

# 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

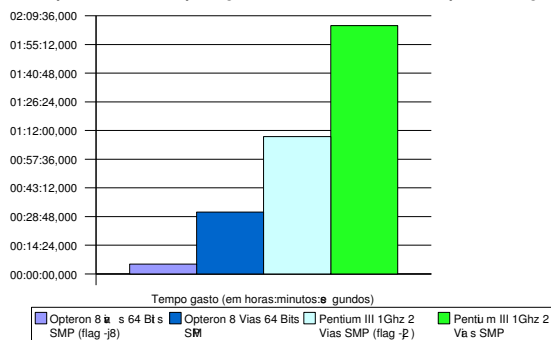
(Tempo dado em hh:mm:ss)

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

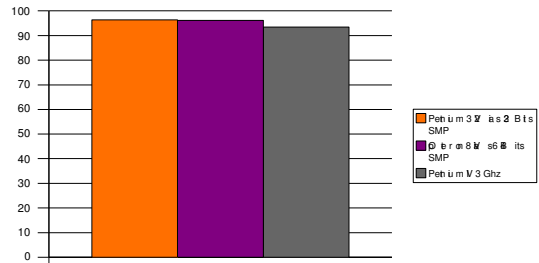


### Testes híbridos (Interbench e Unix bench)

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

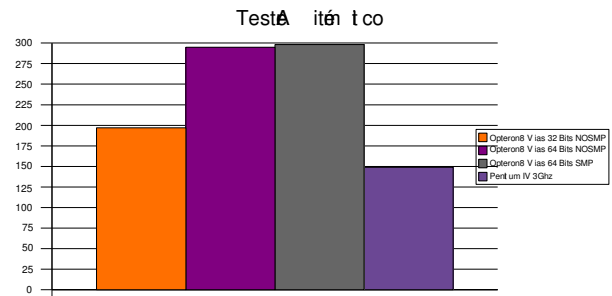
gráfico uma vantagem da arquitectura Opteron sobre Linux 32 bits:

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.

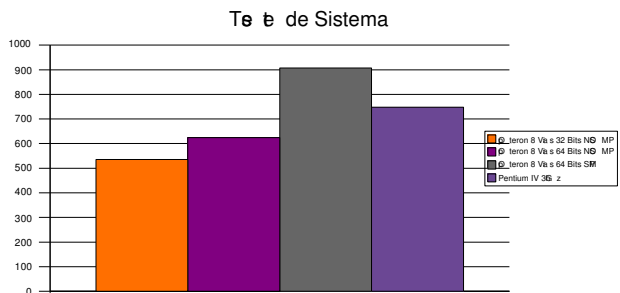
No cálculo aritmético, a arquitectura 64 bits distinguiu-se como comprava o seguinte gráfico:



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:

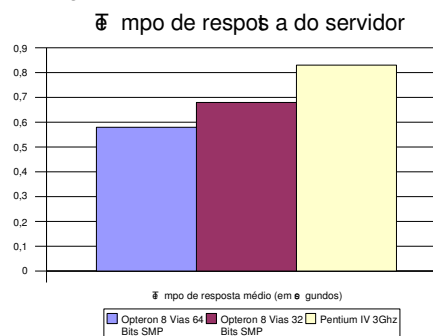
Hardware	Tempo médio para estabelecer ligação
Opteron 8 Vias 64 Bits SMP	0,15
Opteron 8 Vias 32 Bits SMP	0,15
Pentium IV 3Ghz	0,17

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