

Caso de Estudo

Arquitectura Opteron 64 bits – 16 vias

Caixa Mágica - Serviços Profissionais
(<http://www.caixamagica.pt>)



Contexto

A Caixa Mágica Software (CMS) lançou em Fevereiro de 2006 a sua versão **Linux CM Servidor 10 Pro** para **32 e 64 bits**.

Esta versão destina-se ao mercado empresarial e conta com algumas das seguintes características:

- Painel de controlo (CM Webmin) que centraliza todas as configurações em serviços.
- Versão 64 bits para servidores de Alto Desempenho (Opteron e Xeon EM64T)
- Instalação de software / serviços adicionais facilitada através de uma nova tecnologia (Synaptic).
- Redimensionamento de partições NTFS durante a instalação.
- Substituição do LILO pelo Grub, melhorando a capacidade de coexistência com outros sistemas operativos



Descrição do ambiente de teste

Os testes foram realizados durante as duas primeiras semanas de Fevereiro de 2006 nos laboratórios da Caixa Mágica.

Como já foi referido, foi utilizada a versão Linux CM Servidor 10 Servidor com as seguintes características:

- Linux Kernel 2.6.8 base e update para a versão 2.6.16rc2.
- KDE 3.3.2 e X.org 6.8.2
- Bases de dados OSS: PostgreSQL 7.4.7 e MySQL 4.0.21
- Apache 2.0.50, Postfix 2.1.5, Samba 3.0.9

Apesar da capacidade Gigabit das placas de rede, foi utilizada uma rede FastEthernet a 100 Mbps baseada num switch HP ProCurve 524.

Na sequência da parceria com a TBA (<http://www.tba.pt>), a CMS aceitou o desafio de instalar e configurar uma plataforma Opteron de 64 bits de 16 vias.

Descrição da plataforma testada

A plataforma testada consiste num servidor assemblado pela TBA com base num barebone Tyan e processadores Opteron.



Características:

- Suporte para 16 CPUs AMD Opteron 800 (8 dual-core);
- Suporte até 128 GB de RAM através de 32 DDR DIMM sockets;
- Motherboard Tyan Thunder K8QW S4881
- Possibilidade de expansão através de 2 slots PCI express, 2 bus independentes de 64 bit PCI-X, 1 slot PCI-X 64 bit a 133 Mhz, 2 slots PCI-X 64 bit a 100 Mhz;
- Controlador NVIDIA nForce4 Pro integrado on-board para dispositivos SATA com suporte para 4 ou 8 discos hot swap;
- Placas Gigabit (x2) Broadcom BCM 5704;
- Unidades de fonte de alimentação redundantes (3+1 unidades).

Sabia Que:

- A **Arquitectura Opteron** de 64 bits em análise compilou um kernel Linux com todas os módulos activos em apenas **4m56s** ?

- Os testes foram realizados com uma plataforma de **8 CPUs** (4 dual-core) e 8 GB de RAM mas escalável até 16 CPUs e 128 GB de RAM?

- Para os CPUs Opteron 64 bits, a versão Linux CM Servidor 64 bits provou ser até **33% mais rápida** do que a versão Linux CM Servidor 32 bits nas principais aplicações (WebServer, Kernel,...) e sobre o mesmo hardware?

Testes e resultados

A bateria de testes realizadas visou aferir a capacidade de compilação, carga e resposta em ambiente real.



Para efeitos de comparação de teste foram testadas também as seguintes plataformas:

- Pentium 4, 3 Ghz, 512 MB RAM
- Dual-Pentium III a 1 Ghz, 2 GB de RAM

Testes de compilação do Kernel Linux

Os testes à compilação do Kernel Linux 2.6.16 com todos os módulos activados foram realizados com flags de optimização SMP e sem optimização.

Os testes sem optimização para SMP resultaram nos seguintes tempos:

Hardware	Tempo gasto
Opteron 8 Vias 64 Bits SMP	00:31:02,265
Opteron 8 Vias 32 Bits SMP	00:51:23,955
Pentium IV 3Ghz	00:57:03,851
Pentium III 1Ghz 2 Vias SMP	02:04:43,592

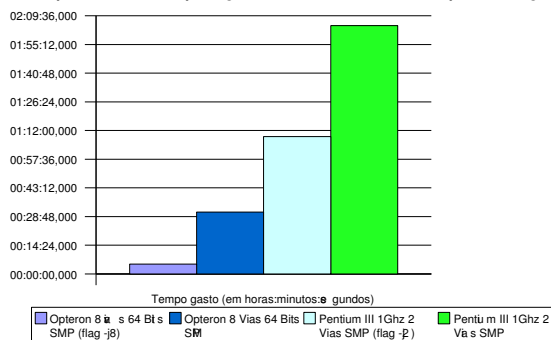
(Tempo dado em hh:mm:ss)

A compilação do mesmo kernel com flags de multi-processamento activas, deram os seguintes resultados:

Hardware	Tempo gasto
Opteron 8 vias 64 Bits SMP (flag -j8)	00:04:56,248
Opteron 8 Vias 64 Bits SMP	00:31:02,265
Pentium III 1Ghz 2 Vias SMP (flag -j2)	01:08:55,549
Pentium III 1Ghz 2 Vias SMP	02:04:43,592

Graficamente, temos (menor é melhor):

Tempos de compilação do kernel com optimização

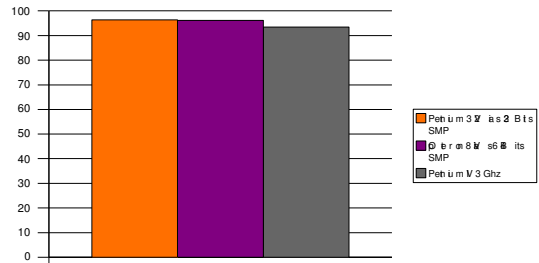


Testes híbridos (Interbench e Unix bench)

O teste **Interbench** emula a utilização da máquina como se esta estivesse a ser utilizada intensivamente em ambientes de grande processamento associados a: Video, Áudio, X e Jogos. Neste teste os resultados foram muito equivalentes, havendo na área de processamento

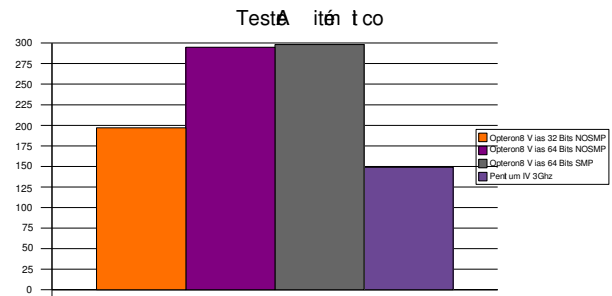
gráfico uma vantagem da arquitectura Opteron sobre Linux 32 bits:

as atingidas na simulação de processamento gráfico em



O teste **UnixBench** permite testar a utilização da máquina em funções muito específicas, nomeadamente: Aritmética – Operações com inteiros e com vírgula flutuante; Sistema – Chamadas a funções de sistema tais como pipes, criação de processos, excl, forks, etc, DHRV – Testes Dhrystone, testes de acesso a registos de memória.

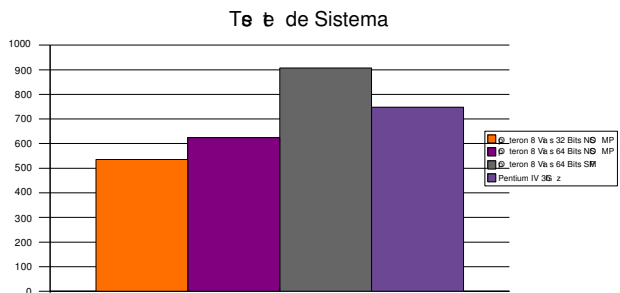
No cálculo aritmético, a arquitectura 64 bits distinguiu-se como comprava o seguinte gráfico:



A coluna roxa e cinzenta correspondem respectivamente a Opteron 64 bits sem-SMP e SMP. Os valores podem ser confirmados na tabela:

Hardware	Resultado do teste Arithético
Opteron 8 Vias 64 Bits SMP	298,1
Opteron 8 Vias 64 Bits	294,9
Opteron 8 Vias 32 Bits	196,9
Pentium IV 3Ghz	149,1

Em termos de teste a chamadas de sistema, a arquitectura Opteron com os vários processadores distinguiu-se:



Testes acesso a Servidor Web

Este teste emula a situação comum de um servidor de páginas Web e a sua capacidade de responder a pedidos em tempo real.

Foi usada a aplicação "httperf" que permite a partir de uma máquina cliente gerar um determinado número de pedidos a um servidor e analisar a capacidade deste em responder a cada um desses pedidos. O servidor Web usado foi o Apache 2.0.50.

É preciso ter em atenção que é possível esgotar-se a capacidade da rede antes da capacidade do servidor em responder aos pedidos. Logo, teríamos um *bottleneck* na rede e não no servidor.

Para este teste colocámos seis clientes a realizar pedidos ao servidor ao mesmo tempo.

Cada cliente efectuou 10000 (dez mil) pedidos ao servidor, a uma taxa de 10 pedidos por segundo e com um *timeout* (tempo em que se não for recebido uma resposta a ligação é considerada como inválida) de 1 segundo;

O teste foi efectuado numa rede FastEthernet (10/100), apesar de os interfaces de rede do servidor estarem preparados para ligações Gigabit (100/1000).

Principais métricas a ponderar:

- Tempo médio que demorou a ser estabelecida uma ligação;
- Duração do teste;
- Tempo de resposta médio.

A mais importante é o tempo de resposta médio que nos permite avaliar a disponibilidade do servidor.

A comparação do tempo médio que demorou a ser estabelecida uma ligação para cada servidor é muito semelhante entre a arquitectura Opteron 32 bits e 64 bits:

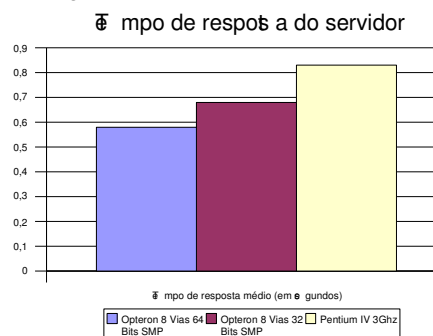
Hardware	Tempo médio para estabelecer ligação
Opteron 8 Vias 64 Bits SMP	0,15
Opteron 8 Vias 32 Bits SMP	0,15
Pentium IV 3Ghz	0,17

A comparação do tempo de resposta médio é mais significativa dos desafios reais de um website sobrecarregado.

Neste teste, a arquitectura Opteron a 64 bits demarcou-se pela positiva:

Hardware	Tempo de resposta médio (em segundos)
Opteron 8 Vias 64 Bits SMP	0,58
Opteron 8 Vias 32 Bits SMP	0,68
Pentium IV 3Ghz	0,83

Em termos gráficos, temos:



Conclusões

Nos testes realizados, verificou-se que o Linux Caixa Mágica Servidor 10 Pro está apto e tem um elevado desempenho na arquitectura Opteron 64 bits, seja com um único processador, dual-core ou SMP.

Notou-se também uma vantagem natural na utilização do sistema operativo Linux 64 bits, especialmente quando as aplicações também estão preparadas para tirar partido disso, como foi o caso do servidor Web testado.

A comparação entre SMP e não-SMP é naturalmente vantajosa a favor da utilização de múltiplos processadores. Nos nossos testes verificámos esse aspecto com a compilação do kernel. Um problema cuja speedup da paralelização está perto dos 100% e naturalmente um bom exemplo. As aplicações (como por exemplo o servidor web Apache) que lançam várias instâncias os grandes beneficiários desta tecnologia.

Em conclusão, ao nível de comparação de arquitecturas, a utilização de Opteron 64 bits destacou-se nos testes realizados, o que leva a CMS a recomendar a sua utilização a todos os clientes com necessidades elevadas de desempenho.

Mais informações:

Caixa Mágica - Serviços Profissionais

Edifício Open - Av. das Forças Armadas
nº 125 - 4º A, 1600-079 LISBOA
Telf.: +351 21 217 92 2

TBA - Informática - Telemática e Burótica

Praça Natália Correia, 2C Damaia -
2720-414 Amadora
Telf.: +351 21 497 42 18