

MC-102 — Aula 03

Escrita, Leitura e Operações Aritméticas

Instituto de Computação – Unicamp

2015

Roteiro

- 1 Saída de dados: `printf`
- 2 Entrada de dados: `scanf`
- 3 Expressões e Operadores Aritméticos
- 4 Operadores `++` e `--`
- 5 Exercícios
- 6 Outras Informações

Escrevendo na tela

- Para imprimir um texto, utilizamos o comando `printf`. O texto pode ser uma constante do tipo `string`.

Exemplo

```
printf("Ola Pessoal!");
```

Saída: Ola Pessoal!

- No meio da constante `string` pode haver comandos especiais. O símbolo especial `\n` é responsável por pular uma linha na saída.

Exemplo

```
printf("Ola Pessoal!  \n Ola Pessoal");
```

Saída: Ola Pessoal!

Ola Pessoal

Escrevendo o conteúdo de uma variável na tela

- Podemos imprimir, além de texto puro, o conteúdo de uma variável utilizando o comando `printf`. Para isso utilizamos símbolos especiais no texto, para representar que aquele trecho deve ser substituído por uma variável ou constante, e no final, passamos uma lista de variáveis ou constantes, separadas por vírgula.

Exemplo

```
int a=10;  
printf("A variável %s contém o valor %d","a", a);  
Saída: A variável a contém o valor 10
```

- Nesse caso, `%s` deve ser substituído por uma variável ou constante do tipo `string`, enquanto `%d` deve ser substituído por uma variável ou constante do tipo `inteiro`.

Formatos inteiros

`%d` — Escreve um inteiro na tela.

Exemplo

```
printf ("%d", 10);
```

Saída: 10

Exemplo

```
int a=12;
```

```
printf ("0 valor e %d", a);
```

Saída: 0 valor e 12

Formatos inteiros

- A letra **d** pode ser substituída pelas letras **u** e **ld**, quando desejamos escrever variáveis do tipo `unsigned` ou `long`, respectivamente.

Exemplo

```
printf ("%d", 4000000000);
```

Saída: -294967296.

Enquanto que

```
printf ("%ld", 4000000000);
```

Saída: 4000000000.

Formatos ponto flutuante

`%f` — Escreve um ponto flutuante na tela.

Exemplo

```
printf ("%f", 10.0);
```

Saída: 10.000000

Formatos ponto flutuante

`%e` — Escreve um ponto flutuante na tela, em notação científica

Exemplo

```
printf ("%e", 10.02545);
```

Saída: 1.002545e+01

Formatos ponto flutuante

`%.< decimais >f` — Escreve um ponto flutuante na tela, com
< *decimais* > casas decimais.

Exemplo

```
printf("%.2f", 10.1111);
```

Saída: 10.11

Formatos ponto flutuante

- O formato `%f` pode ser substituído por `%lf`, para escrever um `double` ao invés de um `float`.

Exemplo

```
printf("%.2lf", 10.0);
```

Saída: 10.00

Formato caracter

`%c` — Escreve um caracter.

Exemplo

```
printf ("%c", 'A');
```

Saída: A

Note que `printf ("%c", 65)` também imprime a letra A. Por quê?

Formato string

`%s` — Escreve uma string

Exemplo

```
printf ("%s", "Meu primeiro programa");
```

Saída: Meu primeiro programa

A função scanf

- Realiza a leitura de dados a partir do teclado.
- Parâmetros:
 - ▶ Uma string, indicando os tipos das variáveis que serão lidas e o formato dessa leitura.
 - ▶ Uma lista de variáveis.
- Aguarda que o usuário digite um valor e atribui o valor digitado à variável.

A função scanf

O programa abaixo é composto de quatro passos:

- 1 Cria uma variável `n`;
- 2 Escreve na tela Digite um número:
- 3 Lê o valor do número digitado
- 4 Imprime o valor do número digitado

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int n;
    printf("Digite um número: ");
    scanf("%d",&n);
    printf("O valor digitado foi %d\n",n);
}
```

Formatos de leitura de variável

Os formatos de leitura são muito semelhantes aos formatos de escrita utilizados pelo `printf`. A tabela a seguir mostra alguns formatos possíveis de leitura

Código	Função
<code>%c</code>	Lê um único caracter
<code>%s</code>	Lê uma série de caracteres
<code>%d</code>	Lê um número decimal
<code>%u</code>	Lê um decimal sem sinal
<code>%ld</code>	Lê um inteiro longo
<code>%f</code>	Lê um número em ponto flutuante
<code>%lf</code>	Lê um double

A função scanf

O programa abaixo, lê um caracter, depois um número ponto flutuante e por fim um decimal. Por fim o programa imprime os dados lidos.

```
#include <stdio.h>

int main(){
    char c;
    float b;
    int a;

    printf("Entre com um caracter:");
    scanf("%c", &c);
    printf("Entre com um ponto flutuante:");
    scanf("%f", &b);
    printf("Entre com um número:");
    scanf("%d",&a);

    printf("Os dados lidos foram: %c, %f, %d \n",c,b,a);
}
```

Expressões

- Já vimos que constantes e variáveis são expressões.
- Uma expressão também pode ser um conjunto de operações aritméticas, lógicas ou relacionais utilizados para fazer “cálculos” sobre os valores das variáveis.

Exemplo

$a + b$

Calcula a soma de **a** e **b**.

Expressões Aritméticas

- Os operadores aritméticos são: $+$, $-$, $*$, $/$, $\%$
- $\langle \textit{expressao} \rangle + \langle \textit{expressao} \rangle$: Calcula a soma de duas expressões.
Ex: $a + b$;
- $\langle \textit{expressao} \rangle - \langle \textit{expressao} \rangle$: Calcula a subtração de duas expressões.
Ex: $a - b$;
- $\langle \textit{expressao} \rangle * \langle \textit{expressao} \rangle$: Calcula o produto de duas expressões.
Ex: $a * b$;

Expressões

- $< \textit{expressao} > / < \textit{expressao} >$: Calcula a divisão de duas expressões.
Ex: a / b ;
- $< \textit{expressao} > \% < \textit{expressao} >$: Calcula o resto da divisão (inteira) de duas expressões.
Ex: $a \% b$;
- $- < \textit{expressao} >$: Inverte o sinal da expressão.
Ex: $-b$;

Mais sobre o operador resto da divisão: %

- Quando computamos " a dividido por b ", isto tem como resultado um valor p e um resto $r < b$ que são únicos tais que

$$a = p * b + r$$

- Ou seja a pode ser dividido em p partes inteiras de tamanho b , e sobrar um resto $r < b$.

Exemplos: $5\%2$ tem como resultado o valor 1.

$15\%3$ tem como resultado o valor 0.

$1\%5$ tem como resultado o valor 1.

$19\%4$ tem como resultado o valor 3.

Expressões

No exemplo abaixo, quais valores serão impressos?

```
#include <stdio.h>

int main(){

    printf("%d \n", 27%3);
    printf("%d \n", 4%15);
}
```

Mais sobre o operador $/$

- Quando utilizado sobre valores inteiros, o resultado da operação de divisão será inteiro. Isto significa que a parte fracionária da divisão será desconsiderada.
 - ▶ $5/2$ tem como resultado o valor 2.
- Quando pelo menos um dos operandos for ponto flutuante, então a divisão será fracionária. Ou seja, o resultado será a divisão exata dos valores.
 - ▶ $5.0/2$ tem como resultado o valor 2.5.

Expressões

No exemplo abaixo, quais valores serão impressos?

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int a=5, b=2;
    float c=5.0, d=2.0;

    printf("%d \n",a/b);
    printf("%f \n", a/d);
    printf("%f \n", c/d);
}
```

Expressões

- As expressões aritméticas (e todas as expressões) operam sobre outras expressões.
- É possível compor expressões complexas como por exemplo:
 $a = b + 2 + c + (9 + d * 8);$

Qual o valor da expressão **$5 + 10 \% 3$** ?

E da expressão **$5 * 10 \% 3$** ?

Precedência

- Precedência é a ordem na qual os operadores serão avaliados quando o programa for executado. Em C, os operadores são avaliados na seguinte ordem:
 - ▶ * e /, na ordem em que aparecerem na expressão.
 - ▶ %
 - ▶ + e -, na ordem em que aparecerem na expressão.
- Exemplo: $8+10*6$ é igual a 68.

Alterando a precedência

- ($< expressao >$) também é uma expressão, que calcula o resultado da expressão dentro dos parênteses, para só então calcular o resultado das outras expressões.
Ex: $5 + 10 \% 3$ retorna 6, enquanto $(5 + 10) \% 3$ retorna 0
- Você pode usar quantos parênteses desejar dentro de uma expressão, contanto que utilize o mesmo número de parênteses para abrir e fechar expressões.
- **OBS:** Use sempre parênteses em expressões para deixar claro em qual ordem a expressão é avaliada!

Incremento(++) e Decremento(--)

- É muito comum escrevermos expressões para incrementar/decrementar o valor de uma variável por 1.

`a = a + 1;`

- Em C, o operador unário `++` é usado para incrementar de 1 o valor de uma variável.

`a = a + 1;` é o mesmo que `a++;`

- O operador unário `--` é usado para decrementar de 1 o valor de uma variável.

`a = a - 1;` é o mesmo que `a--;`

Incremento(++) e Decremento(--)

Há uma diferença quando estes operadores são usados à esquerda ou à direita de uma variável e fizerem parte de uma expressão maior:

- **++a** : Neste caso o valor de **a** será incrementado antes e só depois o valor de **a** é usado na expressão.
- **a++**: Neste caso o valor de **a** é usado na expressão maior, e só depois é incrementado.
- A mesma coisa acontece com o operador --.

O programa abaixo imprime "b: 6".

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int a=5, b, c;

    b = ++a;

    printf(" b: %d \n",b);
}
```

Já o programa abaixo imprime "b: 5".

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int a=5, b, c;

    b = a++;

    printf(" b: %d \n",b);
}
```

Exercício

- Crie um programa que:
 - ▶ Lê um caracter, pula uma linha e imprime o caracter lido.
 - ▶ Lê um inteiro, pula uma linha e imprime o inteiro lido.
 - ▶ Lê um número ponto flutuante, pula uma linha e imprime o número lido.

Exercício

- Crie um programa que lê dois números **double** e que computa e imprime a soma, a diferença, a multiplicação e divisão dos dois números.

Outras Informações: Atribuições simplificadas

Uma expressão da forma

$$a = a + b$$

onde ocorre uma atribuição a uma das variáveis da expressão pode ser simplificada como

$$a += b$$

Atribuições simplificadas

Comando	Exemplo	Corresponde a:
<code>+=</code>	<code>a += b</code>	<code>a = a + b;</code>
<code>-=</code>	<code>a -= b</code>	<code>a = a - b;</code>
<code>*=</code>	<code>a *= b;</code>	<code>a = a * b;</code>
<code>/=</code>	<code>a /= b;</code>	<code>a = a / b;</code>
<code>%=</code>	<code>a %= b;</code>	<code>a = a % b;</code>

Outras Informações: Conversão de tipos

- É possível converter alguns tipos entre si.
- Existem duas formas de fazê-lo: implícita e explícita:
- Implícita
 - ▶ Capacidade (tamanho) do destino deve ser maior que a origem senão há perda de informação.
Ex.: `int a; short b; a = b;`
Ex: `float a; int b=10; a = b;`
- Explícita:
 - ▶ Explicitamente informa o tipo que o valor da variável ou expressão é convertida.
Ex. `a = (int)( (float)b / (float)c );`
 - ▶ Não modifica o tipo “real” da variável, só o valor de uma expressão.
Ex. `int a; (float)a=1.0;` ← Errado

Um uso da conversão de tipos

A operação de divisão (/) possui dois modos de operação de acordo com os seus argumentos: inteira ou de ponto flutuante.

- Se os dois argumentos forem inteiros, acontece a divisão inteira. A expressão $10 / 3$ tem como valor 3.
- Se **um** dos dois argumentos for de ponto flutuante, acontece a divisão de ponto flutuante. A expressão $1.5 / 3$ tem como valor 0.5.

Quando se deseja obter o valor de ponto flutuante de uma divisão (não-exata) de dois inteiros, basta converter um deles para ponto flutuante:

Exemplo

A expressão $10 / (\text{float}) 3$ tem como valor 3.33333333

Outras Informações: comentários

- O código fonte pode conter comentários direcionados unicamente ao programador. Estes comentários devem estar delimitados pelos símbolos `/*` e `*/`, e são ignorados pelo compilador.

Exemplo

```
#include <stdio.h>

/* Este é o meu primeiro programa. */
//Isto também é um comentário
int main() {
    printf("Hello, world!\n");
}
```

- Comentários são úteis para descrever o algoritmo usado e para explicitar suposições não óbvias sobre a implementação.