

Evolução e Comparação das Famílias de Processadores Intel e AMD

João Eduardo P. dos Santos
Universidade Estadual de
Campinas
joaoedu@unicamp.br

RESUMO

Este artigo fornece informações sobre a história e uma evolução comparativa entre os processadores AMD e Intel.

No dia 1 de maio de 1969, Jerry Sanders e sete amigos fundaram a Advanced Micro Devices, na sala de estar de um dos co-fundadores.

Em 1975 criaram uma versão de engenharia reversa do processador padrão 8080, que ofereceu uma alternativa competitiva ao mercado e inseriu a AMD no segmento dos microprocessadores.

Nesse mesmo ano, a Intel Corporation que é a contração de *Integrated Electronics Corporation*, empresa multinacional de origem americana fabricante de circuitos integrados, especialmente microprocessador, já estava com seu terceiro microprocessador lançado no mercado o 8080. Foi fundada em 1968 por Gordon E. Moore (um químico e físico) e Robert Noyce (um físico e co-inventor do circuito integrado).

Desde então a evolução houve uma gigantesca evolução nos microprocessadores, graças ao avanço técnico da micro-eletrônica, mas a competição, brigas judiciais, acordos, também fazem parte desse crescimento, que culminou na computação pessoal e acessível.

Palavras Chave

AMD, Intel, evolução processadores.

1. INTRODUÇÃO

O microprocessador, popularmente chamado de processador, é um circuito integrado que realiza as funções de cálculo e tomada de decisão de um computador. Todos os computadores e equipamentos eletrônicos baseiam-se nele para executar suas funções. O primeiro microprocessador comercial foi inventado pela Intel em 1971 para atender uma empresa japonesa que precisava de um circuito integrado especial. A Intel projetou o 4004 que era um circuito integrado programável que trabalhava com registradores de 4 bits, 46 instruções, clock de 740Khz e possuía cerca de 2300 transistores.

Como grande concorrente da Intel, a AMD aparece inicialmente como fabricante de microprocessadores da linha x86 alternativa, mas a partir de certo momento deixou de correr atrás da Intel e partiu para o desenvolvimento de sua própria linha de microprocessadores.

A evolução tecnológica envolvida é surpreendentemente grande, de microprocessadores que trabalham com clock de dezenas de kHz e que podiam processar alguns milhares de instruções por segundo, atingiu-se clocks na casa dos 4 GHz e poder de processamento de dezenas de bilhões de instruções por segundo. A complexidade também cresceu: de alguns milhares de transistores para centenas de milhões de transistores numa mesma pastilha.

O CPU tem como função principal unificar todo o sistema, controlar as funções realizadas por cada unidade funcional, e é também responsável pela execução de todos os programas do sistema, que deverão estar armazenados na memória principal.

2. HISTÓRIA

Em 1976, ano no qual a AMD e Intel assinam seu primeiro acordo de troca de licenças, por meio do qual concordam em licenciar para a outra parte todas as patentes que cada uma das empresas detém.

Nessa época a Intel já tinha criado o microprocessador 8085 de 2 MHz e a AMD tinha um clone do 8080, o antecessor.

A partir desse momento começa uma parceria de sucesso que depois vai culminar em uma das maiores competições do mundo da informática.

3. LINHA DO TEMPO

3.1 1982

A IBM escolhe um microprocessador Intel para seu PC, mas somente com a condição de que haja um fornecedor alternativo confiável para atender às suas necessidades em termos de processadores para PC. O resultado disso é que a AMD renova seu acordo abrangente de troca de licenças com a Intel e se torna fabricante alternativo dos microprocessadores 8086 e 8088 para a IBM.

Um juiz da Califórnia disse posteriormente que, ao concordar em ser um fornecedor alternativo para a Intel, "a AMD veio para ajudar a Intel quando esta precisava de assistência para estabelecer sua primeira arquitetura [de microprocessador] do mercado." Essa iniciativa contribuiu para que a Intel estabelecesse o x86 como arquitetura dominante para o PC.

Lançamento do Intel 80286 e seus clone da AMD.

A diferença mais significativa entre os 80286 e 8086/8088 é a adição de um modo protegido. Entre outras coisas, o modo protegido permite a execução segura de vários programas ao mesmo tempo, protegendo cada programa na memória. DOS normalmente opera em modo real, em que os registradores de agem exatamente como eles fazem no 8086/8088. Modo Protegido é usado pelo Microsoft Windows, IBM OS / 2 e UNIX.1

Com o 80286, os primeiros "chipsets" foram introduzidos. O chipset do computador é um conjunto de chips que substituíram dezenas de outros chips periféricos, mantendo a mesma funcionalidade.

3.2 1985-1990

Nesse período começa divisão entre AMD e Intel.

1987 - A Intel notifica a AMD que está encerrando o acordo de fornecimento alternativo, numa atitude agressiva para impedir que a AMD produzisse um microprocessador compatível com a plataforma 486. A notificação dá início a anos de disputas

judiciais entre a AMD e a Intel, e limita a escolha do cliente a um único fornecedor de microprocessadores para PC nos anos seguintes.

Em 1985 a Intel lança o 80386, que foi o sucessor do processador 80286 e o primeiro processador da Intel com os dados de 32 bits e barramento de endereços. Ele permite que programas sejam executados ao mesmo tempo (quando executado em sistemas operacionais de 386-específicas), utilizando o Modo Protegido. O 386 pode endereçar até quatro gigabytes (2^{32} bytes) de memória usando Enhanced Mode, uma extensão de 32 bits do modo protegido. Ao contrário do 286, porém, dentro de cada segmento pode-se usar deslocamentos de 32 bits, o que permitiu a cada aplicação acessar os 4GB da memória. No entanto, era típico ter somente 16 megabytes em PCs da IBM.

Com o 386, a Intel introduziu o sistema de nomeação 'DX' - 'SX'. DX significa Double-word eXternal, SX Single-word eXternal. As versões SX, portanto, são a versão de menor velocidade dos 386 (DX), introduzido em 1989. Eles usam 16 bits ao invés de um barramento de 32 bits de dados.

A próxima geração é o Intel 486, que não apresenta muitas melhorias em relação ao seu antecessor, a AMD também mantém seus lançamentos AM386 e AM486 após vencer disputas judiciais, esses processadores apresentam melhorias em relação ao da Intel, mas seu maior sucesso em relação ao concorrente é o preço.

3.3 1993 – 1995 (A quinta geração)

O Intel Pentium é a quinta geração da arquitetura x86 de microprocessadores, introduzido em 22 de março de 1993. É o sucessor da linha 486. O Pentium foi criado originalmente para ser nomeado 80586 ou i586, mas o nome foi alterado para Pentium, porque os números não podiam ser patenteados. 586, porém, é utilizada na programação referindo-se a todos os processadores Pentium, e os processadores Pentium, feito pela concorrência da Intel.

As primeiras versões de 60-100 MHz Pentiums teve um problema na unidade de ponto flutuante que, em casos raros, resultou em precisão reduzida de operações de divisão. Este bug, descoberto em 1994, ficou conhecido como o bug FDIV Pentium e causou grande embaraço para a Intel, que criou um programa de trocas para substituir o transformador defeituoso. A 60 e 66 Mhz 0,8 mM de versões do Pentium também ficaram conhecidos pela sua fragilidade e seus, altos níveis de produção de calor.

A primeira tecnologia desenvolvida pela AMD foi o processador K5 (com K de Kryptonite) que foi lançado em 1995, concorrente direto do Pentium (Pentium I ou 586), lançado em 1993.

Infelizmente, o processador AMD foi entregue com um ano de atraso em relação ao seu concorrente e em velocidades muito mais baixas do que tinha sido inicialmente previsto. Como resultado, em vez de ser o "assassino Pentium". A AMD esperava, o K5 foi posicionado como uma alternativa de baixo custo. O K5 é, internamente, um processador muito avançado, o mais avançado dos "chips" de quinta geração. Internamente é mais comparável ao Pentium Pro.

3.4 A ERA 64 BITS

Pulamos algumas gerações para falar do início da era dos microprocessadores de 64bits, pois, esse foi um momento divisor, no qual a AMD saiu na frente da Intel.

O Athlon 64 foi o primeiro microprocessador para computadores de mesa (*desktops*) a utilizar as instruções x86-64 (a AMD mais tarde trocou o nome da arquitetura para AMD64; a Intel usa a expressão EM64T). Uma característica importante e inovadora é a controladora de memória integrada no processador.

- Possui 16 registradores de propósito geral (GPR) de 64 bits. Pode acessar até 1 TB de memória física e 256 TB de memória virtual;
- Tecnologia EVP (Enhanced Virus Protection), também conhecida como "NX Bit Disable";
- Tecnologia Cool'n'Quiet.
- 64 KB de cache L1 de instruções e 64 KB de cache L1 de dados;
- 512 KB ou 1 MB de cache L2;
- Tecnologia de 130 nm, 90nm ou 65nm;
- HT800 ou HT1000 (HyperTransport).

A história do projeto EM64T é longa e complicada, principalmente devido a políticas internas da Intel. Começou com o nome de código Yamhill (nome inspirado numa localidade do Oregon nos EUA). Após vários anos a negar que este projeto existia, a Intel eventualmente admitiu no início de 2004 a sua existência, dando-lhe aí o nome de código CT (Clackamas Technology), (Clackamas é uma localidade vizinha de Yamhill). Então, dentro de um espaço de semanas do anúncio da Intel, a companhia renomeou o projecto várias vezes: após o Intel Developer Forum da primavera de 2004, a Intel batizou-o de IA-32E (IA-32 Extensions) e umas semanas mais tarde criaram o nome EM64T. O Chairman da Intel, Craig Barrett, admitiu que este foi um dos seus segredos mais mal guardados.

3.5 MULTI-CORE

Na virada do século, fabricantes de processadores enfrentaram um problema. Para aumentarem a eficiência dos processadores, eles tradicionalmente aumentavam a velocidade dos mesmos, mas após fazerem isso por mais de 20 anos, a técnica começou a mostrar sinais de cansaço. Mais velocidade implica em mais calor, e os processadores começavam a exigir mecanismos de dissipação cada vez maiores.

A solução veio na forma dos processadores de múltiplos núcleos. A diferença básica é que cada processador apresenta dois núcleos, agindo como dois processadores diferentes. "Os processadores com múltiplos núcleos permitem a divisão de tarefas, o que significa que os núcleos não precisam de uma grande velocidade para aumentar a eficiência do computador".

Em 2005 a AMD lança o seu primeiro processador de 2 núcleos o Athlon 64 X2, uma das maiores vantagens deste processador contra os processadores de dois núcleos da rival Intel é que o controlador de memória está embutido dentro do processador, desta forma quem controla as memórias e o multiprocessamento é o próprio processador, isso faz que a verdadeira ponte norte da placa mãe seja usada apenas para controlar os HDs, os slots de expansão e entre outras aplicações, essa tecnologia já era usada nos Athlon 64 que fez o sucesso contra o Pentium 4. Isso faz com que você gaste menos na compra da motherboard e não precise

trocar a placa mãe quando for colocar memórias com clock maiores.

A Intel só surge para concorrer com o Pentium D, um processador de dois núcleos baseado no Pentium 4, mas o sucesso só vem no ano seguinte com o lançamento do Intel Core Duo, mudando também a sua arquitetura interna.

A indústria até hoje mantém lançamentos seguindo essa idéia de múltiplos núcleos, Intel Core 2 Quad (4 núcleos), AMD Phenom II X6 (6 núcleos).

4. CONCLUSÃO

Nesses últimos 35 anos a evolução dos processadores seguiu a Lei de Moore e até a ultrapassou em alguns momentos, mas com o escalonamento da CPU previsto, a Lei de Moore atingiu uma “parede de tijolos”. A miniaturização dos componentes está próxima do seu limite e seguir nesse tendência esbarramos no problema do superaquecimento, dentro outros.

Podemos perceber que os fabricantes voltaram-se ao processamento paralelo, para conseguir manter o ritmo de crescimento do processamento, que não é mais baseado na velocidade única do processador, e sim no trabalho em conjunto dos processadores.

Com a diminuição na corrida única e exclusivamente da velocidade única do processador, outros componentes do computador poderão ter um incentivo a melhora, diminuindo o gargalo de velocidade entre os componentes, como a memória, discos, barramento. Fazendo com que os computadores continuem a oferecer cada vez mais poder de processamento e velocidade.

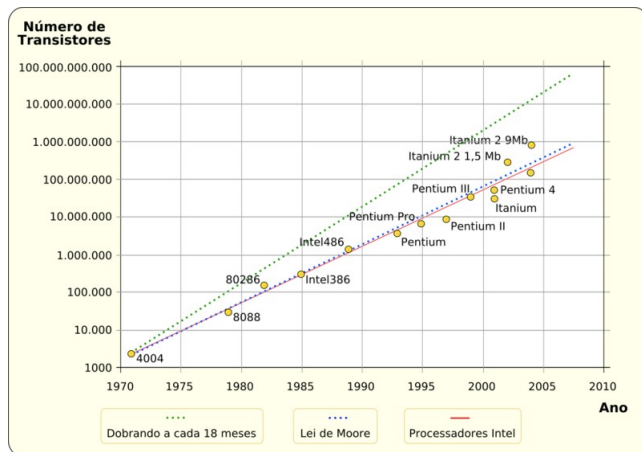


Figura 1. Evolução da velocidade dos processadores Intel em relação da tendência da Lei de Moore.

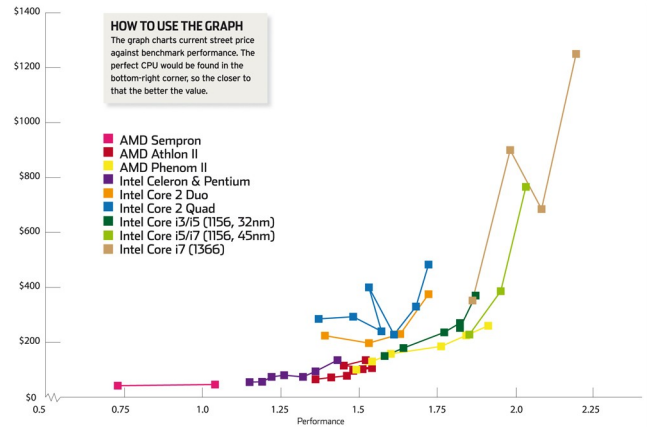


Figura 2. Evolução da performance em relação ao custo.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Microprocessor Quick Reference Guide. Acessado em 14 de Junho 2010 de <http://www.intel.com/pressroom/kits/quickrefyr.htm>.
- [2] G. E. Moore. Cramming more components onto integrated circuits. Electronics, 38(8):114–117, April 19 1965.
- [3] CPU-Collection. Acessado em 10 de Junho 2010 de <http://www.cpu-collection.de>.
- [4] Wikipedia. Acessado em 10 de Junho de 2010 de <http://pt.wikipedia.org/wiki/AMD> e <http://pt.wikipedia.org/wiki/Intel>.
- [5] Intel. Intel museum. Acessado em 10 de Junho 2010 de <http://www.intel.com/museum>.
- [6] AMD: Evolution of an Innovator. Acessado em 10 de Junho de 2010 de http://www.adm.com/us-en/Weblets/0_7832_12670_12686.00.html.