

Lógica Digital (1001351)

Introdução

Prof. Edilson Kato

kato@ufscar.br

Prof. Maurício Figueiredo

mauricio@ufscar.br

Prof. Ricardo Menotti

menotti@ufscar.br

Prof. Roberto Inoue

rsinoue@ufscar.br

Departamento de Computação
Universidade Federal de São Carlos

Atualizado em: 27 de fevereiro de 2019



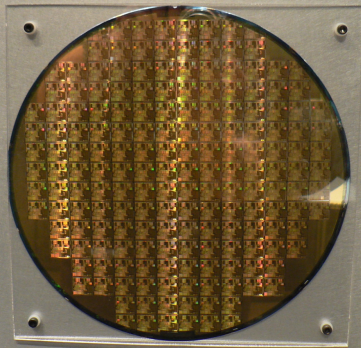
Introdução

- ▶ Os circuitos lógicos que veremos deste curso estão presentes nos computadores e em quase todos os aparelhos eletrônicos que conhecemos;
- ▶ Entender como eles funcionam é fundamental para as carreiras de computação em geral;
- ▶ Nós vamos começar com circuitos simples, mas usando a metodologia adotada na indústria;
- ▶ Circuitos lógicos são implementados usando transistors (integrados) e podem contar até bilhões deles;
- ▶ Entender os blocos básicos é simples, mas entender sistemas grandes só será possível se aprendermos as técnicas de projeto adotadas na indústria.

Hardware digital

- ▶ O nome *digital* deriva da forma em que a informação é representada, o que será visto logo a seguir;
- ▶ Até a década de 60 os circuitos eram construídos com componentes grandes, tais como resistores e transistores, usados separadamente;
- ▶ O advento dos circuitos integrados permitiu acoplar um certo número de transistores, e consequentemente um circuito inteiro, em um único chip.

, the
ht faster
ics, and
o to
use it
earlier
chip's
86.
vent
ar
oducts,
to use
with a
s five—a
as Intel's
cessor.

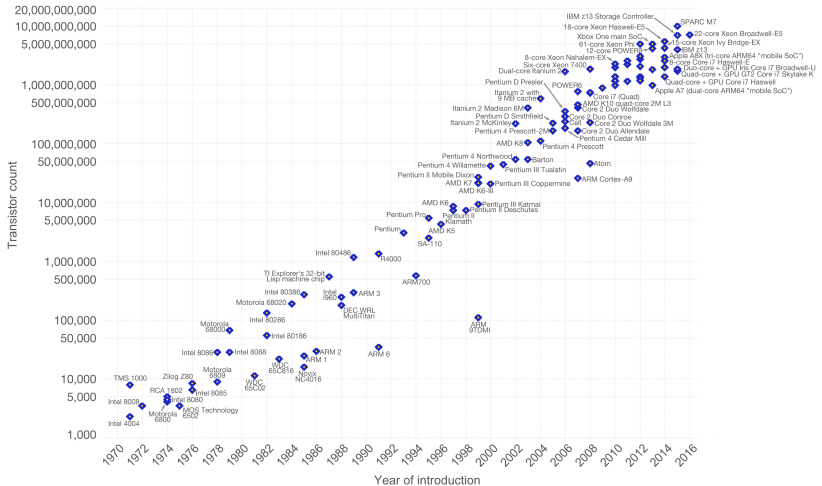


◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ↺ 🔍 ↻ 4/12

Lei de Moore (1965)

Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2016)

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are strongly linked to Moore's law.

Our World
in Data

Data source: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count)

The data visualization is available at [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org). There you find more visualizations and research on this topic.

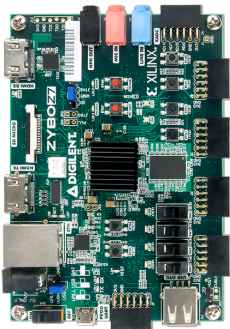
Licensed under [CC-BY-SA](#) by the author Max Roser.

Standard Chips

- ▶ Disponíveis para realizar funções comuns;
- ▶ Agrupados e conectados para construir um circuito;
- ▶ Muito usados até a década de 80, mas consomem muito espaço na placa;
- ▶ Possuem funcionalidades fixas, ou seja, não podem ser mudadas após a fabricação.



Field-Programmable Gate Array (FPGA)



- ▶ *Programmable Logic Devices (PLDs);*
- ▶ *Field-Programmable Gate Arrays (FPGA);*
- ▶ Veremos com detalhes mais adiante...

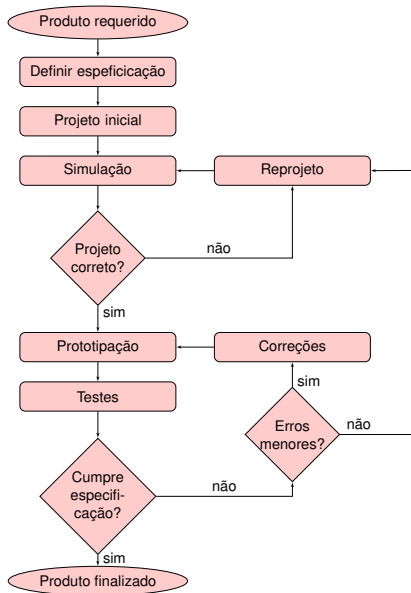
Application-Specific Integrated Circuit (ASIC)

- ▶ FPGAs permitem implementar praticamente qualquer circuito, mas têm algumas desvantagens:
 - ▶ custam mais caro;
 - ▶ ocupam mais espaço; e
 - ▶ possuem desempenho limitado;
- ▶ Para atingir melhores resultados é possível criar um chip do zero:
 - ▶ *[semi-]custom design*;
- ▶ *Application-Specific Integrated Circuit (ASIC)*

Application-Specific Integrated Circuit (ASIC)

- ▶ Podem ser otimizados para um determinada tarefa, apresentando melhor desempenho;
- ▶ Seu custo é alto, mas se fabricado em grandes quantidades oferece a melhor relação custo-benefício;
- ▶ Uma desvantagem é que a fabricação de um chip personalizado muitas vezes leva uma quantidade considerável de tempo, na ordem dos meses.

Hardware digital



Bibliografía I

► Básica

- Brown, S. & Vranesic, Z. - Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design, 3rd Ed., Mc Graw Hill, 2009
- D. M. Harris & S. L. Harris - Digital Design and Computer Architecture 2nd Ed., Elsevier, 2012

► Complementar

- International Roadmap for Devices and Systems

Lógica Digital (1001351)

Introdução

Prof. Edilson Kato

kato@ufscar.br

Prof. Maurício Figueiredo

mauricio@ufscar.br

Prof. Ricardo Menotti

menotti@ufscar.br

Prof. Roberto Inoue

rsinoue@ufscar.br

Departamento de Computação
Universidade Federal de São Carlos

Atualizado em: 27 de fevereiro de 2019

