

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MATO GROSSO – Campus Cel. Octayde Jorge da Silva

PROCESSADORES

TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET
FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO

Prof. Aldo



ALUNOS: CEZARINO HORA, JOCINIA, MONYK PAOLA
PENAFOR, JACKELINE RODRIGUES DE OLIVEIRA e ELIAS
TAVARES FÉLIX



Sumário

- Introdução (Monik)
- Componentes (Jackeline)
- Características dos processadores (Elias)
- Processo de Fabricação (Jocinia)
- História/evolução (Intel e AMD) (Cezarino)
- Conclusão (Cezarino)

INTRODUÇÃO

Processador ou CPU (do inglês, Unidade Central de Processamento) é o que chamamos de cérebro de um computador.

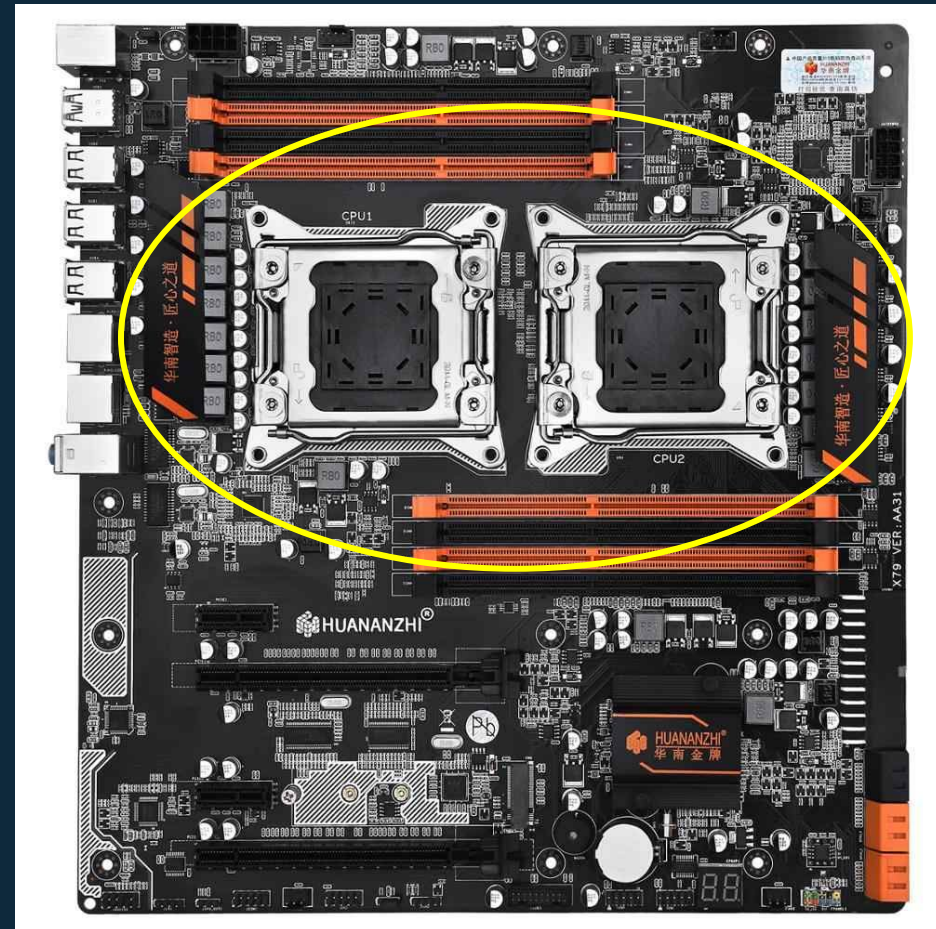
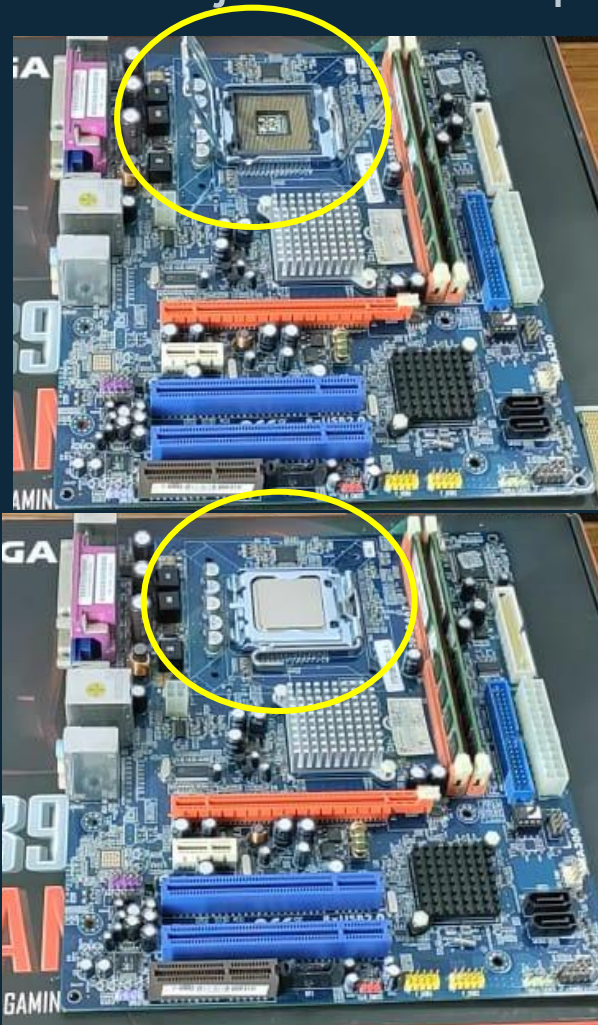
Um Microprocessador, normalmente chamado de processador é uma espécie de microchip especializado, formado de silício, que executa instruções, realiza cálculos e coordena as operações de entrada / saída.

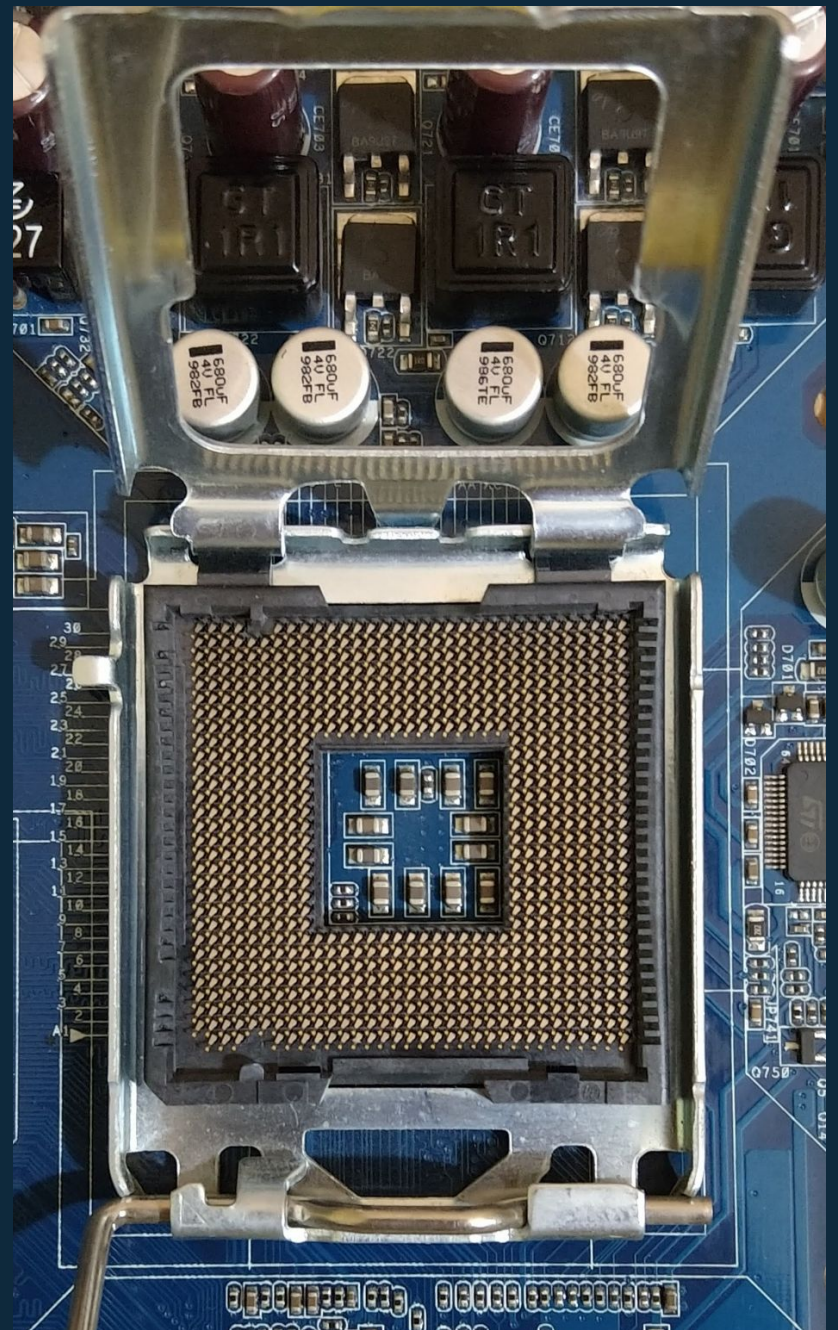
Um microprocessador incorpora as funções de uma unidade central de computação (CPU) em um único circuito integrado, ou no máximo alguns circuitos integrados.



INTRODUÇÃO


O Processador está localizado em uma placa principal conhecida como Placa-Mãe, junto com os circuitos elétricos que interligam a placa ao conjunto de componentes do computador.







INTRODUÇÃO



É um dispositivo multifuncional programável que aceita dados digitais como entrada, processa de acordo com as instruções armazenadas em sua memória, e fornece resultados como saída. Microprocessadores operam com números e símbolos representados no sistema binário.

O próprio microprocessador subdivide-se em várias unidades, trabalhando em altas frequências.

- ◇ A ULA (Unidade Lógica e Aritmética);
- ◇ A UC (unidade de controle);
- ◇ Registradores;
- ◇ Unidade de Gerenciamento de Memória (MMU).
- ◇ Cache

COMPONENTES

ULA

- ◆ ULA é a sigla para Unidade Lógica Aritmética. Trata-se do circuito que se encarrega de realizar as operações matemáticas requisitadas por um determinado programa. Processadores atuais possuem outra unidade para cálculos, conhecida como Unidade de Ponto Flutuante. Essa, por sua vez, serve para trabalhar com números enormes, de 64, 128 bits, por exemplo.

UC

- ◆ Unidade de Controle:
- ◆ O termo “cérebro eletrônico” está longe de classificar e resumir o funcionamento de um processador. No entanto, a Unidade de Controle é o que há de mais próximo a um cérebro dentro do processador. Esse controlador define o regime de funcionamento e da ordem às diversas tarefas do processador.
- ◆ É responsável por buscar, decodificar e executar as informações a serem processadas pelo processador.

REGISTRADORES

- ◆ Os registradores são a memória do processador. Você já entendeu que este microchip altamente especializado recebe dados e os processa, num regime de entrada e saída de informação que faz com que o computador, o tablet, o videogame, o GPS, a TV, enfim, todo equipamento eletrônico funcione. Para "saber" o que fazer com os dados, contudo, o processador precisa de instruções. É isso que está armazenado neste tipo de memória chamada de Registrador: diversas regras que orientam a ULA a calcular e dar sentido aos dados que recebe.

MMU: UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA

- ◆ O Memory Management Unit (MMU) é o responsável pela coordenação do funcionamento da memória. O processador só pode ser rápido se a memória RAM acompanhar. O MMU é o recurso que transforma as instruções lógicas (virtuais) em endereços físicos nos bancos de memória. O processador varre a memória atrás de dados e instruções e o MMU é o recurso que anota onde cada informação do sistema está hospedada na memória. É ele que diz onde o processador deve procurar.
- ◆ É geralmente implementada como parte da Unidade Central de Processamento ou CPU, mas pode também estar na forma de um circuito integrado separado.

CARACTERÍSTICAS DOS PROCESSADORES MODERNOS

- ◇ Quanto ao número de cores- single core ou multi core;
- ◇ Quanto a arquitetura-32 ou 64 bits;
- ◇ Frequência da Operação-medida em Mhz;
- ◇ Potência: energia consumida- medida em watts
- ◇ Cache - capacidade de memória;
- ◇ Compatibilidade com overclock- aumenta a velocidade e o desempenho.

CACHE

- ◇ Cache: entenda como o espaço onde as instruções podem ser armazenadas dentro do processador funciona: Dado o volume de trabalho que a CPU enfrenta, neste espaço são alocadas informações constantemente requisitadas.
- ◇ Isso é feito como forma de ganhar tempo: armazenadas no processador, esses dados estão rapidamente acessíveis e não é necessário executar uma varredura em disco ou na RAM para buscar as informações.

CLOCK

- ◇ Importância do Clock :
- ◇ Ter mais ou menos Hertz significa o quanto o processador troca dados com o sistema. O processador que oferece 2.0 GHz pode realizar 2 bilhões de ciclos por segundo. O circuito clock, que mede os ciclos e orienta o ritmo do fluxo de troca de informações no processador, é um dos principais critérios para estabelecer a velocidade do processador. Vale ressaltar, no entanto, que outros pontos entram nesta conta, como interface de memória, quantidade de cache, arquitetura, entre outros.

CISC VS RISC

- ◇ CISC: Complex Instruction Set Computer
- ◇ Tecnologia mais antiga e usada para famílias de computadores compatíveis a nível de software.
- ◇ Número maior de instruções (200 a 300 instruções).
- ◇ Uso extensivo de interpretação (principalmente para modelos mais baratos).
- ◇ Máquinas CISC (Complex Instruction Set Computer) têm um conjunto de instruções grande, de tamanhos variáveis, com formatos complexos.

Muitas dessas instruções são bastante complicadas, executando múltiplas operações quando uma única instrução é dada (por exemplo, é possível realizar um loop complexo usando apenas uma operação assembly).

O problema básico com máquinas CISC é que um conjunto pequeno de instruções complexas torna o sistema consideravelmente mais lento.

CISC vs RISC

- ◇ RISC: Reduced Instruction Set Computer
- ◇
- ◇ Processador com pequeno número de instruções muito simples.
- ◇ Instruções capazes de serem executadas em um único ciclo do caminho de dados.
- ◇ A arquitetura RISC (Reduced Instruction Set Computer), como o próprio nome já diz, tem como principal objetivo simplificar as instruções de modo que elas possam ser executadas mais rapidamente. Cada instrução executa apenas uma operação, que são todas do mesmo tamanho, tem poucos formatos, e todas as operações aritméticas devem ser executadas entre registradores (dados da memória não podem ser utilizados como operandos). Praticamente todos os conjuntos de instruções (para qualquer arquitetura) lançados desde 1982 têm sido RISC, ou alguma combinação entre RISC e CISC.
- ◇ Membros da família x86 de arquitetura Intel são conhecidos como máquinas CISC, enquanto que a família Pentium e processadores MIPS são conhecidos como máquinas RISC.

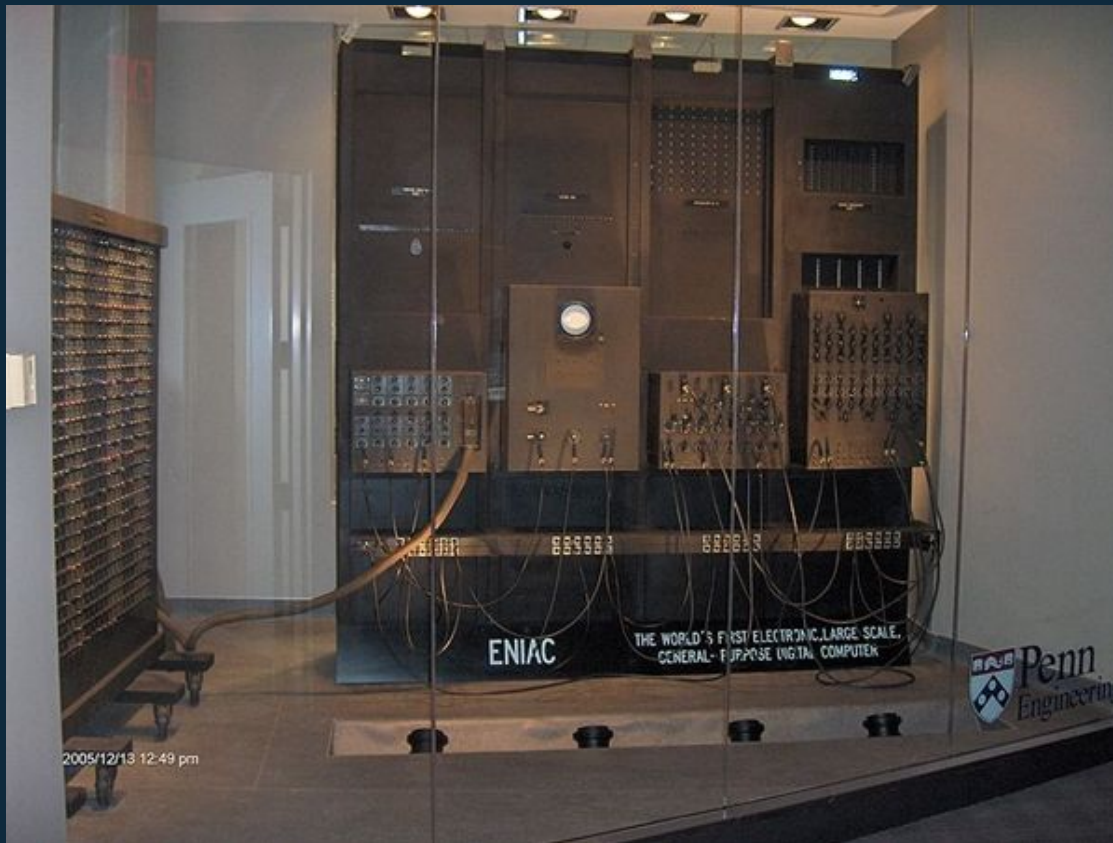
HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Levou décadas para que chegássemos aos modelos atuais de processadores. Na verdade, demoramos alguns anos para chegar também à ideia que temos hoje de como uma CPU funciona. **Antes, os softwares não eram compatíveis com todos os modelos de computador, já que eles eram desenvolvidos especificamente para cada máquina.**

Isso estava relacionado ao fato de que cada computador era como uma plataforma diferente. Muitas vezes, existia incompatibilidade até mesmo entre modelos de um mesmo fabricante. Por incrível que pareça, isso não chegava a ser uma barreira preocupante, visto que a produção de software ainda não era alta e não existiam muitos programas disponíveis.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Precursores da CPU moderna: anos 40, 50 e 60



Painéis do ENIAC em exposição na Universidade da Pensilvânia (Fonte da imagem: Wikimedia Commons)

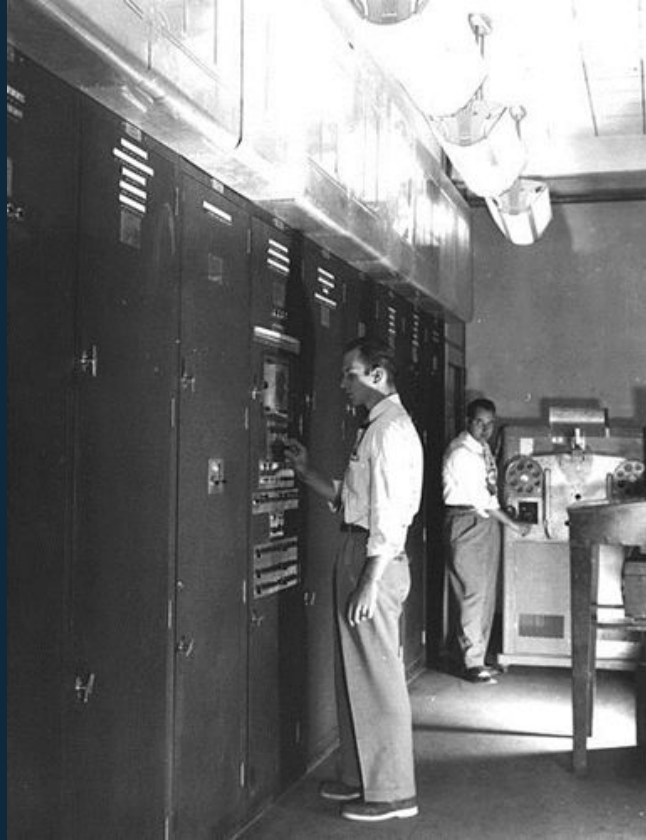
HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Os primeiros computadores, anteriores à década de 50, possuíam um diferencial considerável, se comparados com as máquinas de hoje: **eles não eram capazes de armazenar programas.** Alguns deles, como o **ENIAC**, que teve seu desenvolvimento iniciado em 1943, tinham inicialmente o plano de armazenamento de softwares em seu interior. Mas, para agilizar o lançamento da máquina, essa ideia acabou ficando para trás.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Precursores da CPU moderna: anos 40, 50 e 60



EDVAC instalado no Laboratório de Pesquisas Balísticas dos EUA

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Em **1945**, a ideia de uma unidade central de processamento capaz de executar diversas tarefas foi publicada por **John Von Neumann**. Chamado de **EDVAC**, o projeto desse computador foi finalizado em **1949**. Essa é a origem dos primeiros modelos “primitivos” de processadores da forma como os conhecemos. Além disso, o EDVAC e outros computadores, como o Mark I, da Universidade de Harvard, marcam o início da era dos computadores modernos, capazes de armazenar programas.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Durante a **década de 50**, a organização interna dos computadores começou a ser repensada. Esse foi o momento em que os processadores começaram a ganhar funcionalidades básicas, como **registradores de índices, operandos imediatos e detecção de operadores inválidos**.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



No início da **década de 60**, a **IBM** desenvolveu uma nova abordagem: planejou uma família de computadores que poderiam executar o mesmo software, com poder de processamento e preços diferentes. Com isso, os programas não seriam mais dependentes de máquina, mas compatíveis entre todos esses modelos.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Para colocar isso em prática, a IBM acabou criando um computador virtual conhecido como **System/360**, ou simplesmente S/360. Podemos pensar nesse sistema como um conjunto de instruções e capacidades que todos os computadores da família S/360 teriam em comum.

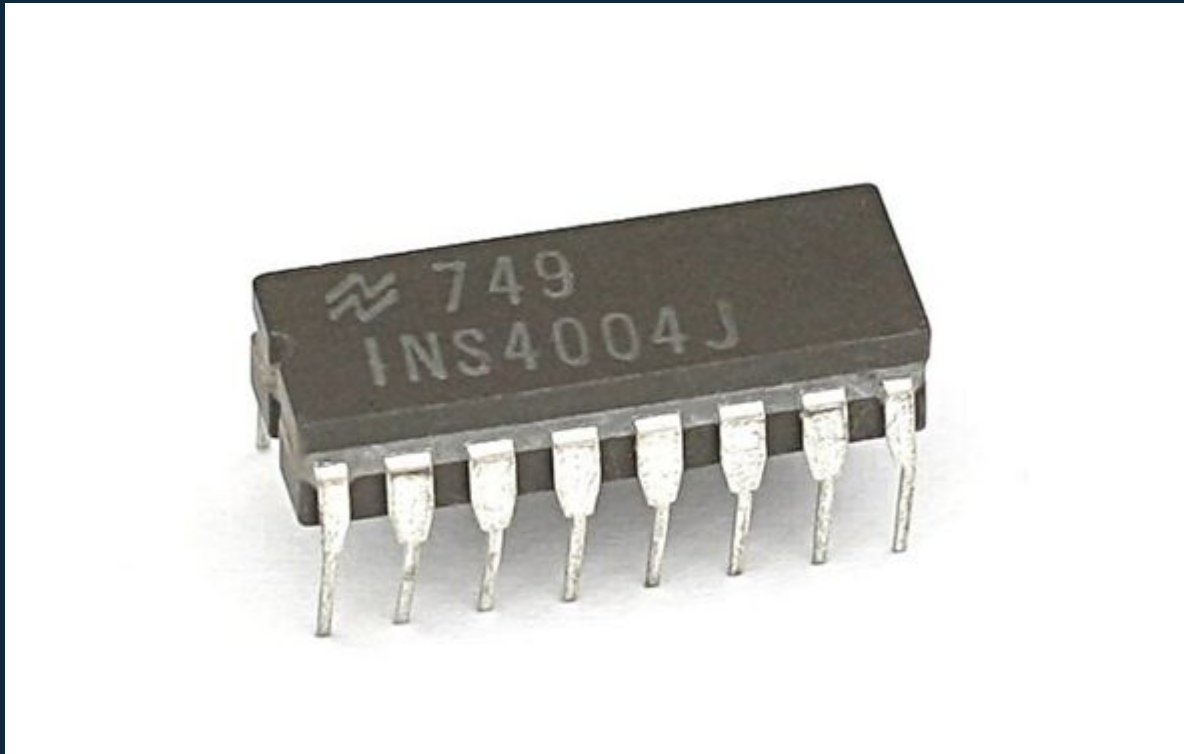
HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Processadores Modernos

Nos modelos apresentados acima, os processadores ainda não eram compostos por uma unidade central, mas por módulos interconectados entre si. **Foi só no início da década de 70** que surgiram as CPUs desenvolvidas totalmente em circuitos integrados e em um único chip de silício.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Geração Pré-x86



Intel 4004 foi o primeiro microprocessador da história (Fonte da imagem: Wikimedia Commons)

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Geração Pré-x86

O Intel 4004 foi o primeiro microprocessador a ser lançado, em 1971. Sendo desenvolvido para o uso em calculadoras, essa CPU operava com o clock máximo de 740 KHz e podia calcular até 92 mil instruções por segundo, ou seja, cada instrução gastava cerca de 11 microssegundos.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Geração Pré-x86

Com o sucesso do 4004, a Intel desenvolveu o processador **8008**, em **1972**. Esse era uma CPU de 8 bits, com barramento externo de 14 bits e capaz de endereçar 16 KB de memória. Seu clock trabalhava na frequência máxima de 0,8 MHz.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Geração Pré-x86

Esse modelo foi substituído, em **1974**, pelo **Intel 8080**, que apesar de ainda ser um processador de 8 bits, podia executar, com algumas limitações, operações de 16 bits. O 8080 foi desenvolvido, originalmente, para controlar mísseis guiados. Tinha clock limite de 2 MHz, um valor muito alto para a época, era capaz de realizar centenas de milhares de operações por segundo e de endereçar até 64 KB de memória.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A família x86 de 16 bits

A arquitetura x86, lançada em meados da **década de 70**, ainda serve como base para boa parte dos computadores atuais. O primeiro processador que aproveitou todo o seu potencial foi o **Intel 8086**, de **1978**. Pela primeira vez, a velocidade do clock alcançava **5 MHz**, utilizando instruções reais de 16 bits. O nome "x86" veio do fato de que o nome dos processadores que vieram depois do Intel 8086 também terminavam em "86".

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



A família x86 de 16 bits

Ainda no mesmo ano, foi lançado o 8088, sucessor que possuía barramento externo de 8 bits, porém, com registradores de 16 bits e faixa de endereçamento de 1 MB, como no 8086. Esse foi o chip utilizado no IBM PC original.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A família x86 de 16 bits



Microprocessador Intel 80286 de 8 MHz (Fonte da imagem: Wikimedia Commons)

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A família x86 de 16 bits

Nos anos seguintes, a Intel desenvolveu os modelos 80186 e 80188, criados para serem usados com sistemas embarcados. Em 1982, a capacidade de processamento chegou ao patamar de 6 e 8 MHz, com o Intel 80286.

Posteriormente, as empresas AMD e Harris Corporation conseguiram romper essa barreira, chegando a 25 MHz.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Entram as CPUs de 32 bits (x86-32)

Como o nome sugere, a x86-32 é arquitetura x86 de 32 bits, utilizada até hoje em muitos computadores. Grosso modo, podemos dizer que, com exceção de processadores de 64 bits e aqueles de arquitetura ARM, todos os outros existentes ainda hoje são herdeiros das características dessa geração.

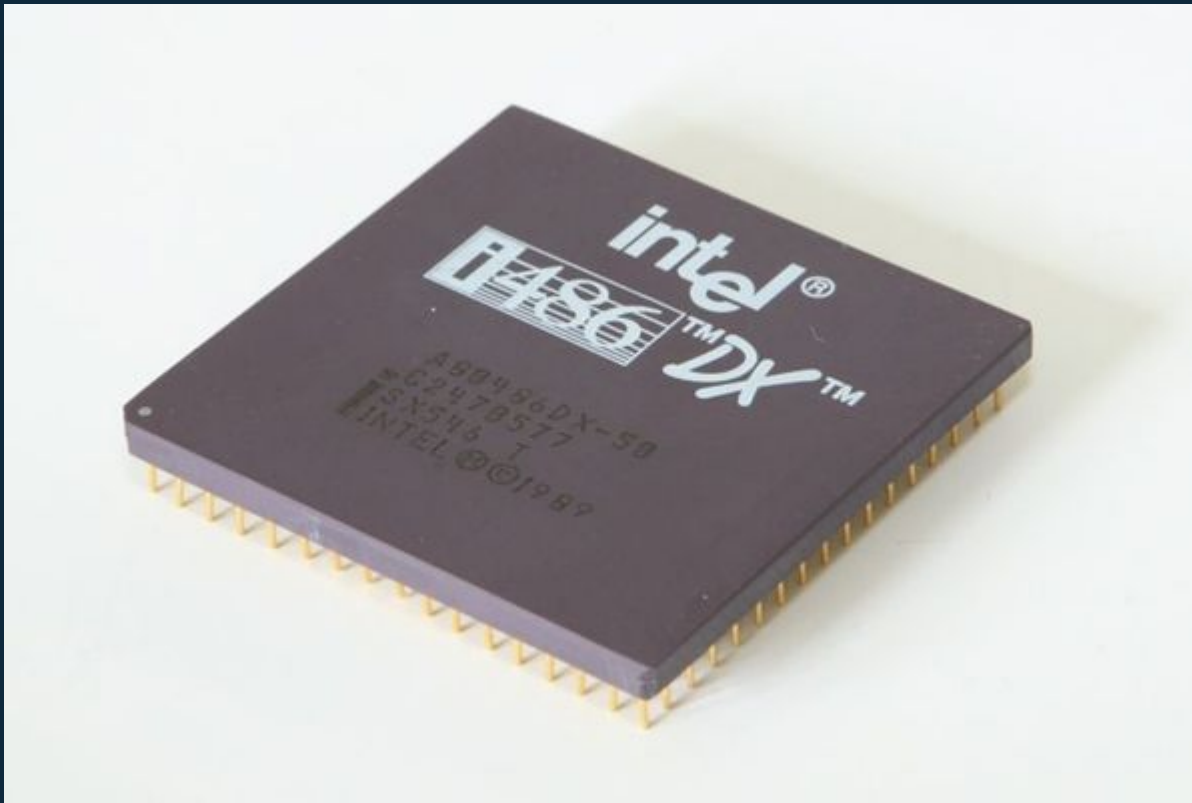
HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Os famosos 386 e 486

As CPUs 80386 e 80486, lançadas entre o meio e o fim da década de 80, trabalhavam com clocks que iam de **33 MHz a 100 MHz**, respectivamente. O 80386 permitiu que vários programas utilizassem o processador de forma cooperativa, através do escalonamento de tarefas. Já o 80486 foi o primeiro a usar o mecanismo de **pipeline**, permitindo que mais de uma instrução fossem executadas ao mesmo tempo.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

Os famosos 386 e 486



Processador 486 DX, mais rápido se comparado com a versão SX (Fonte da imagem: Wikimedia Commons)

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Os famosos 386 e 486

Para o 80486, existiram diversas versões, sendo que cada uma delas possuía pequenas diferenças entre si. O 486DX, por exemplo, era o top de linha da época e também a primeira CPU a ter coprocessador matemático. Já o 486SX era uma versão de baixo custo do 486DX, porém, sem esse coprocessador, o que resultava em um desempenho menor.

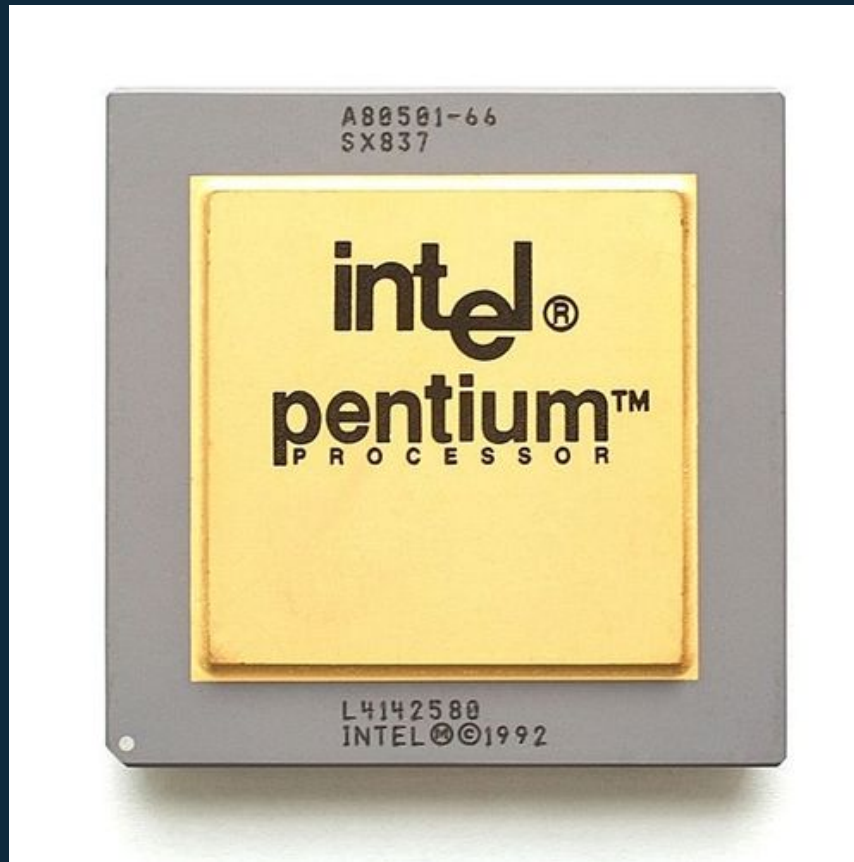
HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A guerra entre Intel e AMD

As séries de processadores Intel e AMD marcaram época no mundo da informática, através de suas diferentes versões. O primeiro Pentium (Intel), lançado em **1993**, apresentava várias melhorias sobre o 80486, principalmente por uso da superescalabilidade, ou seja, a replicação de hardware para que mais instruções fossem executadas ao mesmo tempo. Seu clock inicial era de 100 MHz, o qual chegou a atingir 200 MHz com o passar do tempo de desenvolvimento.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A guerra entre Intel e AMD



Processador Intel Pentium A80501, de 66 MHz (Fonte da imagem: Wikimedia Commons)

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A guerra entre Intel e AMD

Paralelamente, a AMD começava a ganhar mercado com modelos similares, principalmente como o AMD K5, forte concorrente do Pentium original. Dois anos depois, o Pentium II foi lançado, atingindo o clock de 450 MHz.

Nessa mesma época, a AMD desenvolveu CPUs que batiam de frente com a Intel, como o AMD K6. Por esse motivo, ambas as empresas travaram uma espécie de “corrida”, competindo para ver quem conseguia o maior desempenho e valor de clock.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



A guerra entre Intel e AMD

Em 1995, a Intel lançava o Pentium Pro, sexta geração de chips x86 e que possuía uma série de melhoramentos em relação ao seu antecessor. Essa seria a base para os futuros lançamentos: Pentium II, Pentium III e Pentium M.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

A guerra entre Intel e AMD

Sempre que uma empresa lançava um modelo de processador, o concorrente a superava meses depois. Isso ficou muito evidente nos anos de 1999 e 2000, quando o Pentium III e o AMD Athlon (K7) estavam guerreando pelo maior clock. Por um período de tempo, a AMD liderou a disputa, pois o Athlon, que trabalhava com frequências maiores do que 1 GHz, superou o Pentium III.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



A guerra entre Intel e AMD

A reviravolta da Intel veio com o lançamento do Pentium 4, em 2001, que trabalhava com até 2 GHz e levou a empresa de volta ao topo do mercado. As versões de baixo custo dessas CPUs, Celeron (Intel) e Duron (AMD), também disputavam fortemente o lugar mais alto no ranking do processador “B” mais vendido.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Anos 2000: a era de 64 bits

No começo dessa década, ficou claro que o uso de 32 bits não seria mais eficiente, visto que, no máximo, apenas 4 GB de memória RAM poderiam ser endereçados nessa plataforma. Logo, a solução mais natural foi o desenvolvimento de novas arquiteturas que passassem a trabalhar com 64 bits ao invés de 32.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Anos 2000: a era de 64 bits

Tanto a AMD quanto a Intel trabalhavam em seus próprios projetos de CPUs de 64 bits, mas quem venceu a disputa foi mesmo a AMD, com o x86-64, que mais tarde foi renomeado para AMD64. Isso aconteceu, principalmente, pelo fato de a AMD ter evoluído diretamente o x86-32, enquanto que a Intel tentou criar algo novo, do zero.

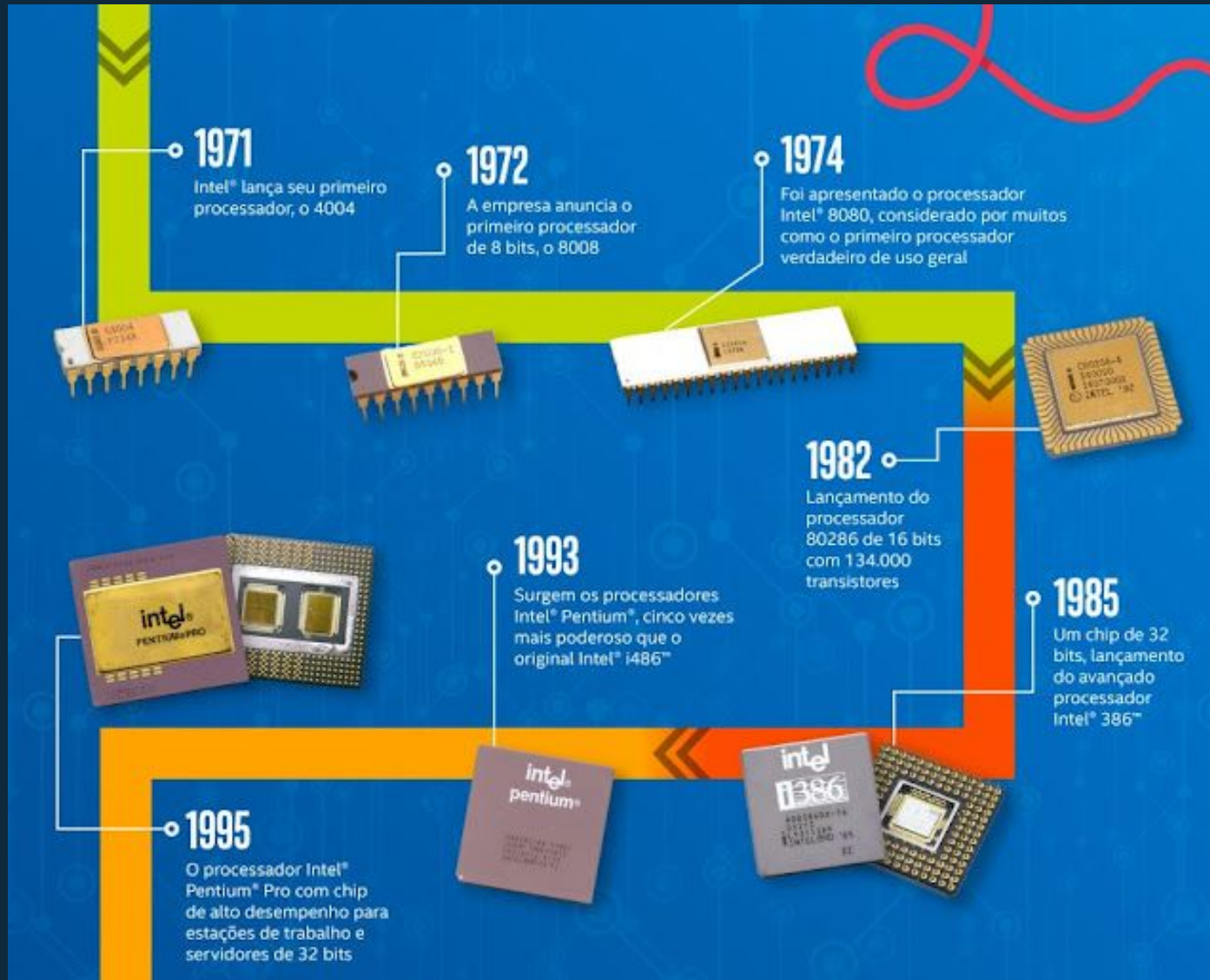
HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



Anos 2000: a era de 64 bits

Visto esse acontecimento, as empresas em questão criaram um acordo no uso dessas arquiteturas, no qual a AMD licenciou para a Intel o uso do x86-64. Por outro lado, a Intel também tornou legal o uso da arquitetura x86-32 pela AMD. Logo, todos os modelos de processadores 64 bits comerciais atuais rodam sobre o x86-64. O AMD Athlon 64 foi um dos maiores representantes dessa arquitetura.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

1998

Foi apresentado o processador Intel® Celeron® no segmento de mercado de valor fotovoltaico (PV, sigla em Inglês)



Intel® lança o processador Intel® Pentium® II Xeon para os segmentos de estações de trabalho e servidores



2000

O processador Intel® Pentium® 4 anuncia novo desempenho com 42 milhões de transistores



2001

Servidores "cavalos de batalha"; Lançamento dos processadores Intel® Itanium® e Intel® Xeon®



2003

Foi apresentada a tecnologia do processador Intel® Centrino®: Alto desempenho, excelente duração da bateria e capacidade de rede local sem fio (LAN) integrada a laptops mais finos



2006

O primeiro processador Quad-Core do mundo para desktops e servidores tradicionais, também foi lançado a tecnologia Intel® Centrino® Duo Mobile Technology e Intel® Viiv™, e o processador Intel® Core™ 2 Duo



HISTÓRIA E EVOLUÇÃO



HISTÓRIA E EVOLUÇÃO

2014

Lançamento da 5ª geração dos processadores Intel® Core™ (Broadwell)

Lanzamiento del nuevo procesador Intel® Core™ M, el primer procesador de 14nm de Intel®

2013

Lançamento da 4ª geração dos processadores Intel® Core™ (Haswell)

2012

Lançamento da 3ª geração dos processadores Intel® Core™ (Ivy Bridge)

2015

Lançamento da 6ª geração dos processadores Intel® Core™ (Skylake)

Lançamento do processador Intel® Xeon® D, o primeiro processador Intel® Xeon® baseado em System-on-Chip (SoC) e fabricado utilizando processo tecnológico de 14nm

2016

Lançamento da 7ª geração dos processadores Intel® Core™ (Kaby Lake)

Lançamento da família de processadores Intel® Xeon® E7-8800/4800 v4 e Intel® Xeon® E3 1500 v5

Extreme Edition do processador Intel® Core™ i7 (Broadwell-E)

Copyright © 2016 Intel Corporation. Todos os direitos reservados. Intel Inside, Intel Pentium, Intel Core, Intel, y el logo de Intel e o logotipo Intel são marcas comerciais da Intel Corporation nos EUA e em outros países. Outras marcas e nomes podem ser propriedade de outras empresas.

intel experience
what's inside™

PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Hoje em dia, os processadores e circuitos integrados são usados em praticamente tudo, de PCs a lâmpadas fluorescentes.

O componente básico para qualquer chip é o wafer de silício que é obtido através da fusão do silício com os materiais que permitirão sua dopagem posteriormente.

Para produzir um processador moderno, é preciso utilizar wafers de altíssima qualidade, que são extremamente caros.

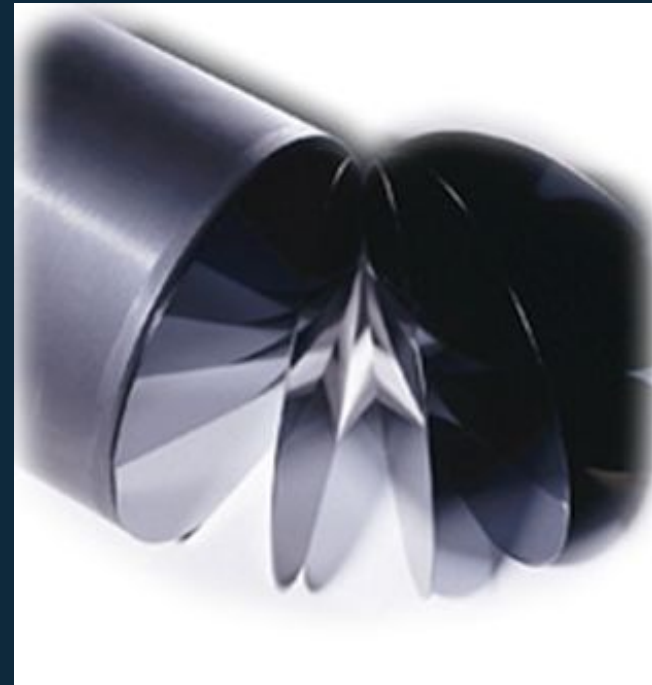
O silício é um dos materiais mais abundantes da natureza (mesmo areia de construção possui 25% de silício), o grande problema é que os wafers de silício precisam ser compostos de silício 99,9999% puro, o que demanda um caro e complicado processo de purificação. Qualquer impureza que passe despercebida nessa fase acabará resultando em um chip defeituoso mais adiante.

PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Extraí o silício da areia;

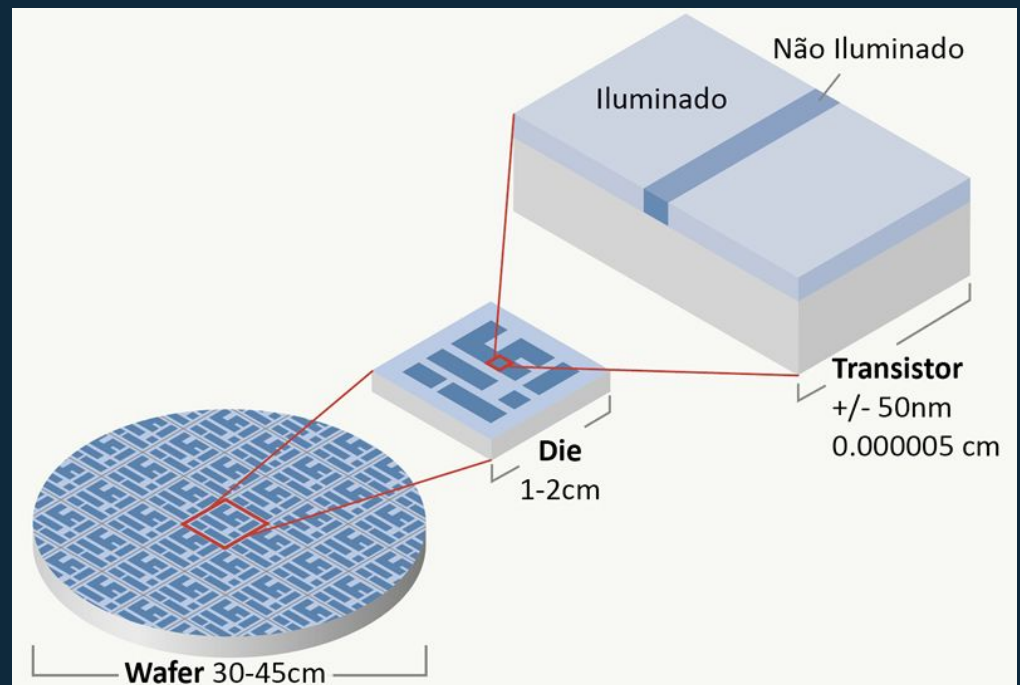
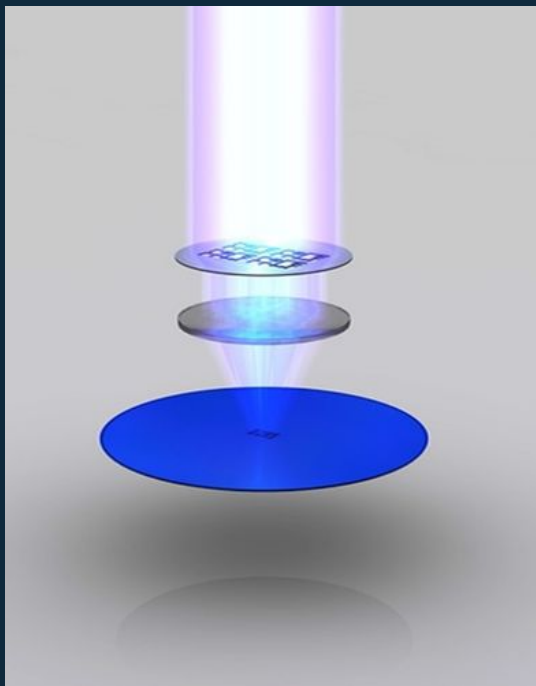
Gerar um cristal de silício com 99,99% de pureza;

Cortado em fatias com espessura inferior a milésimo de centímetros;



PROCESSO DE FABRICAÇÃO

- ◇ Litografia: “imprime” o projeto do circuito eletrônico onde serão posicionados os transístores.



PROCESSO DE FABRICAÇÃO

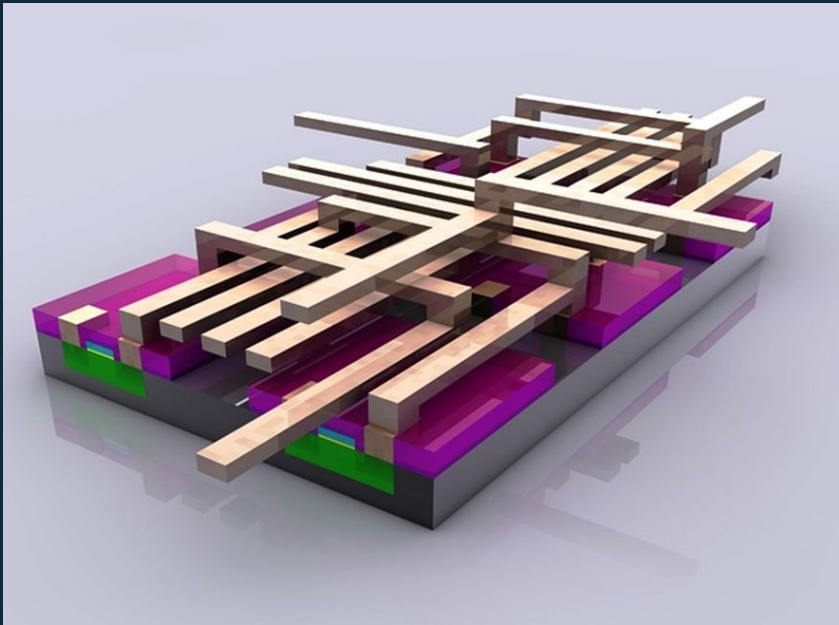
- ◇ Litografia: “imprime” o projeto do circuito eletrônico onde serão posicionados os transístores.



PROCESSO DE FABRICAÇÃO



Rede de interligação dos componentes.



CONCLUSÃO

Concluimos com este trabalho de pesquisa que os processadores são dispositivos altamente complexos, mas igualmente fascinantes. Chega a ser difícil acreditar que um chip que cabe na ponta do dedo pode realizar tantas coisas. Compreendemos que a evolução em termos de velocidade de clock e arquiteturas estão ocorrendo cada vez mais rápido e ainda estamos evoluindo muito para no futuro desfrutarmos de processadores cada vez mais poderosos e com capacidade de processar muitos dados em pouco tempo facilitando softwares como os de Inteligência Artificial funcionarem cada vez melhor.

Referências

- MORIMOTO, Carlos E. Manual de Hardware Completo 3º ed. -
- <http://www.guiadohardware.net>
- <https://www.zoom.com.br/processador/deumzoom/processador-amd>
- <https://canaltech.com.br/hardware/o-que-e-silicio-e-por-que-os-microchips-sao-feitos-desse-material/>
- https://www.youtube.com/watch?v=CiMnb06C4po&list=RDCMUcbK5Us4E-HsXw6fQ1PYUuog&start_radio=1&t=100s
- <https://www.tecmundo.com.br/processadores/12583-processadores-o-dicionario-de-a-a-z.htm>
- <https://www.topgadget.com.br/howto/tech/como-o-processador-e-projetado-e-construido.htm>
- <https://www.infoescola.com/informatica/processador/>
- <https://razorcomputadores.com.br/blog/tecnologia/entenda-os-diferentes-tipos-de-processadores/>