Universidade de Brasília

Departamento de Ciência da Computação

Linguagem de Programação C

Prof. Ricardo Pezzuol Jacobi
rjacobi@cic.unb.br

Variáveis

- variáveis em um programa C estão associadas a posições de memória que armazenam informações
- nomes de variáveis podem ter vários caracteres
- em C, apenas os 31 primeiros caracteres são considerados
- o primeir caracter tem que ser uma letra ou sublinhado "_"
- o restante do nome pode conter letras, dígitos e sublinhados

Variáveis

- Exemplos de nomes de variáveis:

Corretos	Incorretos
Contador	1contador
Teste23	oi!gente
Alto_Paraiso	Alto..Paraíso
__sizeint	_size-int

Variáveis

- Palavras-chave de C não podem ser utilizadas como nome de variáveis: ***int***, ***for***, ***while***, etc...
- C é sensível a casa:

  contador ≠ Contador ≠ CONTADOR

Tipos de Dados

- O *tipo* de uma variável define os valores que ela pode assumir e as operações que podem ser realizadas com ela
- Ex:
  - variáveis tipo *int* recebem apenas valores inteiros
  - variáveis tipo *float* armazenam apenas valores reais

Tipos de dados básicos em C

- `char`: um byte que armazena o código de um caracter do conjunto de caracteres local
- `int`: um inteiro cujo tamanho depende do processador, tipicamente 16 ou 32 bits
- `float`: um número real com precisão simples
- `double`: um número real com precisão dupla

Representação de Inteiros

Ex: char -> 8 bits

1 0 0 0 1 0 1 0

$2^6\ 2^5\ 2^4\ 2^3\ 2^2\ 2^1\ 2^0$

peso positivo

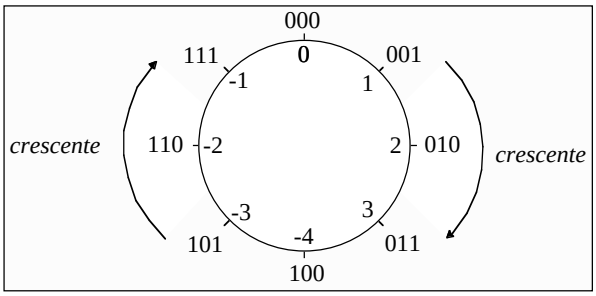
-2^7

peso negativo

Resultado: $2^7 + 2^3 + 2^1 = -128 + 8 + 2 = -118$

Complemento de 2

Código Binário - Complemento de 2



Modificadores de Tipos

- modificadores alteram algumas características dos tipos básicos para adequa-los a necessidades específicas
- Modificadores:
  - signed: indica número com sinal (inteiros e caracteres)
  - unsigned: número apenas positivo (inteiros e caracteres)
  - long: aumenta abrangência (inteiros e reais)
  - short: reduz a abrangência (inteiros)

Abrangência dos Dados: 16 bits

Tipo	Tamanho(bytes)			
char	1	-128	a	127
unsigned char	1	0	a	255
int	2	-32768	a	32767
unsigned int	2	0	a	65535
short int	2	-32768	a	32767
long int	4	-2.147.483.648	a	2.147.483.647
unsigned long	4	0	a	4.294.967.295
float	4	$-3,4 \cdot 10^{38}$	a	$3,4 \cdot 10^{38}$
double	8	$-1,7 \cdot 10^{308}$	a	$1,7 \cdot 10^{-308}$
long double	10	$-3,4 \cdot 10^{4932}$	a	$3,4 \cdot 10^{4932}$

Abrangência dos Dados: 32 bits

Tipo	Tamanho(bytes)			
char	1	-128	a	127
unsigned char	1	0	a	255
int	4	-2.147.483.648	a	2.147.483.647
unsigned int	4	0	a	4.294.967.295
short int	2	-32768	a	32767
long int	4	-2.147.483.648	a	2.147.483.647
unsigned long	4	0	a	4.294.967.295
float	4	$3,4 \cdot 10^{-38}$	a	$3,4 \cdot 10^{38}$
double	8	$1,7 \cdot 10^{-308}$	a	$1,7 \cdot 10^{-308}$
long double	10	$3,4 \cdot 10^{-4932}$	a	$3,4 \cdot 10^{4932}$

Constantes

• Constantes são valores fixos que não podem ser modificados pelo programa

Tipo		Exemplos
char	->	‘a’ ‘\n’ ‘9’
int	->	123 1 1000 -23
long int	->	35000L -45L
short int	->	10 -12 90
unsigned int	->	1000U 234U 4365U
float	->	123.45F 3.1415e -10F
double	->	123.45 -0.91254

Constantes char

Barra invertida

- \a bip
- \b backspace
- \n newline
- \t tab horizontal
- \' apóstrofe
- \" aspa
- \\ backslash
- \f form feed

Numéricas

'\ooo' caracter em octal:
'\013' = tab

'\xhh' caracter em hexa:
'\xB' = tab

Declaração de Variáveis

- A declaração de uma variável segue o modelo:

  TIPO_VARIÁVEL lista_de_variaveis;

- Ex:

```
int x, y, z;
float f;
unsigned int u;
long double df;
char c = 'A';            /* variavel definida e iniciada */
char s[] = "vetor de caracteres";
```

Atribuição de Variáveis

- Forma geral:

  variavel = expressão ou constante

Múltiplas atribuições

  – C permite a atribuição de mais de uma variável em um mesmo comando:

  x = y = z = 0;

Conversões de Tipos na Atribuição

- Quando uma variável de um tipo é atribuida a uma de outro tipo, o compilador automaticamente converte o tipo da variável a direita de "=" para o tipo da variável a esquerda de "="
- Ex:

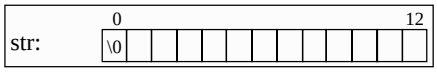
```
int i; char ch; float f;
ch = i;      /* ch recebe 8 bits menos significativos de x */
i = f;       /* x recebe parte inteira de f */
f = ch;      /* f recebe valor 8 bits convertido para real */
f = i;       /* idem para inteiro i */
```

Strings

- strings são sequências de caracteres adjacentes na memória. O caracter '\0' (= valor inteiro 0) indica o fim da sequência

Ex: `char str[13];`

  - define um string de nome "str" e reserva para ele um espaço de 13 (12 + '\0') bytes na memória

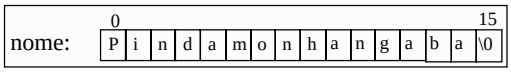


Strings

Ex:

```
char nome[16] = "Pindamonhangada";
```

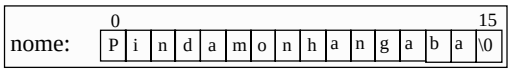
- define um string de nome "nome", reserva para ele um espaço de memória de 16 (15 + '\0') bytes e inicia-o com o texto indicado



Strings

- os caracteres podem ser individualmente acessados por indexação:
- Ex:

```
nome[0] = 'P';
nome[10] = 'n'
```



Operações com *Strings*

- atribuição: não se pode atribuir um string a outro string:

```
str = name; /* erro */
```

- o header "string.h" contém uma série de funções para manipulação de strings

`strlen(str)` **retorna o tamanho de *`str`***
`strcpy(dest, fonte)` **copia *`fonte`* em *`dest`***
`strcat(dest, fonte)` **concatena *`fonte`* no fim de *`dest`***

Operações com *Strings*

- Ex:

```
char fonte[] = “Bom”;
char dest[] = “ dia!”;

strlen(fonte)     => retorna 3
strlen(dest)      => retorna 5
strcat(dest, fonte) => “Bom dia!”
strcpy(dest, fonte) => “Bom”
```


Entrada e saída de strings

- A função *gets(s)* lê um string do teclado e coloca-o em *s*
- Ex:

```
#include <stdio.h>
void main () {
    char nome[80];
    printf (”Entre nome aluno: ");
    gets (nome);
    printf ("\O nome eh: %s",nome);
}
```

Exercícios

1. Programar a função *int is_digit(char c),* que retorna 1 se *c* é um dígito (entre '0' e '9') e 0 caso contrário.
2. Implementar *int strlen(char s[])* que retorna o tamanho do *string* s.
3. Fazer um programa que procura a ocorrência de um caracter *c* em um string *s* e imprime "Achou!" caso *c* apareça em *s* e "Nope!" caso contrário.

Strlen()

```
int strlen(char s[])
{
  int i;

  for (i = 0; s[i] != 0; i++);
  return(i);
}
```

Escopo de Variáveis

- Escopo define onde e quando uma variável pode ser usada em um programa
- variável declarada fora das funções tem escopo de arquivo:

```
#include <stdio.h>
int i;          /* variavel global */
                /* visivel em todo arquivo */
void incr_i() { i++;}
...
void main() { printf("%d", i);}
```


Escopo de Variáveis

- Escopo de bloco: é visível apenas no interior do bloco

```
...
if (teste == TRUE) {
       int i;
         i = i+1;
         ...
       }
else { i = i - 1;   /* erro: i não definida */
       ...
}
...
```

Escopo de Variáveis

- Escopo de função: variável declarada na lista de parâmetros da função ou definida dentro da função
- Ex:

```
...
int minha_fun (int x, int y) {
int i, j;
/* x,y,i e j visíveis apenas dentro da função */
...
}
x + i+j;  /* erro: x,i e j não definidos */
```


Expressões

- expressões são compostas por:
  - operandos: a, b, x, Minha_Nossa, 2, ...
  - operadores: +, -, %, ...
  - pontuação: (), {}, “,”
- Ex:

  x

  14

  x + y

  (x + y)*z + w - v

Expressões

- expressões retornam um valor:

```
x = 5 + 4 /* retorna 9 */
```

  - esta expressão atribui 9 a x e retorna 9 como resultado da expressão

```
((x = 5 + 4) == 9) /* retorna true */
```

  - na expressão acima, além de atribuir 9 a *x*, o valor retornado é utilizado em uma comparação

Expressões

- a ordem em que uma expressão é avaliada depende daprioridade dos operadores e da pontuação
- expressões podem aparecer em diversos pontos de um programa
  - comandos /* x = y; */
  - parâmetros de funções /* sqrt(x + y); */
  - condições de teste /* if (x == y) */

Operadores

- Unários:
  - + : mais unário ou positivo /* + x; */
  - - : menos unário ou negação /* - x; */
  - ! : NOT ou negação lógica /* ! x; */
  - &: endereço /* &x; */
  - *: conteúdo (ponteiros) /* (*x); */
  - ++: pré ou pós incremento /* ++x ou x++ */
  - -- : pré ou pós decremento /* -- x ou x -- */

Operadores

- Binários:
  - +: adição de dois números /* x + y */
  - - : subtração de dois números /* x - y */
  - * : multiplicação de dois números /* x * y */
  - / : quociente de dois números /* x / y */
  - %: resto da divisão: /* x % y */

Operadores bit a bit

- Operações bit-a-bit (vetores)

<<:	desloca à esquerda	/* x << 2 */
>>:	desloca à direita	/* x >>2 */
^ :	ou exclusivo	/* x ^ 0xF0 */
& : E bit-a-bit		/* x & 0x07 */
| :	OU bit-a-bit	/* x | 0x80 */
~ :	Complementa bit-a-bit	/* ~ x */

Operações bit a bit

- Ex:

```
char x = 0xD5;

x = x & 0x0F
```

	x	1 1 0 1 0 1 0 1
máscara de 0's	0x0F	0 0 0 0 1 1 1 1
	x & 0x0F	0 0 0 0 0 1 0 1

Operações bit a bit

Ex:

x = x | 0x0F;

máscara de 1's

x	1	1	0	1	0	1	0	1
0x0F	0	0	0	0	1	1	1	1
x | 0x0F	0	1	0	1	1	1	1	1

x = x ^ 0x0F;

inversão controlada

x	1	1	0	1	0	1	0	1
0x0F	0	0	0	0	1	1	1	1
x ^ 0x0F	1	1	0	1	1	0	1	0

Operações bit a bit

- Ex:

x = ~ x;

complemento

x	1	1	0	1	0	1	0	1
~x	0	0	1	0	1	0	1	0

x = x << 2;

desloca 2 bits (x*4)

x	1	1	0	1	0	1	0	1
x = x << 2;	0	1	0	1	0	1	0	0

x = x >> 2;

desloca 2 bits (x/4)

x	1	1	0	1	0	1	0	1
x = x >> 2;	?	?	1	1	0	1	0	1

Atribuição

- Atribuição:

= : atribui	x = y;
+= : soma e atribui	x += y; <=> x = x + y;
-= : subtrai e atribui	x -= y; <=> x = x - y;
*= : multiplica e atribui	x *= y; <=> x = x * y;
/= : divide e atribui quociente	x /= y; <=> x = x / y;
%= : divide e atribui resto	x %= y; <=> x = x % y;
&= : E bit-a-bit e atribui	x &= y; <=> x = x & y;
|= : OU bit-a-bit e atribui	x |= y; <=> x = x | y;
<<= : shift left e atribui	x <<= y; <=> x = x<<y;
	...

Atribuição

- Exemplos:

```
x = 10;
y = 5;
x += y;     /* x = 15 */
x -= 10;    /* x = 5 */
x *= y;     /* x = 35 */
```

Operadores Relacionais

- Aplicados a variáveis que obedeçam a uma relação de ordem, retornam 1 (true) ou 0 (false)

Operador	Relação
>	Maior do que
>=	Maior ou igual a
<	Menor do que
<=	Menor ou igual a
==	Igual a
!=	Diferente de

Operadores Lógicos

- Operam com valores lógicos e retornam um valor lógico verdadeiro (1) ou falso (0)

Operador	Função	Exemplo
&&	AND (E)	(c >='0' && c<='9')
||	OR (OU)	(a=='F' || b!=32)
!	NOT (NÃO)	(!var)

Tabela Verdade

a	b	!a	!b	a && b	a || b
0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1

Exercícios

1. Verificar o código ASCII dos caracteres ‘0’, ‘9’, ‘a’ e ‘A’. (dica: ler um *char* e imprimir como *int*)
2. Ler um caracter do teclado e verificar se é um caracter de pontuação: ‘,’ *ou* ‘.’ *ou* ‘;’ *ou* ‘!’ *ou* ‘?’
3. Verificar se um caracter lido do teclado é maiúsculo ou minúsculo (entre ‘a’ e ‘z’ é minúsculo)
4. Ler um string do teclado com a função *gets(s)* e imprimir o número de ocorrências do caracter ‘a’
5. Fazer *maiuscula(s)*: transforma todas as letras minúsculas em maiúsculas em *s*.