

Endereçamento de Memória



**POR QUE UM SISTEMA
X86 SÓ “ENXERGA” 4GB?**

Introdução



- Ao montar um computador umas das coisas mais importantes a resolver é quanta memória física iremos instalar. A lógica inicial era, quanto mais 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.

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.

Arquitetura X86 e X64



- O 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.

Arquitetura X86 e X64



- Já no x64 ou x86-64, este ultimo no caso da AMD, o máximo de memória permitida é de 128GB.
- Esse valores de memória podem ser obtidos elevando 2 ao números de bits do processador. Obtendo assim o valor em bytes da capacidade máxima de endereçamentos.

O Problema e os Sistemas Operacionais



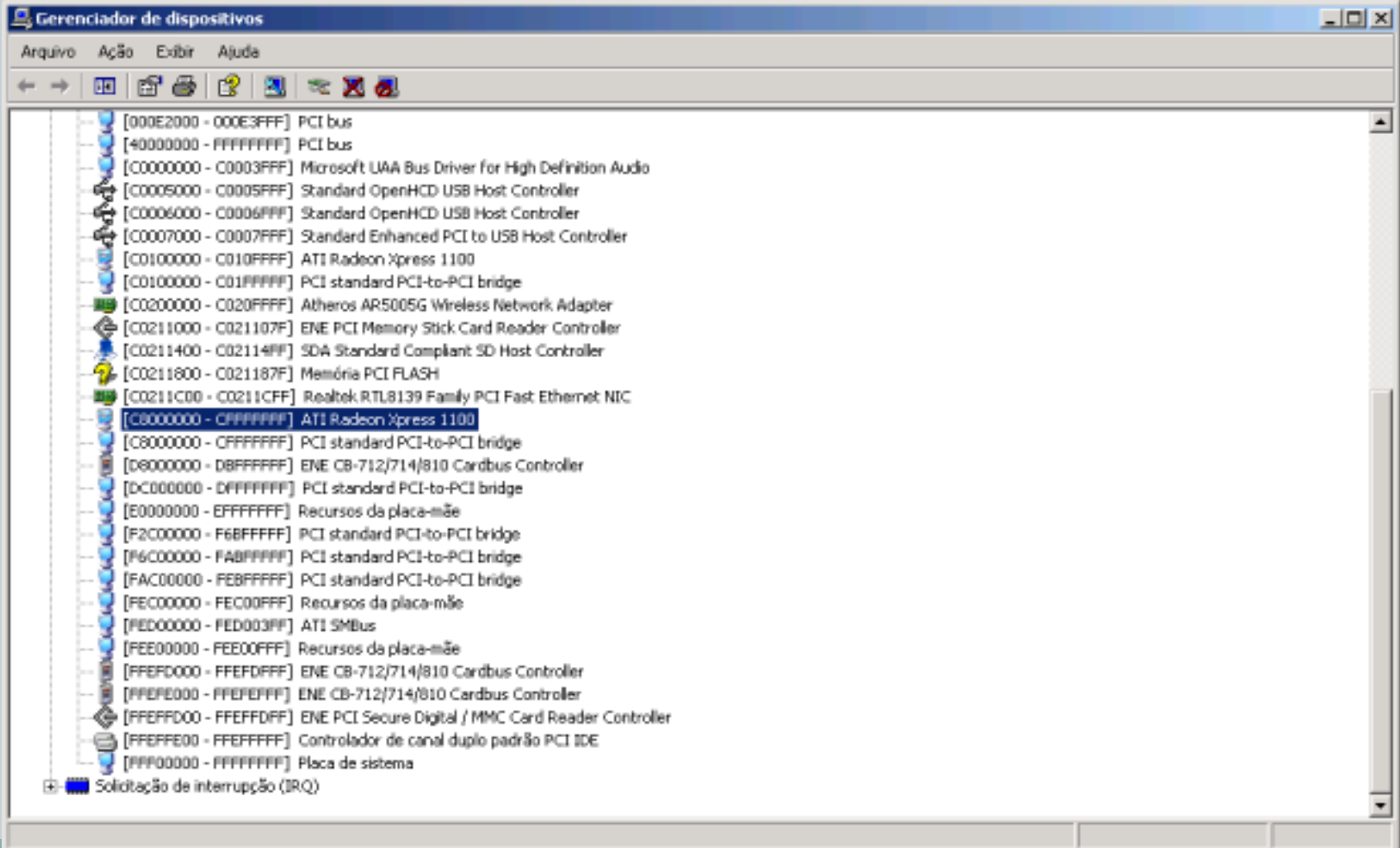
- Segundo Morimoto (2007), o motivo pelo qual o sistema operacional só exibe um pouco mais de 3GB e não os 4GB é porque há outros componentes do computador que também tem memória a ser endereçada, exemplo disto são as placa de vídeo que hoje tem memória de 1GB que é também é endereçada. Logo o uso de 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.

O Problema e os Sistemas Operacionais



- 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:

O Problema e os Sistemas Operacionais



O Problema e os Sistemas Operacionais



- 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 o novo 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.

O Problema e os Sistemas Operacionais



- 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).

O Problema e os Sistemas Operacionais



- 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.

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.

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.