

Introdução a Informática I

Professor Walter Cunha

História

Ano	Processador	Transistores
1971	4004	2.250
1972	8008	2.500
1974	8080	5.000
1982	80286	120.000
1985	80386	275.500
1989	80486 DX	1.180.000
1993	Pentium	3.100.000
1997	Pentium II	7.500.000
1999	Pentium III	24.000.000
2000	Pentium 4	42.000.000

Lei de Moore

Atuação

- Negócios
- Medicina
- Educação
- Arqueologia
- Engenharia / Arquitetura
- Área legal
- Música
- Cinema ...

História

"Computadores são estúpidos, eles somente conseguem responder perguntas"

Picasso

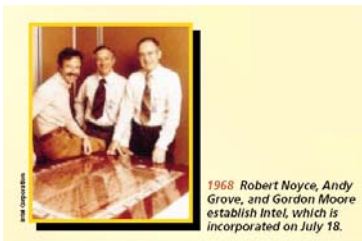
2001 - Uma odisséia no espaço



O enlouquecido computador HAL 9000, que era capaz de ver, falar, raciocinar etc, mata quase todos os tripulantes de uma nave espacial.

História

- Aumento da velocidade
- Redução do Tamanho
- Redução de consumo
- Redução do custo



1968 Robert Noyce, Andy Grove, and Gordon Moore establish Intel, which is incorporated on July 18.

"Cada novo circuito integrado terá o dobro de transistores do anterior e será lançado em um intervalo de 18 ou 24 meses."

Gordon Moore

História

A internet se espalhou de forma impressionante

Meio	Anos para expandiu 50 milhões de consumidores
Telefone	70
Rádio	38
Televisão	13
Internet	5

Década	Geração	Características
1940	1ª	Computadores construídos com relés e válvulas. Estes computadores consomem muita energia e espaço.
1950	2ª	Transistores, dispositivos menores com menor consumo de potência, Geravam menos calor e por isso mais confiáveis.
1960	3ª	Circuitos integrados - integração de vários transistores em uma única base de silício (chip) com aproximadamente as mesmas dimensões de um transistor
1970	4ª	Milhares de transistores em uma única pastilha VLSI (Very Large Scale Integration).

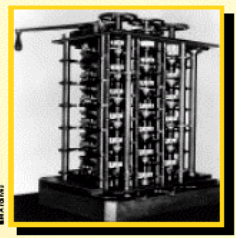
7

História



Charles Babbage

1832 Babbage and Joseph Clement produce a portion of the Difference Engine.

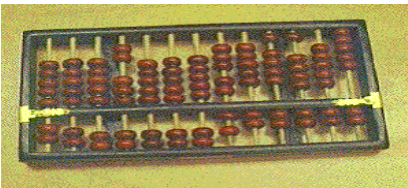


Surge o primeiro computador. A motivação de Babbage era resolver polinômios pelo método das diferenças. Naquele tempo as tábuas astronômicas em métodos tediosos e repetitivos.

10

História

- Chineses - ábaco
- Japoneses - soroban
- Russos - tschoty



8

Charles Babbage

- Entre 1820 e 1822, construiu uma máquina que calculava polinômios de segunda ordem com até 6 dígitos de precisão.
- Tentou construir outra, capaz de calcular polinômios de até sexta ordem com 26 dígitos de precisão com as seguintes características:
 - Arredondamento automático;
 - Precisão dupla;
 - Alarmes para avisar fim de cálculo;
 - Impressão automática de resultados em placas de cobre.
- Responsável por importantes conceitos de computação

11

História



Filósofo, matemático e físico francês Blaise Pascal

Primeira máquina de somar mecânica. A engenhoca era baseada em 2 conjuntos de discos interligados por engrenagens.



1642-1643 Blaise Pascal creates a gear-driven adding machine called the "Pascaline," the first mechanical adding machine.

9

História



1842-43 Augusta Ada, Countess of Lovelace, translates Luigi Menabrea's pamphlet on the Analytical Engine, adding her own commentary.

- Augusta Ada escreveu o primeiro programa de computador para Charles Babbage

12

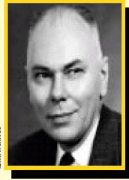
História



1924 T.J. Watson renames CTR to IBM and popularizes the "Think" slogan he coined at National Cash Register.



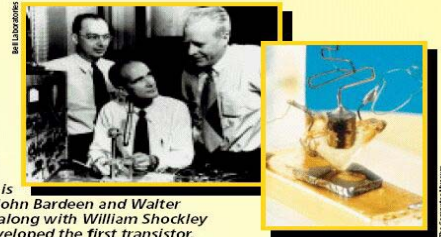
➤ Surge a IBM e com ela mais projetos inovadores.



1937 Howard Aiken submits to IBM a proposal for a digital calculating machine capable of performing the four fundamental operations of arithmetic and operating in a predetermined sequence.

13

História

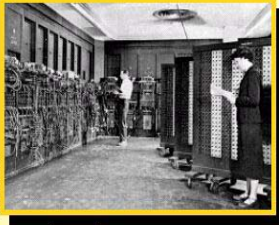


1947 On December 23, Bell Labs management is informed by John Bardeen and Walter Brattain that along with William Shockley they have developed the first transistor.

Base da segunda geração de computadores

16

História



1946 **ENIAC**, designed by J. Presper Eckert and John Mauchly, is unveiled at the University of Pennsylvania on February 14.

- O primeiro computador enchia um laboratório inteiro
- Pesava trinta toneladas
- Consumia duzentos quilowatts de potência.
- Gerava muito calor.
- 42 painéis com mais 2,70 metros de altura, 60 cm de largura e 30 de comprimento.

14

História

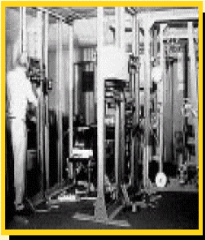


1951-1952 Grace Murray Hopper develops A-0, the first compiler.

O conceito de codificação de programas torna-se um processo mais automatizado.

17

História

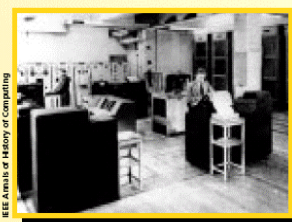


1943 In December, Colossus, a British vacuum tube computer, becomes operational at Bletchley Park through the combined efforts of Alan Turing, Tommy Flowers, and M.H.A. Newman. It is considered the first all-electronic calculating device.

- Entrou em operação secretamente na Inglaterra em 1943. Este fato e a batalha judicial pelo reconhecimento de quem construiu o primeiro computador digital mostram o passado do computador não é tão claro como poderia parecer.

15

História

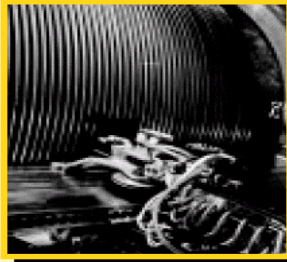


1953 After several years of development, LEO, a commercial version of **EDSAC** built by the Lyons Company in the UK, goes into service.

- O primeiro computador a usar o conceito de programa armazenado em memória.
- Ao término da execução do programa passava-se imediatamente para a próxima tarefa sem interrupções para troca de fios.

18

História



1956-57 IBM introduces and begins installing the RAMAC (random-access method of accounting and control) for hard disk data storage.

IBM ARCHIVES

19

História



IBM Corp.

1960 Working at Rand Corp., Paul Baran develops the packet-switching principle for data communications.

Princípio da Comutação de Pacotes

22

História

1957 John Backus and colleagues at IBM deliver the first Fortran (formula translator) compiler to Westinghouse.



Técnicas de programação



1957 John McCarthy forms MIT's Artificial Intelligence Department.

20

História

1960 In November, DEC introduces the PDP-1, the first commercial computer with a monitor and keyboard input.



Digital Equipment Corporation

1962 The first video game is invented by MIT graduate student Steve Russell. It is soon played in computer labs all over the US.



The Computer Museum

23

História

Linguagem Cobol

```
000100 IDENTIFICATION DIVISION.  
000200 PROGRAM-ID. HELLOWORLD.  
000300 DATE-WRITER. 02/05/94 21:04.  
000400* AUTHOR JOHN JONES  
000500 ENVIRONMENT DIVISION.  
000600 CONFIGURATION SECTION.  
000700 SOURCE-COMPUTER. RM-COBOL.  
000800 OBJECT-COMPUTER. RM-COBOL.  
000900  
001000 DATA DIVISION.  
001100 FILE SECTION.  
001200  
100000 PROCEDURE DIVISION.  
001300  
100200 MAIN-LOGIC SECTION.  
001300 BEGIN.  
100400 DISPLAY " LINE 1 POSITION 1 ERASE EOS.  
100500 DISPLAY "HELLO, WORLD." LINE 15 POSITION 10.  
100600 STOP RUN.  
100700 MAIN-LOGIC-EXIT.  
100800 EXIT.
```



The Computer Museum

1959 The Committee on Data Systems Languages (Codasy) is formed to create Cobol (Common Business Oriented Language).

21

História

Surge o mouse



1964 IBM announces the System/360 "third-generation" line of computers.

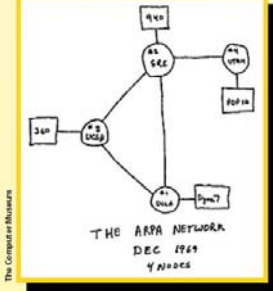
1964 Doug Engelbart invents the mouse.



IBM na Terceira Geração

24

História



1969 The US Department of Defense commissions Arpanet for research networking, and the first four nodes become operational at UCLA, UC Santa Barbara, SRI, and the University of Utah.

História

1977 Bill Gates and Paul Allen found Microsoft, setting up shop first in Albuquerque, New Mexico.



1980 The Osborne 1 "portable" computer weighs 24 pounds and is the size of a small suitcase.

História



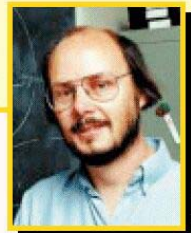
IBM Archives

1970 The floppy disk and the daisywheel printer make their debut.

História

```
#include
int main()
{
  char *s1, *s2;
  par {
    s1 = "hello, ";
    s2 = "world\n";
  }
  cout << s1 << s2 << endl;
  return(0);
}
```

<http://www.litsec.edu/~acm/helloworld.shtml>



Bell Laboratories

1983 At AT&T Bell Labs, Bjarne Stroustrup continues work on C++, an OO extension to C.

História



1971 Ray Tomlinson of Bolt Beranek and Newman sends the first network e-mail message.



1972 DEC's PDP 11/45 is introduced, its circuitry encased in chips.

História



1984 The CD-ROM, introduced by Sony and Philips, provides significantly greater storage capacity for digital data.



1985 The Omnitron 2000 from Tony Kyogo can move, talk, and carry objects.

História

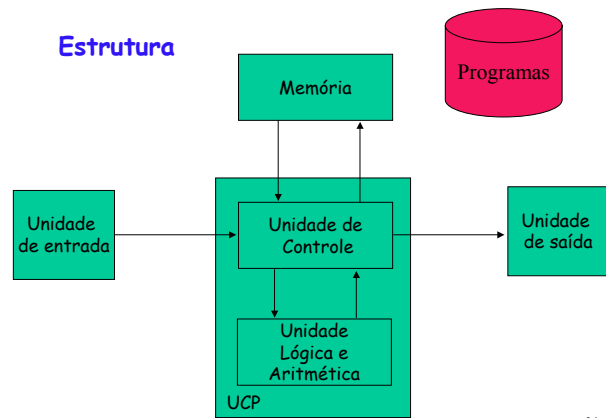


Apple Computer, Inc./John Lura

1993 Apple releases the Newton, the first popular personal digital assistant. It uses a stylus pen, and the first generation suffers from poor handwriting recognition.

31

Estrutura



34

História



1995 The Java programming language, unveiled in May, enables platform-independent application development. "Duke" is the first applet.

32

Unidades de entrada

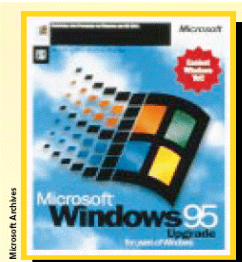
➤ Computador acessa informações do mundo externo

Exemplos:

➤ Teclado, mouse, driver de disquete, driver de CD-ROM, leitora de cartão, leitora ótica, joystick, scanner, flash memory, leitora de fita dat, leitora de cartão perfurado, sensores, tela touchscreen, câmera digital e etc.

35

História



1995 Windows 95 is launched on August 24 with great fanfare.

33

Unidades de Saída

➤ Convertem impulsos elétricos, transmitindo informações para o mundo externo.

Exemplos:

➤ Impressora, ploter, monitor, driver de disquete, driver de CD-ROM, gravadora de fita dat, autofalante, flash memory, etc.

36

Unidade Central de Processamento (UCP)

➤ Composta por:

➤ Unidade de Controle

• administra a interface entre as unidades

➤ Unidade Lógico-Aritmética

• conjunção, disjunção e negação

• adição, subtração, multiplicação, divisão

37

Linguagem de Máquina

➤ Linguagem de programação

➤ Compilação

➤ Linkedição

40

Memória

RAM - Random Access Memory:

- memória de leitura e escrita
- rápido acesso
- acesso aleatório
- volatilidade

ROM - Read Only Memory:

- memória de leitura
- Não volátil

Memória auxiliar:

- Disco rígido

38

Unidade de representação

A unidade básica de informação é o bit (binary digit).

O bit pode ter valor 0 (desligado) ou 1 (ligado).

1 byte = 8 bits

1 Kilobyte = 1024 bytes

1 Megabyte = 1024 kilobytes

1 Gigabyte = 1024 Megabytes

...

41

Hardware e Software

Hardware: Componentes físicos (UCP, Unidades de I/O, Memória).

Software: Programas que quando representados em linguagem de máquina, podem ser interpretados pelo computador.

- Aplicativo
- Básico
- Sistema operacional

39

REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Estamos vivendo a **Era da Informação**. Dispomos hoje de acesso instantâneo a uma quantidade de informação maior do que conseguimos tratar.

"A **informação** está presente sempre que um sinal é transmitido de um ponto a outro"

Claude Shannon, um dos grandes nomes da teoria da informação



1948 Claude Shannon publishes "A Mathematical Theory of Communication," formulating the modern understanding of the communication process.

42

Sistema de numeração

- Os habitantes das cavernas pintavam animais nas paredes, não se sabe muito bem o que eles representavam.
- Sumérios criaram um sistema para representar sua linguagem através de desenhos, gravados em placas de argila.



43

Exemplo de representação

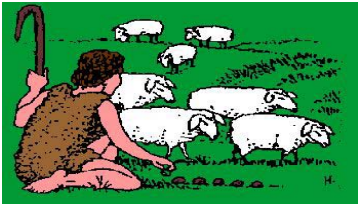
Imagine que você esteja numa festa-baile. Em que momento é mais fácil saber se há mais homens ou mais mulheres na festa: quando estão dançando, ou quando a música para e as pessoas estão assistindo um show? Por quê?

46

Sistema de numeração

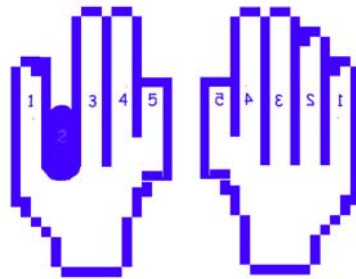
Quando enfrentamos situações em que queremos saber "quantos", nossa primeira atitude é contar.

A necessidade é fator estimulante do crescimento.



44

Usando as mãos



18

47

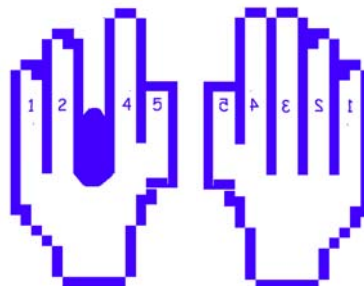
Histórico da informação

- Os egípcios representavam sua linguagem através dos hieróglifos gravados em papiros
- Os chineses gravavam mensagens nos cascos de tartarugas
- Os incas usavam fios com nós (os quipos)



45

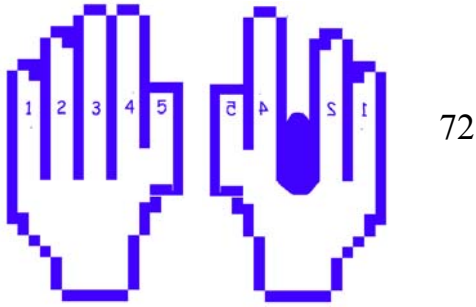
Usando as mãos



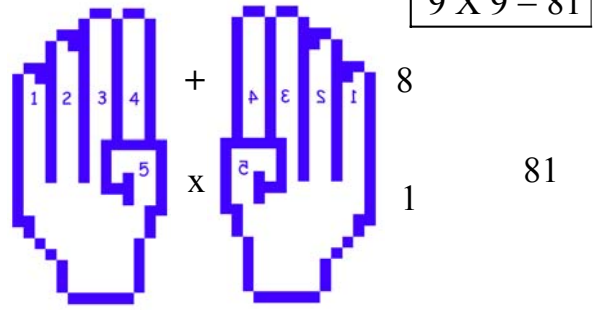
27

48

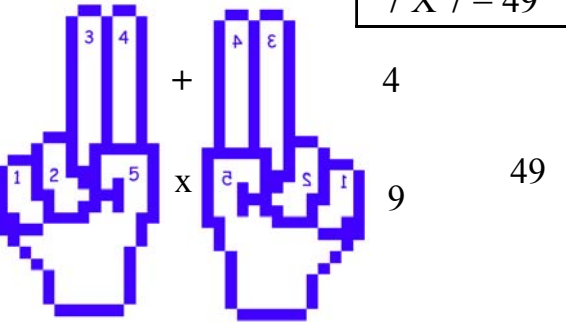
Usando as mãos



Usando as mãos

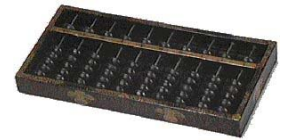


Usando as mãos



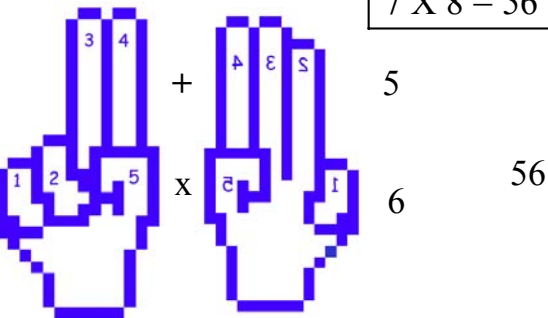
A medida em que a complexidade dos cálculos aumentam, surge a necessidade de um instrumento, para auxiliar o raciocínio matemático. Surge assim, há cerca de 2.500 anos, o ÁBACO.

- > Abaco chinês
- > Abaco russo
- > Abaco japonês

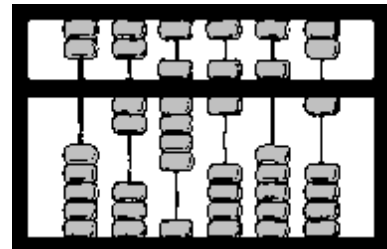


<http://www-cabri.imag.fr/nathalie/boulier/boulier.htm>

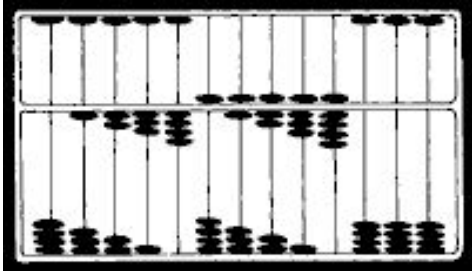
Usando as mãos



Ábaco Chinês: aproximadamente 1.200 d.C



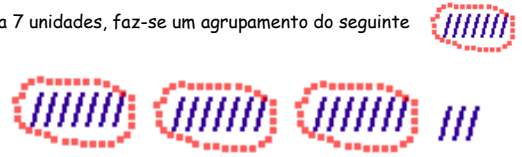
Soroban: o Ábaco Japonês



55

Imagine que você esteja numa terra estranha, onde as coisas são contadas de 7 em 7; cada unidade contada, faz-se corresponder um símbolo: "/" .

A cada 7 unidades, faz-se um agrupamento do seguinte



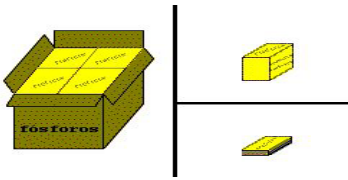
Como seria representado o valor acima neste lugar maluco?

33 Que na base decimal corresponde a 24

58

Agrupamentos

Você já reparou que, quando precisamos contar uma grande quantidade de coisas, vamos separando os objetos em montes ou em grupos, pois isto facilita a contagem?



56

O sistema de numeração egípcio

Cada unidade era representada por uma marca que se parecia com um bastão |.

Quando chegavam a 10: Quando chegavam a 100:
 Quando chegavam a 1000: Quando chegavam a 10000:
 Quando chegavam a 100000: Quando chegavam a 1000000:

Como ficaria o valor 322 no sistema deles?

59

Criando sistemas de agrupamentos

||||| ovelhas.

||||| + ||||| + |||| ovelhas

pontos (12 pontos)

pontos (9 pontos)

57

O sistema de numeração romano



I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

sete	trinta e seis	cento e cinquenta e dois	mil setecentos e onze
VII	XXXVI	CLII	MDCCXI
5+1+1	10+10+10+5+1	100+50+1+1	1000+500+100+100+10+1

60

O sistema de numeração hindu

Essas dificuldades foram superadas pelos hindus, que foram os criadores do nosso sistema de numeração. Eles souberam reunir três características interessantes:

- o sistema de numeração hindu é decimal (egípcio e romano)
- o sistema de numeração hindu é posicional (ábaco)
- o sistema de numeração hindu tem o zero, isto é, um símbolo para o nada. (ábaco)

61

O sistema binário

elemento mínimo de informação nos computadores foi apelidado de **bit (binary digit)**.

No sistema decimal cada casa de representação varia de 0 até 9:

00,01,02,03,04,05,06,07,08,09,10...

No sistema binário cada casa varia de 0 até 1

00,01,10,11...

Decimal	Binário
0	00
0+1 = 1	01
1+1 = 2	10
2+1 = 3	11
3+1 = 4	100

64

O sistema binário

Surge a necessidade de representar **algarismos** em um ambiente totalmente desprovido de inteligência.

Um computador.

Diferente do que aparenta, um computador é um objeto **burro**, o que faz com que ele realize as tarefas que precisamos são as aplicações que colocamos dentro deles.

O que há dentro de um computador que apresenta vida são as **tensões elétricas**.

62

O sistema binário

Base decimal, onde o valor das variáveis a, b, c, d, e $\in [0, 9]$

$$e \times 10^4 + d \times 10^3 + c \times 10^2 + b \times 10^1 + a \times 10^0$$

Para a = 1 ; b = 0 ; c = 3 ; d = 7 ; e = 4, **47301**

$$4 \times 10000 + 7 \times 1000 + 3 \times 100 + 0 \times 10 + 1 \times 1 = 47301$$

Base binária, onde o valor das variáveis a, b, c, d, e $\in [0, 1]$

$$e \times 2^4 + d \times 2^3 + c \times 2^2 + b \times 2^1 + a \times 2^0$$

Para a = 1 ; b = 0 ; c = 1 ; d = 1 ; e = 0, **10110**

$$1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 22$$

65

O sistema binário

Os computadores modernos utilizam apenas o **sistema binário**, isto é, todas as informações armazenadas ou processadas no computador usam apenas DUAS grandezas, representadas pelos **algarismos 0 e 1**. Essa decisão de projeto deve-se à maior facilidade de representação interna no computador, que é obtida através de dois diferentes níveis de tensão.

Para facilitar o entendimento adotamos a tensão maior como **passagem de corrente (1)** e a tensão mais baixa como **ausência decorrente (0)**.

63

Soma no sistema binário

$$\begin{array}{r} 101110 - 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 0 = 46 \\ + 101011 - 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 = 43 \\ \hline 1011001 - 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 89 \end{array}$$

66

Diferença no sistema binário

$$\begin{array}{r}
 101110 - 32+0+8+4+2+0 = 46 \\
 - 101011 - 32+0+8+0+2+1 = 43 \\
 \hline
 000011 - 0+0+0+0+0+2+1 = 03
 \end{array}$$

O complemento para 2 de 101011 é 010100.
 Soma-se 1 na primeira casa => 010101
 Este valor é a representação negativa do número inicial

CONVERSÃO DE BINÁRIOS EM DECIMAIS

$$\begin{aligned}
 (1100)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 &= 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 \\
 &= 8 + 4 \\
 &= (12)_{10}
 \end{aligned}$$

Diferença no sistema binário

$$\begin{array}{r}
 101110 \text{ efetua a soma do primeiro número com o} \\
 + 010101 \text{ complemento do segundo e despreza-se o} \\
 \hline
 \sphericalangle 000011 \text{ algarismo mais significativo}
 \end{array}$$

Dessa forma o cálculo da subtração fica mais simples.

CONVERSÃO DE DECIMAL FRACIONÁRIO EM BINÁRIO

$$\begin{aligned}
 0.625 \times 2 &= 1.250 \\
 0.250 \times 2 &= 0.500 \\
 0.500 \times 2 &= 1.000
 \end{aligned}$$

$$(0.625)_{10} = (0.101)_2$$

CONDIÇÃO DE PARADA

CONVERSÃO DE DECIMAIS EM BINÁRIOS

12 EM DECIMAL = ? EM BINÁRIO

$$\begin{array}{r}
 12 \mid 2 \\
 0 \quad 6 \mid 2 \\
 0 \quad 3 \mid 2 \\
 \quad 1 \quad 1
 \end{array}$$

1100

$$(12)_{10} = (1100)_2$$

CONVERSÃO DE BINÁRIO FRACIONÁRIO EM DECIMAL

$$\begin{aligned}
 (0.101)_2 &= 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\
 &= \frac{1}{2^{-1}} + \frac{0}{2^{-2}} + \frac{1}{2^{-3}} \\
 &= 0,5 + 0 + 0,125 = (0,625)_{10}
 \end{aligned}$$

$$(0,101)_2 = (0,625)_{10}$$

A memória do computador é subdividida em palavras, menor quantidade de informação endereçável. Ela é um conjunto de bytes e o tamanho depende da arquitetura da máquina. No no microprocessador Pentium a palavra é de 32 bits (4 bytes).

Existem representações em outras base além da binária e decimal.

Uma representação bastante utilizada é a hexadecimal. Nesta temos 16 algarismos: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F onde A,B,C,D,E,F correspondem aos valores [10..15].

$$1 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0$$

Qual o valor de 1AF na base decimal?

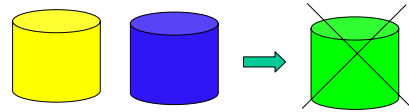
$$256 + 160 + 15 = 431$$

Código ASCII - Padrão de representação americano muito utilizado em protocolos de comunicação.

Algoritmos

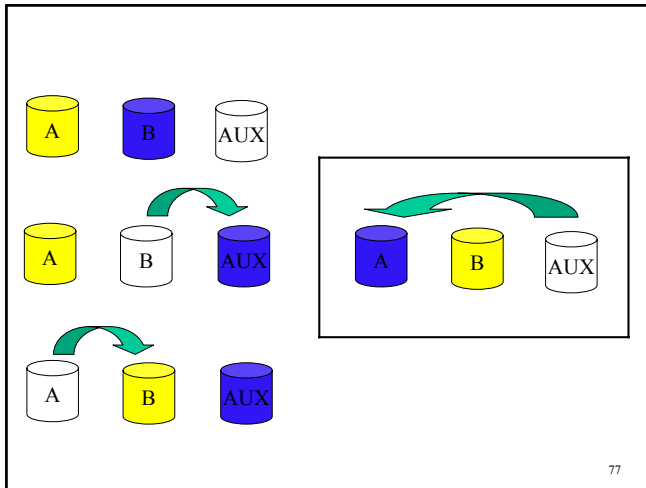
Exercício 1: A troca de conteúdos entre dois recipientes

Supor a existência de dois recipientes tendo cada uma tinta de uma cor diferente. Se os dois líquidos forem juntados a cor perde sua propriedade. Como transferir o conteúdo de um recipiente para o outro e vice-versa sem perder a integridade das cores?



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

CÓDIGO PADRÃO AMERICANO PARA INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES (ASCII)



Algoritmos

"A arte ou técnica de construir e formular algoritmos de forma sistemática".

Niklaus Wirth, o inventor da linguagem de programação Pascal apresenta a programação estruturada.

Clareza e Objetividade

Algoritmos

A solução foi expressa em termos de uma *seqüência de ações*. A partir da ação inicial, cada ação sempre segue uma outra ação, caracterizando uma *ordem* de execução e, se esta ordem não for mantida, poderemos não chegar ao resultado esperado.

Exercício 2: O problema do homem e suas três cargas

Um homem precisa atravessar um rio com um barco que possui capacidade de carregar apenas ele mesmo e mais uma de suas três cargas, que são: uma onça, uma paca e maço de alface. O que o homem deve fazer para conseguir atravessar o rio com suas três cargas e sem perdê-las?

Algoritmos

É importante analisarmos as restrições do exercício: O homem não deve deixar na mesma margem do rio: (onça e paca) ; (paca e o maço de alface).

- 1) Levar a paca para a margem direita. OA -----> P
- 2) Voltar sózinho para a margem esquerda. OA <----- P
- 3) Levar a onça para a margem direita. A -----> OP
- 4) Voltar com a paca para a margem esquerda. AP <----- O
- 5) Levar a alface para a margem direita. P -----> OA
- 6) Voltar sozinho para a margem esquerda. P <----- OA
- 7) Levar paca para a margem direita. -----> POA

Mais uma vez, este algoritmo foi expresso como uma seqüência de ações. Existiria outra possível solução?

79

Algoritmos

DEFINIÇÃO

Algoritmo é uma seqüência de ações para chegar a um objetivo bem definido.

Algoritmo é a descrição de um padrão de comportamento, expresso em termos de um repertório bem definido e finito de ações primitivas, das quais damos por certo que elas podem ser executadas.

Algoritmo é a descrição de um conjunto de comandos que, obedecidos, resultam numa sucessão finita de ações.

82

Algoritmos

Exercício 3: O problema da torre de hanoi

A torre de hanoi consiste de três hastes (a , b e c), uma das quais serve de suporte para três discos de tamanhos diferentes (1 , 2 e 3), os menores sobre os maiores. Pode-se mover *um* disco de cada vez para qualquer haste, contanto que nunca seja colocado um disco maior sobre um disco menor. O objetivo é transferir os três discos para a outra haste.

80

Algoritmos

Para introduzirmos novos conceitos vamos voltar ao exercício da dona de casa.

- Algumas vezes a dona de casa coloca um avental se ela está usando roupa branca.
- O número de batatas a serem descascadas, depende no número de pessoas que irão almoçar.
- Pode acontecer a situação de que não será feito batatas para o almoço.

83

Algoritmos

Exercício 4: Dona de casa descascando batatas em 2 dias diferentes.

- 1) Traz a cesta com batatas do porão
- 2) Traz a panela do armário
- 3) Descasca as batatas
- 4) Devolve a cesta ao porão

São dois eventos distintos, ocorridos em dias diferentes, com batatas diferentes e até a mesma dona de casa não é a mesma (está um dia mais velha, por exemplo). Entretanto, estes dois eventos apresentam o mesmo *padrão de comportamento*. Considerando um outro exemplo: nas diferentes execuções de n^2 , para diferentes valores de n , podemos reconhecer o mesmo padrão de comportamento e o nome que damos a todos estes eventos é “elevantar um número ao quadrado”.

81

Algoritmos

- 1) Trazer o cesto com batatas do porão
- 2) Trazer a panela do armário
- 3) Se a roupa é clara então colocar o avental
- 4) repetir até que número de batatas seja suficiente
- 4.1) descasque uma batata
- 4) enquanto número de batatas é insuficiente faça
- 4.1) descasque uma batata

Quando descrevemos algoritmos utilizando estas estruturas de controle os mesmos tornam-se mais claros.

84

Algoritmos

Exercício 5: Descreva cada comando para efetuar a troca de uma possível lâmpada queimada. Procure identificar e ilustrar as estruturas citadas.

Levem em consideração que:

- A lâmpada pode não estar queimada.
- A lâmpada pode não estar ao alcance das mãos.
- E que o algoritmo não sabe o que é tirar e colocar a lâmpada.

85

Variável

Na matemática, sabemos que uma variável é a representação simbólica dos elementos de um certo conjunto. Nos algoritmos uma variável corresponde a uma posição de memória, cujo conteúdo pode variar ao longo do tempo durante a execução de um programa. As variáveis só podem assumir um valor a cada instante. Toda variável é identificada por um identificador.

Comentário

Os comentários têm a finalidade de deixar mais claro os algoritmos para as pessoas que o estarão lendo. Ele é um texto, ou simplesmente uma frase que aparece sempre delimitado por um caracter específico de cada linguagem. Os comentários podem ser postos em qualquer lugar onde se façam necessários

88

Desenvolvimento estruturado de algoritmos

- Os algoritmos sejam desenvolvidos por refinamentos sucessivos;
- Os sucessivos refinamentos são módulos, que possuem poucas funções e são o mais independente possível dos outros módulos;
- Nos módulos devem ser usados um número limitado de comandos e de estruturas de controle.

86

Expressões aritméticas

Denomina-se expressão aritmética aquela cujos operadores são aritméticos e cujos operandos são constantes e/ou variáveis do tipo numérico. O conjunto de operações básicas adotado é o que se conhece da matemática, que são: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. Nas expressões aritméticas, tal como na matemática, as operações guardam entre si uma relação de prioridade. Primeiro a potenciação e radiciação, depois a multiplicação e divisão e por último a adição e subtração. Para se alterar essa ordem de prioridade pode-se usar os parênteses.

89

Identificadores

Os identificadores são nomes dados à variáveis e constantes. Estes nomes devem ser o mais significativo possível, isto é, devem refletir o que está sendo armazenado naquela variável ou constante.

Constantes

Uma constante é um determinado valor fixo que não se modifica ao longo do tempo, durante a execução de um programa. Com o propósito de deixar mais claro o algoritmo, algumas vezes são dados nomes (ou identificadores) para as constantes.

87

Expressões lógicas

Existem situações em que a execução de uma ação está sujeita a uma condição que é representada por uma expressão lógica.

Uma expressão relacional é uma comparação realizada entre dois valores de mesmo tipo básico. Os operadores relacionais já são conhecidos da matemática e são:

= (igual) ≠ (diferente) > (maior do que)
< (menor do que) ≥ (maior ou igual) ≤ (menor ou igual)

O resultado de uma relação é um valor lógico. Os operadores lógicos utilizados nas expressões relacionais são: E (para a conjunção), OU (para a disjunção) e NÃO (para a negação).

90

Expressões literais

A expressão literal é formada por operadores literais e operandos que são constantes ou variáveis do tipo literal. As operações sobre valores literais são bastante diversificadas:

- (a) concatenação de duas literais
- (b) comprimento da literal
- (c) os n primeiros caracteres de uma literal
- (d) os n últimos caracteres de uma literal
- (e) copiar parte da literal a partir da posição i até a posição j.

91

Estrutura sequencial

Algoritmo
Declarações
Comandos
Fim-algoritmo

```
Ex:  Algoritmo
      declare A, B, C numérico
      leia A, B
      C ← (A + B) x B
      escreva C
      fim-algoritmo
```

As variáveis A, B e C são declaradas, os valores de A e B são lidos, o valor de C é calculado e escrito.

94

Comando de atribuição

Este comando permite que se forneça um valor a uma variável, onde a natureza deste valor tem que ser compatível com o tipo da variável. O comando de atribuição tem a forma a seguir:

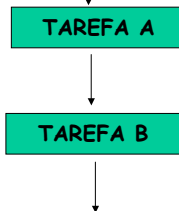
```
identificador = expressão
identificador ← expressão
```

92

Seqüência

“faça primeiro a Tarefa a e depois a Tarefa b”

Fluxograma



Pseudo Linguagem

```
Sequencia()
1 Tarefa A
2 Tarefa B
```

95

Comando de atribuição

Unidades de entrada e saída são dispositivos que possibilitam a Comunicação entre o usuário e o computador. Por exemplo, o teclado e a impressora respectivamente.

O comando de entrada:

Leia <lista de identificadores>
Ex.: Leia codigo_aluno, nota

O comando de saída:

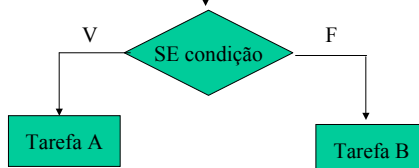
Escreva <lista de identificadores>
Ex.: Escreva "Código do Aluno: ", codigo_aluno, "Nota: ", nota

93

Seleção

Especifica a possibilidade de selecionar o fluxo de execução do processamento baseado em ocorrências lógicas.

Fluxograma

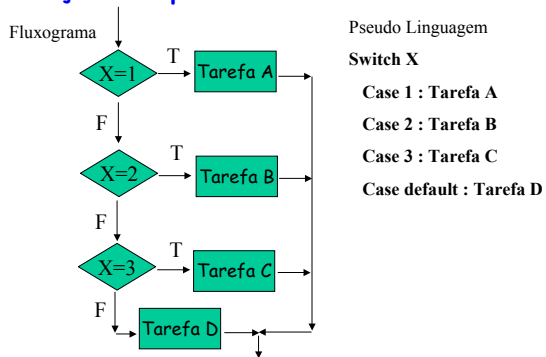


Pseudo Linguagem

```
Se P
Então Tarefa A
Senão Tarefa B
```

96

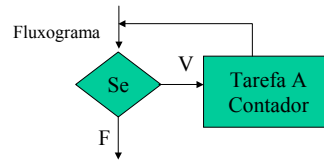
Seleção múltipla



97

Interação com incremento

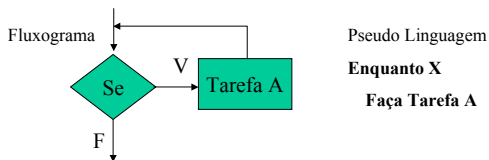
Iteração permite a execução repetitiva de segmentos do programa enquanto condição for satisfeita com incremento automático de valores de controle.



100

Interação com condição para iniciar

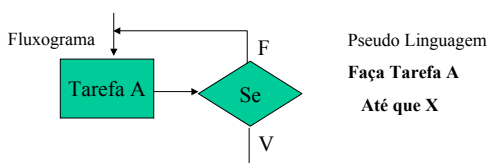
Iteração permite a execução repetitiva de segmentos do programa enquanto condição for satisfeita.



98

Interação com condição para iniciar

Iteração permite a execução repetitiva de segmentos do programa enquanto condição for satisfeita.



99