

PSI 3442

Projeto de Sistemas Embarcados



Sistemas Ciberfísicos
/08/2020
Marcelo K Zuffo



Antecedentes

Na semana passada vimos:

- a) uma breve introdução aos sistemas embarcados
- b) uma apresentação geral sobre drones
- c) Leitura do Livro Texto Lee&Sechia
 - i) Pag. 1-16



Objetivos da disciplina

Capacitar os alunos a planejar, desenvolver e validar projetos de sistemas embarcados.

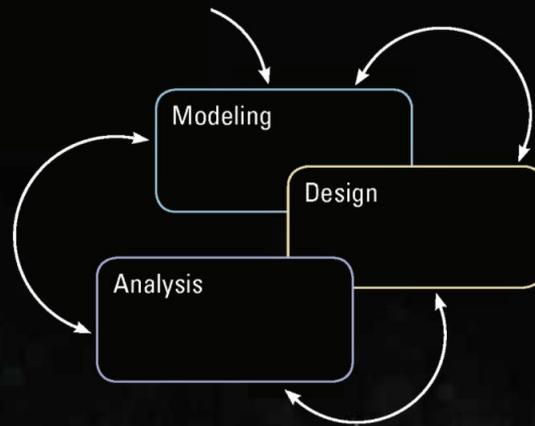
Numa Abordagem MODERNA!

Edward Ashford Lee and
Sanjit Arunkumar Seshia

INTRODUCTION TO EMBEDDED SYSTEMS

A CYBER-PHYSICAL SYSTEMS
APPROACH

Second Edition



Lee and Seshia

*Introduction to Embedded
Systems*

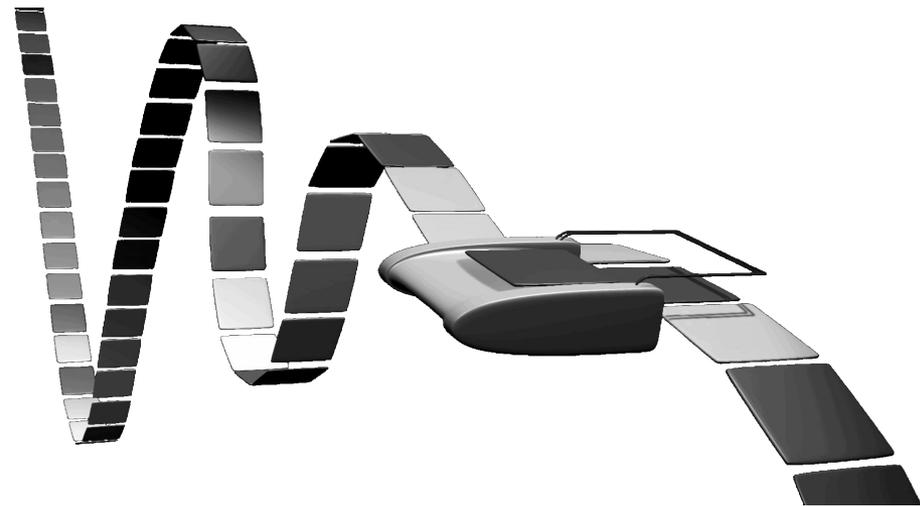
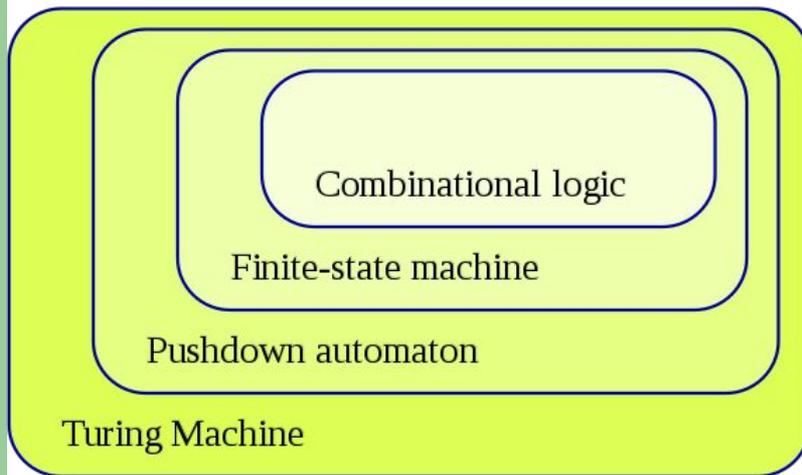
— A Cyber-Physical Systems Approach
— Second Edition — MIT Press — 2017



Máquina de Turing

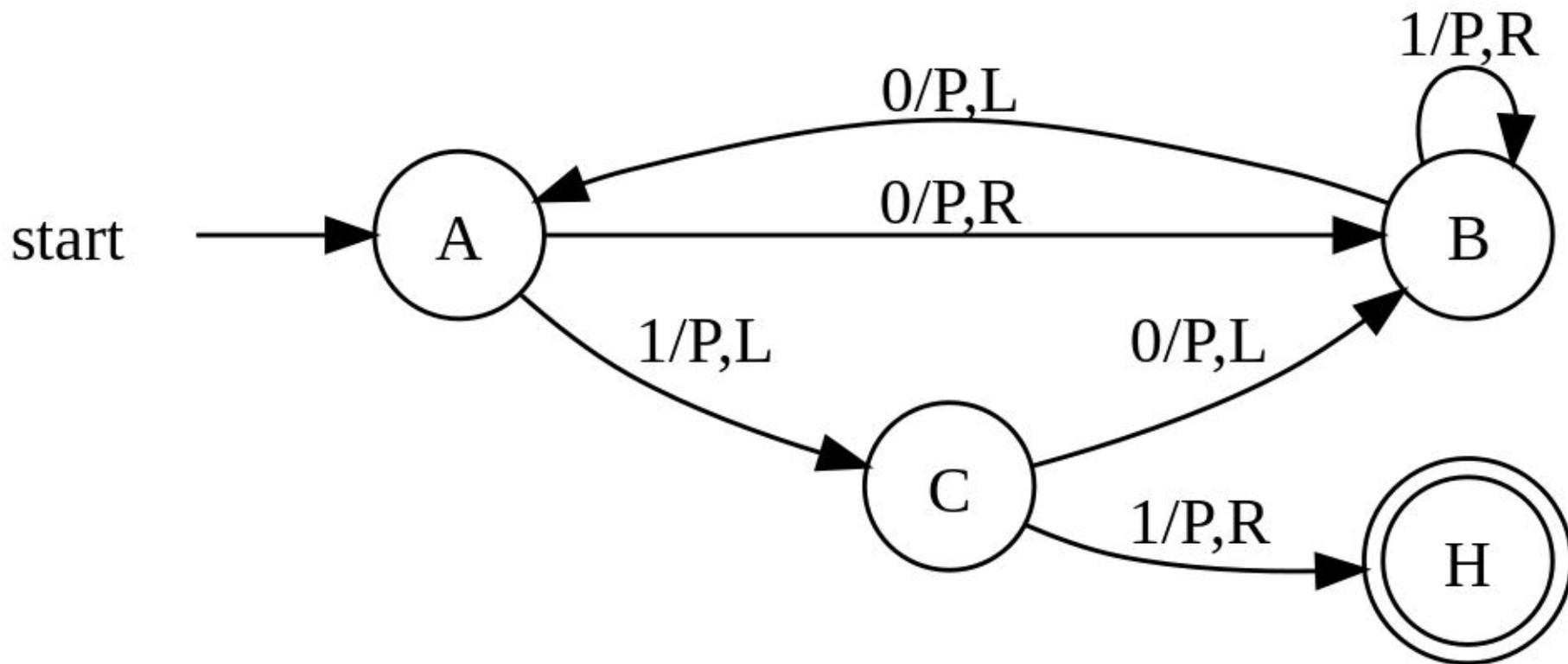
Esforço Formal Pioneiro de Arquitetura de Computadores

Automata theory



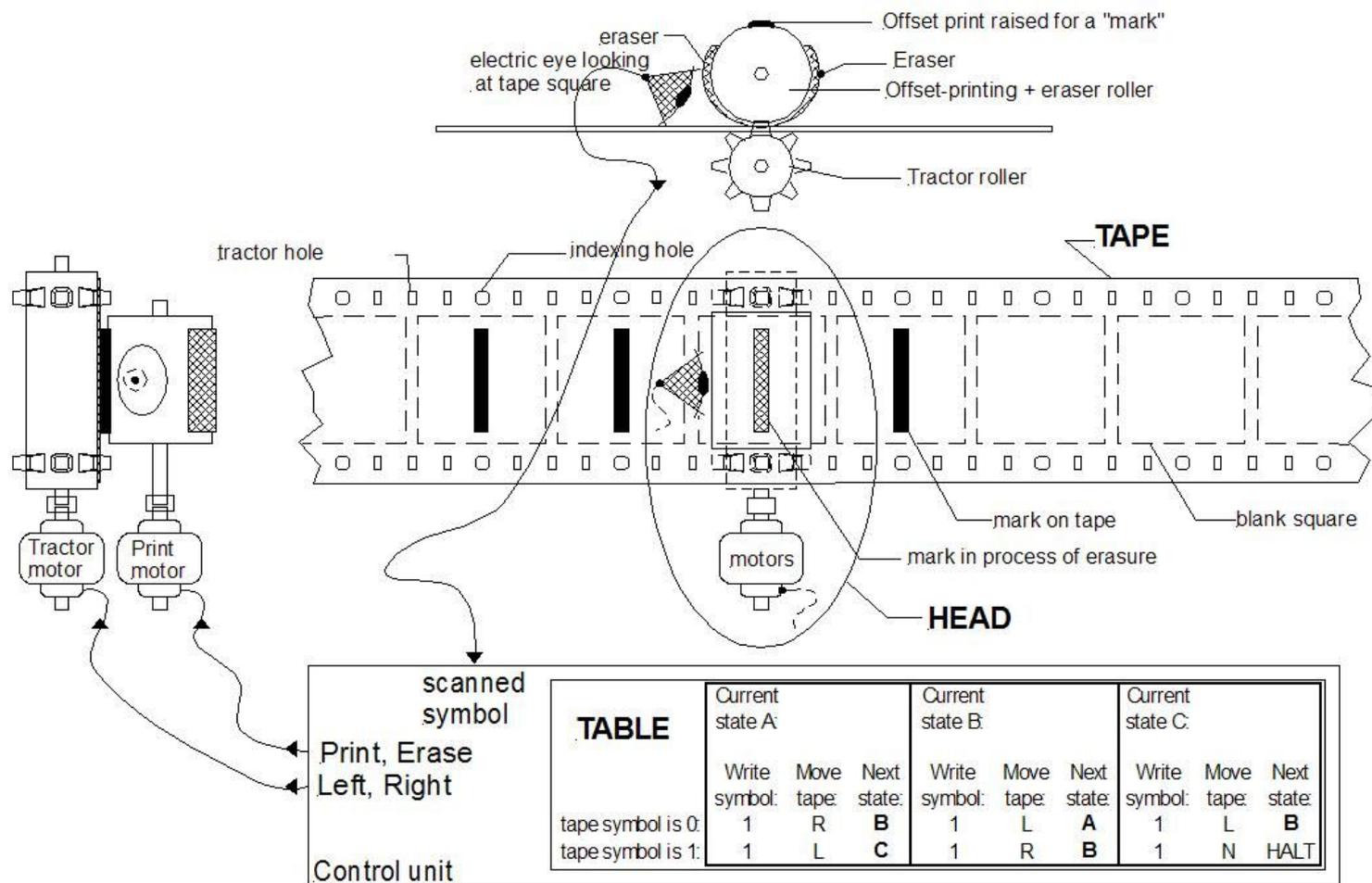


Máquina de Turing





Máquina de Turing



A fanciful mechanical Turing machine's TAPE and HEAD. The TABLE instructions might be on another



Engineering is (computer science) as “procedural epistemology,”

Abelson, H. and G. J. Sussman, 1996: Structure and Interpretation of Computer Programs.
MIT Press, 2nd ed.

*Trevize frowned. How do you decide what is injurious, or not injurious, to humanity as a whole? Precisely, sir, said Daneel. In theory, the Zeroth Law was the answer to our problems. In practice, we could never decide. A human being is a concrete object. Injury to a person can be estimated and judged. **Humanity is an abstraction.***

Passagem do Livro Fundação e a Terra – Isaac Asimov 1986



You insist that there is something a machine cannot do. If you tell me precisely what it is a machine cannot do, then I can always make a machine which will do just that.

— *John von Neumann* —

AZ QUOTES

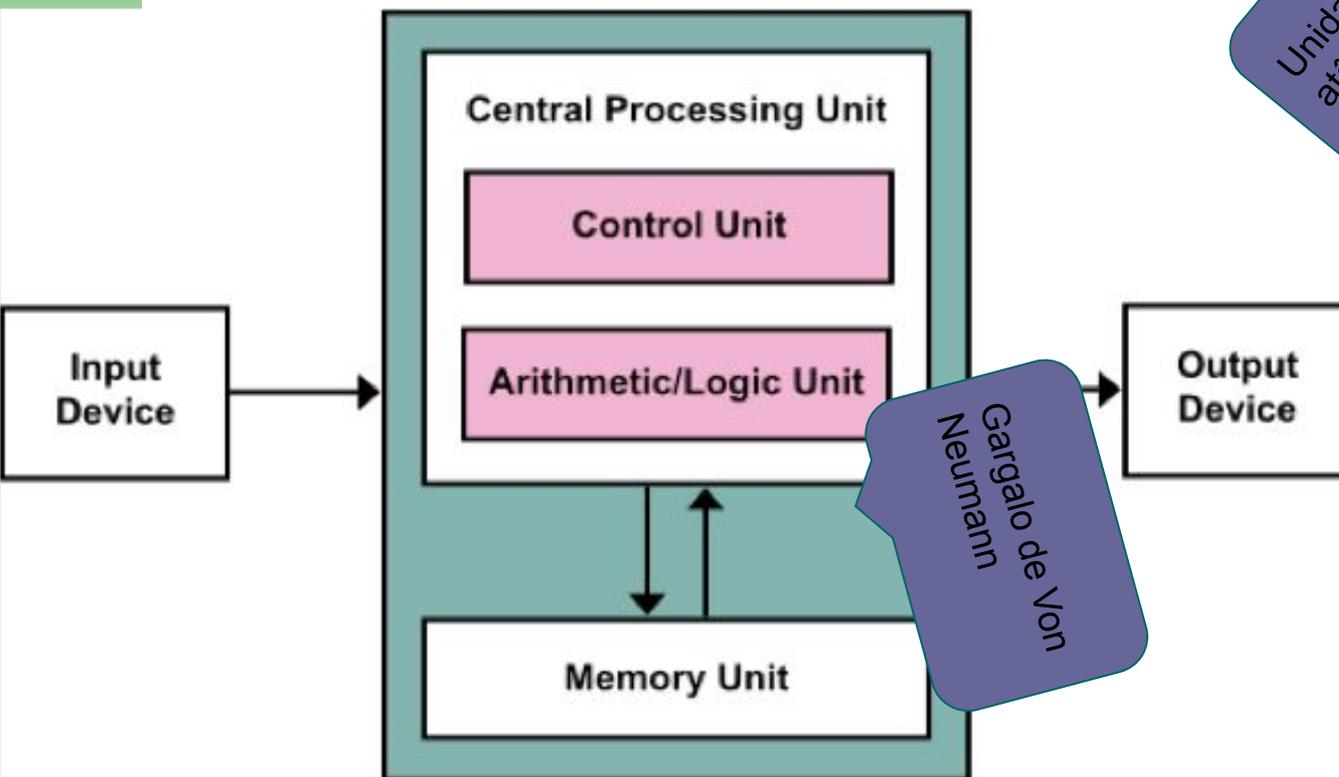
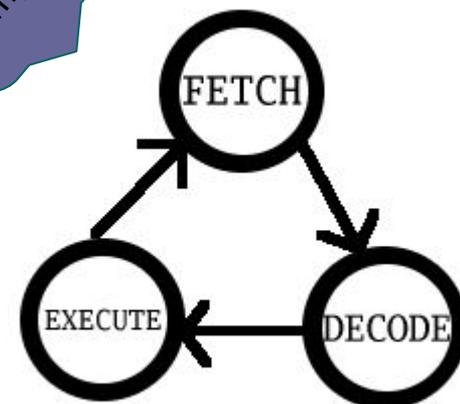


Sistemas Embarcados Clássicos

Máquina de Von Neumann

Unidade atômica computacional

Gargalo de Von Neumann





Escopo

Sistemas Embarcados

Um **sistema embarcado** (ou **sistema embutido**) é um sistema **microprocessado** no qual o **computador** é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla



Escopo

Sistemas Embarcados

Sistema computacional com função dedicada que faz parte de um sistema maior.

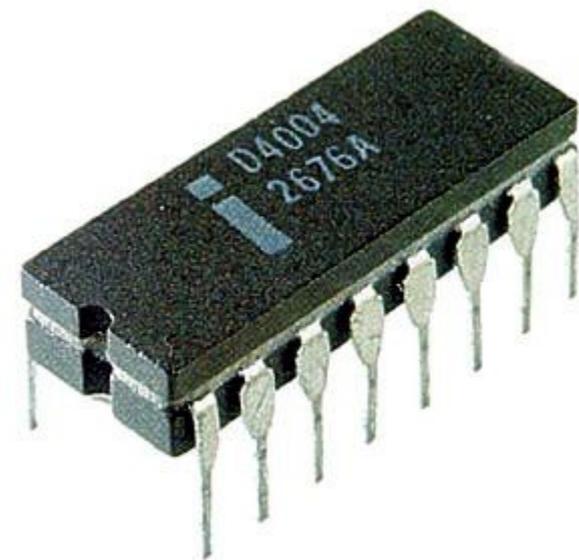
Michael Barr; Anthony J. Massa (2006). "Introduction". [*Programming embedded systems: with C and GNU development tools*](#). O'Reilly. pp. 1–2. ISBN [978-0-596-00983-0](#).



Primeira CPU Embarcada

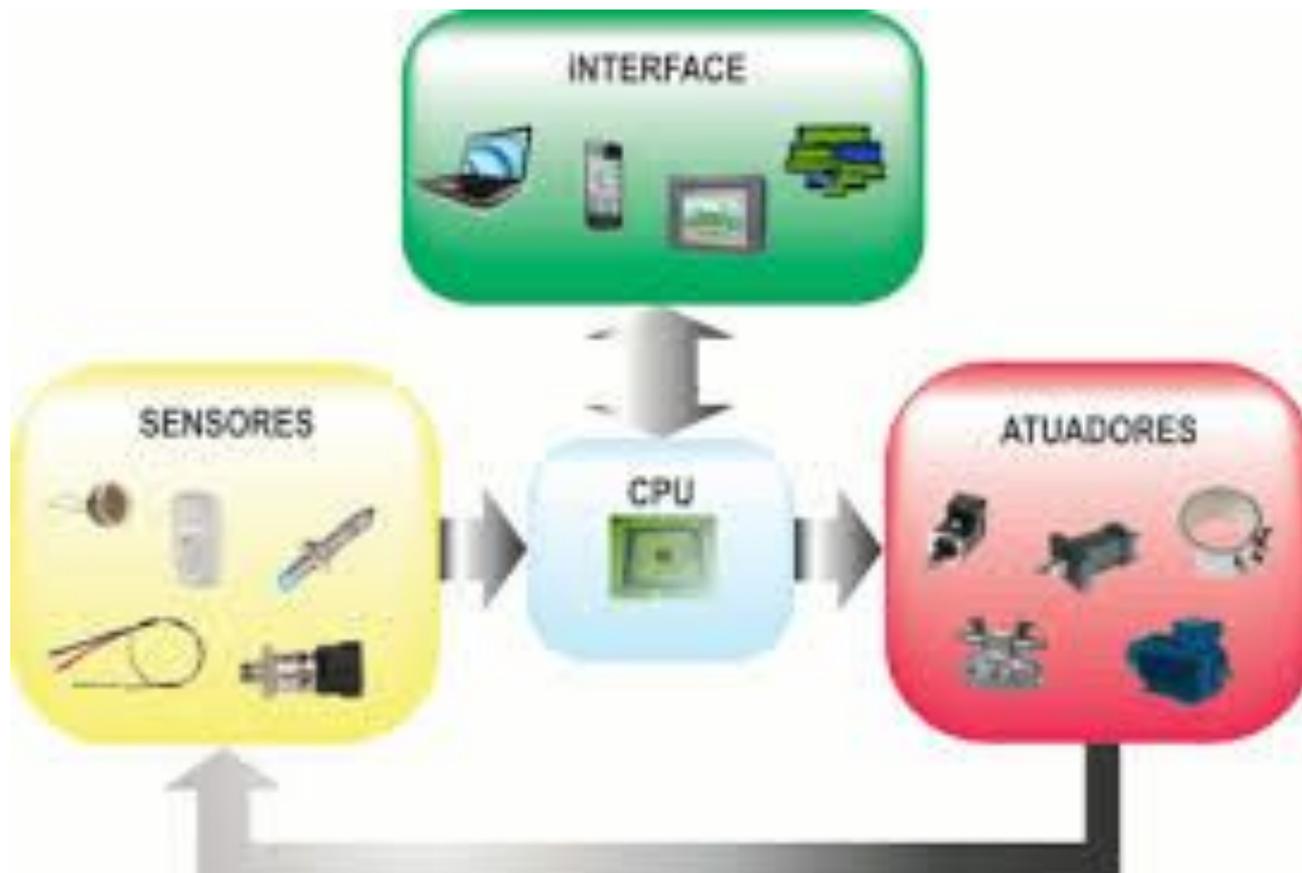
Intel 4004

Embarcado para máquinas de venda
4 Bits



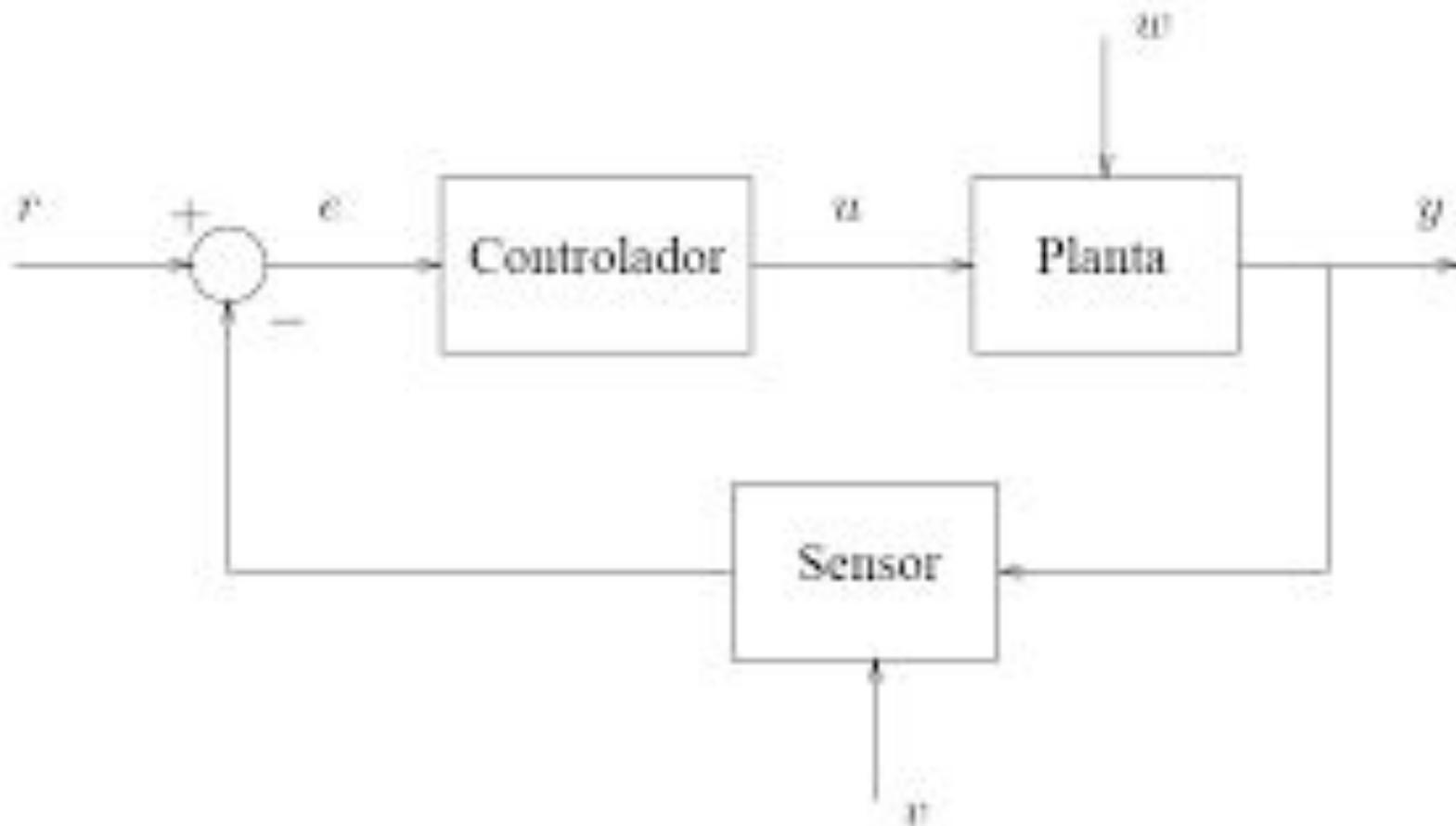


Concepção de um Sistema Embarcado 1980



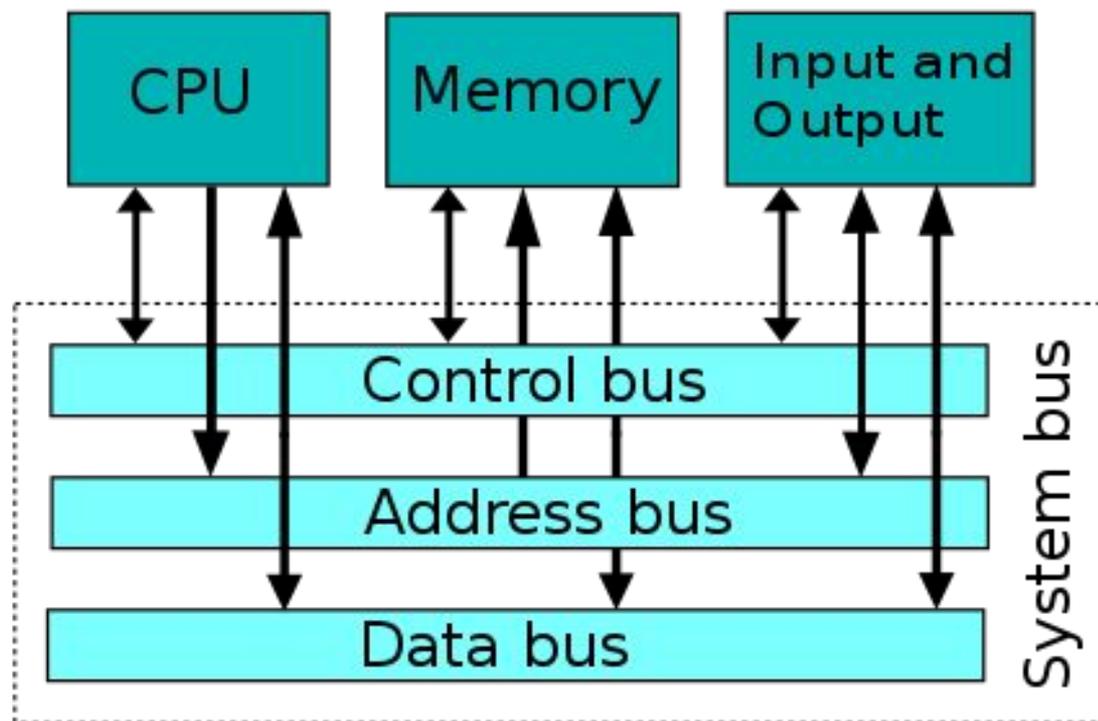


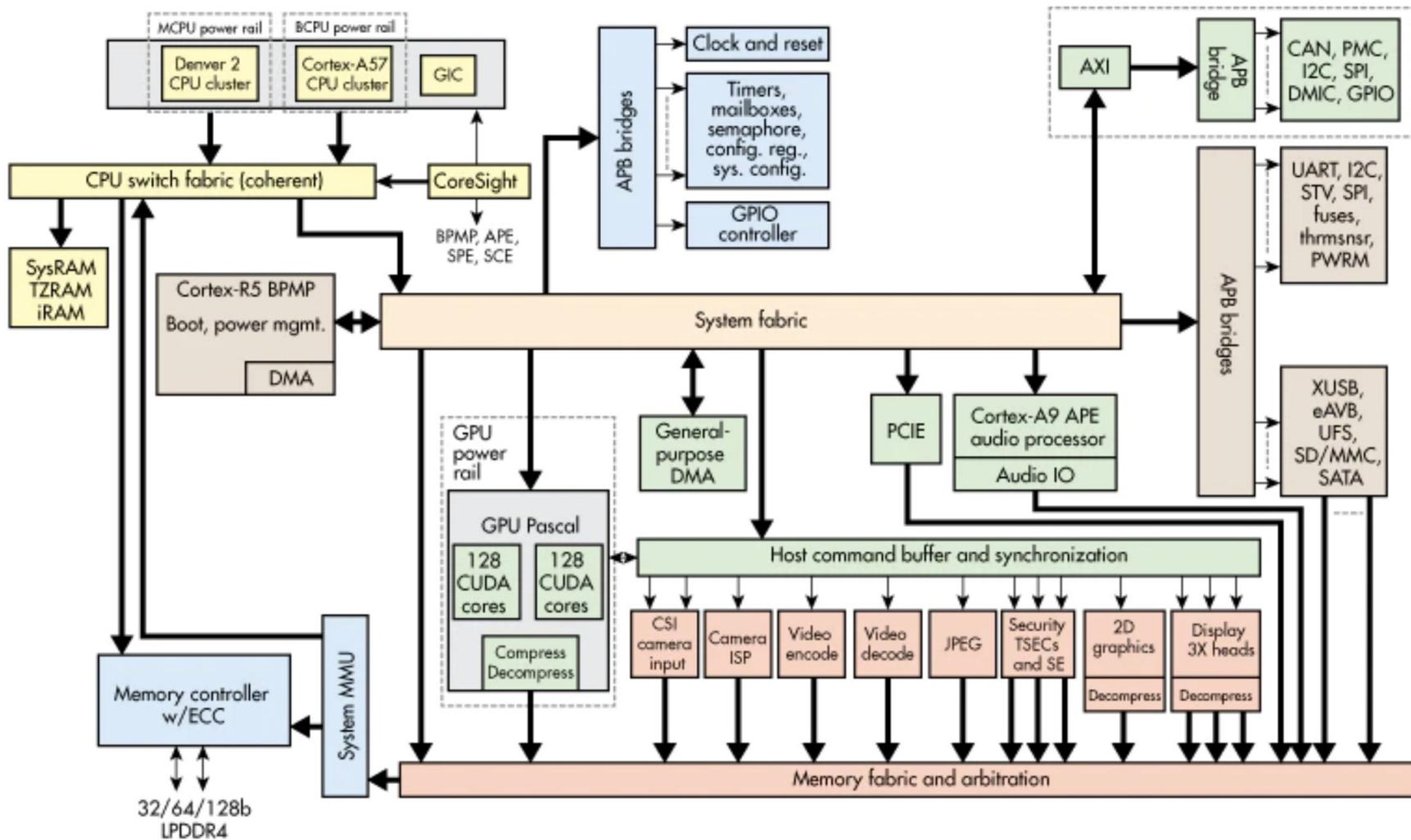
Controle





Evolução da Máquina de Von Neumann





2. The Jetson TX2 has a 256 CUDA core Pascal-based GPU plus multiple ARM-based cores.



Sistema Embarcado clássico

Computação Embarcada "com restrições", voltada a aplicações em tempo real (processamento de sinais ou malha de controle) em algum equipamento físico.



Abordagem Ciberfísica

A cyber-physical system (CPS) is an integration of computation with physical processes whose behavior is defined by both cyber and physical parts of the system.

Lee&Seshia, 2017



abordagem

Computador -> Desempenho

Sistema Embarcado -> DETERMINISMO!

Dilema:

Determinismo x Desempenho



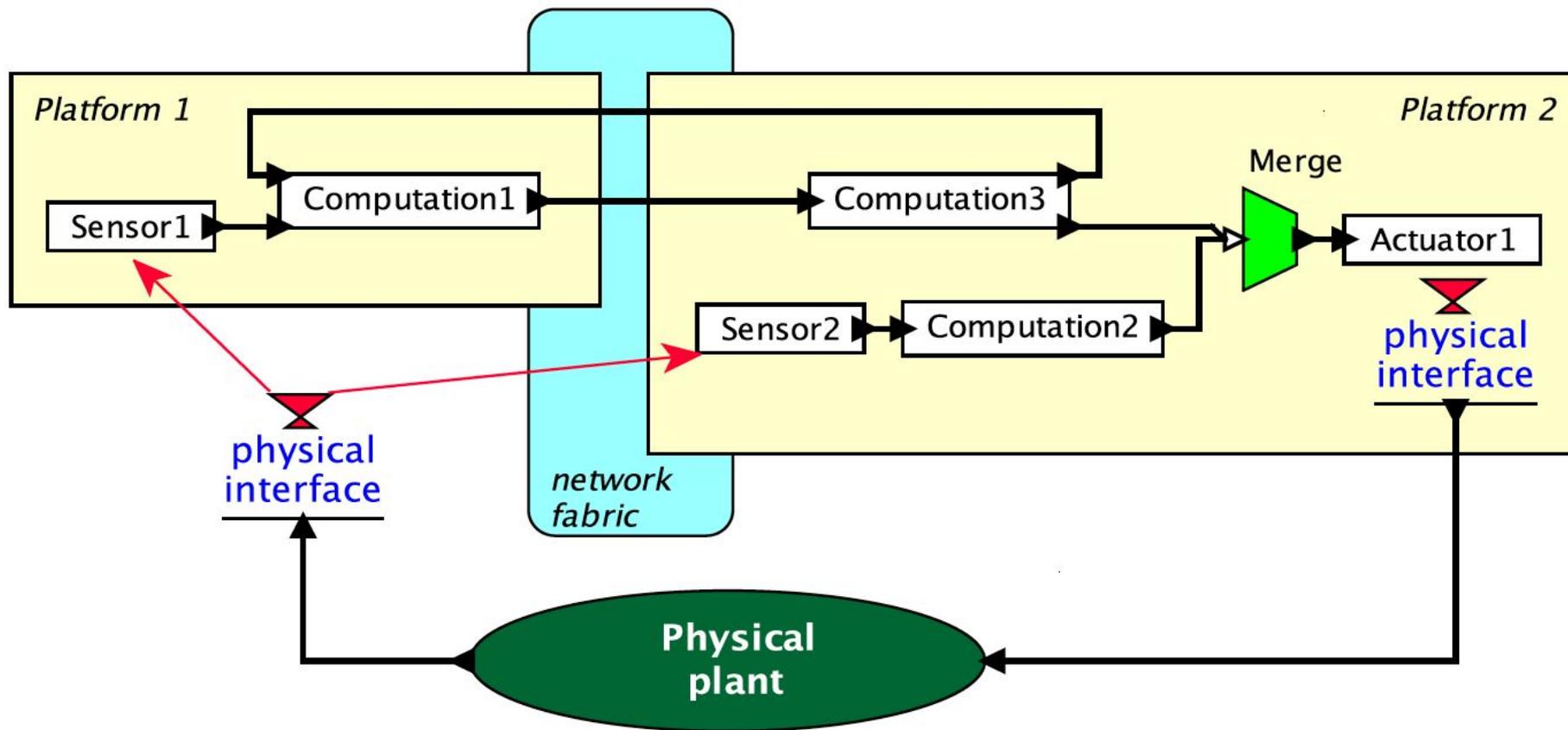


Figure 1.1: Example structure of a cyber-physical system.

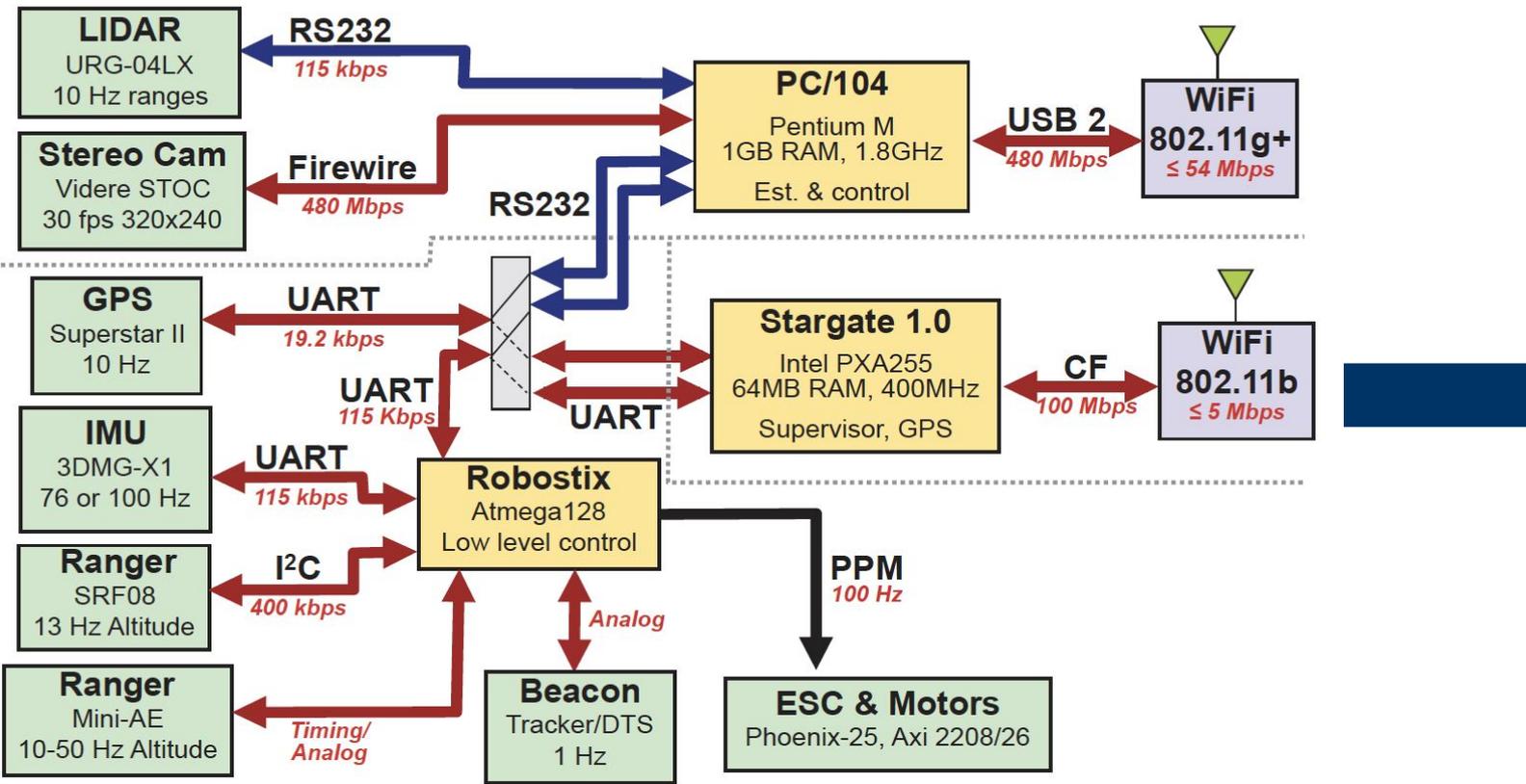
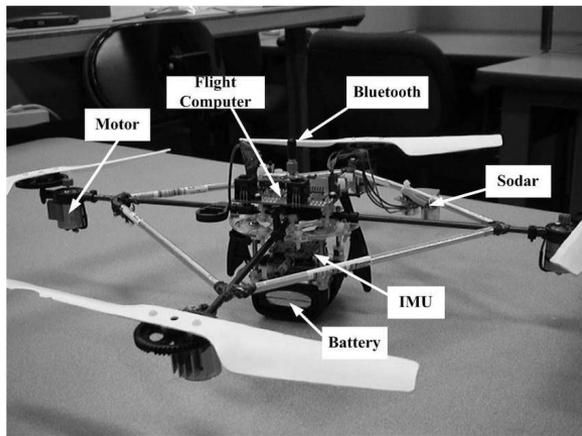


Figure 1.4: The STARMAC architecture (reproduced with permission).



Hoffmann, Gabriel & Rajnarayan, D.G. & Waslander, Steven & Dostal, D. & Jang, J.S. & Tomlin, C.J.. (2004). The Stanford testbed of autonomous rotorcraft for multi agent control (STARMAC). 12.E.4 - 121. 10.1109/DASC.2004.1390847.



Model Based Design

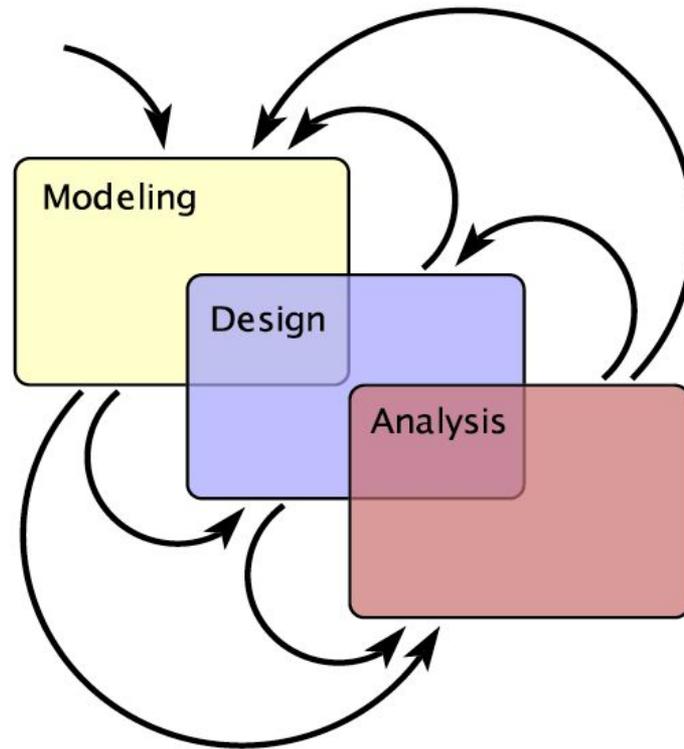


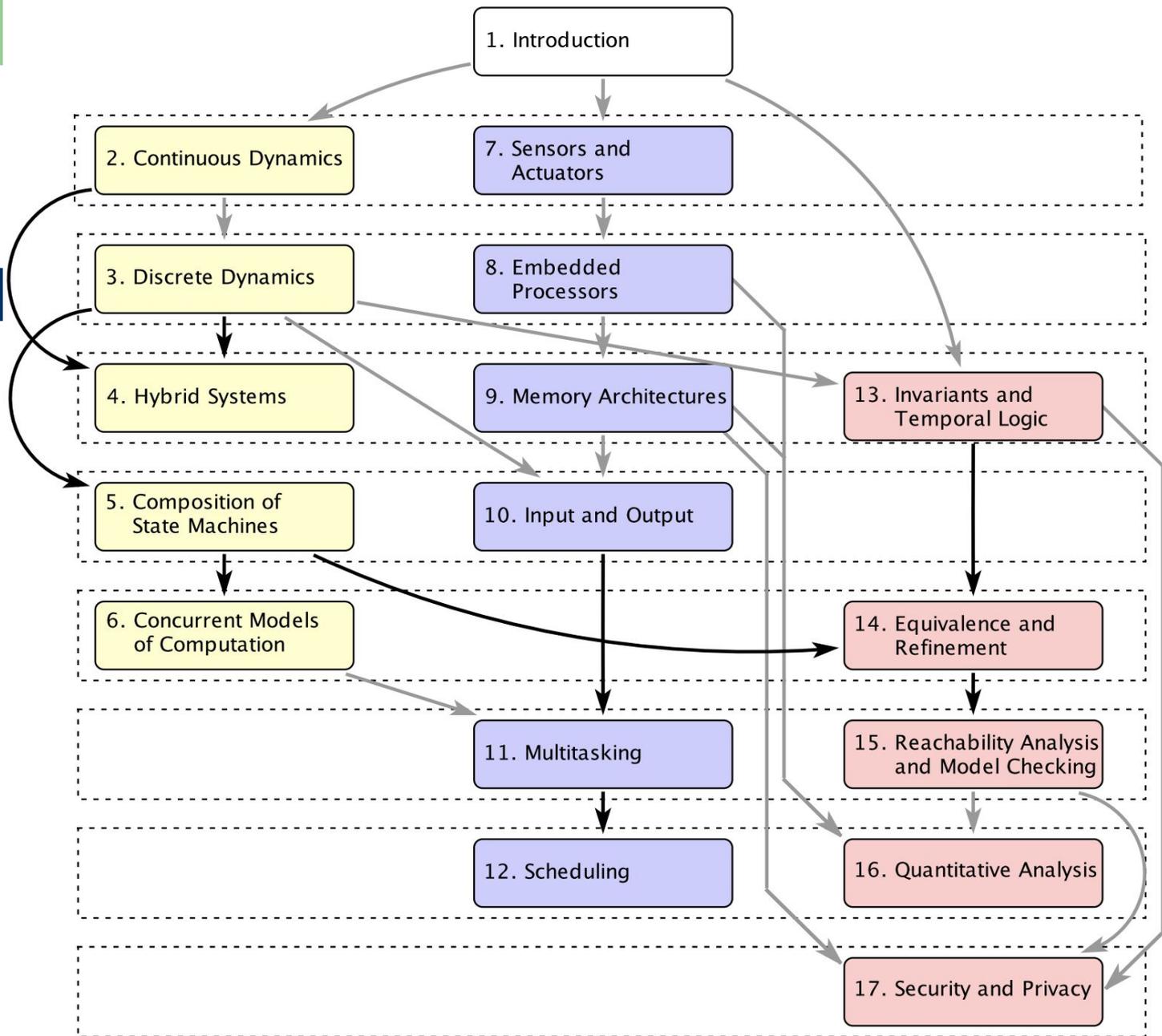
Figure 1.3: Creating embedded systems requires an iterative process of modeling, design, and analysis.



Part I: Modeling

Part II: Design

Part III: Analysis





Metodologia geral

Aprendizado ativo

Participação dos alunos

Debates

Trabalho colaborativo

Alternância entre Teoria é Prática

Aulas serão construídas em torno de um projeto prático

Code classes >> Mini hackatons

Competição



Apresentação: PSI3442 Projeto de Sistemas Embarcados

Escopo



Escopo Projeto

O que é um projeto?
Quais são as suas fases?



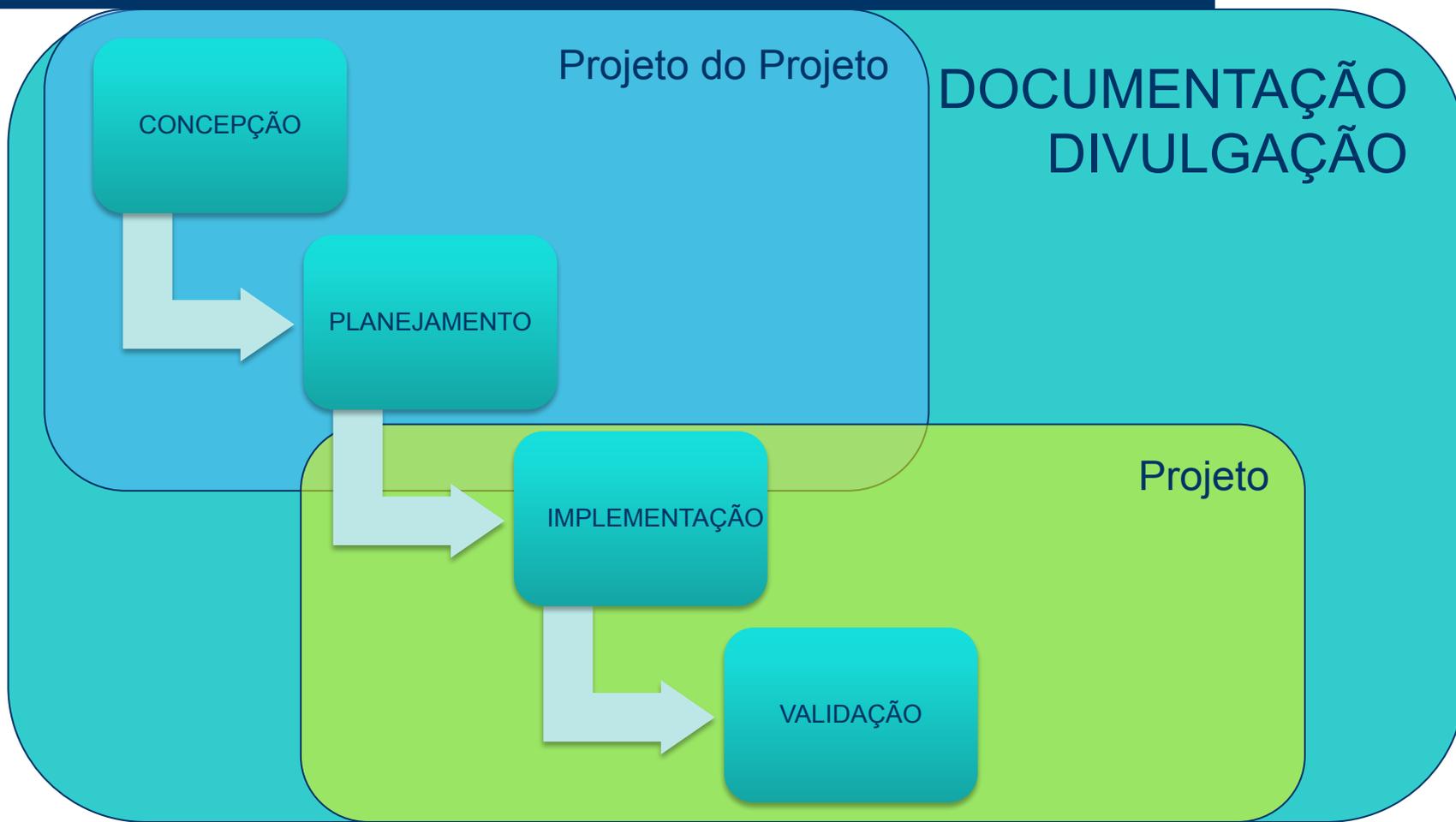
Escopo Projeto

Conjunto de tarefas correlacionadas que devem ser executadas sob uma série de restrições, tais como um período de tempo, recursos e custo.

www.businessdictionary.com/definition/project.html



Escopo Projeto





Escopo Projeto

Modelo espiral => Sprints

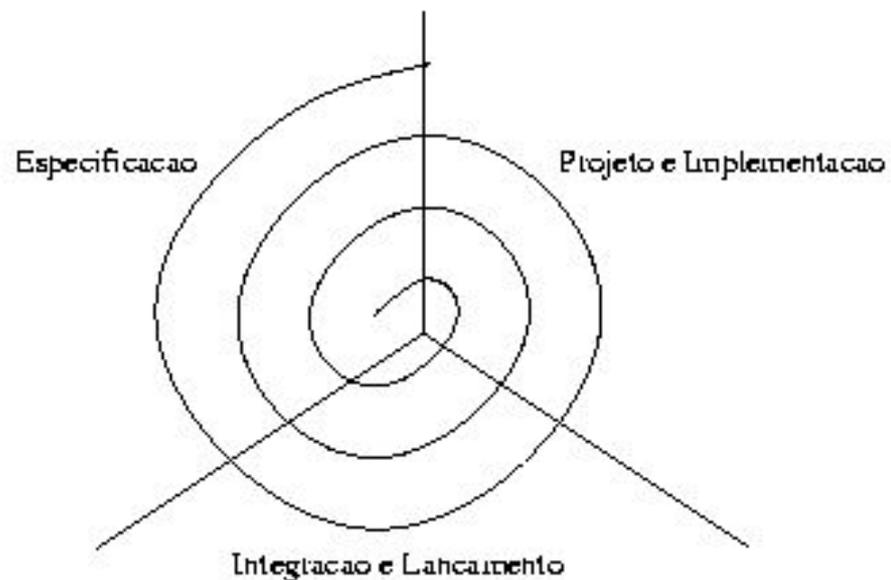
Ciclos de desenvolvimento curtos

Listening

Design

Coding

Testing





Atividade para a Aula que vem

Ler o texto do Capítulo 2 do Livro Lee&Seshia

Pag 18-38



Escopo

Sistemas Embarcados

O que são sistemas embarcados?

Exemplos?