

SCC 124 - Introdução à Programação para Engenharias

Conceitos Básicos



Professor: André C. P. L. F. de Carvalho, ICMC-USP
Posdoutorando: Isvani Frias-Blanco
Monitor: Henrique Bonini de Britto Menezes

© André de Carvalho - ICMC/USP

1

Aula de hoje

- Introdução
- Preocupação social
- Hardware
- Dados
- Software

© André de Carvalho - ICMC/USP

2

Conceitos básicos

- Computador x Computação
 - Lógica e filosofia
- Computação é cada vez mais utilizada
 - Energia
 - Finanças
 - Manufatura
 - Residências

© André de Carvalho - ICMC/USP

3

Aspectos sociais

- Aumento de acesso a sistemas de computação
- Ética na Computação
 - Não prejudicar indivíduos, sociedade e organizações
- Computação Verde
 - Menor consumo de energia
 - Reduzir descarte de peças e equipamentos
 - Melhorar reaproveitamento

© André de Carvalho - ICMC/USP

4

Inclusão social

- Computadores de baixo custo
 - Raspberry Pi 3
 - £32 = R\$ 127 (13/03/2017)



<https://www.raspberrypi.org/products/pi-zero>

© André de Carvalho - ICMC/USP

5

Inclusão social

- Notebook que você monta
 - Raspberry pi-top
 - £190 = R\$ 735 (13/03/2017)



© André de Carvalho - ICMC/USP

6

Ética na Computação

- Engloba várias situações
 - Políticas para evitar prejudicar organizações ou outras pessoas
 - Correta utilização de computadores no ambiente de estudo ou trabalho
 - Eliminação ou redução da ocorrência de crimes por meio de computadores
 - Direito ao anonimato e à privacidade das pessoas
 - Respeito à propriedade intelectual e à responsabilidade profissional

Ciência de Dados para o Bem

- Movimento sem fins lucrativos
 - Levar benefícios sociais para as pessoas e comunidades
 - Alguns programas são adotados por empresas
- Como ele ocorre?
 - Reuniões
 - Eventos
 - Estágios acadêmicos
 - Redes sociais



Ciência de Dados para o Bem

- Traz benefícios sociais para pessoas e comunidades
 - Bons serviços de saúde para todos
 - Desenvolvimento econômico de países pobres
 - Educação pública de qualidade
 - Energia limpa e barata
 - Melhor exercício da cidadania
 - Proteção ambiental
 - Meios de transportes mais seguros, rápidos e limpos

Computação verde

- Danos da computação ao meio ambiente
 - Uso intenso de computadores aumenta consumo de energia elétrica e, indiretamente, emissão de gases do efeito estufa
 - Alguns componentes incluem componentes que podem contaminar o lençol freático
 - Chumbo, cromo, mercúrio e cádmio
 - Cada computador em uso gera uma tonelada de dióxido de carbono a cada ano

Computação verde

- Estimula projeto, construção, uso e descarte eficiente de computadores
 - Baixo ou nenhum impacto ambiental
 - Equipamentos que apresentem menor consumo de energia e durem mais tempo
 - Modo *sleep*, que desliga o monitor após um tempo sem uso, reduz a energia consumida em 60 a 70%
 - Empresas de reciclagem estão se especializando no reuso de componentes eletrônicos

Sistemas de computação

- Hardware
 - As partes física, palpáveis de um computador
 - Ex.: Teclado, monitor, fios, placas
- Software
 - Programas
 - Um programa é um conjunto de instruções
 - Ex.: Sistemas operacionais, Compiladores
- Dados
 - Manipulado pelo software e hardware
 - Ex. Números, textos, fotos, vídeos, ...

Hardware

Arquitetura de uma casa

Quarto 1 Quarto 2
 Sala WC
 Cozinha
 Garagem

© André de Carvalho - ICMC/USP 13

Hardware

- Arquitetura de uma casa
 - Quartos
 - Sala
 - Cozinha
 - Banheiro
 - Garagem

© André de Carvalho - ICMC/USP 14

Hardware

- Arquitetura de um computador
 - CPU
 - Unidade de controle
 - Unidade aritmética e lógica
 - Memória
 - Memória principal
 - Memória secundária
 - Dispositivos de entrada e saída

© André de Carvalho - ICMC/USP 15

Hardware

UNIDADES FUNCIONAIS BÁSICAS

MEMÓRIA AUXILIAR
 MEMÓRIA PRINCIPAL
 MEMÓRIA

UNIDADE DE ENTRADA → UNIDADE DE CONTROLE → UNIDADE DE SAÍDA

UNIDADE ARITMÉTICA E LÓGICA
 CPU

© André de Carvalho - ICMC/USP 16

CPU

- Unidade Central de Processamento
 - Também chamada de processador
 - Coordena e executa comandos e operações de um programa
 - Divide-se em:
 - Unidade de controle
 - Controla funcionamento de um computador
 - Unidade aritmética e lógica
 - Realiza operações matemáticas sobre dados

© André de Carvalho - ICMC/USP 17

Memória

- Armazena e gerencia operações de armazenamento e acesso a dados
 - Analógica
 - Contínua, espaço usado é proporcional ao valor dos dados representados
 - Ex.: música em um disco de vinil
 - Digital
 - Dados são quebrados em pedaços (partes) e cada pedaço é representado separadamente
 - Ex.: música em um smartphone ou pen drive

© André de Carvalho - ICMC/USP 18

Memória

- A memória é dividida em três níveis:
 - Memória cache
 - Memória principal
 - Memória auxiliar ou secundária
 - Interna
 - Externa

Memória cache

- Menor capacidade, mais rápida e mais próxima da CPU (processador)
- Reduz tempo de acesso aos dados na memória principal
 - Custo elevado
 - Baixa capacidade de armazenamento
- Volátil
 - Dados são perdidos quando computador é desligado



Memória principal

- Armazena dados que não cabem na memória cache
- Mais lenta e maior capacidade de armazenamento que a cache
 - Custo inferior à cache
- Geralmente volátil



Memória principal

- Tipos de de memória principal
 - RAM (volátil)
 - *Random Access Memory*
 - ROM (não volátil)
 - *Read Only Memory*
 - EPROM
 - *Erasable Programmable Read Only Memory*
- Utilizam diferentes tecnologias
 - Desenvolvimento ocorreu em várias décadas

Memória auxiliar

- Armazena dados que não cabem na memória principal
 - Mais barata e de maior capacidade
 - Podem reter grande quantidade de dados
 - Funcionamento mais lento
- Dados não são perdidos quando o computador é desligado (não é volátil)
- Discos magnéticos ou óticos
 - Memória flash



Memória flash

- Variação de EEPROM
 - *Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory*
- Memória de semicondutores
- Não volátil
- Usada em celulares, máquinas fotográficas, pen drives

Unidades de entrada e saída

■ Monitor de vídeo

■ Convencionais

- CRT (Cathodic Ray Tube)
- LCD (*Liquid Crystal Display*)
- Plasma
- LED
- OLED (*Organic Light-Emitting Diode*)
- AMOLED (*Active Matrix Organic Light-Emitting Diode*)

■ Sensível ao toque

- Tablets e smartphones



Unidades de entrada e saída

■ Projetores

■ Teclado

- Com ou sem fio

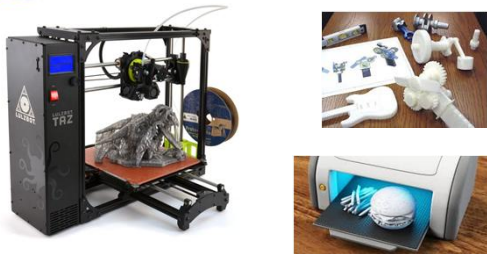
■ Mouse

- Com ou sem fio

■ Impressora

- Matricial, de agulhas, jatos de tinta ou a laser
- 3-dimensional

Impressoras 3D



<https://www.youtube.com/watch?v=FP06iB1qF8k>

Impressoras 3D



Outros dispositivos de entrada e saída

■ Sensores

- Nariz artificial
- Língua Artificial
- Vestíveis
 - Capacete
 - Luva
 - Óculos
 - Relógios
 - Smartphones

Redes de telecomunicações

■ Uma pessoa pode precisar

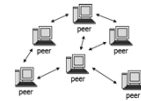
- Utilizar informações armazenadas em outro computador
- Imprimir um arquivo utilizando uma impressora conectada a outro computador
- Permitir acesso a um arquivo por outros computadores
- Enviar uma mensagem para o usuário de um outro computador
- Utilizar um programa que está em outro computador

Redes de telecomunicações

- Todas estas situações podem ser resolvidas com o deslocamento físico
 - Seu para o computador que contém o recurso desejado
 - Quem está usando o outro computador para o que esta fazendo e cede seu lugar
 - Isso pode ser feito de forma mais simples, conveniente e eficiente
 - Conectar os computadores por meio de uma rede de computadores
 - Redes de telecomunicações (computadores)

Redes de computadores

- Uma rede de computadores é um conjunto de computadores conectados
- É formada por
 - N computadores
 - M linhas de comunicação



Redes de computadores



- Permite que os computadores compartilhem dados e recursos
- Hoje, a maioria dos computadores está ligado em algum tipo de rede
 - Cada computador tem seu próprio endereço na rede
 - Que o identifica unicamente entre os outros computadores

Redes de computadores

- Depende do espaço coberto, redes de computadores podem ser
 - Redes locais (LANs)
 - Conectam máquinas de uma sala ou prédio
 - Pertence a uma mesma organização
 - Redes de longa distância (WAN)
 - Conectam duas ou mais LANs, frequentemente distantes
 - Internet é uma WAN que cobre todo o planeta

Tipos de conexão

- Existem várias maneiras de conectar um computador a internet

- | | | | |
|----------------------|---|-------------|---|
| ■ Analógica | } | Banda baixa |  |
| ■ ISDN | | | |
| ■ DSL | } | Banda larga |  |
| ■ Cabo | | | |
| ■ Wireless (sem fio) | | | |

Conexão wireless

- Não utiliza linha física
 - Não precisa furar paredes nem asfalto para passagem de cabos/linhas
- Conexão digital de alta velocidade
 - Ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho e luz



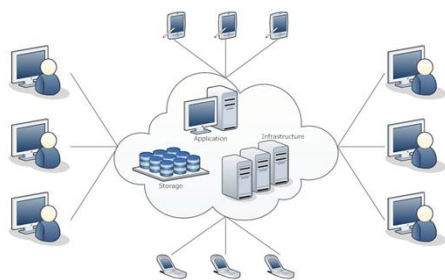
Computação em nuvem

- *Cloud computing*
- Computação ocorre usando a internet
 - Fornece uma plataforma de armazenamento e processamento
- Plataforma
 - Combina hardware, software e dados
 - Esconde complexidade e detalhes tanto dos usuários quanto das aplicações
 - Oferece uma interface gráfica simples

Computação em nuvem

- Plataforma
 - Fornece serviços sob demanda
 - Sempre disponíveis, em qualquer lugar e a qualquer hora
 - Usuário pode pagar de acordo com os recursos utilizados
 - Permite variar capacidades e funcionalidades
 - Disponibiliza serviços para:
 - Público em geral, empresas, laboratórios de pesquisa

Computação em nuvem



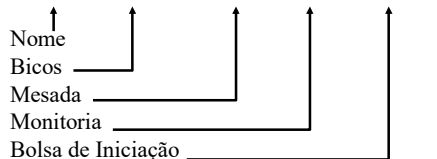
Dados

- Valores sem um significado associado
 - Números inteiros, números reais, textos
 - Ex.: Asdrúbal 100,00 130,00 200,00 500,00
- Dados se tornam úteis quando um significado é associado a eles
 - Transforma dados em informações
 - Geralmente pela apresentação dos dados em uma forma compreensível para o usuário
 - Ex.: Asdrúbal recebe 130,00 Reais de mesada

Registros

- Informações que tem alguma relação podem ser estruturadas em registros

Asdrubal	100,00	130,00	200,00	500,00
----------	--------	--------	--------	--------



Arquivos

- Registros podem ser organizados em Bancos de Dados
 - Geralmente armazenados em arquivos
 - Manipulados por programas
- Arquivo
 - Texto
 - Documento, programa fonte
 - Código
 - Imagem, som, vídeo, código executável,...
 - Tudo é armazenado em valores binários

Exemplo de arquivo

Nome	Idade	Altura	Profissão
João	23	182	Físico
Luisa	25	171	Química
Pedro	21	176	Matemático
Luiz	34	162	Engenheiro
João	23	190	Cientista da Computação
Maria	22	165	Bióloga
Leticia	27	172	Pedagoga

.....

Bancos de Dados

- Armazenam dados de forma organizada
- Utilizam programas de computadores para manipular dados (informação):
 - Consulta
 - Inclusão
 - Alteração
 - Remoção

Exemplo de Banco de Dados

Asdrúbal	100,00	130,00	200,00	500,00
Júlio	90,00	110,00	-----	500,00
...				
Pedro	1200,00	200,00	500,00	-----

Armazenamento de informação

- Informação é representada digitalmente
 - Quebrada em pedaços e armazenada como valores binários
 - Números
 - Textos
 - Figuras e imagens
 - Sons
 - Vídeos
 - Código de um programa

Representação de números

- Convertidos para valores binários
 - Utiliza sistema de numeração na base 2
 - Um dígito binário (0 ou 1) é chamado de bit
 - Dispositivos que armazenam e transmitem dados são mais baratos e confiáveis se representam apenas dois valores
 - Um bit pode representar dois estados possíveis
 - Como uma luz que está ligada (1) ou desligada (0)
 - Combinações de bits são usadas para armazenar valores maiores e mais complexos

Combinações de bits

1 bit	2 bits	3 bits	4 bits	...
0	00	000	0000	1000
1	01	001	0001	1001
	10	010	0010	1010
	11	011	0011	1011
		100	0100	1100
		101	0101	1101
		110	0110	1110
		111	0111	1111

Cada bit adicional dobra o número de possíveis combinações
8 bits = 1 byte

Múltiplos de bytes

byte	B	10^0
kilobyte	kB	10^3
megabyte	MB	10^6
gigabyte	GB	10^9
terabyte	TB	10^{12}
petabyte	PB	10^{15}
exabyte	EB	10^{18}
zettabyte	ZB	10^{21}
yottabyte	YB	10^{24}

© André de Carvalho - ICMC/USP 49

Múltiplos de bytes

Brontobyte
 10^3 yotabytes
 10^{27} bytes

© André de Carvalho - ICMC/USP 50

E continua...

1024 Brontobyte = 1 Geopybytes	1024 Quesabytes = 1 Kinsabyte
1024 Geopybytes = 1 Saganbyte	1024 Kinsabytes = 1 Rutherbyte
1024 Saganbytes = 1 Pijabyte	1024 Rutherbytes = 1 Dumbnibyte
1024 Pijabytes = 1 Alphabyte	1024 Dumbnibytes = 1 Seaborgbyte
1024 Alphabytes = 1 Kryatbyte	1024 Seaborgbytes = 1 Bohrbyte
1024 Kryatbytes = 1 Amosbyte	1024 Bohrbytes = 1 Hassiubyte
1024 Amosbytes = 1 Pectrolbyte	1024 Hassiubytes = 1 Meitnerbyte
1024 Pectrolbytes = 1 Bolgerbyte	1024 Meitnerbytes = 1 Dormstadbyte
1024 Bolgerbytes = 1 Sambobyte	1024 Dormstadbytes = 1 Teontbyte
1024 Sambobytes = 1 Quesabyte	

© André de Carvalho - ICMC/USP 51

Armazenamento de dados

- Computadores atuais já vêm com 1 ou 2 terabyte (TB) de memória
- Cabe em 1 petabyte (1000 TB):
 - 20 milhões de arquivos de 4 gavetas cheios
 - 500 bilhões de páginas de texto
 - Metade do conteúdo de todas as bibliotecas acadêmicas americanas combinadas
 - Papel produzido por 50 milhões de árvores
 - 7 bilhões de fotos no *facebook*

© André de Carvalho - ICMC/USP 52

Armazenamento de dados

- E em 1 Terabyte (TB)?
 - 1.200 genomas humanos
 - 500 Filme de 2 horas
 - Mas até 8 dias de vídeo de segurança de alta resolução
 - 200.000 músicas em mp3
 - Dá para ouvir em \approx 15 mil horas (quase 2 anos sem parar)

© André de Carvalho - ICMC/USP 53

Representação digital de textos

- Todo caractere é armazenado como um número
 - Inclui letras, dígitos, espaços, pontuação, caracteres especiais e de controle
 - Letras maiúsculas e minúsculas correspondentes são caracteres diferentes

Oi, Joao!

79 106 44 74 111 97 111 33

© André de Carvalho - ICMC/USP 54

Caracteres

- Símbolos individuais que podem aparecer no vídeo ou no teclado
 - Codificados em pelo menos 1 byte
 - Internamente, cada caractere é associado a um número binário por um código
 - ASCII, EBCDIC, Unicode
 - Tradução de byte para caractere (e vice versa) é automática

Código ASCII

- Cada caractere é codificado em 7 bits
 - Possibilita 2^7 representações (128 caracteres)
 - Letras minúsculas e maiúsculas do alfabeto inglês (52)
 - Caracteres decimais numéricos (10)
 - Caracteres especiais e de operação (33)
 - Caracteres de controle (33)

Código ASCII

Seq.	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P		p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	<	=	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	>	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	=	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Caracteres especiais

'a' Caractere de alerta (computador responde com "beep")
'b' Retrocede
'f' Começa nova página
'n' Retorna ao começo da linha
't' Tab
'w' Tab vertical
'\ ' O próprio caractere \
'\ ' O caractere '
'\ ' O caractere "
'ddd' Caractere cujo código ASCII é um número octal ddd
'xdd' Caractere cujo código ASCII é um número hexa xdd
'\0' Caractere nulo

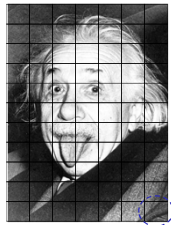
Quem roubou meu 8º bit?

- ASCII foi originalmente proposto para 7 bits
 - Foi proposto antes de se tornar comum usar 8 bits
- Alguns softwares usavam o 8º bit para um propósito específico do software
- Atualmente usado para código ASCII estendido (ou compatível)
 - Existem dezenas de variações
 - Últimos 7 bits devem codificar caracteres da mesma forma que ASCII

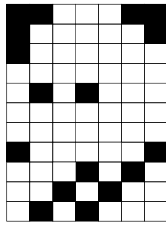
Código Unicode

- Desenvolvido entre 1988 e 1991
- Usa 16 bits, possibilitando que mais caracteres sejam codificados (2^{16})
 - Por possibilitar um número maior de codificações, permite escrever textos em várias línguas
 - Ex.: grego, hebreu, japonês, cirílico
 - Codifica atualmente cerca de 28000 caracteres, 21000 deles caracteres chineses
 - Por permitir a codificação de até 65000 caracteres, existe muito espaço para expansão

Representação digital de imagens



Pixel



```
1 1 0 0 0 1 1
1 0 0 0 0 1
1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 1 0 1 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 0 1
0 0 0 1 0 1
0 0 1 0 1 0
0 1 0 1 0 0
```

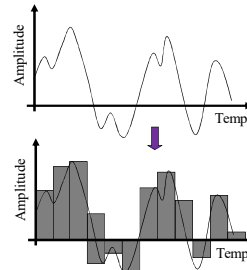
Representação digital de imagens

- *Pixel (picture e element)*: menor componente de uma imagem digital
 - *Bitmap*: coleção de pixels de uma imagem
 - Número de pixels por unidade de área determina resolução de uma imagem
 - Ex.: imagem de 1280 × 1024
 - Tem 1.310.720 pixels na mesma área
 - 1280 na largura e 1024 na altura

Representação digital de imagens

- Número de bits utilizado para representar cada pixel determina a codificação das cores
 - Com 1 bit por pixel é possível representar somente duas cores
 - Em geral preto e branco
 - Com 1 byte por pixel é possível representar 256 cores (ou 2⁸ cores)
 - Geralmente 256 níveis de cinza
 - 3 bytes podem ser associados às cores primárias (RGB)
 - Com 2 bytes é possível representar 64 mil cores

Representação digital de sons



```
0 0 0 1 1 1 1 1
0 0 1 1 1 1 1 1
0 0 1 1 1 1 1 1
0 0 0 0 0 1 1 1
1 0 0 0 0 1 1 1
1 0 0 0 0 1 1
1 0 0 0 1 1 1
0 0 0 1 1 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 0 1 1 1 1
1 0 0 0 0 1 1
0 0 0 1 1 1 1
0 0 0 0 0 0 1
```

Software

- Abril de 2008: inaugurado o terminal 5 aeroporto de Heathrow, Reino Unido
 - Uma das principais obras de engenharia do Reino Unido
 - Um dos terminais de aeroportos mais modernos do mundo
 - Até 35 milhões de passageiros por ano
 - Erros de programação no sistema de bagagem atrapalharam a inauguração

Software

- Falhas no software para gerenciamento de bagagens
 - 42.000 bagagens perdidas e mais de 500 vôos cancelados
 - Uma das empresas deixou de aceitar passageiros com bagagens no check-in
- Prejuízo de meio bilhão de dólares

Software

- Várias atividades diárias são realizadas com o apoio de softwares:
 - Busca de páginas na internet
 - Cálculo da próxima conta do celular
 - Saldo bancário em caixas automáticos
 - Matrícula em disciplinas para o próximo semestre
 - Monitoramento de batimentos cardíacos e distância percorrida em exercícios físicos
 - Consulta e atualização de rede social

Software

- Formado por um ou mais programas e suas estruturas de dados
 - Realizar tarefa que
 - Resolve um problema
 - Simula uma situação
 - Torna a vida das pessoas mais agradável, fácil e segura
 - Escrito em uma linguagem de programação

Componentes de um software

- Comandos
 - Quando executados, realizam a tarefa desejada
- Estruturas de dados
 - Possibilitam a manipulação adequada de dados por programas
- Documentação
 - Descrevem funcionamento de programas e de dados
 - E como eles podem ser utilizados

Tipos de software

- Software básico ou de sistema
 - Coleção de programas escritos para dar apoio a outros programas
 - Ex.: Sistema operacional
- Software utilitário
 - Programas úteis para o bom funcionamento do sistema computacional
 - Ex.: antivírus
- Software de aplicação
 - Ajudam em tarefas pessoais
 - Ex.: Edição de texto, preparação de apresentação...

Tipos de software

- Plug-in
 - Código que aumenta ou modifica outro software, pela adição de características
 - São executados apenas quando esse outro software é executado
 - Muito utilizados em navegadores de internet
 - Ex.: tocar músicas, exibir filmes online, codificar e decodificar *emails* e realizar operações bancárias

Tipos de software

- Software embarcado:
 - Controla produtos e sistemas industriais e domésticos
 - Encontrado em:
 - Máquinas de lavar roupa
 - Fornos de microondas
 - Computadores de bordo de veículos
 - ...

Propriedade intelectual

- Softwares podem ser comercializados ou usados gratuitamente
- Fundação para o Software Livre
 - Não deve haver restrições para criar, distribuir e modificar softwares
- Iniciativa para o Código Aberto
 - Qualquer pessoa deve ter acesso ao código fonte de um programa

Características de software

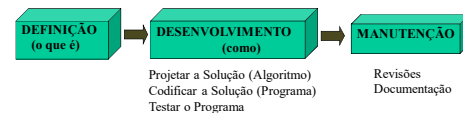
- Desenvolvido ou projetado por engenharia
 - Manufaturado não ocorre no sentido clássico
- Não se desgasta, mas se deteriora
- A maioria é feita sob medida
 - Com reuso de módulos de software previamente desenvolvidos

Deterioração de software

- Ocorre quando:
 - Tarefas para as quais ele foi desenvolvido, modificaram-se
 - Não sendo mais resolvidas pelo software atual
 - Equipamento em que funciona não está mais disponível
 - Não funciona em versões mais recentes do sistema operacional utilizado

Ciclo de vida de um software

- Contém 3 fases genéricas:
 - Definição, desenvolvimento e manutenção
 - Cada fase possui:
 - Métodos, ferramentas e procedimentos
 - Servem para a construção e a manutenção do software



Software

- Computadores são ferramentas poderosas, mas dependentes
 - Podem armazenar, organizar e processar uma enorme quantidade de informação
 - Mas eles não podem fazer nada sem que lhes sejam dadas instruções detalhadas
 - Software escrito por uma linguagem de programação
 - Hardware e software, corpo e mente

Conclusão

- Introdução
- Preocupação social
- Hardware
- Dados
- Software



Perguntas

