

Clane: Um ambiente para análise comportamental de máquinas agregadas

Tiago Coelho Ferreto, César A. F. De Rose

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PUCRS

Av. Ipiranga, 6681, Prédio 16, sala 106

Porto Alegre - RS / Brasil

CEP: 90619-900

ferreto@cpad.pucrs.br, derose@inf.pucrs.br

Resumo

Este trabalho apresenta o ambiente *Clane* [FER 2003], um ambiente para análise comportamental de máquinas agregadas. O ambiente combina informações geradas pelos sistemas de gerência de recursos e monitoração provendo informações derivadas sobre a utilização da máquina agregada e sobre o desempenho das aplicações executadas pelos usuários. *Clane* é formado por um servidor de informações para armazenamento e recuperação de dados e por uma ferramenta gráfica para análise das informações derivadas a partir dos dados armazenados (gráficos e estatísticas). Estas informações derivadas tem como principal objetivo facilitar a análise sobre a utilização do agregado para o administrador do sistema e fornecer informações úteis sobre o desempenho das aplicações executadas para o usuário do agregado. Tendo em vista que todas as informações são armazenadas, torna-se possível realizar comparações entre os diferentes estágios do agregado verificando-se os resultados através do desempenho obtido (e.g. inclusão de mais memória nos nós, adição de uma nova tecnologia de rede), ou ainda verificar o desempenho obtido pela otimização de uma aplicação ou mudança dos parâmetros de entrada através do registro das diversas execuções efetuadas.

Palavras-chave: Máquinas agregadas, gerência de recursos, monitoração, análise de desempenho.

Clane

Gerência de recursos e monitoração de sistemas estão entre os serviços básicos disponíveis na configuração de uma máquinas agregada. A gerência de recursos é diretamente relacionada com os usuários do agregado, permitindo que estes possam acessar um grupo de nós do agregado e disparar uma aplicação nestas máquinas, enquanto que o sistema de monitoração é mais direcionado para ser utilizado pelo administrador da máquina agregada com o objetivo de permitir uma visualização sobre a utilização dos recursos do agregado. Alguns sistemas de gerência de recursos também provêm um serviço de monitoração básico, porém a informação é normalmente apresentada em tempo real e sem nenhum detalhe sobre as aplicações que estão sendo executadas em cada nó. Este tipo

de visualização é interessante para que o administrador do agregado avalie o desempenho global da máquina, mas não para que o usuário avalie o desempenho de sua aplicação.

Acreditando que uma integração mais forte dos sistemas de gerência de recursos (e.g. [NET 2002, HEN 95, KEL 2001]) e monitoração (e.g. [FER 2002, GOO 99, TEA 2002]) possibilite uma melhor análise do sistema e das aplicações, o ambiente *Clane* combina informações de monitoração e eventos da gerência de recursos para prover informações de desempenho que sejam relacionadas com as aplicações que são executadas no agregado. As informações obtidas são formatadas para melhor satisfazerem as necessidades dos usuários e do administrador do agregado. Esta abordagem diferencia-se da monitoração de sistemas que é provida por alguns sistemas de gerência de recursos pois a informação é armazenada para análise futura (monitoração *offline*) permitindo comparações entre diversas execuções de uma aplicação, avaliação do impacto no desempenho do sistema devido a mudança da configuração da máquina, entre outras possíveis análises.

Clane provê um ambiente para análise com interfaces genéricas e uma ferramenta gráfica de análise, a qual apresenta informações baseadas nas alocações de recursos do cluster, execuções de aplicações, e informações de performance obtidas através de monitoração. O ambiente apresenta uma nova abordagem combinando monitoração de sistema com eventos de alocação dos recursos e execução de aplicações, provendo informações derivadas para análise. O ambiente *Clane* é integrado aos sistemas de gerência de recursos e monitoração para obtenção das informações necessárias. Estas informações são armazenadas no formato XML provendo maior simplicidade e flexibilidade na manipulação dos dados, assim como a possibilidade de utilização destes dados por outras ferramentas.

- [FER 2002] FERRETO, T.; ROSE, C. D.; DEROSE, L. Rvision: an open and high configurable tool for cluster monitoring. In: IEEE/ACM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CLUTER COMPUTING AND THE GRID (CCGRID'2002). Berlin, Germany. **Proceedings...**, 2002.
- [FER 2003] FERRETO, T.; ROSE, C. D. Improving performance analysis using resource management information. In: PROCEEDING OF THE 10TH ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON HIGH PERFORMANCE COMPUTING (HIPC 2003). **Proceedings...**, 2003.
- [GOO 99] GOODWIN, M. et al. **Performance co-pilot user's and administrator's guide**. 1999.
- [HEN 95] HENDERSON, R. L. et al. **Portable batch system**: requirement specification. NASA Ames Research Center, 1995.
- [KEL 2001] KELLER, A.; REINEFELD, A. Anatomy of a Resource Management System for HPC Clusters. **Annual Review of Scalable Computing**, v.3, 2001.
- [NET 2002] NETTO, M. A.; ROSE, C. D. Crono: a configurable management system for linux clusters. In: LCI INTERNATIONAL CONFERENCE ON LINUX CLUSTERS: THE HPC REVOLUTION 2002 (LCI'2002), 3. St. Petersburg, Florida ,USA. **Proceedings...**, 2002.
- [TEA 2002] TEAM, G. D. **Ganglia toolkit**. 2002. <http://ganglia.sourceforge.net/docs/>.