

## Variáveis e Estados

Prof. Thiago Oliveira dos Santos  
Departamento de Informática  
Universidade Federal do Espírito Santo

2015

# Visão Geral da Aula

---



Informática

- Introdução
- Variável
- Tipos de Dados

# Introdução



Informática

## Computação

- Programas operam sobre os dados (informação)
- Dados são alterados em seqüência para gerar um resultado
- Dados não devem ser perdidos durante o programa

## Problema

- Como manter os dados dos programas?

## Solução

- Utilizar a memória do computador: Variável

# Variável



Informática

- É o nome dado a um local de memória
- É capaz de armazenar e recuperar dados (informação)
- Através de seu nome é possível
  - Acessar sua informação
  - Alterar sua informação

## Analogia com mundo real

- Pense em um caixa registradora
- Nela existem locais específicos para armazenar
  - Notas e moedas
  - O local de notas é diferente do local de moedas
- Um operador pode dar nomes para cada um dos locais
  - Nota10, Nota5, Nota20, ...
  - Moeda5, Moeda10, ...
- Quando um pagamento é feito
  - O operador busca, pelo nome, o local de cada nota recebida
  - O mesmo é feito caso ele precise de retirar notas para troco

# Variável

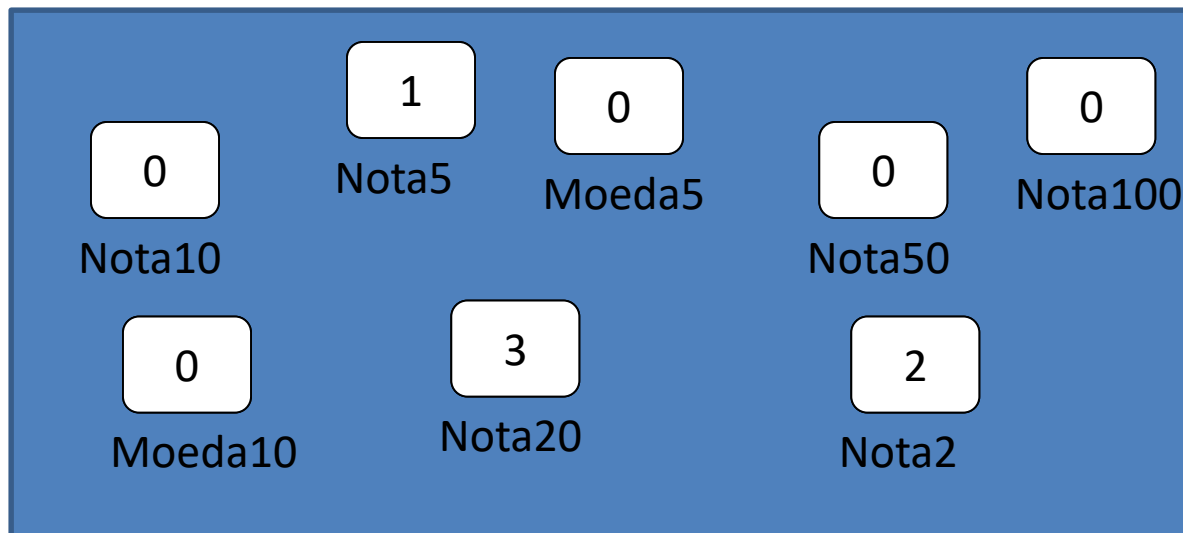


Informática

## Na memória do computador

- Funciona como na vida real
- Representam o estado atual do programa

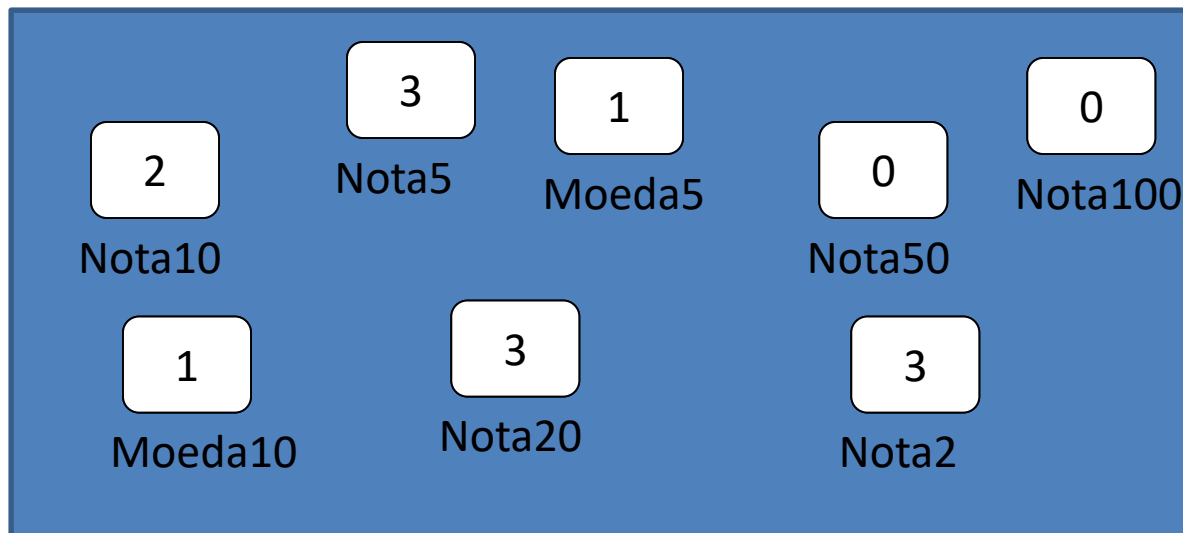
Memória do computador



## Na memória do computador

- Se em um determinado momento do programa
  - É feito um pagamento de 32,15 reais
    - Notas: 2 de 10, 2 de 5 e 1 de 2; Moedas: 1 de 10, e 1 de 5
  - O estado da memória mudará após a atualização da variáveis

Memória do computador



## Atributos de Variáveis

- Nome
  - Identifica a variável
  - Não pode ser alterado
- Informação ou dado
  - Representa o estado atual da variável
  - Pode ser consultado e alterado
- Tipo de dado
  - Representa o conjunto de valores possíveis de se armazenar
  - Não pode ser alterado



## Identificador (Nome)

- Para encontrar o local certo de armazenamento usa-se
  - Um identificador, ou nome (Ex. nota10, nota2, ... )
- O identificador visa facilitar o entendimento dos programas
  - Portanto, variáveis devem ser definidas com nome significativos
- Grandes projetos adotam padrões nos nomes das variáveis
  - Facilita a leitura do código
  - Exemplo de padrão
    - Nome simples: começado com letra minúscula e seguido por minúsculas
    - Nome composto: primeira parte iniciada com minúscula e segunda parte com maiúsculas. O restante é escrito com minúsculas.

## Nomes de Variáveis em C

- Primeiro caractere deve ser uma letra ou sublinhado
- Os subsequentes devem ser letras, números ou sublinhados
- Os nomes devem ser únicos
- Maiúsculas e minúsculas diferem
- Exemplos
  - Correto
    - Count, count, test123, test\_123, var\_iavel, cOuNt, COUNT
  - Incorreto
    - 1count, hi!there, hi...balance
  - Padrão sugerido
    - count, raiz, mediaDosAlunos ,idade, idadeDosProfessores

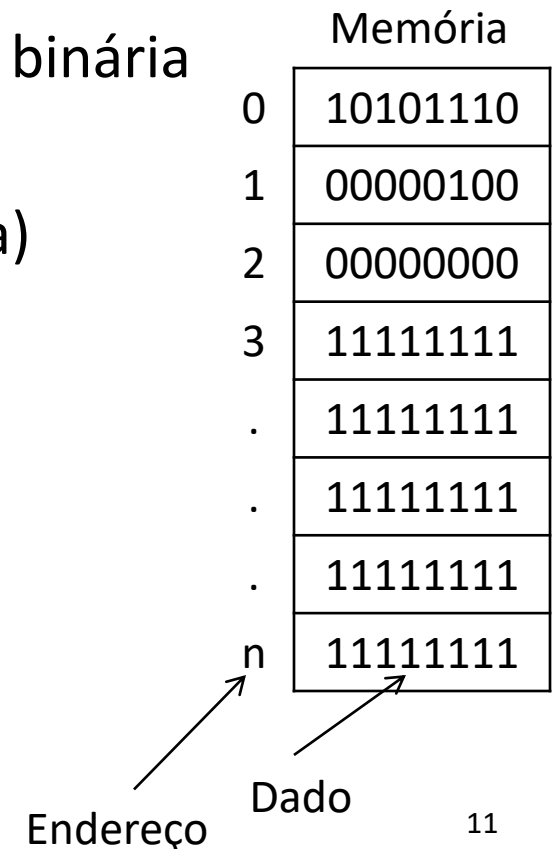
# Tipos de Dados



Informática

## Contexto

- Dados são armazenados na memória do computador
- A memória é vista como um conjunto ordenado de células
- A memória armazena informação de forma binária
  - Bits = binary digits (0's e 1's)
- Menor porção acessível de memória (célula)
  - Byte = 8 bits =  $2^8 = 256$  valores diferentes
  - Identificada por um endereço (número)
- Conceito de variável permite abstrair
  - Números binários, endereço, etc.



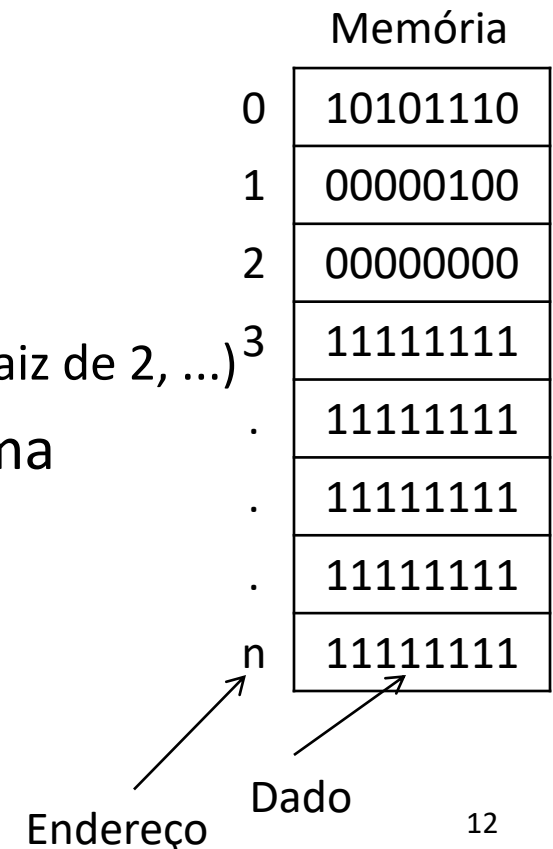
# Tipos de Dados



Informática

## Problemas

- Memória tem tamanho limitado
- Dados podem ter tamanhos infinitos
  - Exemplo: Dados Numéricos (Matemática)
    - Naturais:  $N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$
    - Inteiros:  $Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
    - Fracionários:  $Q = (p/q \mid p, q \text{ pertencem a } Z)$
    - Reais:  $R = Q \cup (\text{números irracionais, ex. } \pi, \text{ raiz de } 2, \dots)$
- Dados deve ser armazenados de forma ótima
  - Tudo deve estar em binário



# Tipos de Dados

## Solução Encontrada pelos Criadores

- Definir tipos de dados com regras de armazenamento
  - Inteiros, Reais, Lógicos, Caracteres
- Definir limites para os dados de um tipo
- Definir operação para eles
- Associar variáveis a um tipo de dado

## Tipos de Dados

- Delimitam o espaço de armazenamento das variáveis
- Definem as operações que podem ser realizadas nas variáveis

## Problemas Associado a Limites

- Overflow (extrapolação)
  - Ex.: Definir um tipo inteiro com 2 bytes
    - Tentar armazenar números menores que -32 768
    - Tentar armazenar números maiores que 32 767

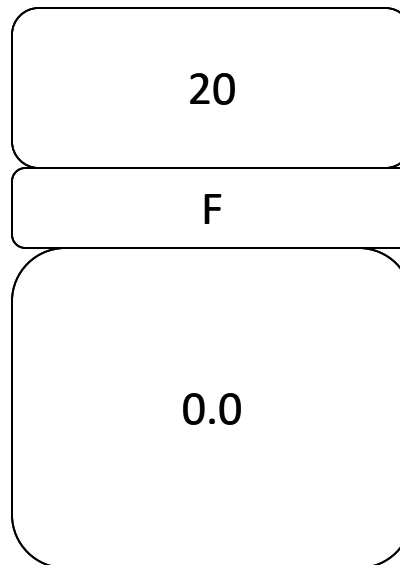
# Tipos de Dados



Informática

## Variável em Memória

Variáveis



*idade do tipo inteira*

*sexo do tipo caractere*

*nivelAcoolico do tipo real*

# Tipos de Dados



Informática

## Variável em Memória

0	11111111	
...	11111111	
90	00010100	<i>idade do tipo inteira</i>
91	00000000	
92	00101110	<i>sexo do tipo caractere</i>
93	00000000	<i>nivelAcoolico do tipo real</i>
...	00000000	
...	00000000	
...	00000000	
...	11111111	
N	11111111	

# Tipos de Dados



Informática

## Tipos Básicos de Dados

- São os tipos disponíveis na linguagem de programação
- Cada linguagem tem seu próprio conjunto de tipos básicos
- Cada tipo de dado tem seu conjunto próprio de operações
- Diferentes tipos de dado possuem tamanhos diferentes
  - Portanto, requerem quantidades diferentes de memória



# Tipos Básicos de Dados em C

## Tipos

- Inteiro
  - Representação: int
- Real
  - Representação: float ou double
- Lógico
  - Não existe uma representação em C
  - Usa-se: int
- Caractere
  - Representação: char

## Modificadores (de char e de int)

- long
- short
- unsigned
- signed (redundante para inteiros)

# Tipos Básicos de Dados em C



Informática

## Inteiro

- Exemplos de combinação de declarações
  - short int
  - int
  - long int
  - short unsigned int
  - unsigned int
  - long unsigned int
- Exemplos de constantes
  - 6, 5, -1, 0, 1000
  - 0xa(hexadecima = 10 decimal)
  - 012(octal = 10 decimal)

# Tipos Básicos de Dados em C

## Real

- Exemplos de combinação de declarações
  - float
  - double
  - long double
- Exemplos de constantes
  - 2.0, 3.0, -1., -3.3, -1.771
  - $1.575E1 = 15.75$
  - $1575e-2 = 15.75$
  - $-2.5e-3 = -0.0025$
  - $25E-4 = 0.0025$

# Tipos Básicos de Dados em C



Informática

## Caractere

- Exemplos de combinação de declarações
  - char
  - unsigned char
  - signed char
- Exemplos de constantes
  - 'a', 'b', '\_', '1'

# Tipos Básicos de Dados em C



Informática

## Caractere

- Tabela ASCII

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

# Tipos Básicos de Dados em C

---

## Lógico ???

- Não existe em C
- Utiliza números (int) para representar verdadeiro e falso
  - Zero é usado para falso
  - Qualquer outro valor é verdadeiro
- Exemplos
  - ...-3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, ... = verdadeiro
  - 0 = falso

# Tipos Básicos de Dados em C



Informática

## Diferença Entre Tipos

- Atentar que
  - $1.0 \neq 1 \neq '1'$
  - $.0 \neq 0 \neq '0'$

# Declaração de Variáveis

---

- Deve ser feita antes do uso (geralmente no início do bloco)
- Sintaxe
  - `<tipo> <lista_de_variaveis>;`
    - tipo = tipo de dados válido
    - lista\_de\_variaveis = lista de nomes da variável separados por vírgula



# Declaração de Variáveis



Informática

- Exemplos com números
  - `int count;`
  - `unsigned int a, b, c;`
  - `short int d;`
  - `double distancia;`
  - `float tamanho;`
- Exemplos com caractere
  - `char letra;`
- Exemplos com lógico
  - `int souEspecial;`

# Declaração de Variáveis



Informática

## Declaração

```
#include <stdio.h>

//Cálculo da média
int main() {
    double N1, N2, Media;

    //Leitura das notas
    scanf("%lf", &N1);
    scanf("%lf", &N2);

    //Cálculo da média
    Media = (N1+N2)/2.0;
    //Impressão do resultado
    if (Media >= 7)
        printf("Aprovado\n");
    else
        printf("Reprovado\n");
    return 0;
}
```

# Atribuição de Valores à Variáveis

## Atribuição

- Semântica
  - Armazena valor em uma variável
- Sintaxe
  - `<nome_da_variavel> = <expressão>;`
- Ordem de execução
  - Avaliação da expressão da direita
  - Armazenamento do valor na variável da esquerda
- Restrição
  - Os dois termos devem possuir o mesmo tipo

**Cuidado!**  
É uma atribuição e  
não uma igualdade

# Atribuição de Valores à Variáveis



## Atribuição

```
#include <stdio.h>

//Cálculo da média
int main() {
    double N1, N2, Media;

    //Leitura das notas
    scanf("%lf", &N1);
    scanf("%lf", &N2);

    //Cálculo da média
    Media = (N1+N2)/2.0;
    //Impressão do resultado
    if (Media >= 7)
        printf("Aprovado\n");
    else
        printf("Reprovado\n");
    return 0;
}
```

# Inicialização de Variáveis

- O programador deve atentar para inicialização das variáveis
- **Valor inicial é lixo!**
  - Causa resultados imprevisíveis
- Pode ser inicializada na declaração
- Exemplos
  - `int count = 0;`
  - `unsigned int a = 1, b = 2, c = 3;`
  - `short int d = 10;`
  - `double distancia = 100.;`
  - `float tamanho = 10.1;`
  - `char letra = 'a';`
  - `int souEspecial = 0;`

# Atribuição de Valores à Variáveis



Informática

## Atribuição

```
#include <stdio.h>

//Cálculo da média
int main() {
    double N1=0, N2=0, Media=0;

    //Leitura das notas
    scanf("%lf", &N1);
    scanf("%lf", &N2);

    //Cálculo da média
    Media = (N1+N2)/2.0;
    //Impressão do resultado
    if (Media >= 7)
        printf("Aprovado\n");
    else
        printf("Reprovado\n");
    return 0;
}
```

# Perguntas???

---



Informática