Controlo de Sistemas

1
"Introdução ao Controlo Sistemas"
(*Introduction to Control Systems*)

J. A. M. Felippe de Souza

Prof. Felippe de Souza

“Controlo de Sistemas”

Prof. Felippe de Souza

Controlo de Sistemas → área muito ampla

*A palavra "**sistema**" (system) tem um significado muito amplo.*

Coisas muito diferentes podem ser exemplos de *sistemas*.

O que é *Controlo de Sistemas*?

O ser humano tem um desejo natural de controlar tudo.

Quando se carrega em algum botão, como por exemplo para chamar um elevador, está-se a exercer algum tipo de controlo.

Quando se conduz um veículo, seja uma moto, um carro, um helicóptero ou uma aeronave, também está-se a exercer algum tipo de controlo.

Felippe de Souza

O que é *Controlo de Sistemas*?

Controlo de Sistemas é a arte de se

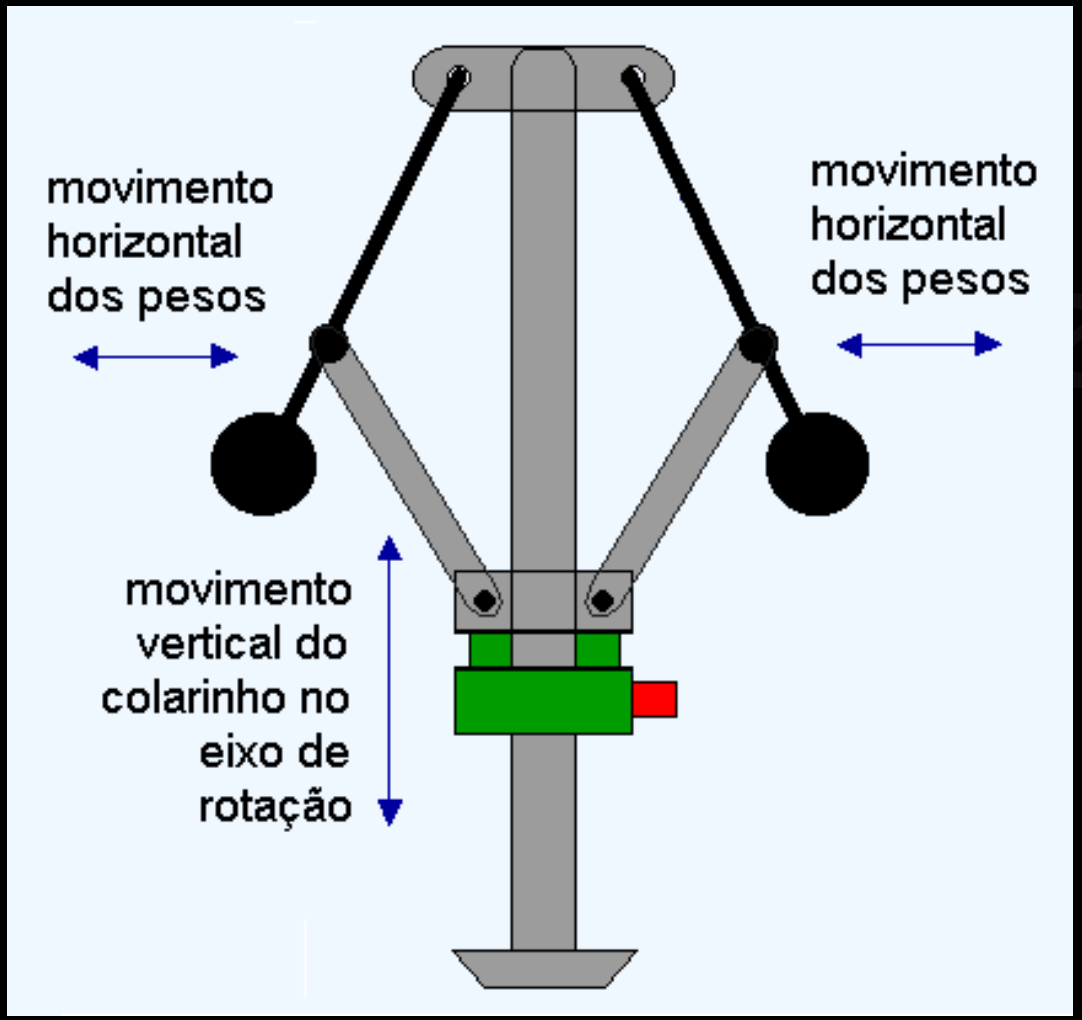
guiar, *conduzir*, *manobrar*, *comandar*, *dirigir*, *gerir* ou *controlar*

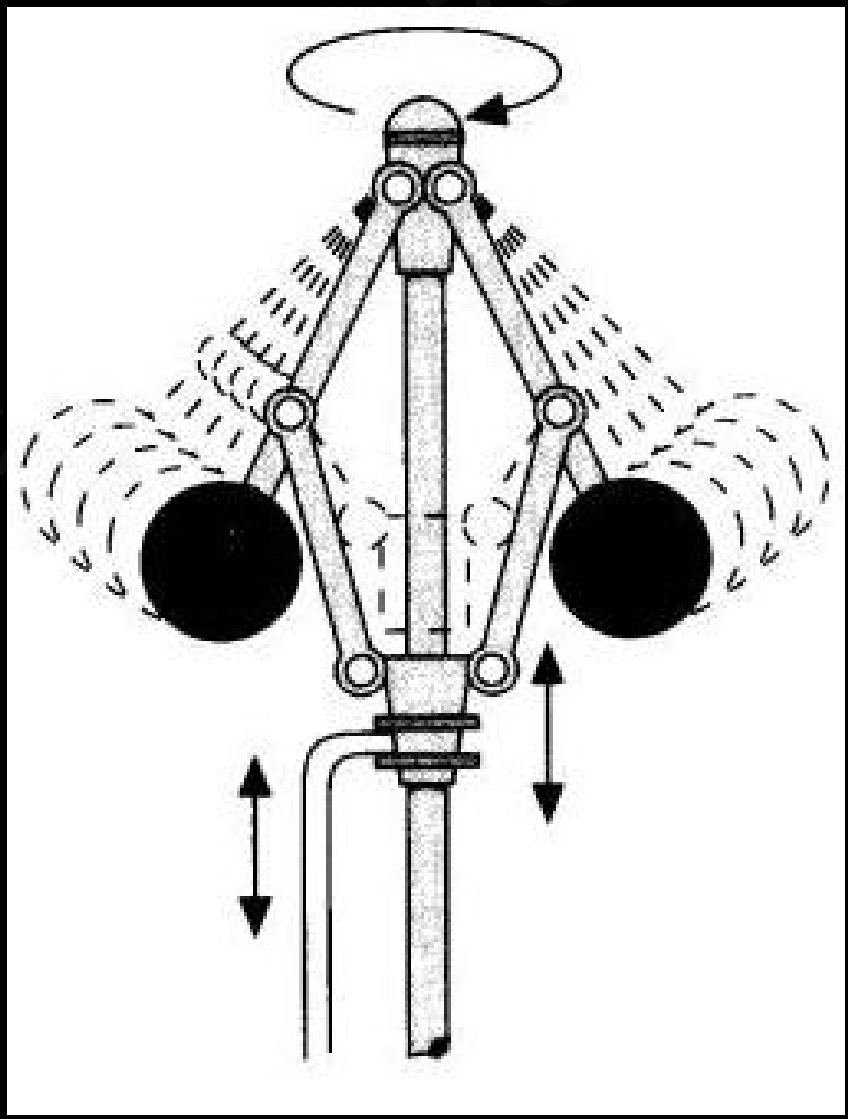
um *dispositivo*, um *aparelho*, uma *ferramenta*, uma *máquina*, uma *estrutura*, um *processo*, ou seja, um *sistema*.

Prof. Felippe de Souza

O que é *Controlo de Sistemas*?

Em engenharia o homem controla dispositivos há muitos séculos.





O ***regulador centrífugo***.

O que é *Controlo de Sistemas*?

Dispositivos similares a este foram usados

- na Grécia antiga pelos sacerdotes para abrirem e fecharem as *pesadas portas dos templos*,

e também

- no século XVII em *moinhos*,
- no século XVIII em *motores à vapor (James Watt)*, seja para
  - *bombear água de um poço* ou
  - *na máquina à vapor* em *embarcações* ou
  - *na máquina à vapor* para *puxar comboios*;

e até nos dias de hoje seja:

- no *motor de um automóvel* ou
- no *motor de uma locomotiva*.

Através dos séculos o homem vem aperfeiçoando técnicas de **controlar sistemas**.

Prof. Felippe de Souza

O que é *Controlo de Sistemas*?

Em particular, no século XX o homem construiu muitos tipos de *máquinas* ou *dispositivos* que ele é capaz de controlar cada vez mais eficientemente.

Os veículos que o homem construiu no século passado (século XX) são grande exemplos de ***Controlo de Sistemas***.

Prof. Felipe de Souza

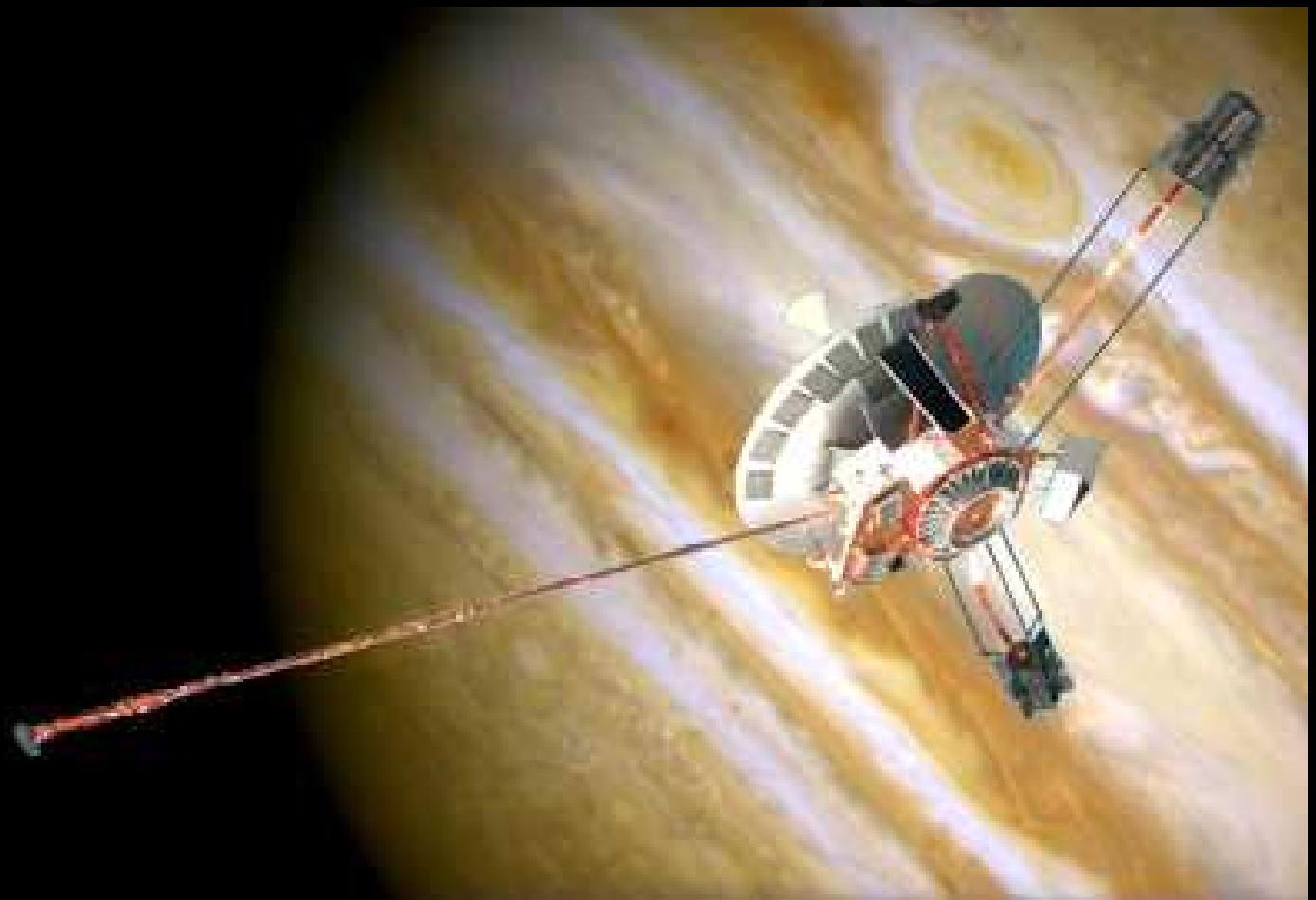
O que é *Controlo de Sistemas*?

São máquinas de todos os tipos controladas pelo homem e cada vez mais sofisticadas: veículos de 2 rodas, de 4 rodas, que anda na água, ou debaixo da água, que voam ou que vão no espaço.

Controlo de Sistemas

Chegou-se à Lua, e, teleguiados, chegou-se também a *outros planetas*.

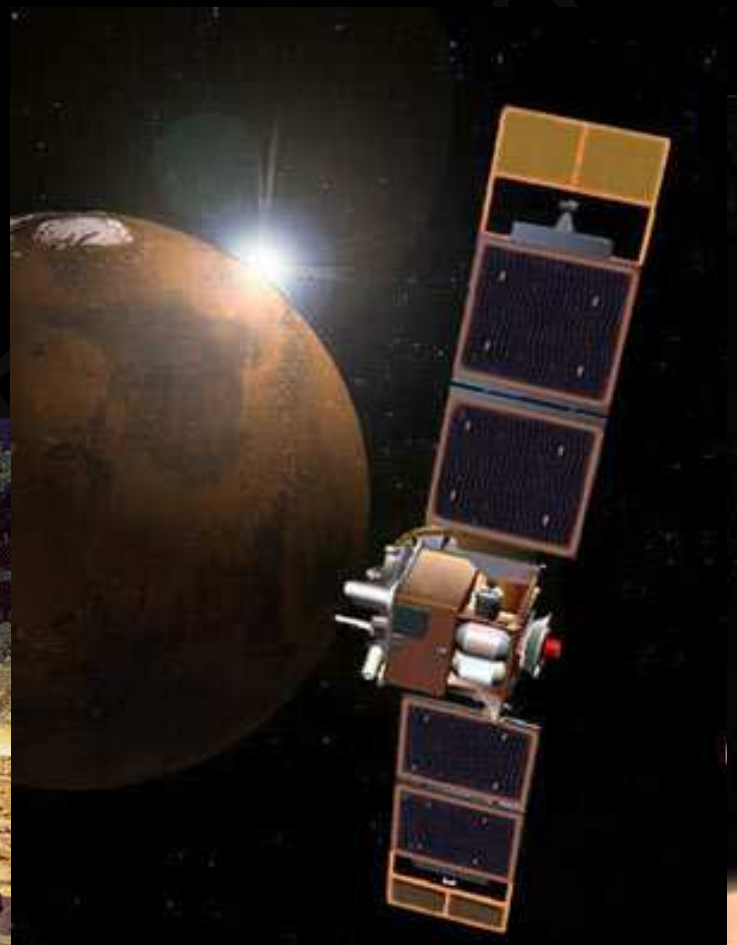
Hoje existem até mesmo naves (como por exemplo as *Pioneer 10 e 11* e as *Voyager 1 e 2*) que já saíram do sistema solar e vão a caminho de alguma estrela onde só deverão chegar daqui a muitos milhões de anos quando este nosso planeta já nem existirá mais.



Controlo de Sistemas

Já neste século XXI, em 2004, o homem então chegou a Marte através do *veículo espacial robótico Mars Rover Spirit* que pesa 185 kg e andava cerca de 100 metros por dia.

O *Mars Rover Spirit* foi até lá compactado dentro da nave não tripulada *Mars Surveyor* na viagem de 480 milhões de quilómetros que o levou até Marte quando então, lá, se abriu.



Controlo de Sistemas

O *Mars Rover Spirit* andou lá por Marte durante 591 dias marcianos, *explorando*, *fotografando* o planeta, *enviando imagens* para Terra, e chegando até 3 km (*três quilómetros*) distante do ponto onde aterrou no planeta.

Controlo de Sistemas

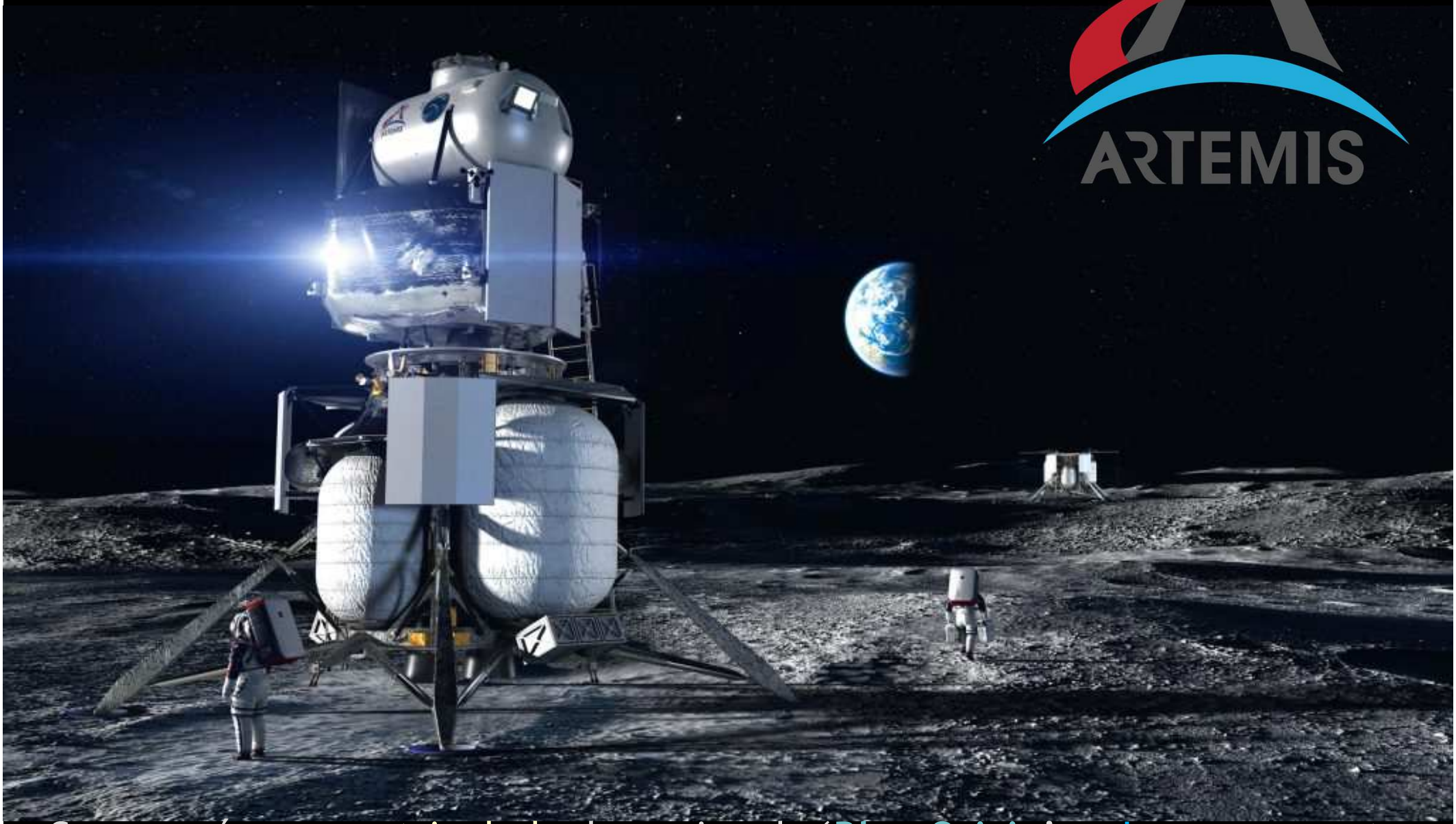
Nos dias de hoje a NASA não só possui um robô no planeta Marte (chamado '*Perseverance*'), assim como tem um helicóptero robótico (chamado '*Ingenuity*') que voa em Marte para o estudo de voos no planeta em missões futuras.

Controlo de Sistemas

Programa Artemis é um programa de voo espacial tripulado desenvolvido pela NASA, empresas de voo espacial comercial norte-americanas e parceiros internacionais, com o objetivo de pousar a primeira mulher e o próximo homem na Lua em 2024.

O Artemis seria os primeiros passos num objetivo de longo prazo de estabelecer uma presença "sustentável" do ser humano na Lua, criando a fundação para que empresas privadas construam uma economia lunar e eventualmente enviem humanos para Marte.

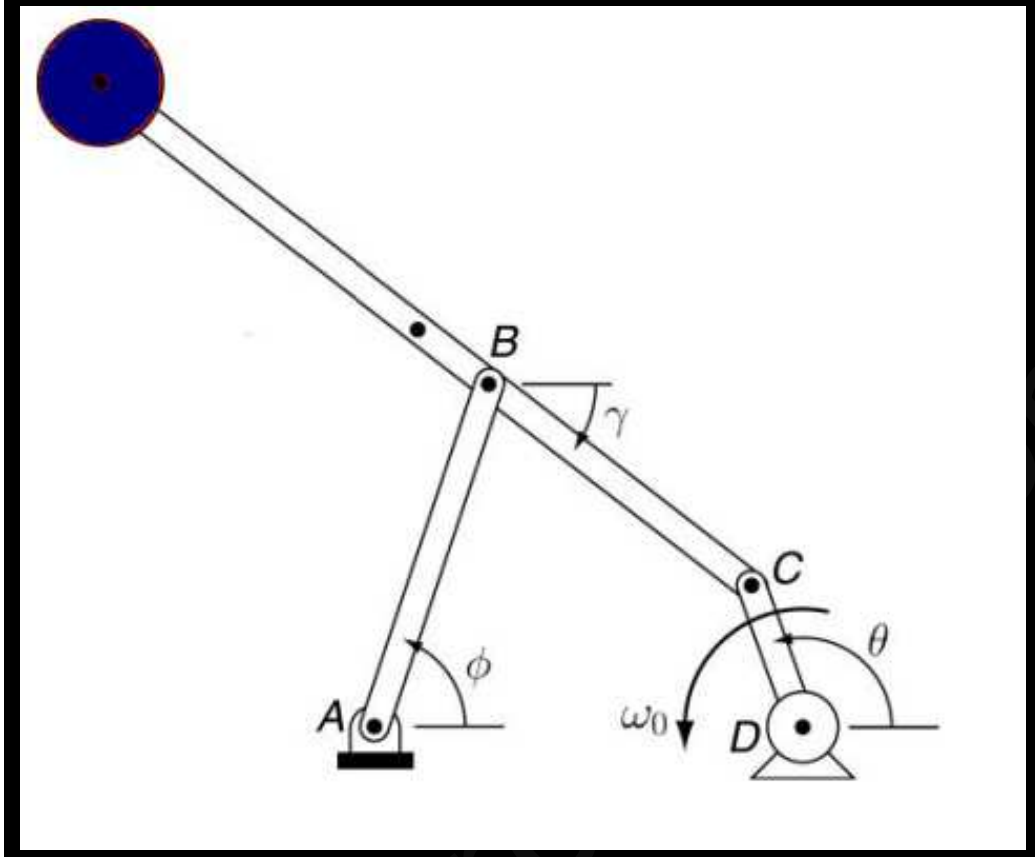
Controlo de Sistemas

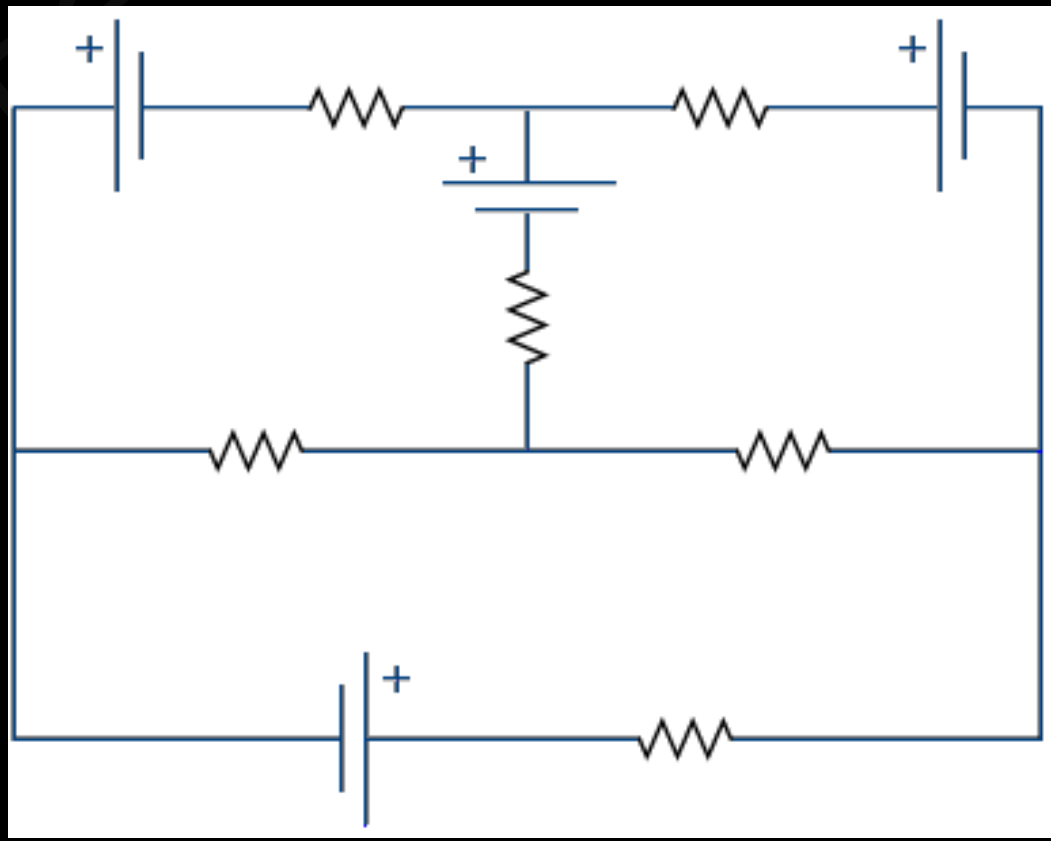


Como será o pouso tripulado da equipe do ‘**Blue Origin**’ na Lua como parte do programa Artemis?

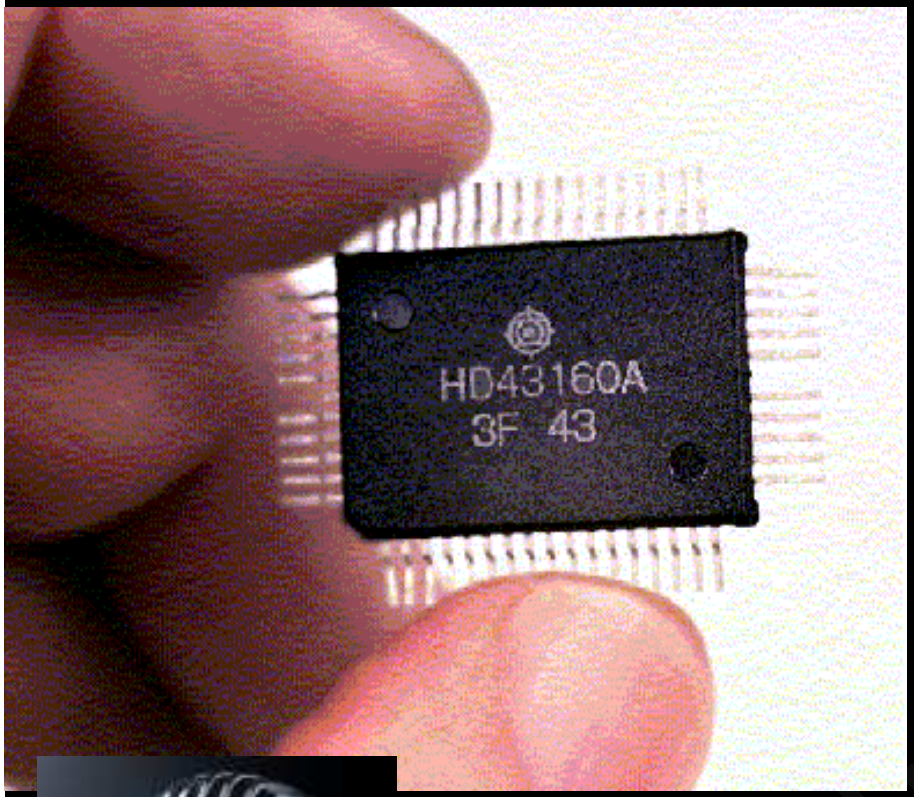
Alguns exemplos de *Controlo de Sistemas*

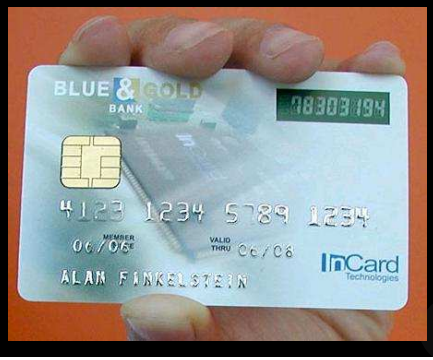
A noção de *sistemas* é intuitiva.
Quase tudo que nos rodeia é algum tipo de *sistema*.

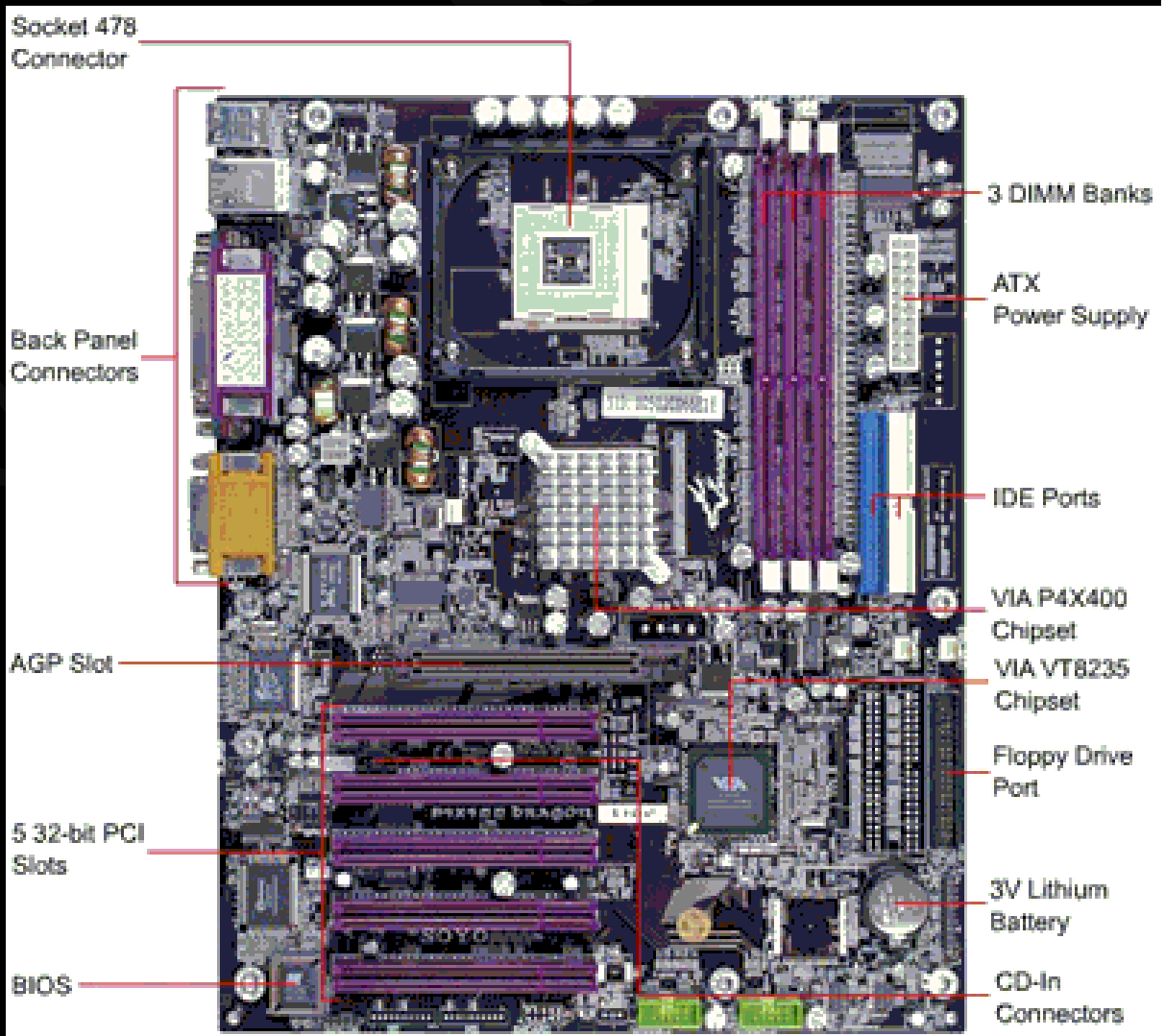




Alguns exemplos de *Controlo de Sistemas*

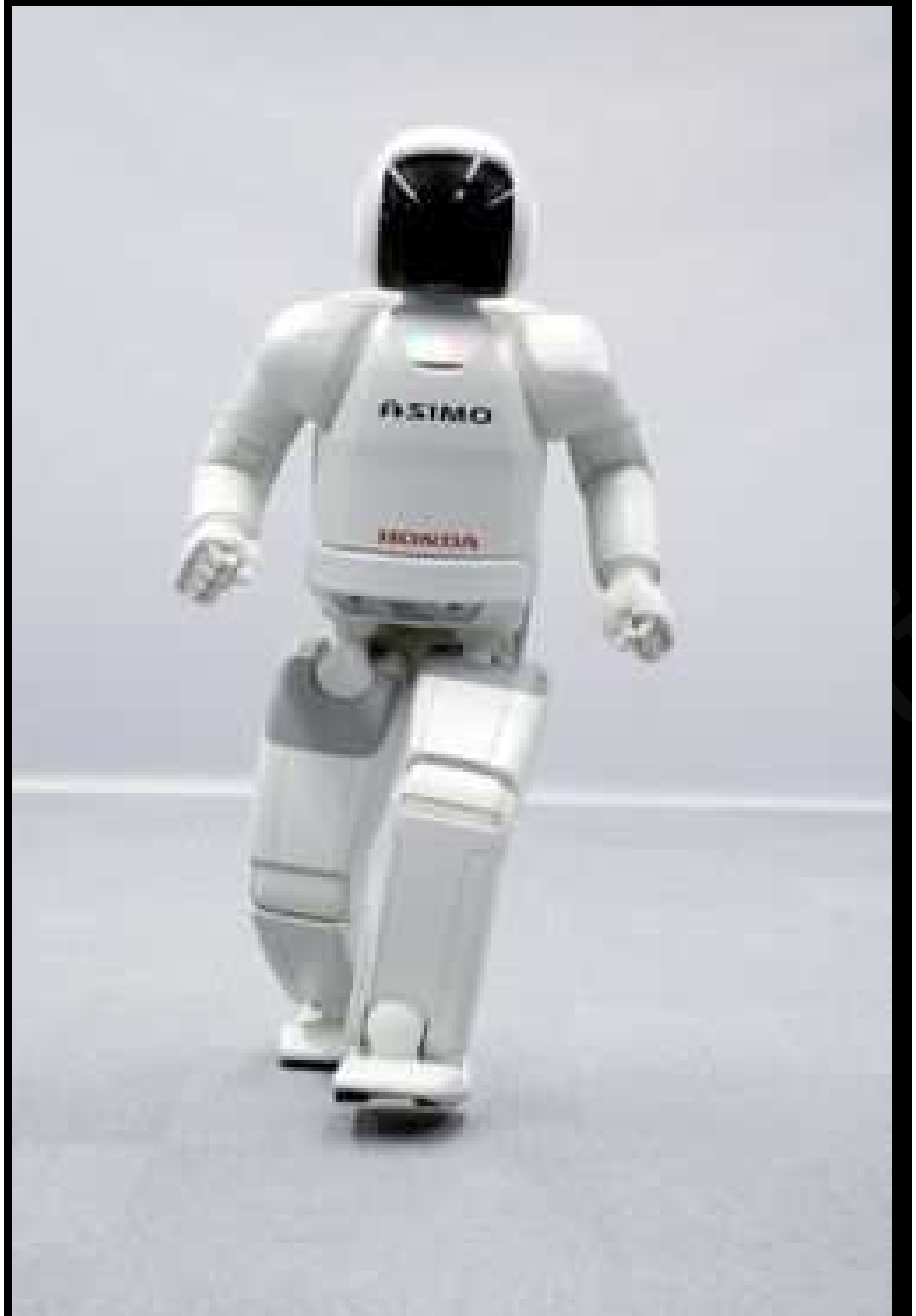


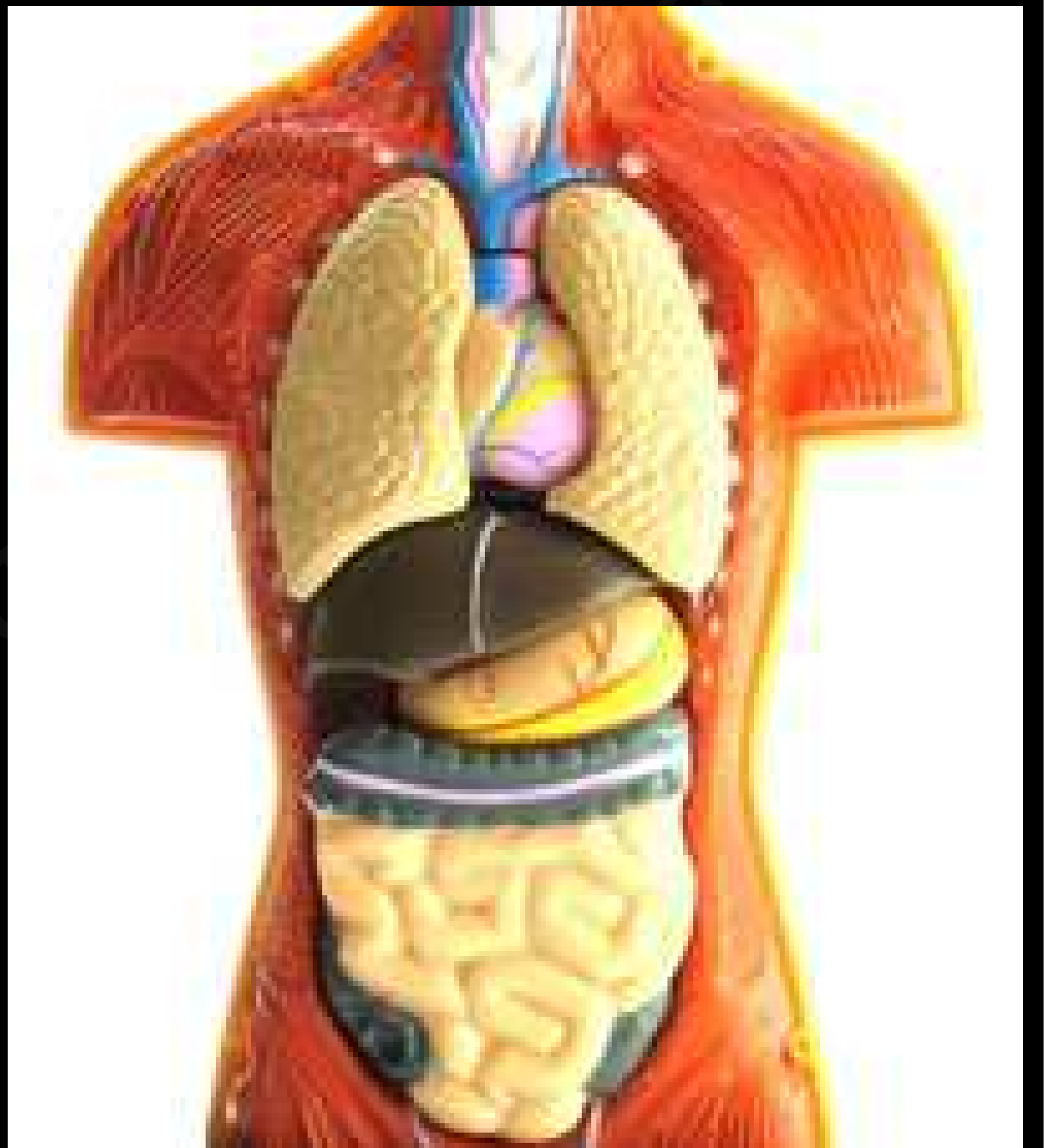




Alguns exemplos de *Controlo de Sistemas*

Quase tudo que nos rodeia é algum tipo de ***sistema***.





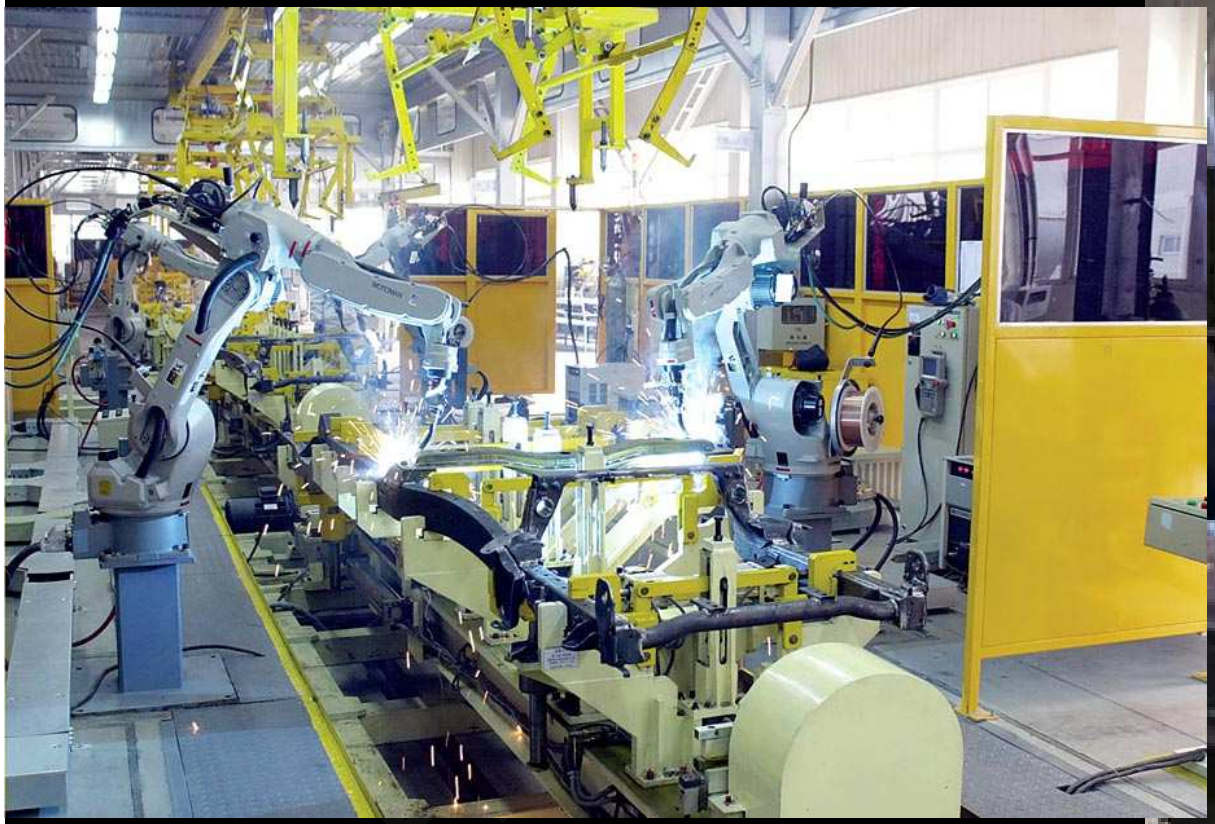
Alguns exemplos de *Controlo de Sistemas*

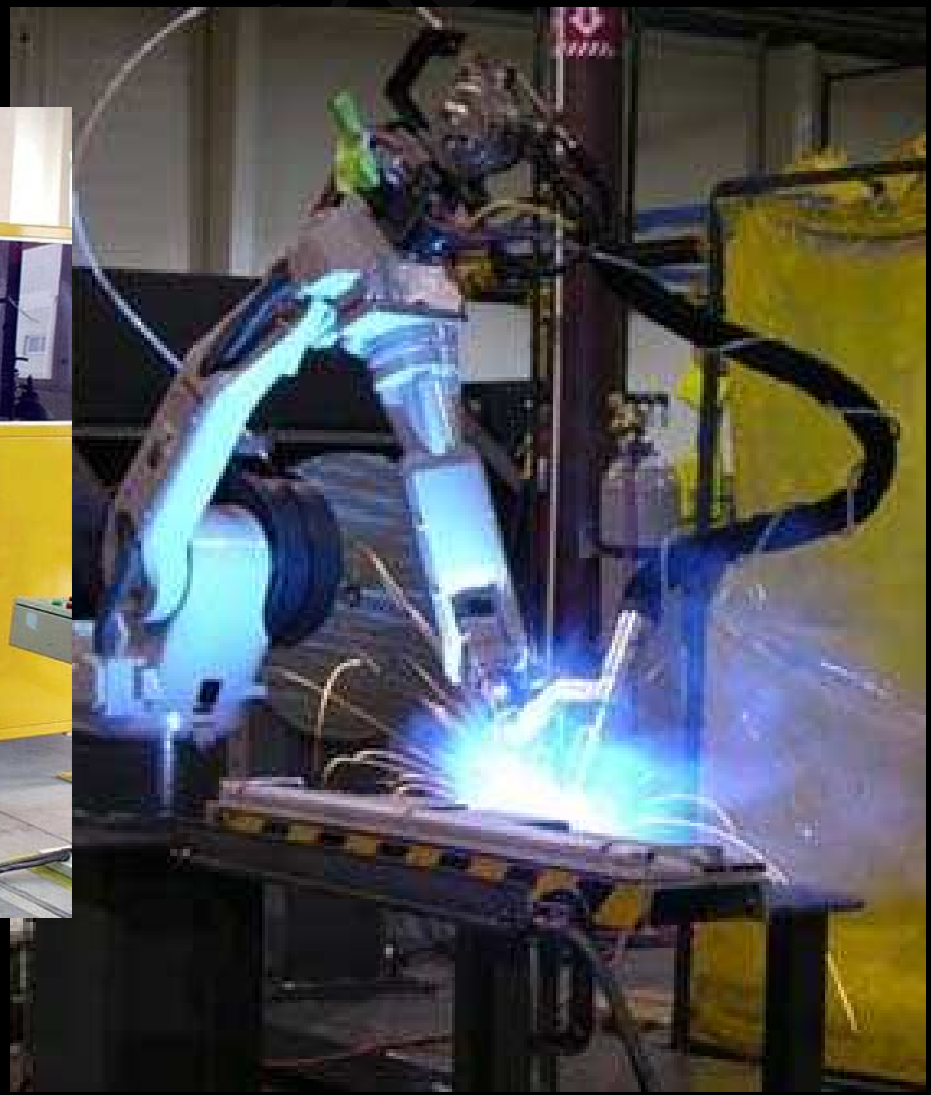
Quase tudo que nos rodeia é algum tipo de ***sistema***.

Alguns exemplos de *Controlo de Sistemas*

Robótica

Robótica é hoje um grande exemplo de ***Controlo de Sistemas***, e de ***Automação*** em particular.





Robótica

Automação é a redução da necessidade de intervenção humana.

Robótica

Mas *automação* na indústria não se reduz apenas a *robôs*.

Há muitas máquinas que não são *robôs* mas são *automatizadas*.

Só para citar uns poucos exemplos na confecção industrial de alimentos: no manuseamento da massa (*pães*, *bolos e bolachas*); ou na fase de empacotamento do produto; ou no engarrafamento de *bebidas*; etc.

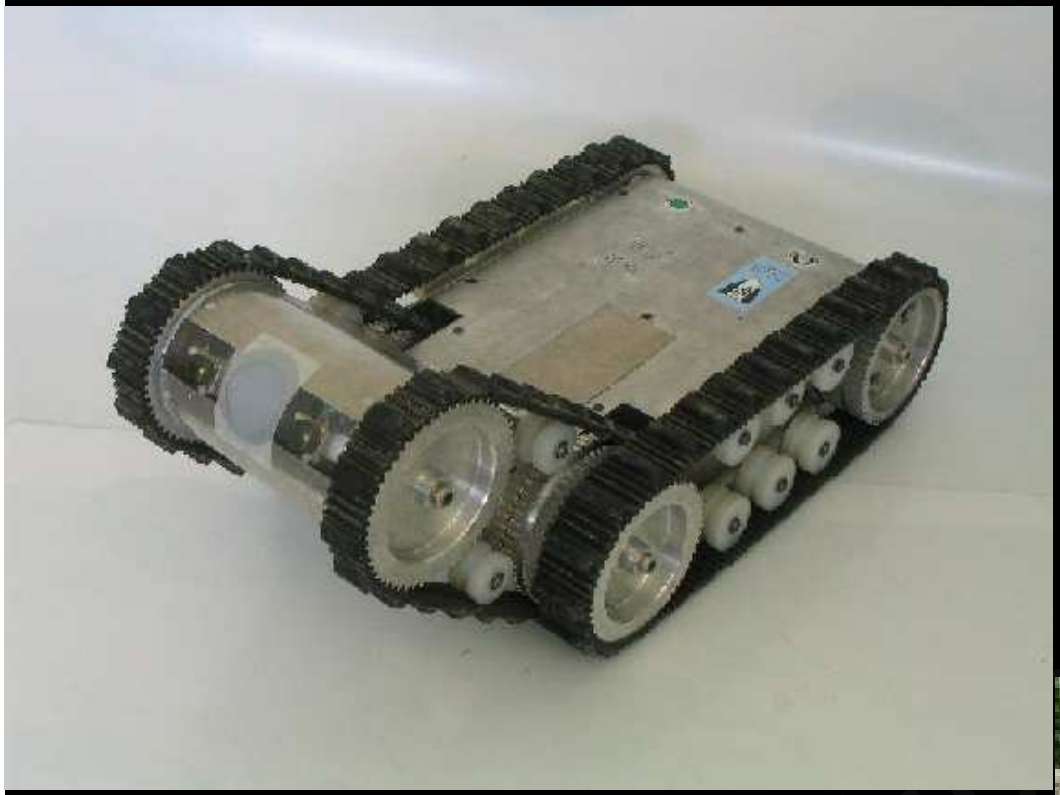
Robótica

Por outro lado, hoje vê-se *robôs* não apenas na indústria:

- *robôs* de uso *doméstico*;
- *robôs* de *ajuda médica*,
- *robôs* em *hospitais*;
- *robôs* para *trabalhos perigosos* ou em *zonas de risco* como:
  - *robôs* para desmontar *bombas*;
  - *robôs* para entrarem em *locais radioactivos*;
  - *robôs* salvar pessoas em *incêndios*, *terramotos*, etc.;
  - *robôs* para irem no *fundo do mar*; etc.
- *UAVs (unmanned aerial vehicle* ou *'drones')*;
- *AUVs (autonomous underwater vehicle)*

Prof. Felipe de Souza

Robótica

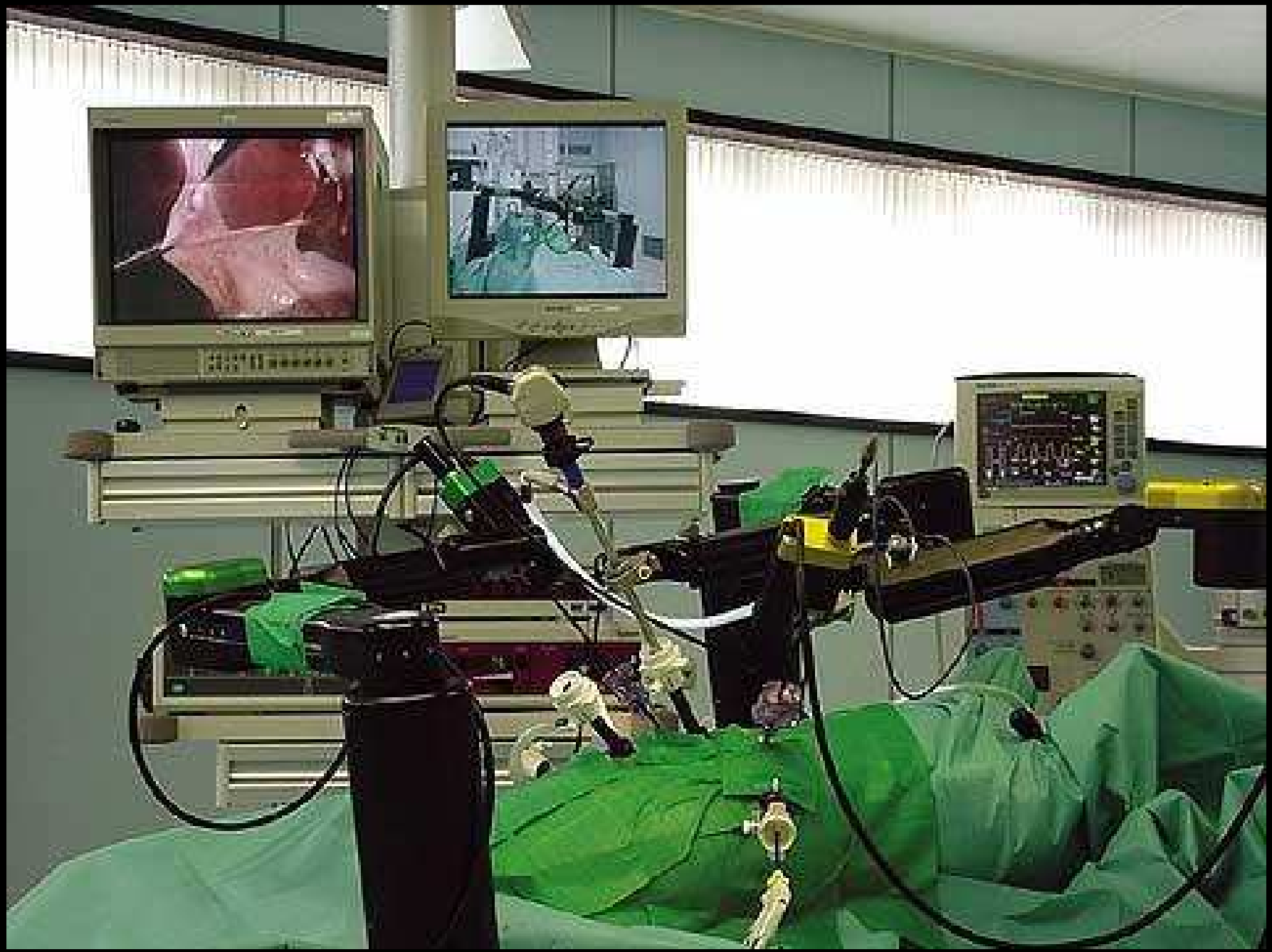


Robôs de *busca* e *salvamento*

Prof. Felipe de Souza

Robótica

Robôs em *cirurgias médicas*

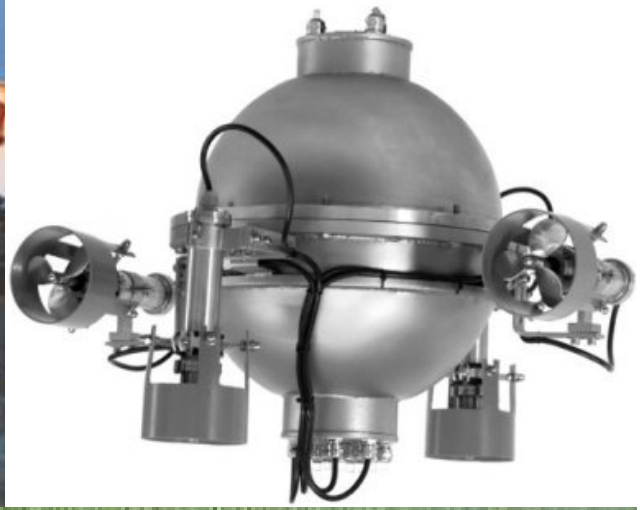


Robótica

UAVs *'drones'*

Robótica

AUVs



domésticos

agricultura

pecuária

serviço

Robótica

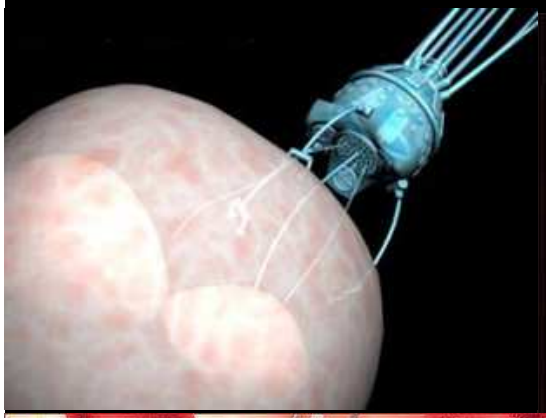
robonauta

educacional

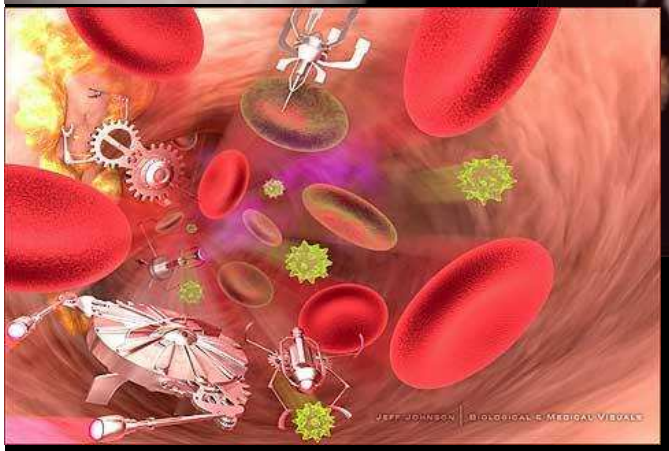
entretenimento

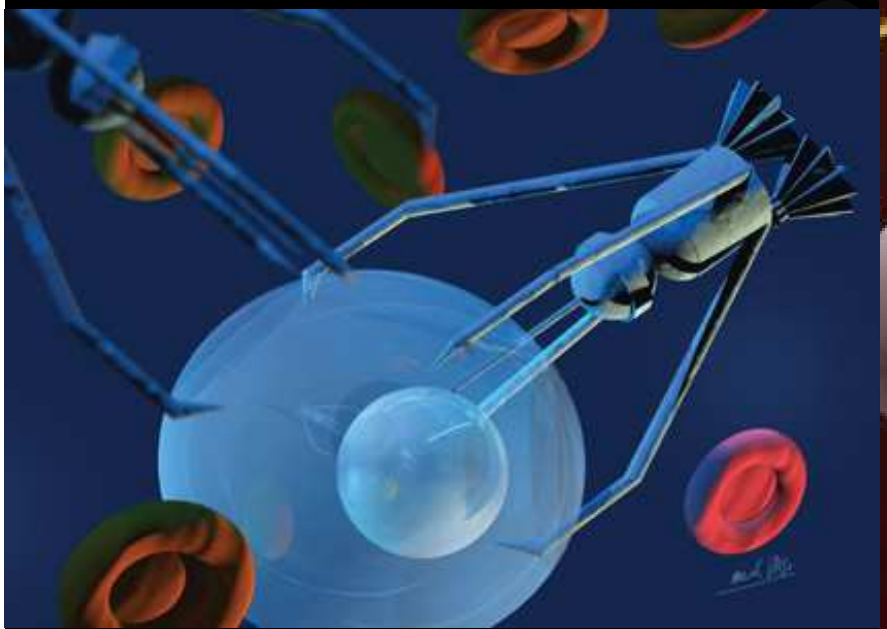
exosqueleto

Robótica



nanorobôs





Robótica

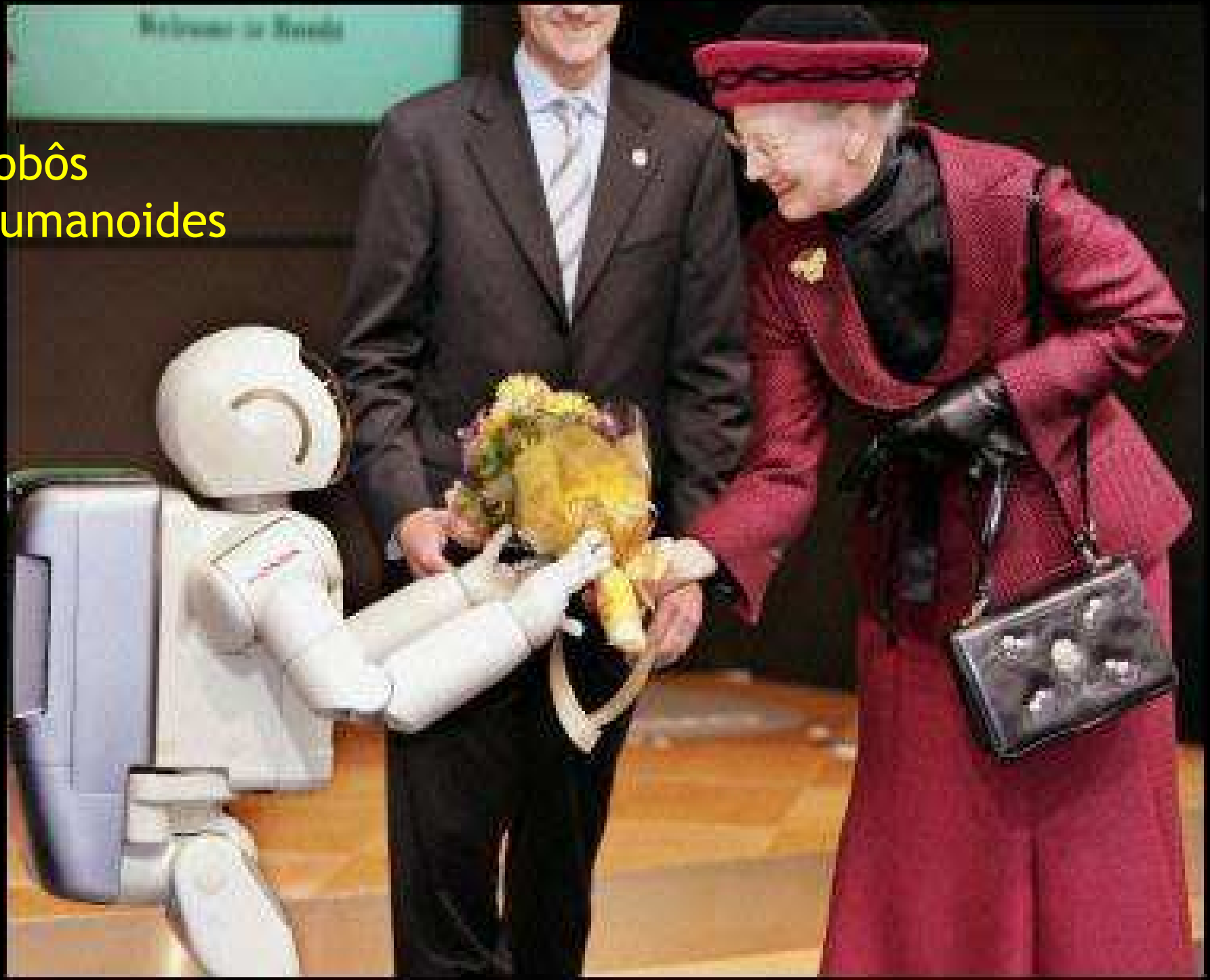
robôs humanoides

Robótica

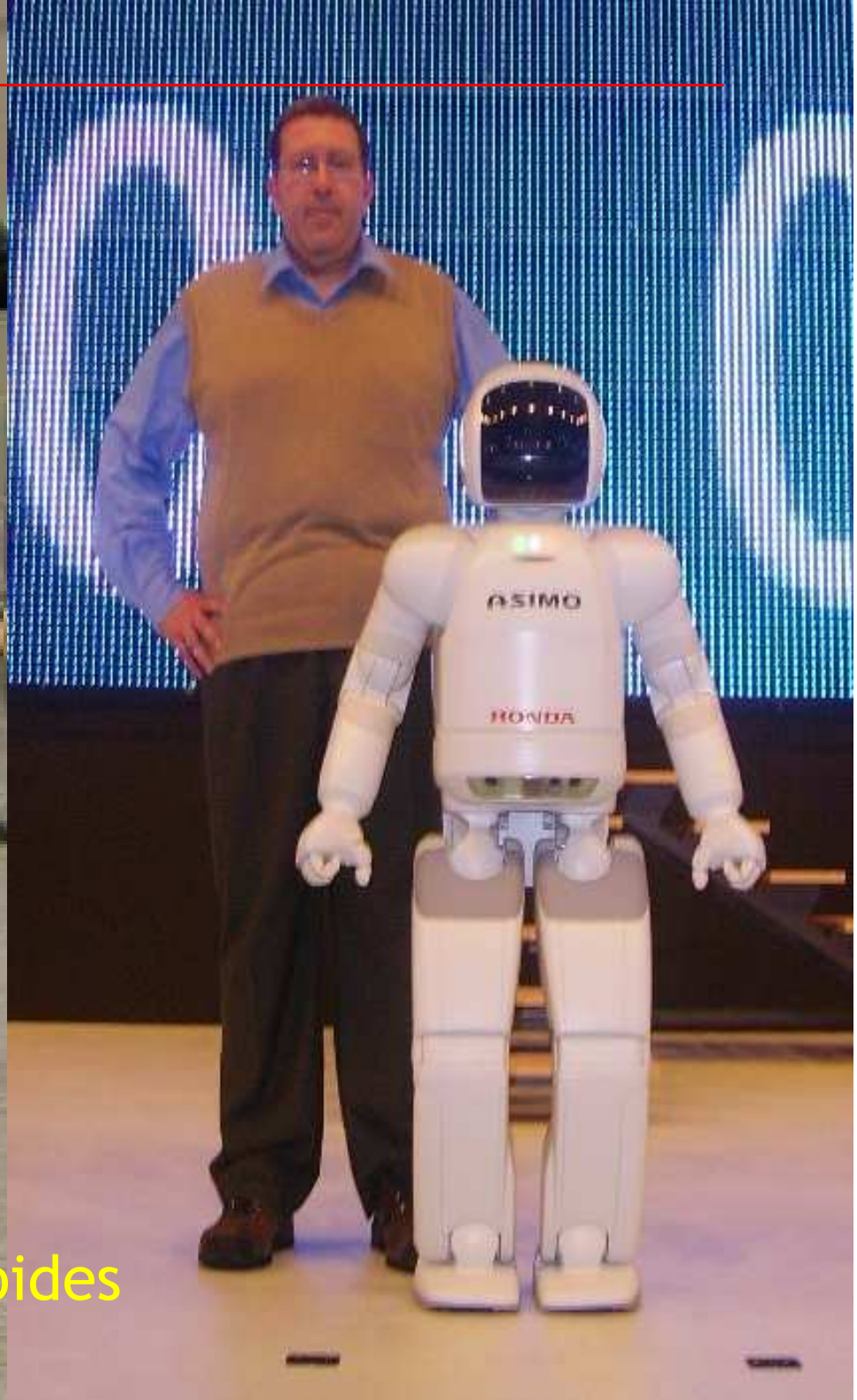
robôs
humanoides

Robótica

robôs
humanoides

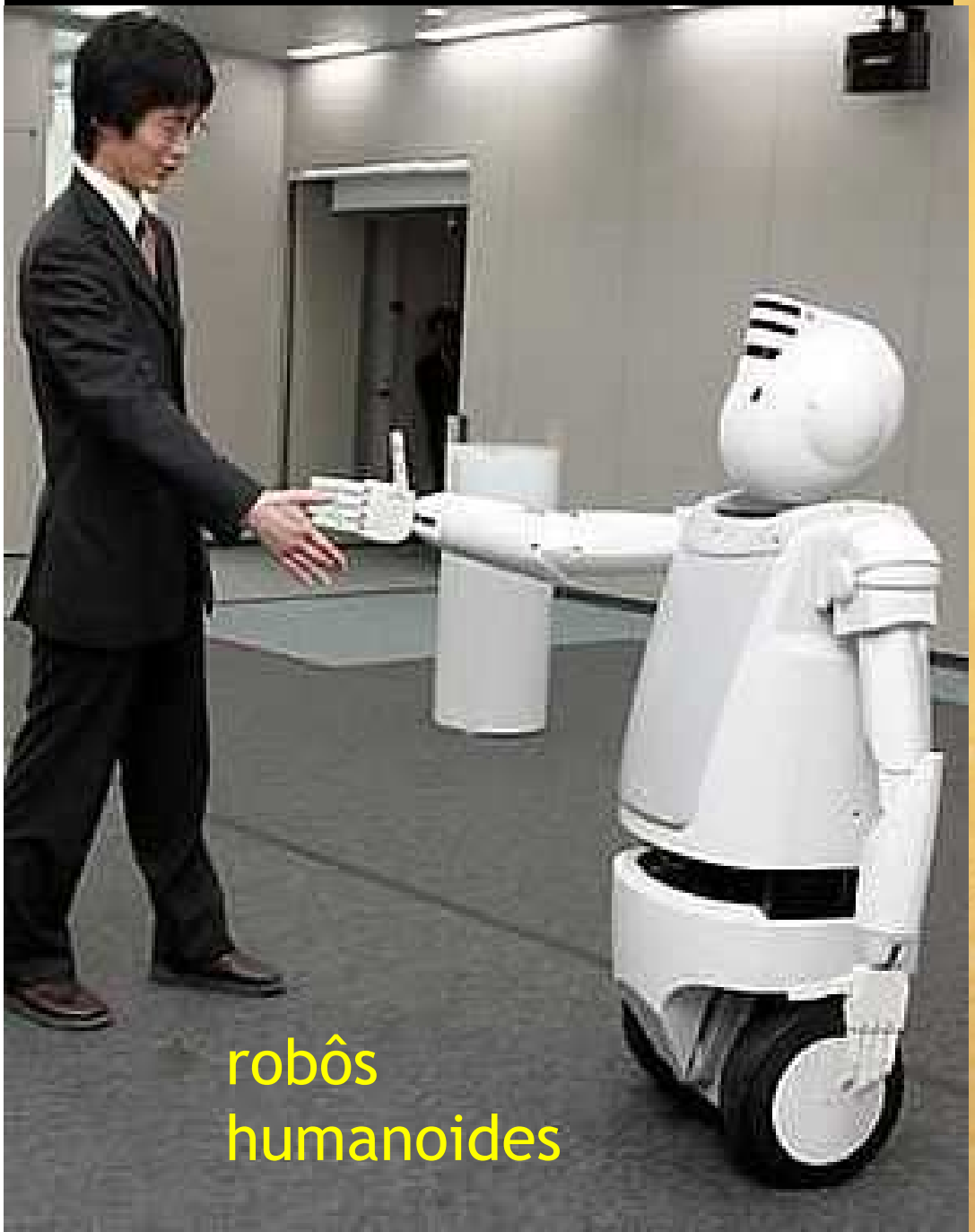


Robótica

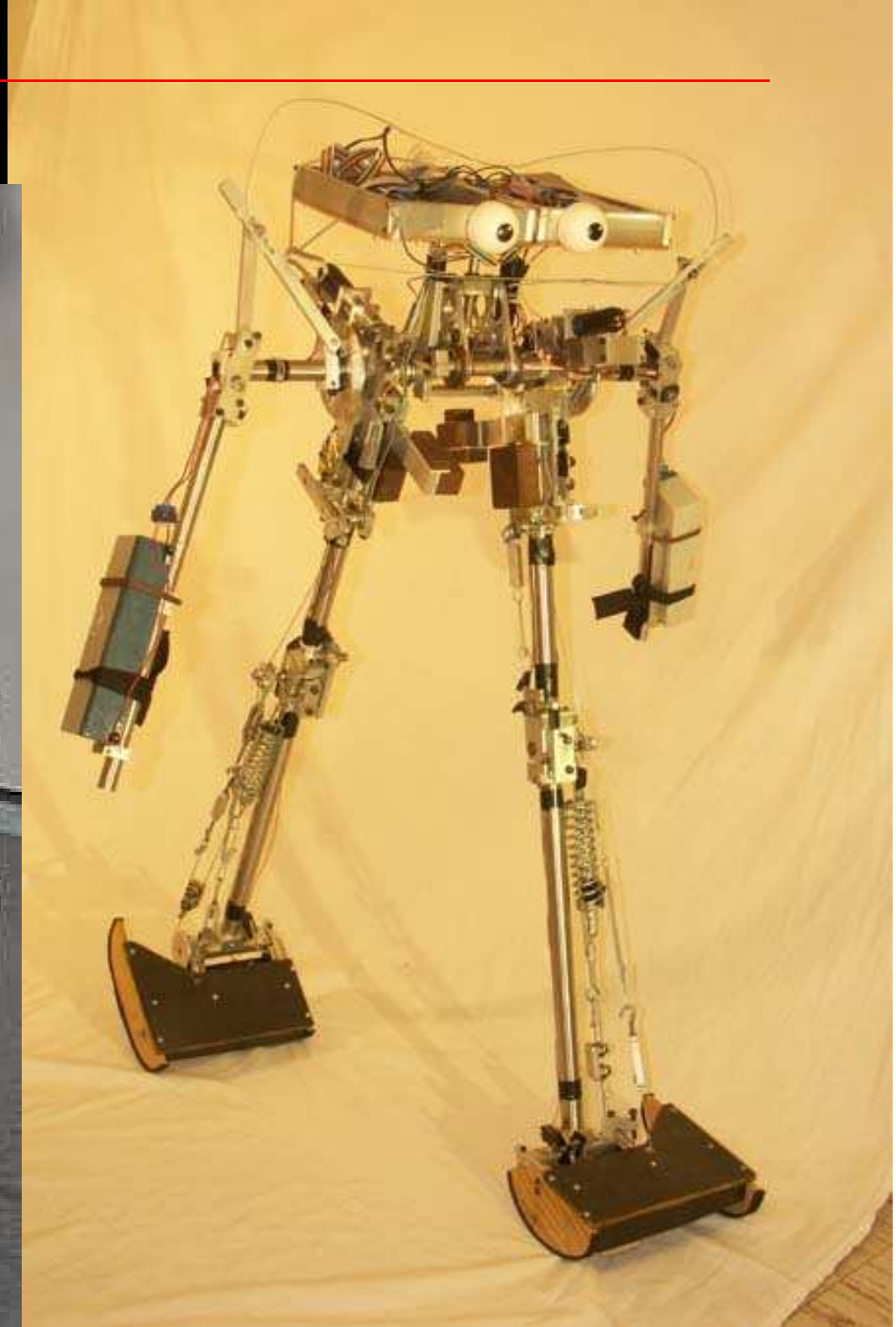


robôs humanoides

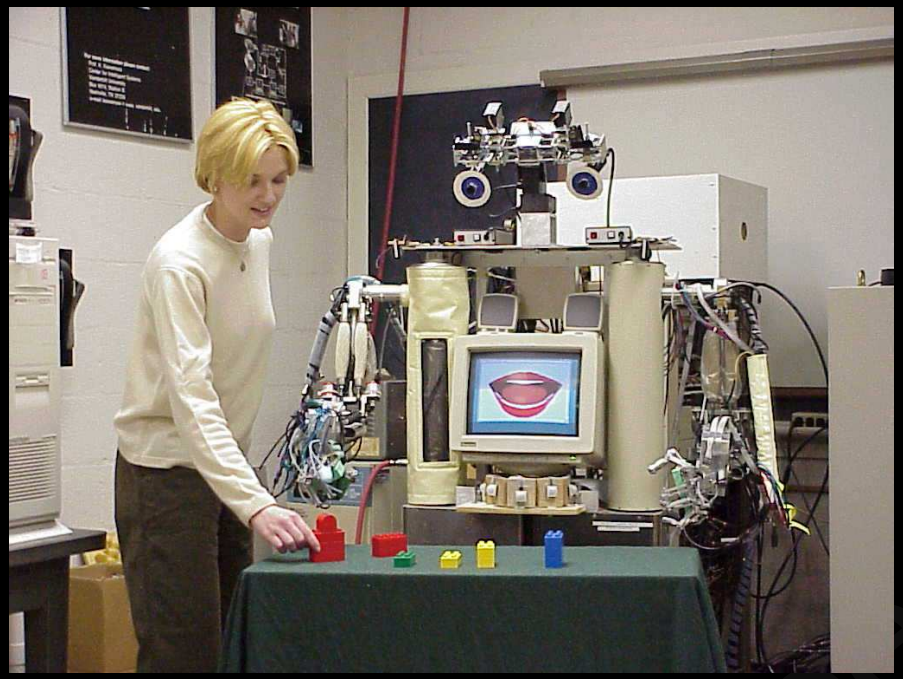
Robótica

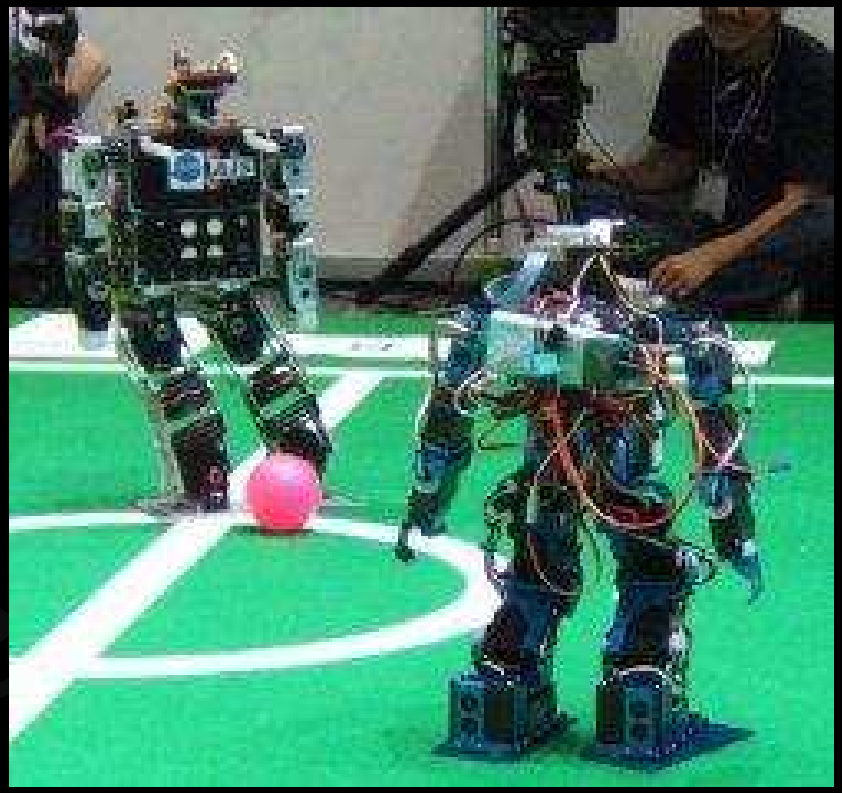


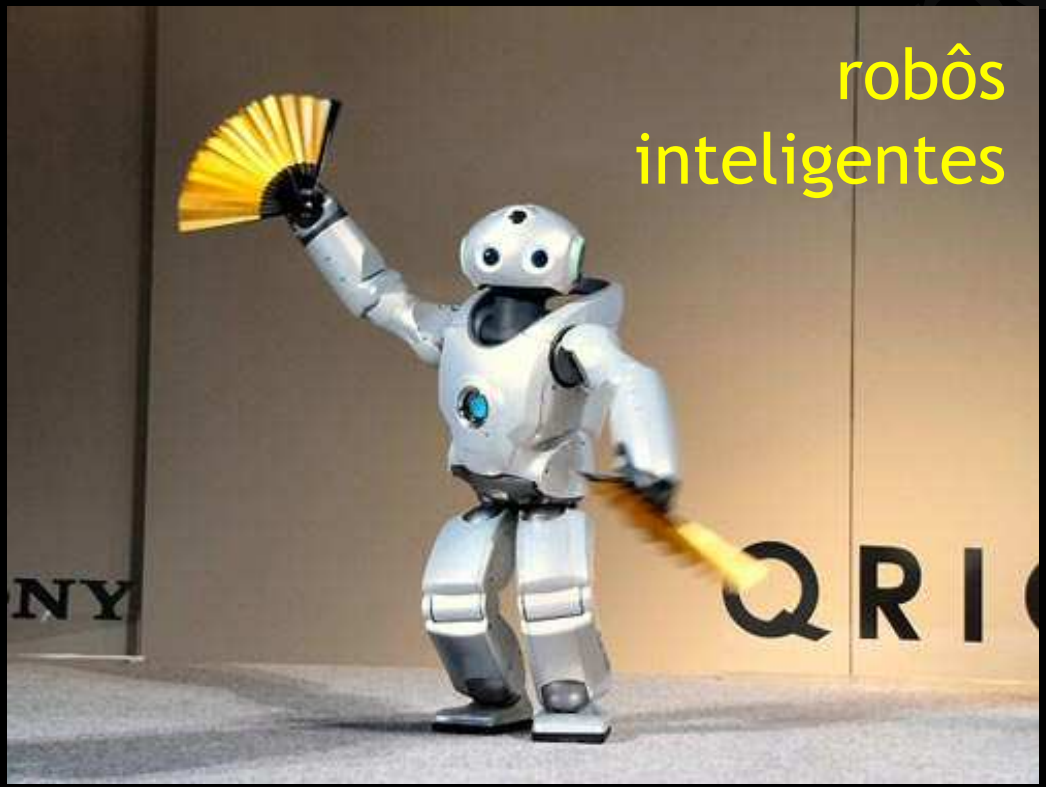
robôs
humanoides



Robótica

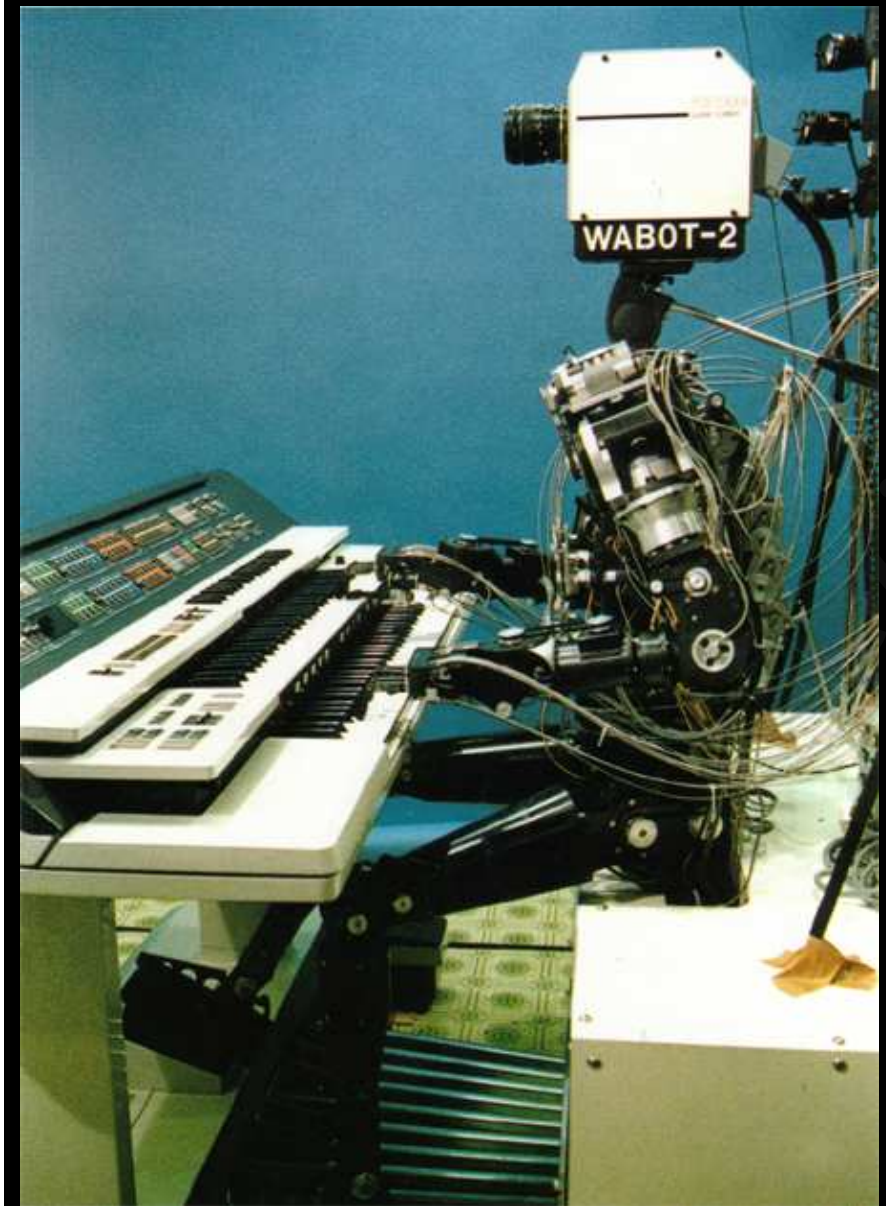


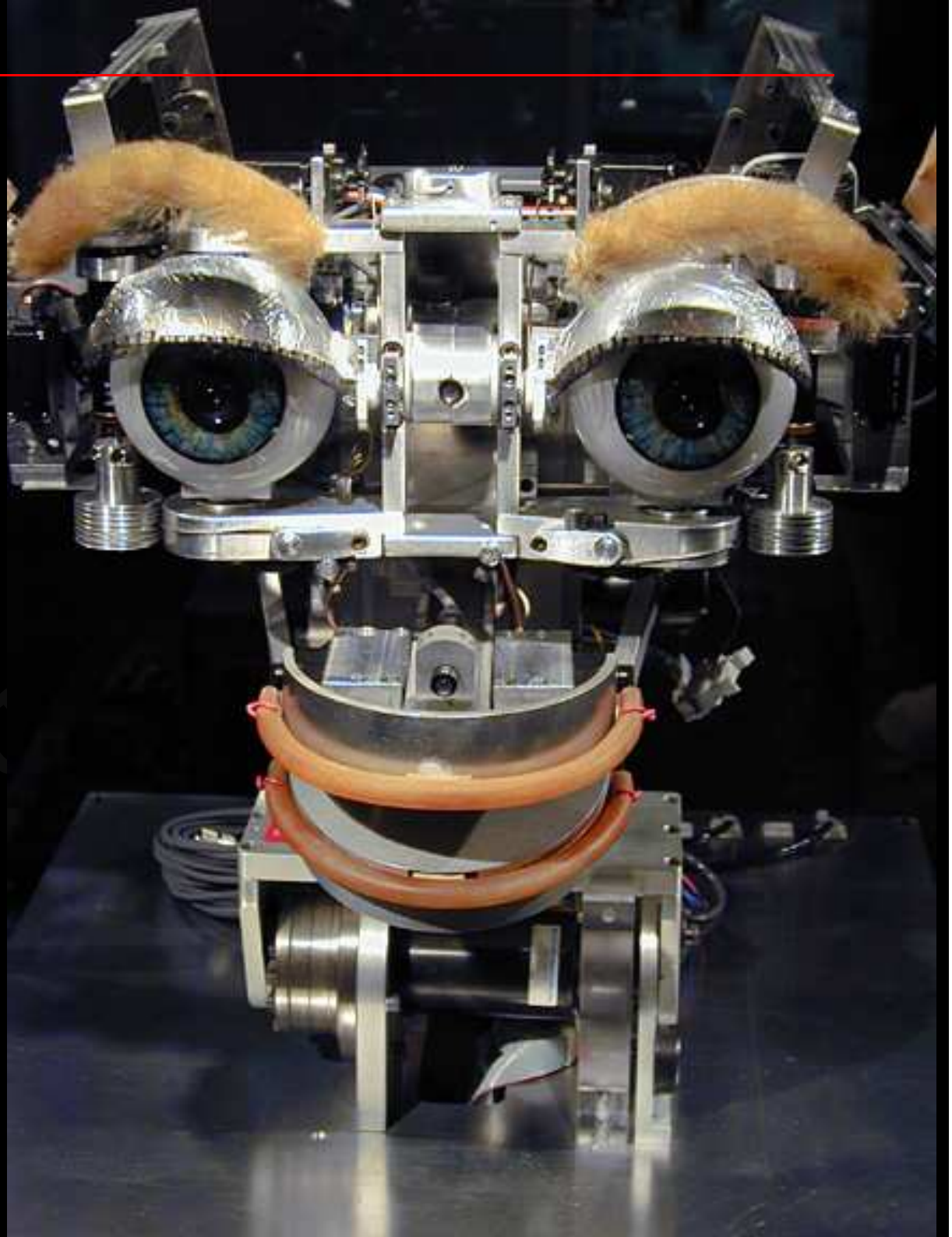




Robótica

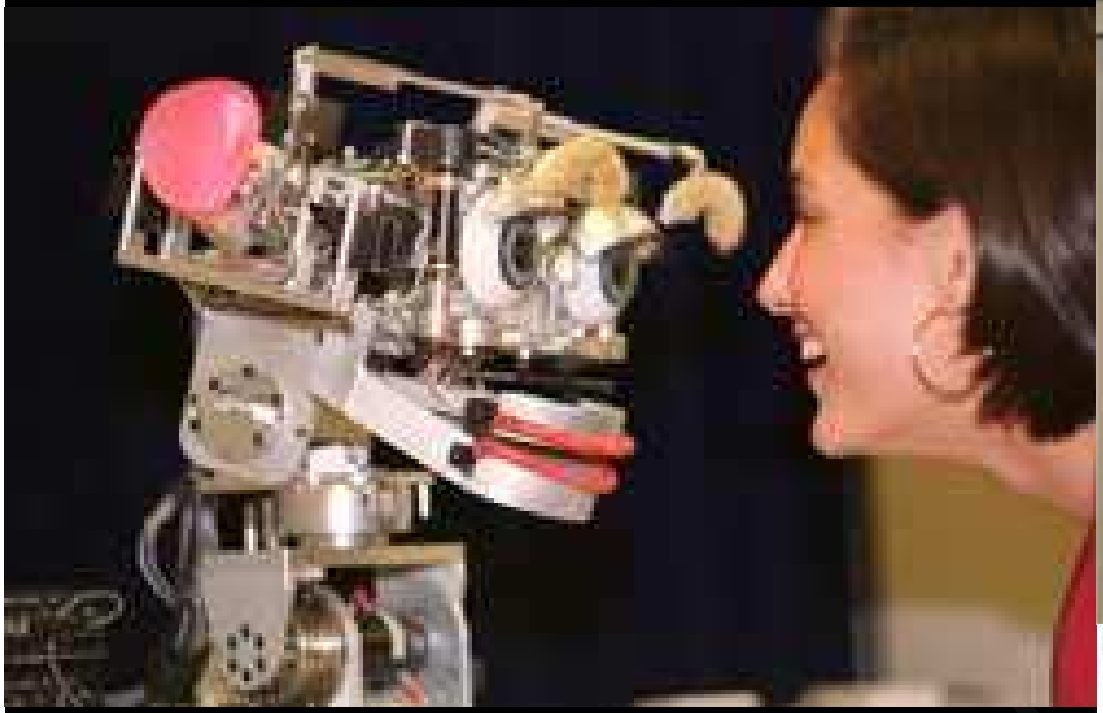
robôs
inteligentes

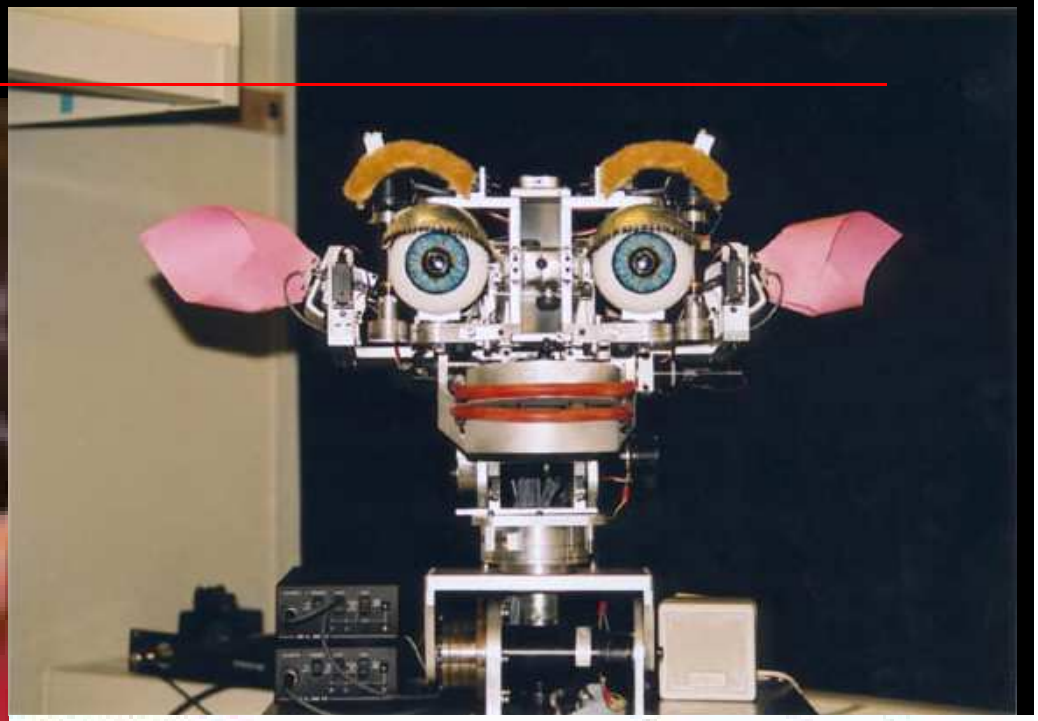




Robótica

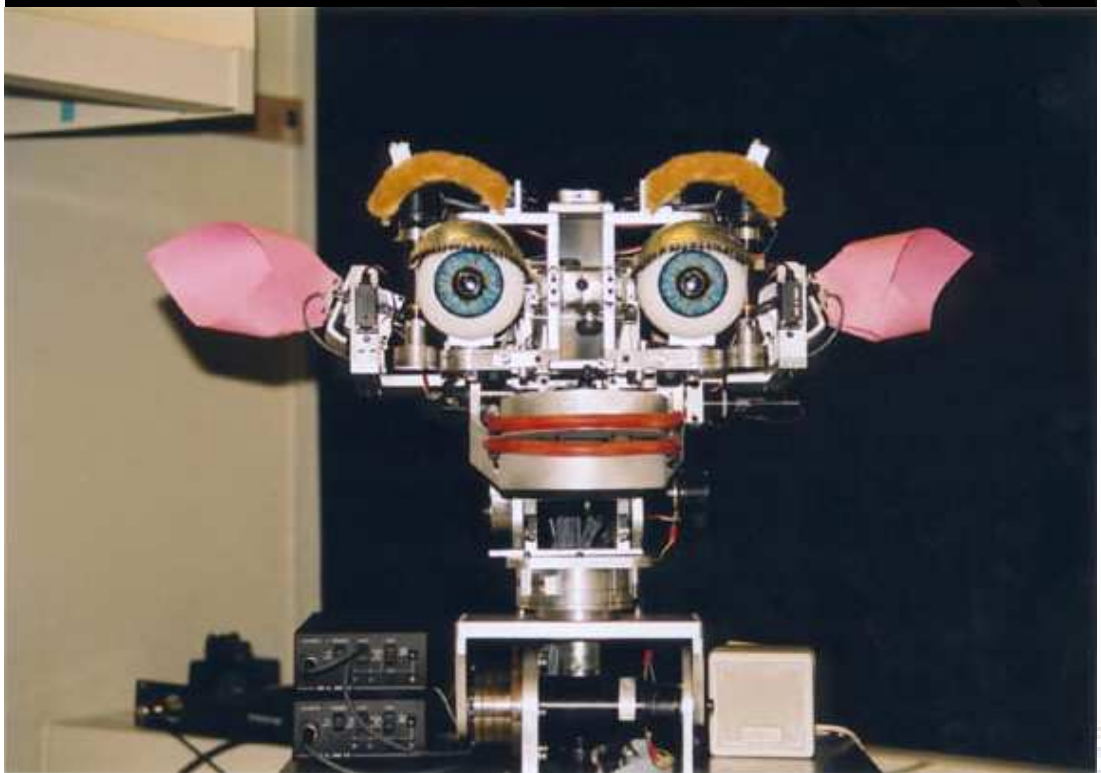
Robótica

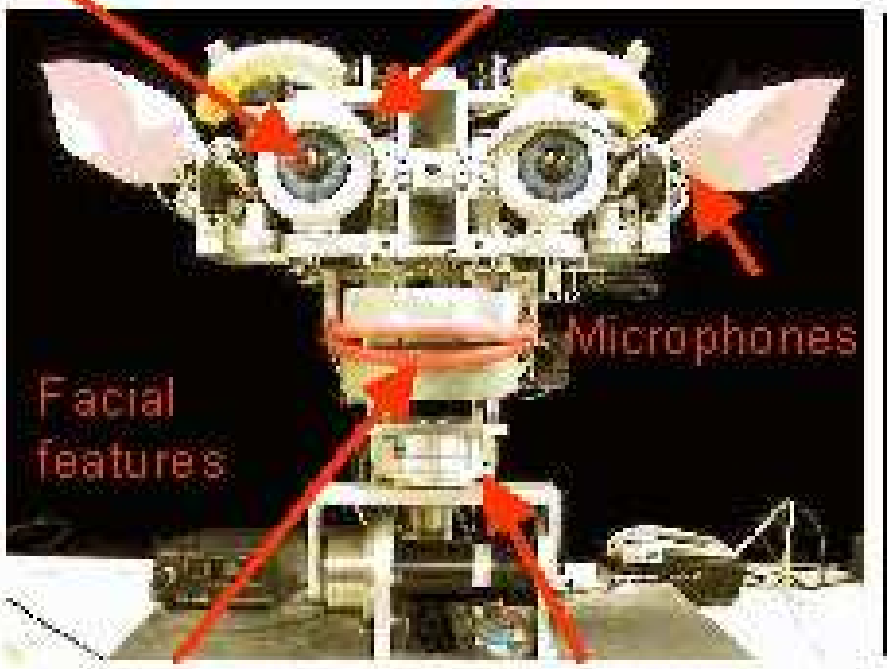




Cameras

Gaze direction





Speech synthesizer

Head orientation

Robótica

robôs da ficção

UNIVERSIDADE BEIRA INTERIOR

Departamento de
Engenharia Eletromecânica

Obrigado!

Felippe de Souza

felippe@ubi.pt

Prof. Felippe de Souza