



FACULDADE ZACARIAS DE GÓES

Diego de Jesus Bonfim

Endereçamento de Memória

Porque um sistema x86 só “enxerga” 4GB?

Valença – Bahia

Novembro/2010

Diego de Jesus Bonfim

Endereçamento de Memória

Porque um sistema x86 só “enxerga” 4GB?

Trabalho apresentado como requisito parcial para AVII da disciplina Sistemas Operacionais do curso de Sistema de Informação da Faculdade Zacarias de Góes, tendo como docente professor Adonai Medrado.

Valença - Bahia

Novembro/2010

Sumário

1.0 Introdução	4
2.0 Arquitetura x86 e x64	5
3.0 O Problema e os Sistemas Operacionais	5
4.0 Conclusão	7
5.0 Referências	8

1.0 Introdução

Ao montar um computador umas das coisas mais importantes a resolver é quanta memória física iremos instalar. A lógica inicial era, quanto maior a quantidade melhor, mas com o advento da informática acabou por aparecer um problema grave. Os sistemas operacionais (SO's) que operavam sobre processadores de 32bits e por isso carregava esta mesma arquitetura que limitava o endereçamento de memória a 4GB.

A solução deste problema foi a implementação de sistemas 64bits que agora poderiam endereçar 128GB.

Mas por que isto acontece? Isto será explicado mais adiante.

2.0 Arquitetura x86 e x64

Segundo Morimoto (2007), o processador é o cérebro do computador, ele é quem processa a maioria das informações. Ele é o componente mais complexo do micro e quem custa mais caro.

A arquitetura x86 reinou nos computadores até o ano 2000, quando surgiram as primeiras notícias do "SledgeHammer", um processador de 64 bits, que foi lançado em versão doméstica na forma do Athlon 64.

Os x86 eram processadores que trabalhavam com 32bits desde o 386, está sua definição esta justamente ligada aos modelos dos processares que todos que terminavam com 86 eram 32bits ficando assim o "x" como número incógnito.

Desde então, todos os processadores utilizam 32 bits para endereçar memória, permitindo endereçar até 4 GB. Esse limite é chamado de **VAS** (Virtual Address Space), incluindo não apenas a memória RAM, mas também a memória da placa de vídeo e outros dispositivos.

Já no x64 ou x86-64, este ultimo no caso da AMD, o máximo de memória permitida é de 128GB.

Esses valores de memória podem ser obtidos elevando 2 ao número de bits do processador. Obtendo assim o valor em bytes da capacidade máxima de endereçamentos.

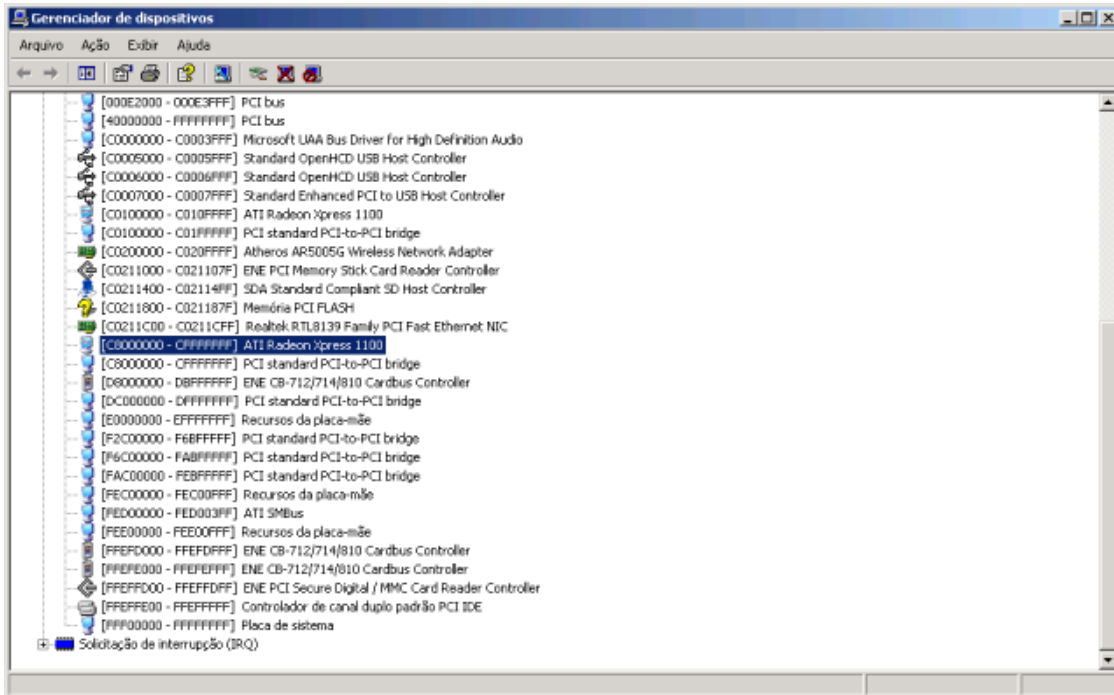
3.0 O Problema e os Sistemas Operacionais

Segundo Morimoto (2007), o motivo pelo qual o sistema operacional (SO) só exhibe um pouco mais de 3GB e não os 4GB é porque há outros componentes do computador que também tem memória a ser endereçada, exemplo disto são as placa de vídeo que hoje tem memória de 1GB que é também é endereçada. Logo o uso de um sistema de 32bits com 4GB de memória física e uma placa deste tipo se torna um desperdício, visto que o sistema não conseguirá endereçar todo o equipamento.

Isso também ocorre ao utilizar um processador de 64 bits em conjunto com um sistema operacional de 32 bits.

Isto mostra que o uso de mais de 3GB de memória física é um desperdício em SO's de 32bits.

Pode se verificado as áreas de memória reservadas através do gerenciador de dispositivos do Windows, usando a opção Exibir > Recursos por tipo > Memória:



http://www.gdhpres.com.br/hardware/leia/cap4-12_html_2b9d2874.png

O endereço é exibido em hexadecimal, mas convertendo-os obtém-se onde começa e termina os bytes equivalentes a aquele recurso.

Ao utilizar um processador e um SO de 64 bits, parte dos endereços entre os 3 e 4 GB de memória continuam reservados, deixando ainda os programas 32bits compatíveis com os novos sistemas, isso faz com que pelo menos 512 MB entre os 3 e 4 GB da memória não sejam usados. Porém nesse caso é que você pode instalar mais memória. Com 8 GB, por exemplo, você ficaria com de 7 a 7.5 GB utilizáveis.

A memória virtual não conta, pois ela é acessada através de um componente incluído no processador, chamado de **MMU** (Memory Management Unit) que permite justamente que dados armazenados na memória física sejam movidos para a memória swap (que é na verdade um arquivo ou partição no HD).

Uma exceção sobre a questão de endereçamento dos sistemas de 32 bits e o Linux, que oferece suporte nativo a até 4 GB de memória usando o modo normal de operação do processador e a até 64 GB usando o PAE, uma extensão para processadores de 32 bits, que adiciona 4 bits adicionais ao endereçamento da memória, permitindo que o processador seja capaz de acessar até 16 páginas de 4 GB cada, totalizando 64 GB. Isto restringe cada programa a um máximo de 4 GB, mas o sistema pode alocar diferentes páginas para aplicativos diferentes, utilizando assim toda a memória disponível.

4.0 Conclusão

Com os SO's e processadores 64bits hoje se pode endereçar 128GB de memória física, algo que para usuários convencionais é um absurdo. Porém a alguns anos atrás 4GB também era.

A contínua evolução dos *softwares* e dos *hardwares* faz com que haja cada vez mais necessidade de recursos cada vez melhores. Isto cria um círculo de evolução perfeito fazendo com que software e hardware possam evoluir lado a lado e que os usuários fiquem cada vez mais satisfeitos e admirados ao ver seu computador *top* de linha rodando *Crysis* no máximo sem travar em momento algum.

5.0 Referências

MORIMOTO, Carlos E.. Processador, 2007. Disponível em: < <http://www.gdhpress.com.br/hardware/leia/index.php?p=intro-3> >. Acesso em 19 de novembro de 2010.

MORIMOTO, Carlos E.. Limites no endereçamento da memória, 2007. Disponível em: < <http://www.gdhpress.com.br/hardware/leia/index.php?p=cap4-12>>. Acesso em 19 de novembro de 2010.