



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
Campus Marabá

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE COM SERVIDORES LINUX DE ALTA DISPONIBILIDADE

Roney S. Gomes da Silva
Willian dos Santos Leitão

MARABÁ

2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
Campus Marabá

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE COM SERVIDORES LINUX DE ALTA DISPONIBILIDADE

Roney S. Gomes da Silva
Willian dos Santos Leitão

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Universidade Federal do Pará, como parte dos
requisitos necessários para obtenção do Título de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Msc. Alessandra Mariana dos Santos Oliveira.

MARABÁ

2007

Ficha Catalográfica

SILVA, Roney S. Gomes; LEITÃO, Wilian dos Santos. *Estudo e Implementação de uma Rede com Servidores Linux de Alta Disponibilidade*. Marabá: UFPA, 2007. 53p. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará).

Palavras-Chaves: Alta Disponibilidade - Tolerância à Falhas – Linux.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE COM
SERVIDORES LINUX DE ALTA DISPONIBILIDADE

Roney S. Gomes da Silva
Wilian dos Santos Leitão

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de
Informação

Aprovado em: ___/___/___

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Msc. Alessandra Mariana dos Santos Oliveira.

Prof^º. Msc. Ivaldo Ohana.

Prof^ª. Msc. Jasmine Priscyla Leite Araújo

Marabá, PA.
2007

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho de conclusão de curso aos familiares e amigos, que direta e indiretamente contribuíram para alcançarmos à realização deste trabalho. Dedicamos também ao professor Ivaldo Ohana por seu empenho, idealização e dedicação a implantação do curso de Sistemas de Informação em Marabá e por fim a nossa orientadora professora Alessandra Mariana pela total atenção e disposição em realizar conosco este trabalho.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	IV
SUMÁRIO	V
RESUMO	VII
<i>ABSTRACT</i>	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Considerações Iniciais	11
1.2 Justificativa	11
1.3 Objetivo	12
1.3.1 Objetivo Geral	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4 Metodologia	12
1.5 Descrição do Trabalho	12
2. INTRODUÇÃO A COMPUTAÇÃO PARALELA E DISTRIBUÍDA	14
2.1 Considerações Iniciais	14
2.2 Cluster: Breve Histórico e Evolução	14
2.3 Classificação das Arquiteturas Computacionais	15
2.3.1 Arquitetura SISD (Single Instruction Single Data)	16
2.3.2 Arquitetura MISD (Multiple Instruction Single Data)	16
2.3.3 Arquitetura SIMD (Single Instruction Multiple Data)	17
2.3.4 Arquitetura MIMD (Multiple Instruction Multiple Data)	17
2.3.4.1 Arquitetura MIMD de Memória Compartilhada	18
2.3.4.2 Arquitetura MIMD com Memória Distribuída	20
2.4 Sistemas Distribuídos	21
2.5 Considerações Finais	23
3. ALTA DISPONIBILIDADE	24
3.1 Considerações Iniciais	24
3.2 Definição	24
3.3 Classes de Disponibilidade	25
3.3.1 Disponibilidade Básica	25
3.3.2 Alta Disponibilidade	25
3.3.3 Disponibilidade Contínua	26
3.4 Cálculo da Disponibilidade	26
3.5 Aspectos Considerados na Alta Disponibilidade	27
3.5.1 Falha, Erro e Defeito	27
3.5.2 Failover	28
3.5.3 Failback	28
3.5.4 Missão	28
3.6 Considerações Finais	29
4. CLUSTER COMPUTACIONAL	30
4.1 Considerações Iniciais	30
4.2 Tipos de Cluster	30
4.2.1 Alta Disponibilidade (High Availability (HA) and Failover)	30
4.2.2 Balanceamento de Carga (Load Balancing)	31
4.2.3 Combinação HA e Load Balancing	32
4.2.4 Processamento Distribuído ou Processamento Paralelo	33
4.2.5 Cluster de Alta Performance de Computação HPC	33

4.3 Vantagens na Utilização de Cluster de Computadores.....	34
4.4 Considerações Finais.....	34
5. MONTANDO UM AMBIENTE DE HA	36
5.1 Considerações Iniciais	36
5.2 Elementos Necessários	36
5.3 Exemplo de um Ambiente de Alta Disponibilidade	37
5.4 O Software DRBD	38
5.4.1 Instalando o DRBD	39
5.4.2 Configurando o DRBD	40
5.5 O Software Heartbeat	42
5.5.1 Instalando o Heartbeat	42
5.5.2 Configurando o Heartbeat	43
5.5.3 Iniciando o Heartbeat	45
5.6 O Software MON	46
5.7 Considerações Finais.....	48
6. TESTES REALIZADOS NO AMBIENTE DE HA.....	49
6.1 Considerações Iniciais	49
6.2 Configuração do Sistema	49
6.3 Teste 1: Queda e Retorno do Nodo Primário	51
6.4 Teste 2: Queda e Retorno Básico do Nodo Secundário	51
6.5 Teste 3: Falha na Interface de Rede Dedicada	51
6.6 Teste 4: Falha no Disco de Espelhamento do Nodo 1	52
6.7 Considerações Finais	52
7. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal destacar o uso de agrupamentos de computadores pessoais a fim de obter maior poder de processamento e disponibilidade contínua dos serviços oferecidos por servidores de alta disponibilidade. A alta disponibilidade objetiva manter em operação serviços prestados por um sistema computacional, através da redundância de recursos. Esta idéia se torna mais atrativa quando é utilizado software gratuito operando em computadores de uso comum e de custo mais baixo do que os utilizados em sistemas construídos com esta finalidade. Este trabalho realiza uma análise de algumas das ferramentas disponíveis para o sistema operacional gratuito Linux, constatando, através de testes, a cobertura abrangida por essas ferramentas.

Palavras Chaves: Alta Disponibilidade, Tolerância à Falhas, Linux.

ABSTRACT

This study it has as objective main to detach the use of groupings of personal computers in order to get greater to be able of processing and availability continues a of the services offered for servers of high availability. The objective high availability to keep in operation services given for a computational system, through the redundancy of resources. This idea if becomes more attractive when gratuitous software is used operating in computers of use joint and lower cost of the one than the used ones in systems constructed with this purpose. This work carries through an analysis of some of the available tools for the operational system gratuitous Linux, evidencing, through tests the covering enclosed for these tools

Key-words: High Availability, Tolerance To The Imperfections, Linux.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Arquitetura SISD (Single Instruction Single Data).....	16
Figura 2.2 - Arquitetura MISD (Multiple Instruction Single Data).....	17
Figura 2.3 - Arquitetura SIMD (Single Instruction Multiple Data).....	17
Figura 2.4 - Arquitetura genérica MIMD de memória compartilhada.....	18
Figura 2.5 - Configuração clássica de uma arquitetura SMP.....	19
Figura 2.6 - Configuração convencional de uma ccNUMA.....	20
Figura 2.7 - Arquitetura com Memória Distribuída.....	20
Figura 2.8 - Configuração genérica de um MPP.....	21
Figura 4.1 - Um simples cluster de Alta Disponibilidade.....	31
Figura 4.2 - Cluster de Balanceamento de Carga.....	32
Figura 4.3 - Arquitetura de um cluster de PCs.....	33
Figura 6.1 - Visão do cluster de alta disponibilidade.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1: Protocolos RBD	41
Tabela 5.2: Parâmetros de configuração do arquivo /etc/ha.d/ha.cf	43
Tabela 5.3: Métodos de autenticação para o Heartbeat	45
Tabela 6.1: Máquinas e softwares utilizados nos testes	50