

# Uma ferramenta para acesso à agregados de computadores utilizando HTTP

Luiz Derci Biazus Neto, Marcelo Trindade Rebonatto, Marcos José Brusso

Universidade de Passo Fundo, ICEG  
Campus I, BR 285, Bairro São José  
Passo Fundo (RS) - Brasil - CEP: 99001-970 - Caixa Postal: 611  
Telefone: (54) 316-8354 Fax: (54) 316-8346  
[arium@phreak.org](mailto:arium@phreak.org), [rebonatto@upf.br](mailto:rebonatto@upf.br), [brusso@upf.br](mailto:brusso@upf.br)

## Introdução

Máquinas paralelas conhecidas como *cluster* podem ser definidas como várias estações de trabalho interligadas tendo por finalidade a execução de aplicações paralelas [ROS 02]. Tais máquinas, também chamadas de agregados de computadores, ficam em geral dispostas dentro da rede das instituições, sendo assim, têm de obedecer a regras que podem impedir o acesso externo impostas através de mecanismos de *firewall*.

*Firewall*, como cita [ANO 00] são geralmente roteadores com capacidades poderosas de filtragem de pacote. Utilizando um *firewall* a nível de rede pode-se conceder ou negar acesso ao site ou serviços com base em diversas variáveis, incluindo endereço de origem, protocolo número de porta e conteúdo.

Dessa forma, surge a necessidade de disponibilizar meios de acesso a tais máquinas paralelas. Uma destas alternativas é o uso da WEB, através do protocolo HTTP. Neste trabalho foi desenvolvida uma ferramenta que proporciona o acesso a clusters situados em redes protegidas e fechadas ao acesso externo denominada *Compadi Access*.

## Modelo Proposto

Tendo em vista que a maioria dos *firewalls* comumente utilizados permitem o acesso através das portas empregadas pelo protocolo HTTP, foi projetada uma aplicação que faria uso da WEB, onde o usuário conseguisse enviar comandos remotos ao cluster para sua execução e receber a saída desses comandos. O usuário faria a interação através de um Web *browser*. O modelo desta aplicação pode ser visualizado em linhas gerais através da Figura 1.

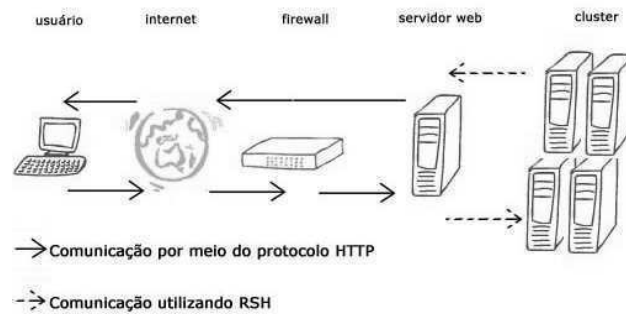


Figura 1 – Modelo de acesso a clusters utilizando a internet.

Conforme a figura 1 para um usuário interagir com o *cluster* ele pode utilizar um *browser* e acessar um servidor WEB da instituição através do protocolo HTTP. A aplicação (script) sendo executada no servidor faria a requisição ao *cluster*. A máquina paralela receberia a requisição e a processaria, devolvendo os resultados ao servidor por sua vez trataria repassar ao browser solicitante.

A interface disponibilizada deveria ser próxima a um *shell* de um sistema *Unix-like*, sendo assim um usuário já acostumados com Linux, por exemplo, não teria problemas em acessar sua conta, ao mesmo tempo em que aprimora seus conhecimentos na criação e execução de aplicações paralelas, tais como montar sua máquina virtual e compilar aplicações, entre outras.

Seria útil que a ferramenta disponibilizasse uma área para o *upload* de arquivos a fim de que programas-fonte e dados a serem processados possam chegar ao *cluster*, simplificando o processo que tradicionalmente é feito através de FTP. Desenvolvedores de aplicações paralelas poderiam, desta forma, editar seus programas localmente em suas máquinas com o editor e S.O. de sua preferência realizando posteriormente o *upload* para a máquina paralela (através do método POST do protocolo HTTP) a fim de que seus programas sejam compilados e posteriormente executados.

A validação do acesso do usuário não poderia ser feita de forma a gerar uma segunda base de senhas, sendo assim o *login* do usuário deveria ser feito diretamente no arquivo de senhas do sistema operacional. Desta forma, um usuário poderia ter acesso ao *cluster* através de SSH (localmente na rede da instituição) ou através da internet (utilizando a ferramenta sendo descrita) com a mesma identificação e *login*, tendo a disposição um único local para seus arquivos pessoais.

Disponibilizar aos usuários o estado atual de sua máquina virtual paralela assim como, se este possui ou não aplicações paralelas em execução num determinado momento são funcionalidades também desejadas para a ferramenta. Dessa forma, após o início da sessão do usuário estas informações são disponibilizadas e também podem ser requisitadas a qualquer momento. No encerramento da sessão, deverá ser verificado se existe uma máquina virtual e aplicações paralelas sendo executadas. Caso o usuário a(s) possua(m) deve ser solicitado se as mesmas devem permanecer, com a intenção de liberar os recursos no *cluster* que não estão sendo utilizados.

## Compad Access

A ferramenta descrita na seção anterior foi implementada utilizando o Apache Web Server versão 1.3.26, a interação com o usuário foi feita por meio de scripts PHP (Hypertext Preprocessor) versão 4.1.1, executados sobre o sistema operacional Conectiva Linux versão 8. Na versão atual, o servidor Web e o *front-end* do cluster são executados no mesmo computador.

O processo que se dá para a utilização da ferramenta é o seguinte: O usuário, a partir de um *browser*, conecta-se ao servidor *web* por meio do protocolo HTTP. Fazendo uso de scripts PHP (que rodam no servidor) ele tem condições de enviar comandos que se destinam ao *cluster*. Quando isso é feito, o PHP, que recebe os comandos do usuário, os envia ao *cluster* através de RSH. O cluster então processa tais instruções e redireciona a saída dos comandos ao servidor Web que trata de repassá-las ao usuário. O retorno dos resultados ao *browser* obedece às mesmas regras do envio no que se diz respeito ao protocolo HTTP, e ao RSH. A figura 2 ilustra a interface em sua versão atual.

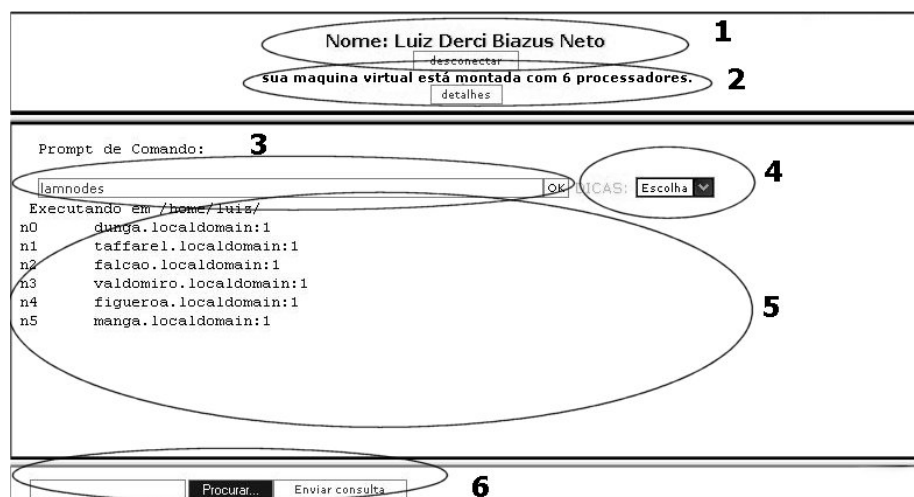


Figura 2 – A Interface.

Na primeira parte (1) são exibidas a identificação do usuário e a opção para *logout*; na segunda parte (2) informações sobre a máquina virtual são disponibilizadas: o estado da máquina paralela (montada ou não) e o número de processadores que estão sendo utilizados; na terceira parte (3) localiza-se um espaço para o usuário editar comandos a serem executados no *cluster*; na quarta parte (4) são oferecidas auxílios para a manipulação de aplicações paralelas que utilizam LAM/MPI; na quinta parte (5) a ferramenta exibe a saída dos comandos executados, e por fim a sexta parte (6) traz a área de *upload* de arquivos para a conta do usuário na máquina paralela.

No momento do *login* são criadas sessões com informações dos usuários. Tais informações são consultadas no momento em que há interação com o *cluster*. Conforme [PHP 03] o suporte a sessões no PHP consiste em uma forma de preservar certos dados através de acessos.

Dado o fato de que os serviços HTTP são executados em ambientes Linux com o servidor Apache utilizando-se do usuário WWW, foi disponibilizada permissão para o

usuário WWW acessar as contas de todos os usuários (exceto root) através do comando SUDO. Isto possibilitaria que uma requisição do usuário X pudesse ser executada no diretório local do usuário Y. Há também o problema das configurações pessoais dos usuários, tais como as variáveis de ambiente. Dessa forma, utilizou-se a emulação de um usuário através do SUDO indicando que o usuário a requisitar a execução de uma aplicação, seja o usuário que efetuou o *logon* no sistema, armazenado em uma variável de sessão do PHP. Por exemplo, o *aluno01* poderá apenas acessar o seu diretório e alterar os seus arquivos, se por acaso ele tentar acessar o diretório do *aluno02* não será permitido, a menos que possua permissão

Como a ferramenta disponibiliza uma interface semelhante a um SHELL, foi implementado um filtro para programas interativos, como por exemplo, o *man*, a chamada de editores de texto, entre outros. Desta forma estes comandos não são nem enviados para a execução, pois causariam uma saída inválida. Ao invés disso, é mostrada na saída para os usuários uma mensagem indicando que este comando não pode ser executado através do Compadí Acess. A lista dos comandos que não podem ser executados é mantida em um arquivo texto de configuração.

## Considerações Finais

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou, além do estudo sobre máquinas paralelas e segurança de sistemas distribuídos, a disponibilização de uma ferramenta útil para o aprendizado e para a prática dos alunos e pesquisadores interessados em aplicações paralelas, possibilitando o acesso aos agregados de computadores através da WEB.

A fim de validar a ferramenta implementada, ela será empregada ainda neste semestre com os alunos da disciplina de Processamento Paralelo e Distribuído do Curso de Ciência da Computação da Universidade de Passo Fundo. Novas funcionalidades poderão vir a ser sugeridas pelos alunos, através deste estudo de caso.

Como trabalhos futuros pretende-se modificar a implementação, permitindo que o servidor HTTP rode em uma máquina diferente do *front-end* do *cluster*.

## Referências

- [ANO 00] ANOMIMO. **Segurança Máxima**. Rio de Janeiro: Campus editora, 2.ed. p.276. 2000.
- [PHP 03] PHP. **Hypertext Preprocessor**. disponível em [http://br2.php.net/manual/pt\\_BR/ref.session.php](http://br2.php.net/manual/pt_BR/ref.session.php) Consultado em 10/10/2003.
- [ROS 02] DE ROSE, C.A.F.; NAVAUX, P.O.A. **Fundamentos de Processamento de Alto Desempenho**. Anais da 2 Escola Regional de Alto Desempenho. p.3-29, 2002.