

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

ISSN - 0103-2585

INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO
DE *CLUSTERS BEOWULF*

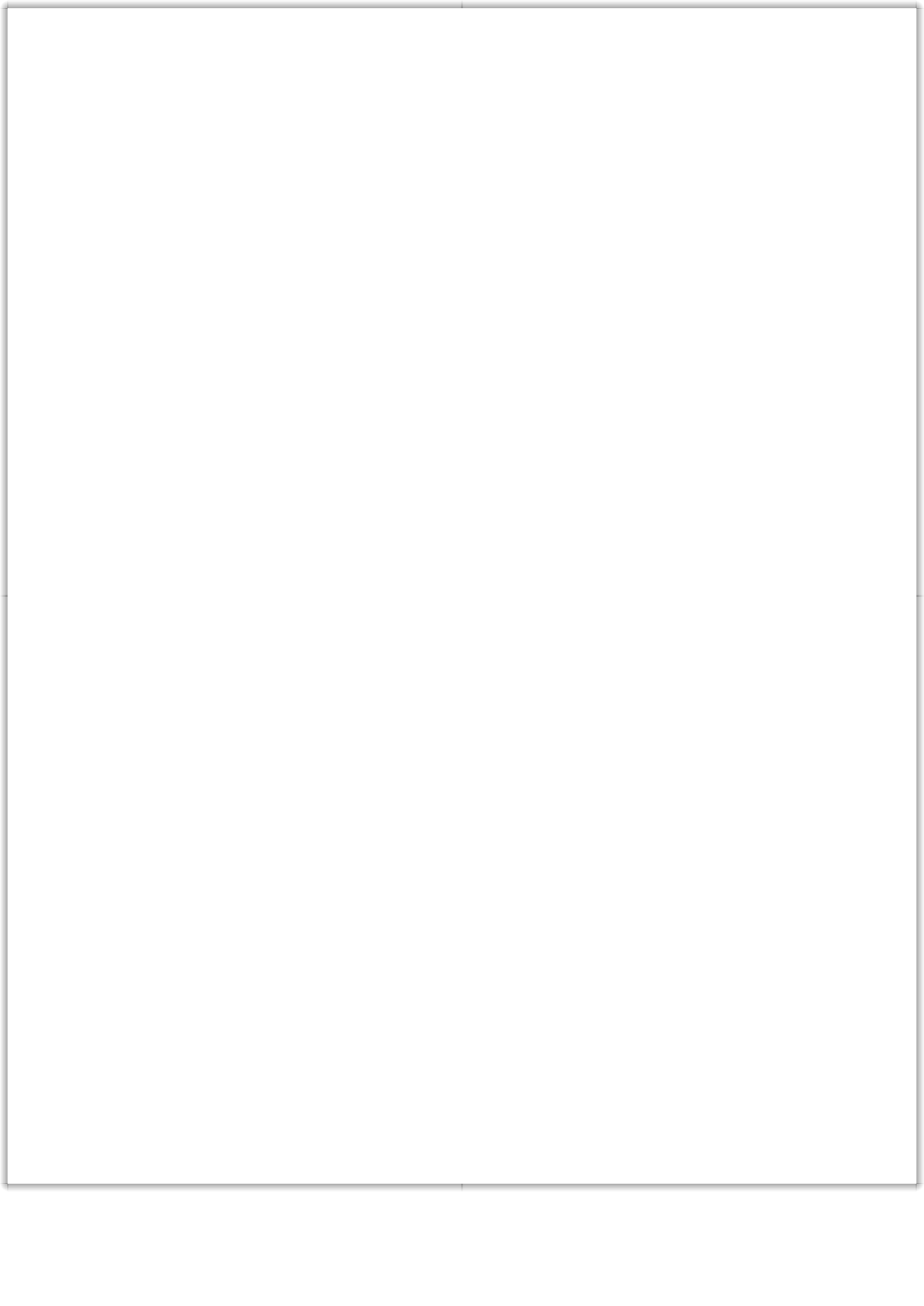
Felipe Sarmanho
Júlio César Estrella
Paulo Sérgio Lopes de Souza
Marcos José Santana
Regina Helena Carlucci Santana
Guilherme Mundim Torres

Nº 71

NOTAS DIDÁTICAS



São Carlos
Jun/2007



Instalação e Configuração de Clusters Beowulf

Felipe Sarmanho¹ Júlio César Estrella¹ Paulo Sérgio Lopes de Souza¹ Marcos José Santana¹ Regina Helena Carlucci Santana¹ Guilherme Mundim Torres²

¹ Departamento de Sistemas de Computação
Grupo de Sistemas Distribuídos e Programação Concorrente
Universidade de São Paulo - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
{sarmanho, jcezar, pssouza, mjs, rcs}@icmc.usp.br
<http://lasdpc.icmc.usp.br>

² Seção Técnica de Informática
Universidade de São Paulo - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
gtorres@icmc.usp.br
<http://www.icmc.usp.br/~sti/>

Resumo Este documento descreve pragmaticamente os passos necessários para a instalação e configuração do software básico (sistema operacional e pacotes de desenvolvimento) de um *Cluster Beowulf*. Tal documento foi produzido com base na experiência dos autores na construção de um *Cluster* para o curso de Engenharia de Computação da USP-São Carlos no primeiro semestre do ano de 2007. O *Cluster* está sendo utilizado para o aprendizado de programação concorrente e paralela pelos alunos do curso de Engenharia de Computação e também sendo utilizado no desenvolvimento de pesquisas realizadas pelo Grupo de Sistemas Distribuídos e Programação Concorrente. O objetivo deste documento será mostrar de forma pragmática as etapas para a implementação de um *Cluster* utilizando a distribuição *Linux OpenSuSE 10.0*. Serão abordados a configuração de um *Cluster* com disco e posteriormente a configuração de um *Cluster Diskless* (sem disco). Em seguida será demonstrado a utilização do recurso *Ramdisk* a fim de complementar a instalação do *Cluster Diskless* proposto. Para finalizar, são descritos aspectos básicos da instalação do *PVM* e *MPI* nas versões de *Clusters* propostos.

1 Introdução

Um cluster é um sistema que compreende um aglomerado de computadores ou sistemas (denominados nós) na qual trabalham em conjunto para executar aplicações ou realizar outras tarefas. O objetivo é que os usuários que os utilizam tenham a impressão de que somente um único sistema respondam para eles, criando assim uma ilusão de um recurso único de processamento (computador virtual). No âmbito da programação paralela, os *Clusters* são definidos como um tipo especial de multicomputadores. (grama) A utilização da tecnologia de *Clusters* com computadores pessoais foi motivada pelo alto preço dos supercomputadores, começando em 1994 com o desenvolvimento do *Cluster Beowulf* pela NASA [1].

Dentre as principais características de um *Cluster Beowulf* destacam-se:

1. A construção é baseada em computadores de uso geral (isto é, desktops, inclusive obsoletos);
2. Uso do Linux como sistema operacional;
3. Utilização de bibliotecas de livre distribuição para troca de mensagens;
4. Existe um servidor responsável por controlar todo o *Cluster*, principalmente quanto a distribuição de tarefas e processamento (pode haver mais de um servidor, dedicado a tarefas específicas, como monitoração de falhas). Este servidor é chamado de *front-end*, ou nó mestre.

Um *Cluster* pode possuir vários tipos de configurações diferentes, tanto na montagem do hardware quanto na configuração do sistema. Os tipos mais comuns de *Clusters Linux* são [2]:

- **Cluster para Alta Disponibilidade:** Quando se fala de disponibilidade, fala-se do tempo em que determinado sistema permanece ativo e em condições de uso. A alta disponibilidade se refere a sistemas que praticamente não param de funcionar. Existem *Clusters* deste tipo usados em aplicações de missão crítica. Tal tipo costuma ter meios eficientes de proteção e de detecção de falhas;
- **Cluster para Balanceamento de Carga:** Balanceamento de Carga se refere à distribuição equilibrada de processamento aos nós do *Cluster*. É muito usado na *Internet*, em servidores de e-mail, comércio eletrônico. Este modelo distribui o tráfego entrante ou requisições de recursos provenientes dos nós que executam os mesmos programas entre as máquinas que compõem o *Cluster*. Todos os nós são responsáveis por controlar os pedidos. Caso um nó falhe, as requisições são redistribuídas entre os nós disponíveis no momento.
- **Cluster Combo:** Este tipo combina as características dos *Clusters* de alta disponibilidade e de Balanceamento de Carga.
- **Cluster MOSIX:** *MOSIX* é a sigla para *Multicomputer Operating System for UnIX*. Trata-se de um conjunto de ferramentas de *Cluster* para *Linux*, voltado ao tipo Balanceamento de Carga. Uma de suas principais características é a não necessidade de aplicações e recursos de software voltados ao