

# **Introdução à Engenharia de Computação**

## **Áreas de Atuação de Engenheiros de Computação**

Prof. Luciano Brum

Material de aula baseado nos slides de aula do prof. Júlio Saraçol

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Tópicos a serem abordados na aula de hoje**
  1. Introdução.
  2. Sistemas Embarcados.
  3. Redes de Computadores.
  4. Arquitetura de Computadores.
  5. Sistemas Operacionais.
  6. Microeletrônica.
  7. Computação Teórica.
  8. Inteligência Artificial.
  9. Computação Gráfica e Processamento de Imagens.
  10. Robótica.
  11. Outras áreas.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Introdução.**

- Como dito na última aula, foi introduzido de forma geral em alto nível o que **diferencia o Engenheiro de Computação de profissões afim.**
  - Além de quais conteúdos são importantes para fundamentar o curso.
- Além disso, foi dada uma breve introdução sobre **as áreas onde o Engenheiro de Computação pode trabalhar.**
  - Vamos agora tentar detalhar isso um pouco mais.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Introdução.**

- Poderíamos talvez simplesmente dizer que **vamos trabalhar com software ou hardware.**
  - Ou talvez um meio termo entre os dois.
- Mas será que não existe uma **classificação melhor sobre as áreas de atuação?**
  - Vamos ver na sequência.
- Inclusive existem disciplinas no curso que se focam em algumas delas.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Embarcados**
  - O que são Sistemas Embarcados?



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Embarcados**

- Sistemas embarcados vão pressupor o uso de **dispositivos pequenos, com restrições em relação a tamanho e consumo e energia.**
  - Mas dentro de uma **certa exigência de desempenho.**
  - E para **algum propósito específico**, fazendo uso de processadores.
- O exemplo mais claro **seria os celulares modernos**, mas também podemos citar sistemas de automação, componentes eletrônicos acoplados a roupas, etc.
  - Videogames, aparelhos reprodutores de vídeo e som portáteis, etc.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Embarcados**

- A área de sistemas embarcados se adequa muito bem a engenharia de computação **pois exige um bom entendimento tanto do hardware quanto do software que se pretende usar no sistema.**
  - Por exemplo, será que rodando um certo software, de uma forma, eu consigo o **desempenho** necessário naquele hardware específico?
    - Ou então o consumo de potência máximo requerido?
- Por isso a adequação com a graduação em engenharia de computação.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Embarcados**

- As **restrições chaves** em sistemas embarcados seriam:
  - O *trade-off* entre o **desempenho** requerido,
  - O **tamanho** do produto final.
  - Se a **quantidade de energia consumida** é viável dentro da aplicação requerida.
- Provavelmente o projetista não participará de todas as etapas da construção do sistema embarcado, mas sim de uma delas:
  - Desenvolvimento do sistema operacional.
  - Desenvolvimento das aplicações de software.
  - Design do processador.
  - Desenvolvimento dos demais dispositivos de hardware do sistema.



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Embarcados**

- Aplicações:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Embarcados**

- Aplicações:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Redes de Computadores**
  - Como definir Redes de Computadores?



# Introdução à Engenharia de Computação

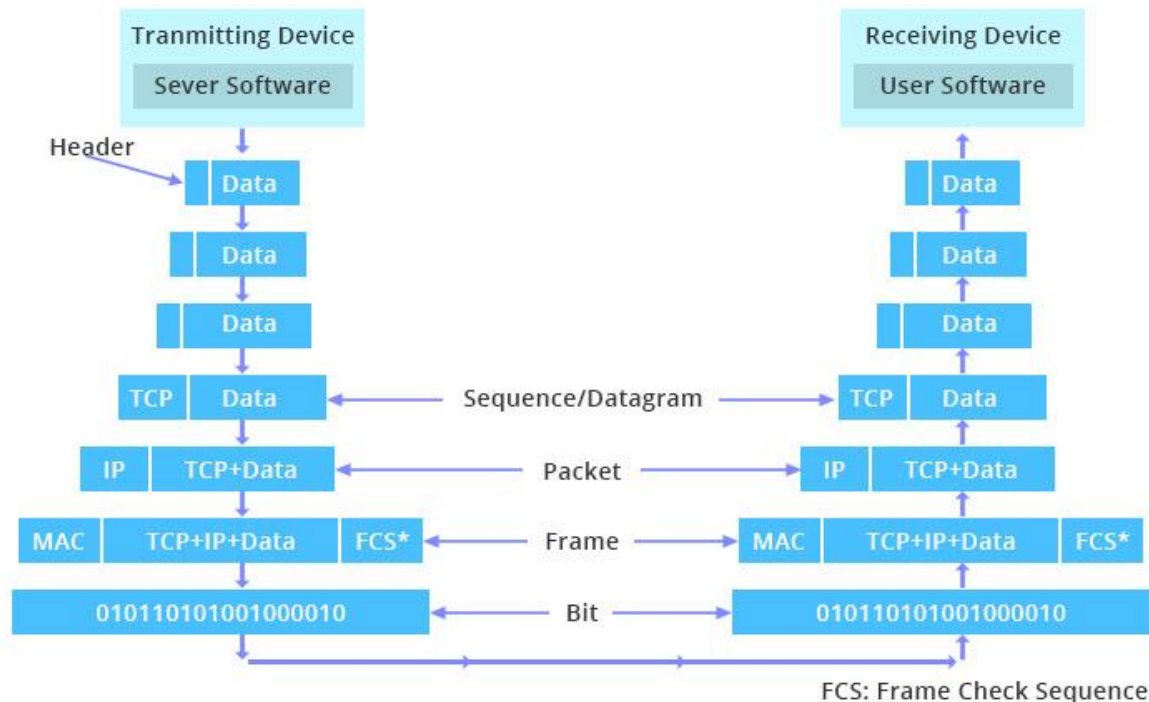
- **Redes de Computadores**

- Vamos definir redes de computadores como sistemas de **comunicação entres vários sistemas computacionais independentes**.
  - Exemplo trivial seria a internet, mas podemos ter redes de comunicação entre dois computadores em uma casa, mais uma impressora, por exemplo.
  - Seja essa comunicação com ou sem comunicação física (fio).
- Essa área também vai envolver uma **forte integração entre os dispositivos que fazem a comunicação (hardware) e a aplicação final da rede (software)**.
  - Ou seja, o engenheiro de computação pode ter forte atuação nessa área.

# Introdução à Engenharia de Computação

## • Redes de Computadores

- Adiantando o **modelo TCP/IP** de redes de computadores, onde o nível mais baixo é o físico e o de aplicação é onde o usuário final trabalha:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Redes de Computadores**

- Obviamente o engenheiro poderia trabalhar construindo os **dispositivos que fazem a comunicação no nível mais baixo:**
  - Exemplo: repetidores, switches, roteadores.
- Na **programação desses mesmos dispositivos**, caso tenham processadores.
- Ou nas camadas finais, **construindo os softwares para ou que fazem uso da rede:**
  - Exemplo: gerenciamento de rede, gerenciamento de recursos, serviços de comunicação, serviços de web conferência, etc.

# Introdução à Engenharia de Computação

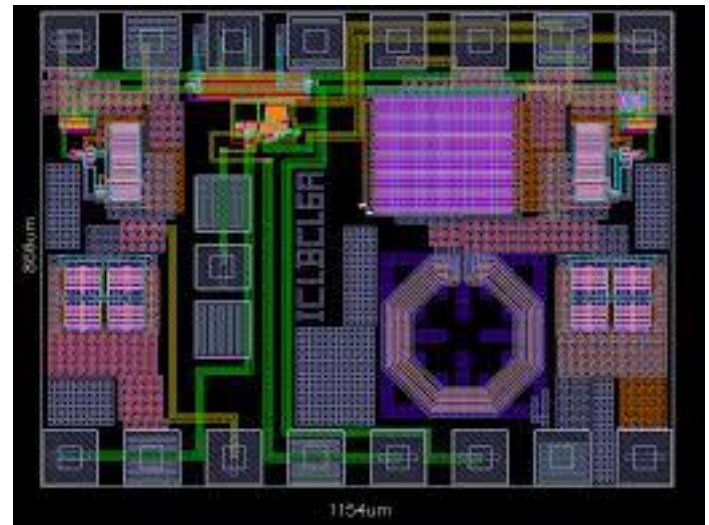
- **Redes de Computadores**
  - Aplicações:





# Introdução à Engenharia de Computação

- **Arquiteturas de Computadores**
  - Na verdade, de sistemas computacionais físicos.





# Introdução à Engenharia de Computação

- **Arquiteturas de Computadores**

- Nessa categoria, se enquadram **os desenhos de sistemas de hardware** que podem ser desenvolvidos.
  - Pois todos eles fazem uso de **algum tipo de arquitetura computacional**, visando  $n$  possíveis aplicações como:
    - Desempenho.
    - Segurança.
    - Baixo consumo.
    - Etc.
- Em outras palavras, é o **design do sistema de hardware computacional de uma aplicação específica**.
  - Geralmente se faz uso de linguagens de descrição de hardware.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Arquiteturas de Computadores**

- Como exemplo disso, podemos ter:
  - **Processadores.**
  - **RFIDs**
  - **Codecs de vídeo.**
  - **Sensores.**
  - **Dispositivos de rede.**
  - **Etc.**
- No caso de processadores, será necessário **também a construção do compilador** para a linguagem *assembler* dele:
  - Em outras palavras, é o programa que faz a transcrição entre códigos de alto nível (e.g C, Java) para a linguagem de máquina.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Arquiteturas de Computadores**

- O engenheiro de computação pode muito bem trabalhar nessa área, pois:
  - **Tem domínio em conceitos de lógicas e hardware digital.**
  - **Conhece pelo menos uma linguagem de descrição de hardware.**
  - **Possui conhecimentos de técnicas de arquitetura aplicada a qualquer sistema de hardware computacional.**
    - Tanto programáveis quanto não-programáveis.
    - Exemplos: pipeline, cache, técnicas de baixo consumo, etc.
- Essa área pressupõe também o **uso de ferramentas de simulação, análise de timing, etc.**
  - Onde também o engenheiro tem domínio de como o hardware deve funcionar, além de gerar a ferramenta via software.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Arquiteturas de Computadores**
  - Aplicações:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Operacionais**
  - Como gerir um computador?



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Operacionais**

- Qualquer sistema programável, seja um desktop, ou notebook, ou mesmo um smartphone, **fará uso de um sistema operacional.**
  - O sistema operacional é exigido em sistemas onde exista um processador.
- O processador é um **dispositivo de hardware que pode ser programado via software.**
  - E como fazemos para gerir os múltiplos programas que querem acessar o processador?

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Operacionais**

- Aí entra a função básica dos sistemas operacionais: **gerir os recursos dos processadores** entre as requisições dos vários programas.
  - Adiantando um conceito, a nomenclatura de programas quando estão ativos é **processo**.
- Existem várias técnicas para gerir esses processos, o que vai envolver um **profundo conhecimento de algoritmos de programação**.
  - Além de conhecimentos da arquitetura do processador, para melhorar a forma de gerir os processos.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Operacionais**

- O engenheiro de computação **pode trabalhar na construção desses sistemas operacionais.**

- O seu conhecimento em software ajuda na **elaboração de algoritmos para melhorar o gerenciamento dos recursos.**
    - Enquanto seus conhecimentos de hardware (arquitetura de computadores) **ajuda a entender quais recursos os processadores possuem e como eles funcionam.**

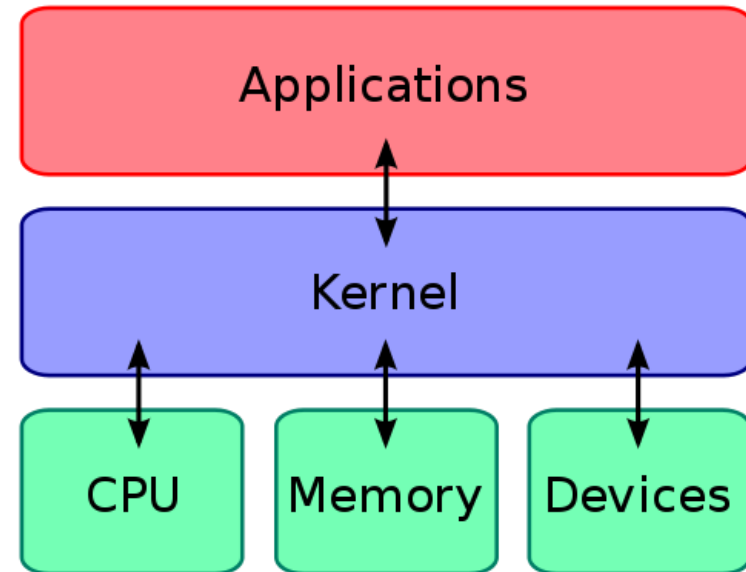


# Introdução à Engenharia de Computação

- **Sistemas Operacionais**
  - Aplicações:

```
Arquivo Editar Ver Terminal Ajuda
top - 22:45:09 up 1:09, 2 users, load average: 1.05, 1.13, 1.09
Tasks: 155 total, 1 running, 154 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 8.9%us, 5.0%sy, 0.0%ni, 85.4%id, 0.7%wa, 0.0%hi, 0.0%st
Mem: 1285168k total, 1112712k used, 172456k free, 78536k buffers
Swap: 1992020k total, 0k used, 1992020k free, 445976k cached

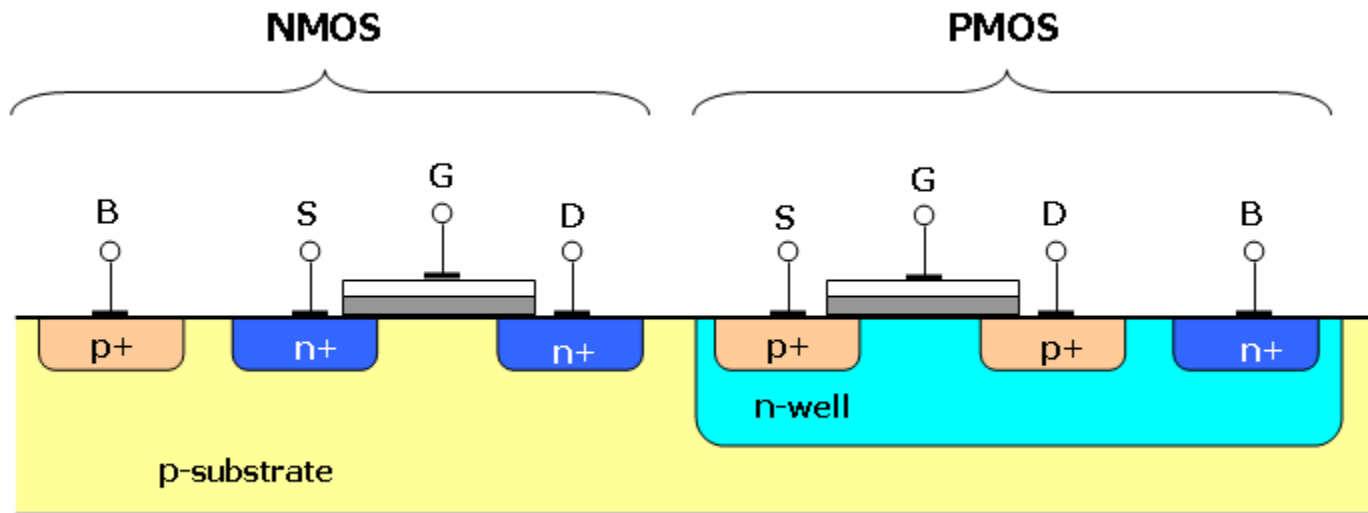
  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 1540 cfarias   20    0  210m  47m  18m  S  9.2   3.8   8:06.26 DestroyTwitter
 1431 cfarias    9  -11  156m 5004 3856  S  3.0   0.4   2:04.15 pulseaudio
 1898 cfarias   20    0  116m  24m  16m  S  1.6   2.0   1:02.19 chrome
 3313 cfarias   20    0  2548 1204  904  R  1.0   0.1   0:00.10 top
  874 root       20    0  133m  77m  14m  S  0.3   6.2   2:52.94 Xorg
 1433 cfarias   20    0 63980  46m  13m  S  0.3   3.7   1:10.68 compiz
 1546 cfarias   20    0  253m  78m  24m  S  0.3   6.3   2:41.78 chrome
 1791 cfarias   20    0  155m  45m  14m  S  0.3   3.6   0:52.48 chrome
 3208 cfarias   20    0 46520  13m  9836  S  0.3   1.1   0:02.28 gnome-terminal
    1 root       20    0  2808 1628 1168  S  0.0   0.1   0:00.38 init
    2 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
    3 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 migration/0
    4 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.01 ksoftirqd/0
    5 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 watchdog/0
    6 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.10 events/0
    7 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 cpuset
    8 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 khelper
    9 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 netns
   10 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 async/mgr
   11 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 pm
   12 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 sync_supers
   13 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.01 bdi-default
   14 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 kintegrityd/0
   15 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.11 kblockd/0
   16 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 kacpid
   17 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 kacpi_notify
   18 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 kacpi_hotplug
   19 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.96 ata/0
   20 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.00 ata_aux
   21 root       20    0    0    0    0  S  0.0   0.0   0:00.02 ksuspend_usbd
```



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Microeletrônica**

- A parte física de toda a computação aplicada.



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Microeletrônica**

- Tudo no fim chega ao **nível físico**, sejam sistemas de software ou de hardware.
  - No âmago de tudo estarão **transistores CMOS**, que são a base até então dos componentes que forma os sistemas computacionais.
- Aqui são necessários conhecimentos do nível elétrico, para o **cálculo de desempenho e consumo de energia desses transistores**.
  - Além de noção do processo químico para a construção dos componentes.
  - E também a emulação de seu comportamento.

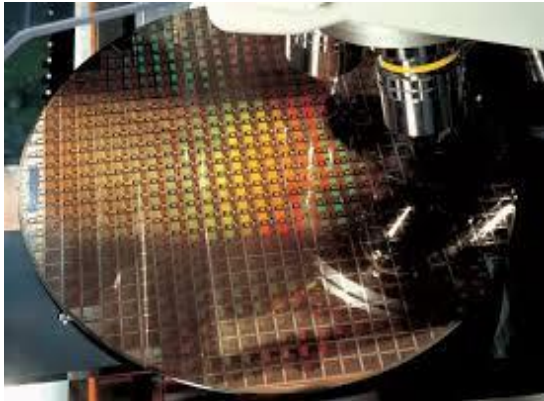
# Introdução à Engenharia de Computação

- **Microeletrônica**

- Mas nem somente de hardware “vive” a microeletrônica.
  - Os componentes, para serem projetados, **necessitam de ferramentas de CAD para eventualmente existirem.**
    - Ou seja, aí também é necessário **tanto um alto conhecimento de hardware** (para saber como ele funciona) **e de software** (para fazer as ferramentas e elas emularem o hardware o mais próximo possível da realidade).
- Existe uma **intersecção entre a área de Microeletrônica e Arquitetura de Computadores.**
  - Pois eventualmente as arquiteturas deverão ser, em algum momento, **projetas e fabricadas.**

# Introdução à Engenharia de Computação

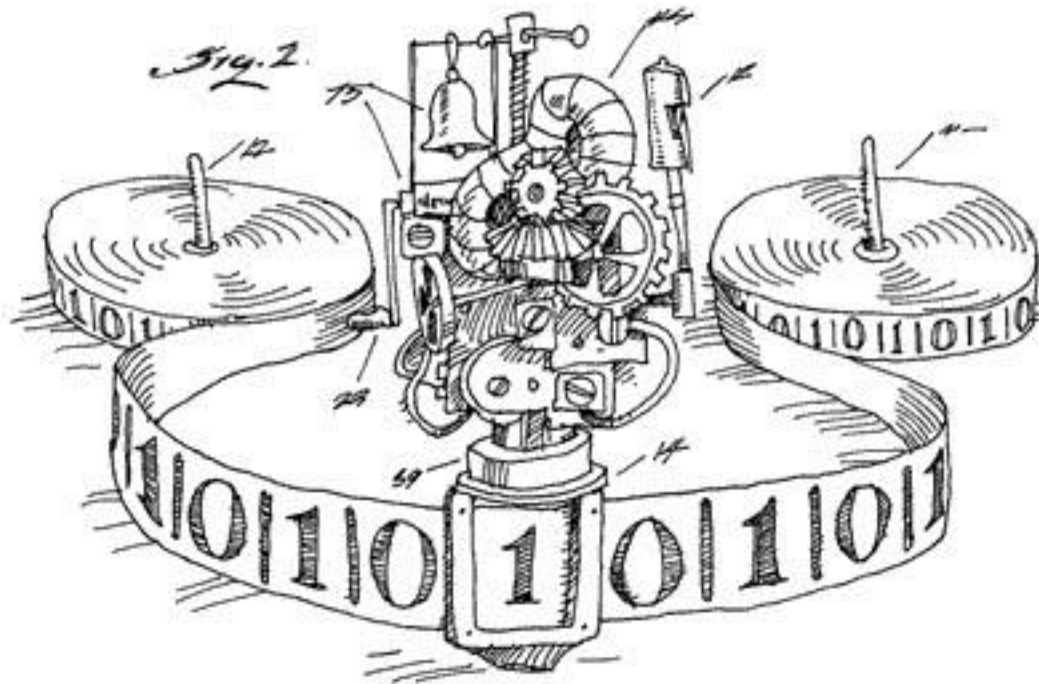
- **Microeletrônica**
  - Aplicações:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Computação Teórica**

- Os limites e origens teóricos da computação.



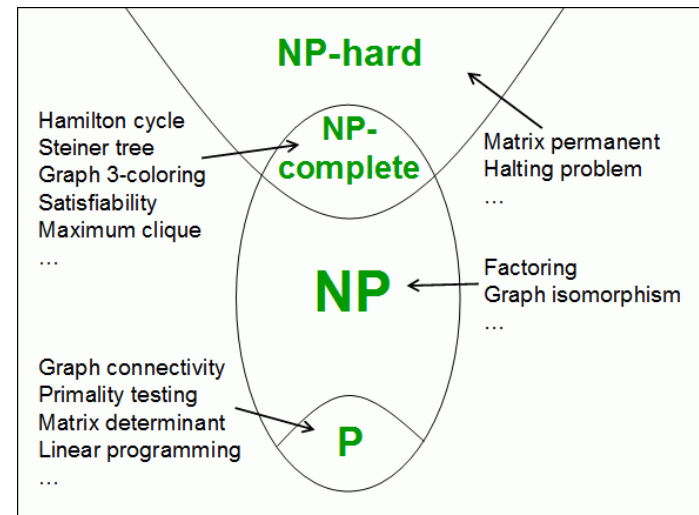
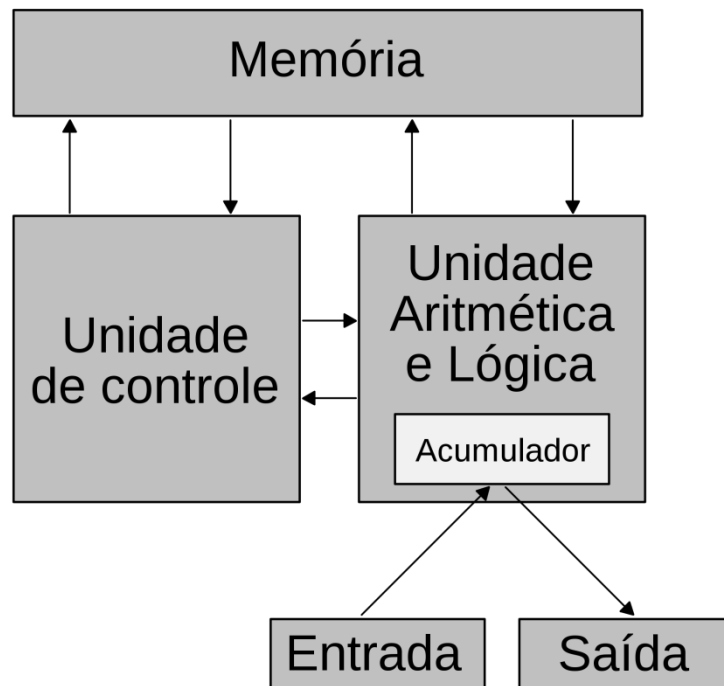
# Introdução à Engenharia de Computação

- **Computação Teórica**

- Estudo de que forma **algo pode ser computável**.
  - Ou se algo **realmente pode ser computado**.
- Basicamente é uma área mais acadêmica, **que necessita de profundo conhecimento lógico**.
  - Técnicas de provas e conceitos de definição matemática de funções.
- As arquiteturas básicas de computador **advém dos conceitos da teoria da computação**.
  - Conhecimentos de software são usados para criar ferramentas que ajudam a realizar as provas necessárias.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Computação Teórica**
  - Aplicação:





# Introdução à Engenharia de Computação

- **Inteligência Artificial**
  - O que é isso?



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Inteligência Artificial**

- Tentativa ou aproximações em **emular o comportamento humano.**
  - A lógica digital é discreta (0's ou 1's), mas o pensamento humano não é tão “lógico” assim.
- **Para uma pessoa algo é certo, enquanto que para outro algo é errado.**
  - Existem metodologias de como criar modelos de software para esses fins, baseadas em erros e acertos.
  - Exemplos: redes neurais, sistemas fuzzy, etc.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Inteligência Artificial**

- Exige conhecimentos de software.
  - Ou seja, os **conhecimentos em programação do curso de engenharia de computação, mais os modelos de inteligência artificial.**
- Existe uma integração nítida entre essa área e a **Robótica.**
  - Visto que um sistema robótico pode ter um certo grau de autonomia.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Inteligência Artificial**

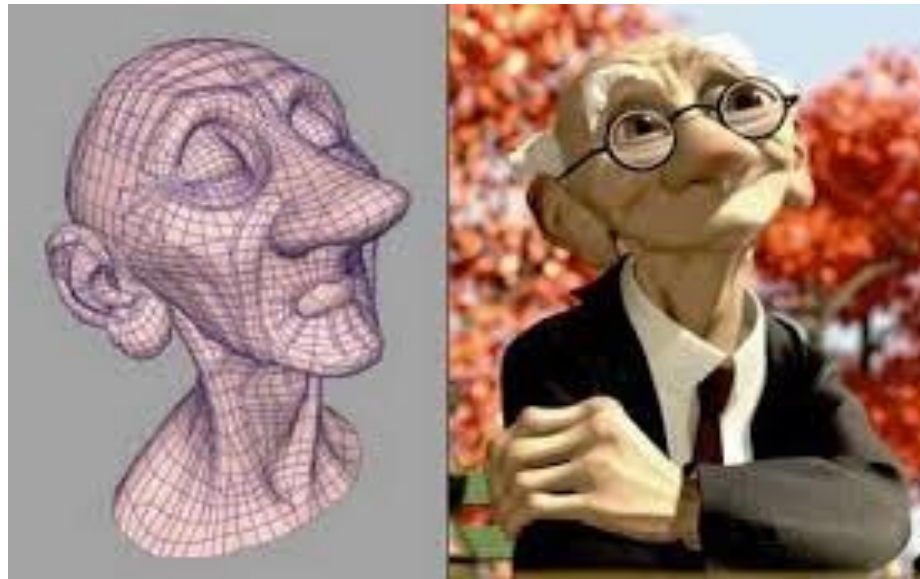
- Aplicação:

- <http://www.ed.conpet.gov.br/br/converse.php>



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Computação Gráfica e Processamento de Imagens**
  - Reproduzindo o mundo.



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Computação Gráfica e Processamento de Imagens**
  - A computação gráfica e o processamento de imagens **capturam imagens reais para o mundo digital, ou criam imagens através de componentes computacionais.**
    - Existem ferramentas e bibliotecas de programação específicas para esse fim.
      - Exemplos: OpenGL, Matlab, etc.
  - Essa área exige um **grande domínio de programação**, basicamente, além de entender como uma **imagem e vídeo são formados.**
    - Além das formas de manipulação, via filtros, por exemplo.



# Introdução à Engenharia de Computação

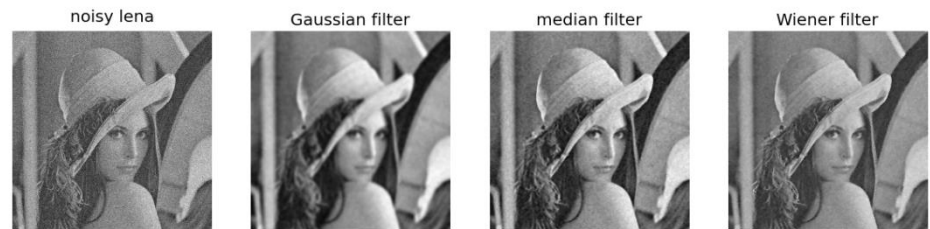
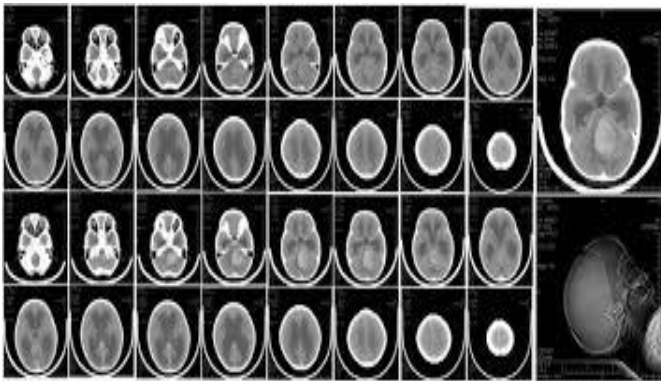
- **Computação Gráfica e Processamento de Imagens**
  - **Pixel** - a unidade de imagens digitais:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Computação Gráfica e Processamento de Imagens**

- Aplicações:





# Introdução à Engenharia de Computação

- **Robótica**

- Fazendo o trabalho por nós.



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Robótica**

- A origem do termo robô vem do **checo *robota*, que significa trabalho forçado.**
  - A área da robótica necessita de amplos domínios de **conceitos físicos e mecânicos**, para a construção do robô em si.
- Assim como amplo domínio da **programação do robô, via linguagens de programação.**
  - Possivelmente conhecimentos de IA, dependendo da autonomia que se quer dar a máquina.
    - Intersecção com a área de IA, como já dito.

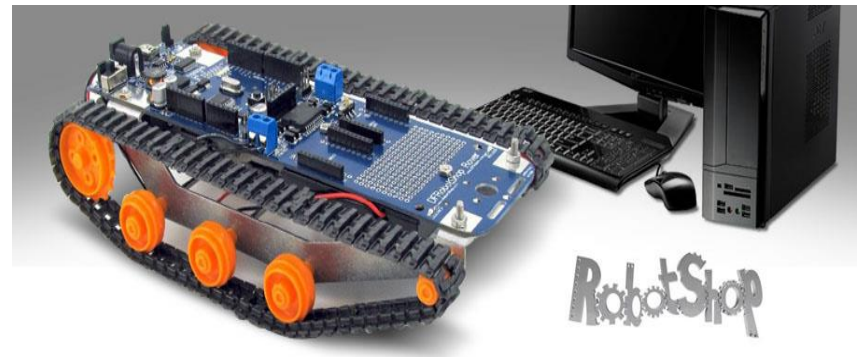
# Introdução à Engenharia de Computação

- **Robótica**

- Além de conhecimentos sobre sinais e sistemas, visto que podemos considerar o **robô um sistema sujeito a entrada de sinais.**
  - Que são os **estímulos** que ele pode sofrer estando **ativo no mundo.**
- Visto mais uma vez, **que o engenheiro vai ter sólidos conhecimentos de concepção de hardware e software, além da matemática e física, a robótica é uma área que se encaixa muito bem.**
  - Além dos conhecimentos da parte mecânica da máquina.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Robótica**
  - Aplicações:



# Introdução à Engenharia de Computação

- **Outras áreas**

- Existem outras áreas técnicas que o engenheiro de computação pode atuar como:
  - Banco de dados, controle e automação, compiladores, bioinformática, etc.
- Além disso, poderíamos atuar em outras áreas que não as computacionais.
  - Onde os **conceitos lógicos** aprendidos no curso podem ser aplicados de igual forma.
    - Exemplo: Área financeira.

# Introdução à Engenharia de Computação

- **Resumo**

- Como visto e dito, o engenheiro de computação tem uma **vasta gama de áreas de atuação**.
  - Algumas áreas podem parecer óbvias em uma primeira vista e outras nem tanto.
- Várias dessas áreas **apresentam intersecções entre si**.
  - Assim como dificilmente uma área **será somente hardware puro ou software puro**.
  - Mesmo que talvez o engenheiro de computação venha a trabalhar mais com software ou hardware.
- **Diversos exemplos** foram mostrados e falados de aplicações nas mais variadas áreas.