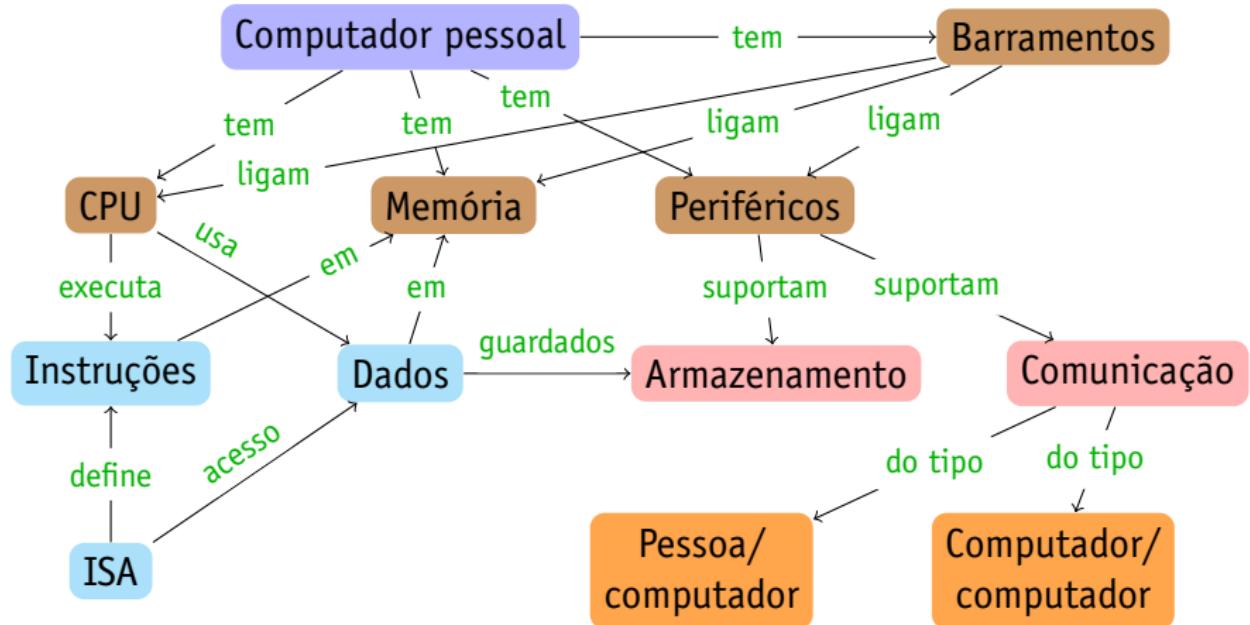


Microprocessadores e Computadores Pessoais 2016/17

- ▶ Arquitetura IA-32 (Intel Architecture, 32 bit, x86)
- ▶ Programação em *assembly*
 - ▶ Modos de endereçamento.
 - ▶ Instruções de transferência de dados, aritméticas e lógicas.
 - ▶ Instruções de controlo de fluxo: saltos incondicionais e condicionais.
 - ▶ Programação modular: sub-rotinas e passagem de parâmetros.
 - ▶ Programação mista C++/*assembly*.
 - ▶ Ciclos e tratamento de conjuntos de dados (cadeias de carateres, sequências,etc.)
 - ▶ Instruções de vírgula flutuante.
- ▶ Periféricos
 - ▶ Sistemas de armazenamento (discos magnéticos, SSD)
 - ▶ Barramentos para periféricos
 - ▶ Tratamento de periféricos (como gerir)
 - ▶ Desempenho do sistema

Mapa de conceitos



Material de consulta

- ▶ Assembly Language for Intel-Based Computers
Kip R. Irvine; Prentice Hall
- ▶ Computer Organization and Design
Patterson & Hennessey; Morgan Kaufmann (a partir da 3^a)
- ▶ Apresentações das aulas teóricas
(sucintas; **tirar apontamentos**)
- ▶ Resumos de instruções

Avaliação

- ▶ Frequência: não ter mais de 3 faltas às aulas TP.
Apenas frequência de 2015/16 válida!
- ▶ Dois miniteste: M1, M2
- ▶ Exame: E

Cada miniteste: questões de escolha múltipla + exercício de programação

Avaliação distribuída

$$\text{NDist} = \frac{\text{M1} + \text{M2}}{2}$$

Límite mínimo: **NDist >= 5,0**

Nota final

$$\text{NMed} = 0,5 \times \text{NDist} + 0,5 \times \text{E}$$

$$\text{NFinal} = \max(\text{NMed}, \text{E})$$

Límites mínimos: **E >= 5,0** e **NFinal >= 10.**

Contactos e atendimento

- ▶ João Canas Ferreira
Email: jcf@fe.up.pt
Horário de atendimento:
sala I237
segunda-feira, 14:30-17:30

- ▶ António José Araújo
Email: aja@fe.up.pt
Horário de atendimento:
sala I236
segunda-feira, 16:00-18:00
quarta-feira, 10:30-12:30

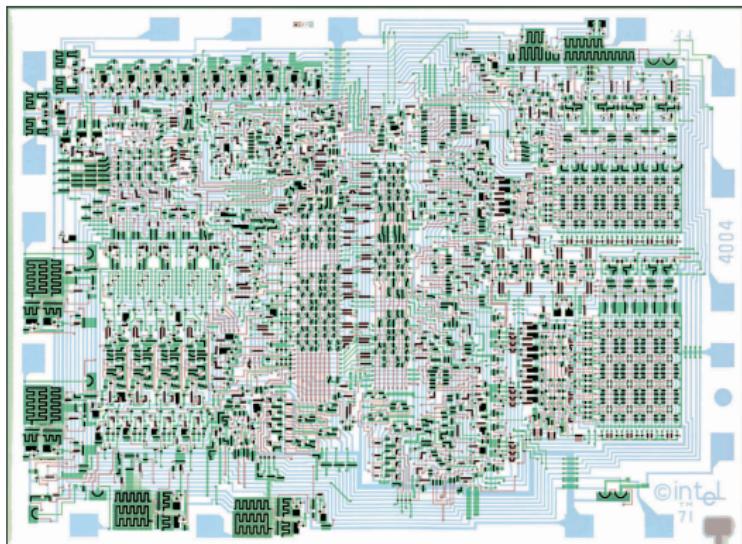
- ▶ João Paulo Sousa
Email: jpsousa@fe.up.pt
Horário de atendimento:
sala I236
terça-feira, 14:00-16:00
quinta-feira 14:00-16:00

- ▶ Bruno Lima
Email: bruno.lima@fe.up.pt
Horário de atendimento:
sala I122
sexta-feira, 10:00-12:00.

CPUs Intel: o início

- ▶ Intel 4004 — 1971 (usado em calculadoras)

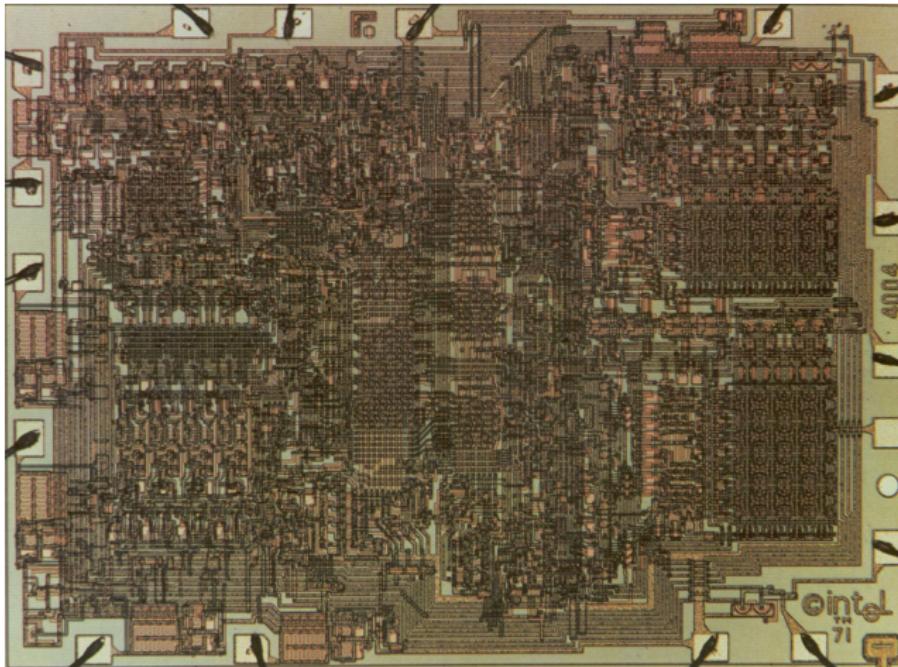
Microprocessador de 4 bit, 740 kHz, 4 KiB para memória de programa, 640 B memória de dados, tecno.: 10 µm, 2300 transístores, 12 mm².



Fonte: cpu-world.com

<http://bit.ly/2kwn9tT>

Intel 4004 — A fotografia



Fonte: www.extremetech.com <http://bit.ly/2kwdsf6>

Intel 4004 — O anúncio

Anúncio vintage da Intel para o processador 4004. A imagem mostra uma ilustração de um homem e uma mulher em um escritório, com uma grande casa de computador feita de circuitos integrados no fundo. O texto destaca a microprogrammabilidade e o uso em sistemas de computação integrada.

**Announcing
a new era
of integrated
electronics**

**A micro-
programmable
computer
on a chip!**

Intel introduces an integrated CPU complete with a 4-bit parallel adder, sixteen 4-bit registers, an accumulator and a multiplier. It is the heart of the MCS-4 family of four new ICs which comprise the MCS-4 micro-computer system. This integrated CPU offers the power and flexibility of a dedicated general-purpose computer at low cost as in few as two thousand packages.

MCS-4 systems provide complete computing and control functions for business machines, billing machines, measuring systems, numeric control systems and other applications.

The heart of any MCS-4 system is a Type 4004 CPU, which contains 2,300 transistors. By adding one or more Type 4001 ROMs for program storage and data tables gives you a fully functioning micro-computer. You can also add Type 4002 RAMs for read/write memory and Type 4003 registers to expand your system's memory.

Using no circuitry other than ICs from this family of chips, you can build a system with up to 16K of ROM storage and 512 bits of RAM storage. When you consider the cost of a single 4004 chip in a system, Intel's erasable and re-programmable ROM, Type 7111, may be substituted for the Type 4001 mask-programmed ROM.

MCS-4 systems interface easily with switches, keyboards, displays, printers, tape drives, A/D converters and other popular peripherals.

The world's largest producer of microchips, Santa Clara headquarters and its marketing headquarters in Europe and Japan, in the U.S., contact your local Intel representative or write to Intel Corporation, Marketing Department, 2165 Shadeland Station, Indianapolis, Indiana 46285. Intel Japan, Inc., Pentech First Flr, Bldg. No. 425, Second Chome, Minami-Aoyama, Minato-ku, Tokyo 107-0047. Intel Corporation now produces micro computers, memory and logic devices, tape drives, and disk drives. Avenue, Santa Clara, Calif. 95051. Phone (408) 746-7001.

**intel®
delivers.**

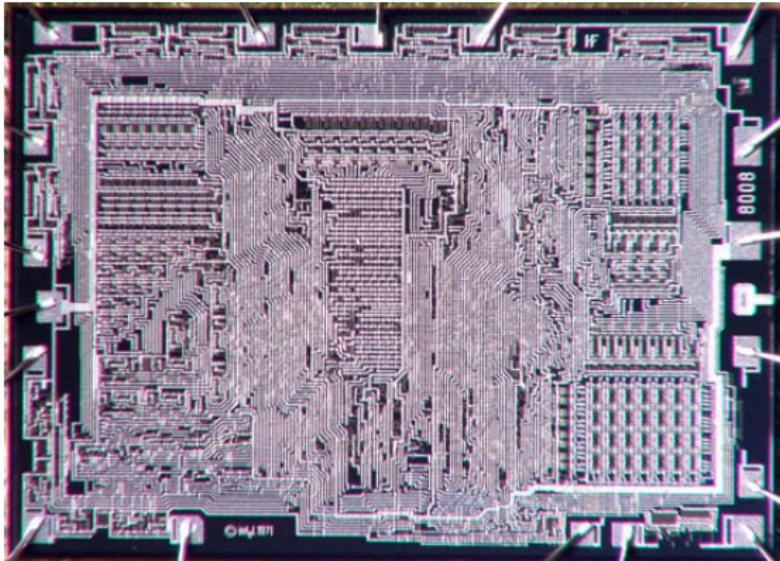
Fonte: www.4004.com

<http://bit.ly/2kwvZHq>

Intel 8008

- ▶ Intel 8008 — 1972

Microprocessador de 8 bit, 800 kHz, 16 KiB de memória, tecno.: 10 µm,
3500 transístores, 14 mm².

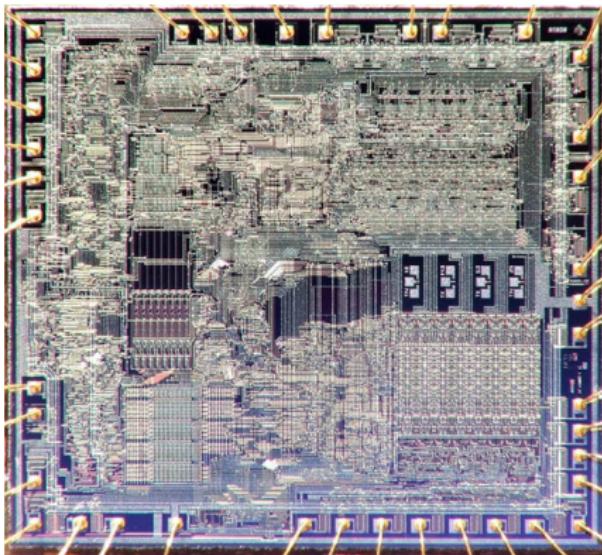


Fonte: cpu-world.com <http://bit.ly/2kwv3n8>

Intel 8080

- ▶ Intel 8080 — 1974

Microprocessador de 8 bit, 6 MHz, 64 KiB de memória, tecno.: 6 µm, 4500 transístores, 20 mm².



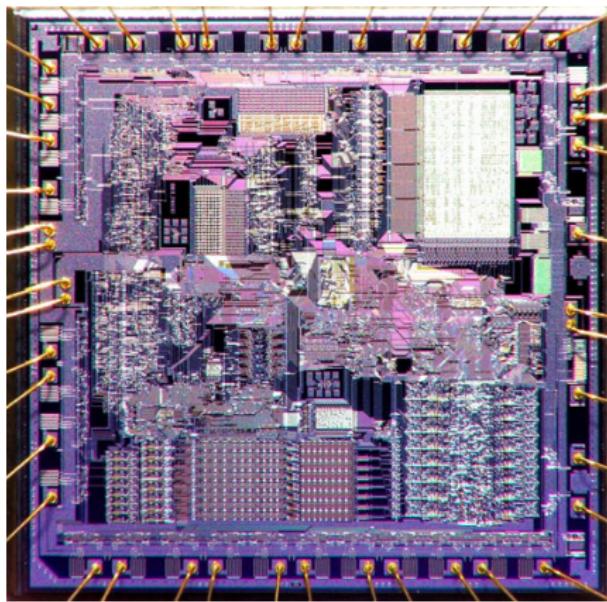
Texas Instruments TMS8080A Fonte: [cpu-world.com](http://www.cpu-world.com)

<http://bit.ly/2kwiet2>

Intel 8086

- Intel 8086 — 1978

Microprocessador de 16 bit, 10 MHz, 1 MiB de memória, tecno.: 3 µm, 29000 transístores, 33 mm².



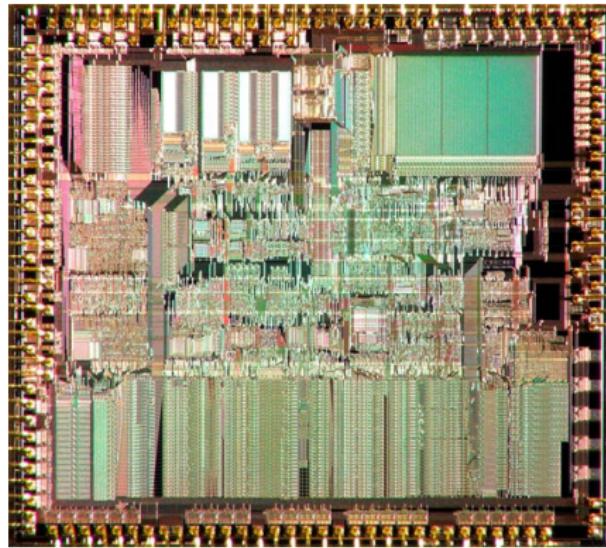
Fujitsu MBL8086-2 Fonte: cpu-world.com

<http://bit.ly/2kwsL7t>

Intel 80386: a terceira geração

- ▶ Intel 80386 — 1985

Microprocessador de 32 bit, 12 MHz até 40 MHz, tecno.: 1,5 µm até 0,8 µm, 275000 transístores, 104 mm².



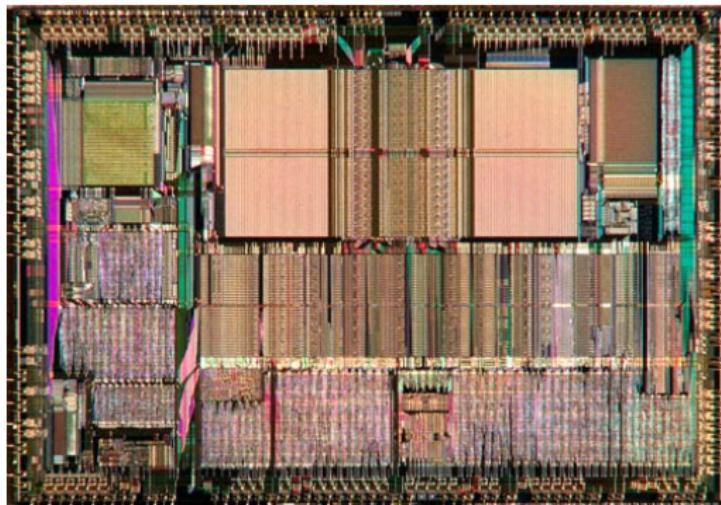
Intel 80386DX Fonte: cpu-world.com

<http://bit.ly/2kwz1Lg>

Intel 80486: a quarta geração

- ▶ Intel 80486 — 1989

Microprocessador de 32 bit, 16 MHz até 33 MHz, tecno.: 1 µm até 0,35 µm, 1180235 transístores, 173 mm², 8 KiB L1 cache (unificada).

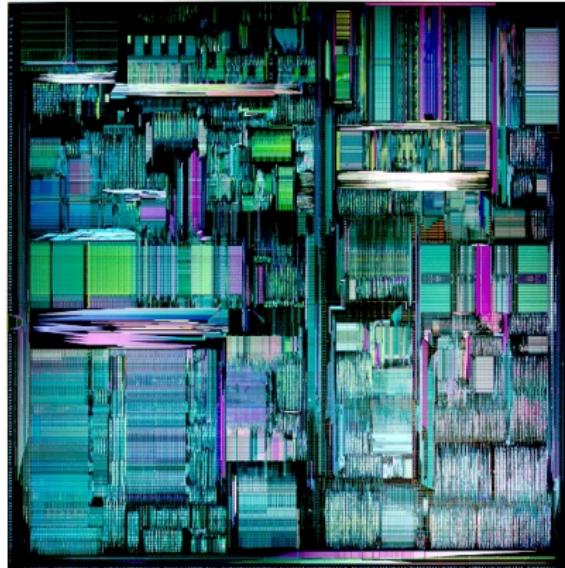


Intel 80486SX-33 Fonte: cpu-world.com

<http://bit.ly/2kwwDoL>

Intel Pentium Pro: a sexta geração

Lançamento: 1995. Microprocessador de 32 bit, micro-arquitetura i686, 150 MHz até 200 MHz, tecno.: 0,5 µm até 0,35 µm, $5,5 \times 10^6$ transístores, 307 mm², 8 KiB L1 I-cache e D-cache; L2 cache: 256 KiB até 1024 KiB.

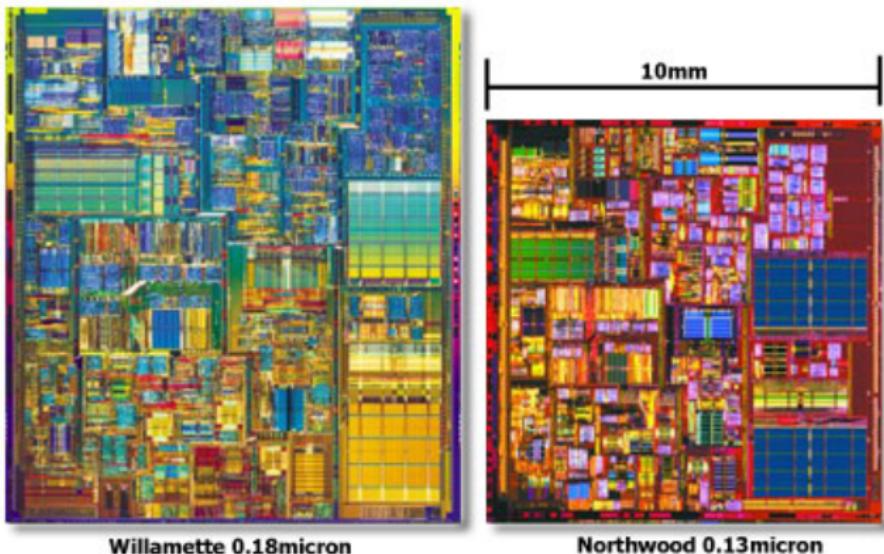


Fonte: SandyFlat.net

<http://bit.ly/2kwHxLc>

Intel Pentium IV: a sétima geração

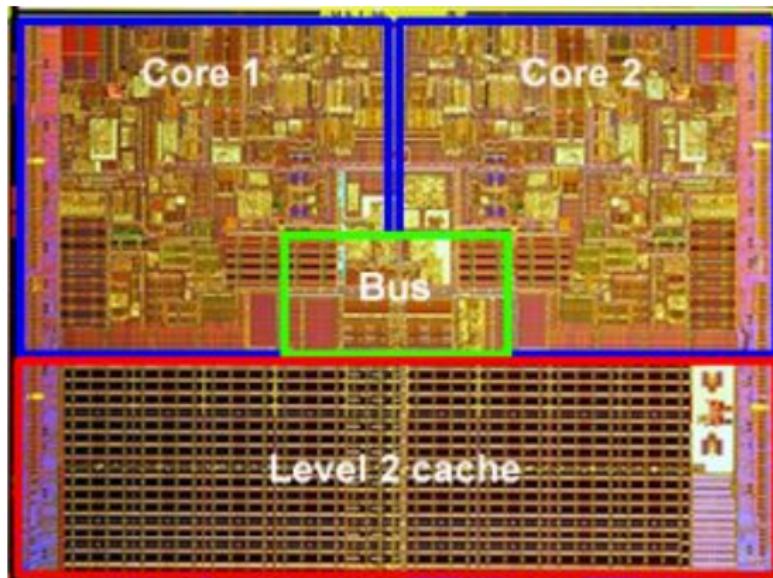
Lançamento: 2000. Microprocessador de 32 bit (e 64 bit em 2004), micro-arquitetura NetBurst, 1,3 GHz até 3,8 GHz, tecno.: 180 nm até 90 nm, 46×10^6 transístores (inicial), 217 mm², 12 KiB L1 I-cache e 8 KiB D-cache; L2 cache: 256 KiB até 2048 KiB.



Fonte: www.activewin.com <http://bit.ly/2kwFyXm>

Intel Core 2

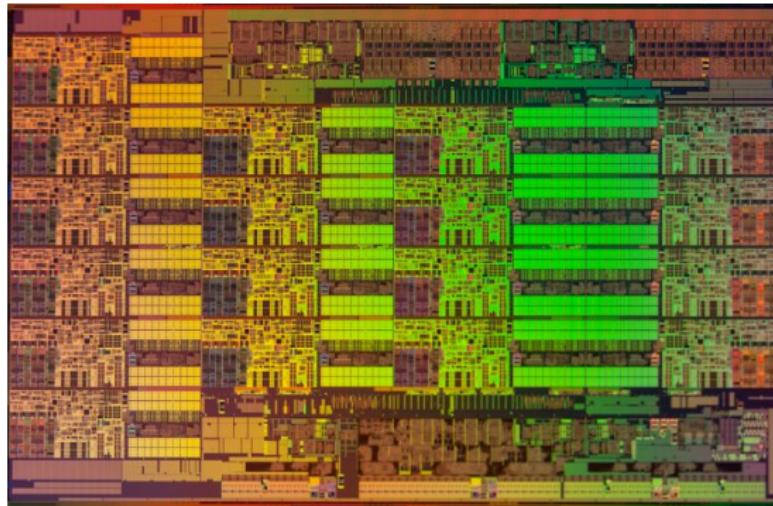
Lançamento: 2006. Microprocessador de 64 bit, micro-arquitetura Core, multi-núcleo, 1,6 GHz até 3,33 GHz, tecno.: 65 nm até 45 nm, $7,2 \times 10^9$ transístores (inicial), 143 mm², 32 KiB L1 I-cache e D-cache (por núcleo); L2 cache (partilhada): 1 MiB até 12 MiB.



Fonte: <http://bit.ly/2kIgeQz>

Xeon E7-8800 v3

Lançamento: 2015. Microprocessador de 64 bit, micro-arquitetura Broadwell, multi-núcleo (18), 2,5 GHz até 3,5 GHz, tecno.: 22 nm, $5,7 \times 10^9$ transístores, 662 mm², 32 KiB L1 I-cache e D-cache (por núcleo); L2 cache por núcleo: 256 kB; L3 cache: 45 MB.



Fonte: cpu-world.com <http://bit.ly/2kInmMP>