

## Arquitetura de processador e diferença entre processadores x86 e ARM

Chamamos de arquitetura de processador o conjunto de “desenhos” e especificações (teóricas) por trás do hardware. É na arquitetura onde cada peça são determinadas dentro do processador e como elas vão se comportar ao atuar uma com as outras.

Quando falamos em processador, geralmente estamos nos referindo à CPU (Unidade Central de Processamento). Nos computadores, esses itens são fabricados pela Intel ou AMD, já nos smartphones, as marcas conhecida são Qualcomm, MediaTek e Samsung. Apesar dos processadores terem funções similares, os processadores de computadores e celulares são muito diferente em tamanho, capacidade, arquitetura e operação. Os modelos voltados para notebooks e desktops são conhecido pelas intruções x86 e aqueles usados em telefones móveis usam a tecnologia ARM. Grande parte destes aparelhos contém a identificação e literatura descrevendo o processador que contém dentro de si, são elas as arquiteturas CISC e RISC.

CISC (Complex Instruction Set Computing), computadores com um conjunto complexo de instruções, é a arquitetura usada em processadores como Intel e AMD, é capaz de executar centenas de instruções complexas diferentes o que a torna extremamente versátil. Os processadores de arquitetura CISC suporta mais instruções no entanto, com isso, mais lenta fica a execução delas. Os processadores baseados na computação de conjunto de instruções complexas contém uma micro-programação, ou seja, um conjunto de códigos de instruções que são gravados no processador, permitindo-lhe receber as instruções dos programas e executá-las, utilizando as instruções contidas na sua micro-programação. Seria como quebrar estas instruções, já em baixo nível, em diversas instruções mais próximas do hardware (as instruções contidas no microcódigo do processador). As características do CISC são:

- Reduzir o tamanho do código executável por já possuem muito do código comum em vários programas, em forma de uma única instrução.
- Modos registrador-registrador, registrador-memória e memória-registrador.
- Múltiplos modos de endereçamento à memória, incluindo indexação(vetores).
- Poucos registradores.
- Registradores especializados.

RISC (Reduced Instruction Set Computing), computador com um conjunto reduzido de instruções, usada em processadores PowerPC (Apple, Motorola e IBM), é a arquitetura constituída por um pequeno conjunto de instruções simples que são executadas diretamente pelo hardware, onde não há intervenção de um interpretador, o que significa que as instruções são executadas em apenas uma microinstrução. Ele suporta menos instruções, e com isso, executa com mais rapidez o conjunto de instruções que são combinadas. As características do RISC são:

- Utilização de apenas uma instrução por ciclo do datapath (ULA, registrador e os barramentos).
- O processo de carregar/armazenar, ou seja, as referências à memória são feitas por instruções especiais de load/store.
- Inexistência de microcódigo, fazendo com que a complexidade esteja no compilador.
- Utilização de múltiplos conjuntos de registradores.

Ao invés de declarar vitória de uma das duas tecnologias, atualmente vemos processadores híbridos, que são essencialmente processadores CISC, mas incorporam muitos recursos encontrados nos processadores RISC (ou vice-versa).

Os processadores x86 são baseados na arquitetura CISC. A arquitetura x86 era exclusiva da Intel. A fabricante aproveitou essa arquitetura em seus primeiros processadores, incluindo os famosos 80386 e 80486. A terminologia “86” então aproveitada para criar uma arquitetura genérica, conhecida como x86. Atualmente o termo é utilizado para designar qualquer processador compatível com instruções de 32 bits, também estão presentes todos os modelos de 64 bits, porém, o mercado diferencia tais modelos utilizando a sigla x64.

Já os processadores ARM, são baseados na arquitetura RISC. Os processadores ARM existe a quase tanto tempo quanto os processadores x86, porém só ficou conhecida graças a grande diferença entre eles que é o consumo de energia. Para produtos portáteis se viu a necessidade uma solução que consumisse menos energia e sem volume de calor excessivo, e foi isso que fez os processadores ARM surgirem com mais frequência no mercado.

Com base na característica de cada processador, veremos o desempenho de ambos em fatores que indicam bom funcionamento:

- **Energia:** Como já vimos, os processadores com arquitetura x86 consome mais energia. Porém, apesar de processadores ARM serem mais conhecidos pelo seu baixo consumo de energia, o lançamento de mais recentes notebooks e netbooks, provam que produtoras podem criar arquitetura x86 de baixo consumo, mantendo o alto desempenho.
- **Velocidade:** Para justificar o maior consumo de energia por processadores x86, quando comparamos ambos em questão de velocidade, os processadores x86 apresentam uma maior frequência (cerca de 3GHz) em relação aos processadores ARM (cerca de 2,5 GHz com processadores top de linha)
- **Aquecimento:** Pelo fato dos processadores x86 utilizarem mais energia e manter uma maior frequência, eles produzem muito mais calor que processadores ARM, que por sua vez, dispensam a utilização de coolers como os processadores x86.
- **Tecnologia:** Atualmente, a arquitetura do processador x86 é muito mais complexa que a arquitetura ARM, o que possibilita a execução de softwares e jogos robustos.
- **Crescimento no mercado:** Apesar da arquitetura x86 terem a maior fatia no mercado, processadores ARM vêm crescendo de forma assustadora, visto a grande necessidade humana de possuir um smartphone. Também com a necessidade de dispositivos móveis, o mercado acaba por obrigando novos dispositivos conterem processadores ARM, visto que não esquentam muito e tem menor consumo de energia. Os produtores de arquitetura x86 provaram que é possível utilizar tal arquitetura em dispositivos móveis, um exemplo é o smartphone Asus zenfone 2, que roda na arquitetura x86.

- **Aposta de grandes empresas:** Pelo fato das duas arquiteturas terem ótimos desempenhos em seus dispositivos específicos, ambos recebem apoio de fabricantes. Por um lado temos a arquitetura ARM com apoio de fabricantes de smartphone e dispositivos móveis, por outro a arquitetura x86 também recebe apoio de fabricantes e montadores de PCs.

Fontes:

- <http://www.diegomacedo.com.br/arquitetura-de-processadores-risc-e-cisc/>
- <http://www.sistemasembarcados.org/2015/11/15/processadores-arquitetura-risc-e-cisc/>
- <https://www.tecmundo.com.br/produto/119693-diferenca-processador-arm-um-x86.htm>
- <https://www.tecmundo.com.br/arm/11914-arm-versus-x86.htm>