"  
TargetType = "Machine"  
Requirements =  
((other.Arch=="INTEL" &&  
other.OpSys=="LINUX")  
&& other.Disk > my.DiskUsage)  
Rank = (Memory * 10000) + KFlops  
Cmd = "/home/tannenba/bin/sim-exe"  
Department = "CompSci"  
Owner = "tannenba"  
DiskUsage = 6000  
]
```

Machine ClassAd

```
[  
MyType = "Machine"  
TargetType = "Job"  
Machine = "nostos.cs.wisc.edu"  
Requirements =  
(LoadAvg <= 0.300000) &&  
(KeyboardIdle > (15 * 60))  
Rank = other.Department==self.Department  
Arch = "INTEL"  
OpSys = "LINUX"  
Disk = 3076076  
]
```



Perspectives

Condor : projets en cours

ClassAdds

Hawkeye

NeST

PKI Lab

Participation à la National Middleware Initiative [NMI]



Perspectives

Hawkeye Monitoring - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help

http://www.cs.wisc.edu/condor/cluster/hawkeye/

Dr.Web - Antivirus T... MandrakeSoft MandrakeStore MandrakeClub Mandrake Linux MandrakeExpert MandrakeOnline MandrakeSecure

Hawkeye

Generated at: Thu Jan 13 09:32:47 2005

| Problems | Machines With Problems | All Entities (Pools, Grids, Machines) | Triggers In Use | Extra Information |
|-------------|------------------------|--|--|---|
| No Problems | | <ul style="list-style-type: none">• Main Condor Pool• astro.cs.wisc.edu• batboy.cs.wisc.edu• c2-001.cs.wisc.edu• c2-002.cs.wisc.edu• c2-003.cs.wisc.edu• c2-004.cs.wisc.edu• c2-005.cs.wisc.edu | <ul style="list-style-type: none">• Absent Nodes• Checkpoint Server Space Trigger• Empty Starter Ability• Gatekeeper Not Running• Globus Problems• Held Jobs• Idle Jobs• Load Trigger | <ul style="list-style-type: none">• Jobs by User (Uses DEVise)• Job Thumbnails (Uses DEVise) |

Pool: Main Condor Pool (Last updated at: Thu Jan 13 08:36:28 2005)
Number of Nodes: 883

Cluster Information:

- Total nodes in cluster: 430
- Nodes missing from cluster: 2
- Cluster nodes reserved for other purposes: 1
- Cluster nodes down: 42 ()
- Available cluster nodes: 385

http://www.cs.wisc.edu/condor/cluster/hawkeye/machines/Main Condor Pool.html