



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Algoritmos

Expressões

Thierson Couto Rosa

Instituto de Informática
Universidade Federal de Goiás



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão?



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão?



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim,



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão?



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão?



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão Matemática

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão? Sim,



- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão? Sim, uma variável é uma expressão simples.
- $\sin(x)$ é uma expressão?



- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão? Sim, uma variável é uma expressão simples.
- $\sin(x)$ é uma expressão?



- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão? Sim, uma variável é uma expressão simples.
- $\sin(x)$ é uma expressão? Sim,



- O que é uma expressão na Matemática?
- $x + 2$ é uma expressão?
- 2 é uma expressão? Sim, um número é uma expressão simples.
- x é uma expressão? Sim, uma variável é uma expressão simples.
- $\sin(x)$ é uma expressão? Sim, uma função aplicada a uma expressão e que gera um valor é uma expressão - expressão composta.
- $x + 2$ é uma expressão composta, formada por duas expressões simples e um operador ('+').



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:



Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.



Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.
 - Uma *variável* é uma expressão.



Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.
 - Uma *variável* é uma expressão.
 - Uma *função* que tem como parâmetro uma expressão e retorna um valor gera uma nova expressão.



Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.
 - Uma *variável* é uma expressão.
 - Uma *função* que tem como parâmetro uma expressão e retorna um valor gera uma nova expressão.



Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.
 - Uma *variável* é uma expressão.
 - Uma *função* que tem como parâmetro uma expressão e retorna um valor gera uma nova expressão. Ex. $\sin(x)$, $\cos(x)$.
 - Dada uma expressão e , um *operador unário* aplicado a e gera uma nova expressão. Ex. $-x$.



Expressão — Definição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.
 - Uma *variável* é uma expressão.
 - Uma *função* que tem como parâmetro uma expressão e retorna um valor gera uma nova expressão. Ex. $\sin(x)$, $\cos(x)$.
 - Dada uma expressão e , um *operador unário* aplicado a e gera uma nova expressão. Ex. $-x$.
 - Dadas duas expressões e_1 e e_2 de mesmo tipo um *operador binário* aplicado a e_1 e a e_2 gera uma nova expressão. Ex. $x * \sin(z + 2)/4$.



- Expressões na linguagem C (e na Matemática) podem ser definidas recursivamente como se segue:
 - Uma *constante* é uma expressão.
 - Uma *variável* é uma expressão.
 - Uma *função* que tem como parâmetro uma expressão e retorna um valor gera uma nova expressão. Ex. $\sin(x)$, $\cos(x)$.
 - Dada uma expressão e , um *operador unário* aplicado a e gera uma nova expressão. Ex. $-x$.
 - Dadas duas expressões e_1 e e_2 de mesmo tipo um *operador binário* aplicado a e_1 e a e_2 gera uma nova expressão. Ex. $x * \sin(z + 2)/4$.
- Já estudamos variáveis e constantes. Veremos nas próximas seções sobre *funções*, operadores unários e binários.



Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A maioria das linguagens de programação têm um recurso denominado *função* (às vezes também denominada de subprograma).
- Uma função é um um algoritmo que recebe valores como parâmetros e que pode devolver um resultado. Esse resultado pode ser usado dentro de uma expressão.
- Algumas funções estão disponíveis em bibliotecas pré-compiladas e podem ser utilizadas pelo programador.



Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Repare que o conceito de *função* na linguagem C não é necessariamente o mesmo do conceito de função na Matemática. Uma função em C é uma função matemática, somente quando ela possui parâmetros de entrada e gera um resultado.



Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Repare que o conceito de *função* na linguagem C não é necessariamente o mesmo do conceito de função na Matemática. Uma função em C é uma função matemática, somente quando ela possui parâmetros de entrada e gera um resultado.
- As funções permitem estender a linguagem com operadores ou comandos que não estão disponíveis na linguagem. Por exemplo, a linguagem C não possui operadores de potência e raiz quadrada. Essas operações são implementadas por funções na linguagem.



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A chamada a uma função contém o nome da função, seguido por um conjunto de parâmetros entre parênteses.



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A chamada a uma função contém o nome da função, seguido por um conjunto de parâmetros entre parênteses.
- Se houver mais de um parâmetro, eles são separados entre si por vírgula. Ex.:



Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A chamada a uma função contém o nome da função, seguido por um conjunto de parâmetros entre parênteses.
- Se houver mais de um parâmetro, eles são separados entre si por vírgula. Ex.:
 - `sin (30)` - recebe 30 como parâmetro e retorna o valor do seno de 30.



Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A chamada a uma função contém o nome da função, seguido por um conjunto de parâmetros entre parênteses.
- Se houver mais de um parâmetro, eles são separados entre si por vírgula. Ex.:
 - `sin (30)` - recebe 30 como parâmetro e retorna o valor do seno de 30.
 - `pow(x,y)` - computa x^y .



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A linguagem de programação permite ao programador escrever suas próprias funções e depois utilizá-las em expressões. Isso permite que a linguagem se torne dinâmica, ou seja, ela pode ser enriquecida com novos comandos e operadores implementados via funções!



Chamadas a Funções

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A linguagem de programação permite ao programador escrever suas próprias funções e depois utilizá-las em expressões. Isso permite que a linguagem se torne dinâmica, ou seja, ela pode ser enriquecida com novos comandos e operadores implementados via funções!
- A elaboração de funções será estudada posteriormente nesta disciplina. Por enquanto vamos apenas efetuar chamadas a funções de bibliotecas.



Chamadas a Funções Matemáticas

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Para utilizar as funções matemáticas em C é necessário incluir o arquivo *math.h*: `#include <math.h>`.
- Mais informações sobre as funções matemáticas da linguagem C, veja em:
 - [http://professor.ifsertao-pe.edu.br/nicolas.trigo/site/pe/\[05\]_C_-_Funcoes_Matematicas.pdf](http://professor.ifsertao-pe.edu.br/nicolas.trigo/site/pe/[05]_C_-_Funcoes_Matematicas.pdf)
 - <http://www.cplusplus.com/reference/cmath/cos/>



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- As variáveis e constantes correspondem a *expressões básicas*.



Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- As variáveis e constantes correspondem a *expressões básicas*.
- Para obtermos expressões mais elaboradas necessitamos combinar expressões básicas entre si através de operadores (ou usando uma expressão básica como parâmetro de uma função, como visto anteriormente).



Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- As variáveis e constantes correspondem a *expressões básicas*.
- Para obtermos expressões mais elaboradas necessitamos combinar expressões básicas entre si através de operadores (ou usando uma expressão básica como parâmetro de uma função, como visto anteriormente).
- Neste momento do curso apresentaremos apenas um subconjunto dos operadores da linguagem C. À medida que novos conceitos da linguagem forem introduzidos, novos operadores serão apresentados.



Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- As variáveis e constantes correspondem a *expressões básicas*.
- Para obtermos expressões mais elaboradas necessitamos combinar expressões básicas entre si através de operadores (ou usando uma expressão básica como parâmetro de uma função, como visto anteriormente).
- Neste momento do curso apresentaremos apenas um subconjunto dos operadores da linguagem C. À medida que novos conceitos da linguagem forem introduzidos, novos operadores serão apresentados.
- Iniciaremos com o operador de atribuição, e em seguida, os aritméticos, os lógicos e relacionais.



Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- As variáveis e constantes correspondem a *expressões básicas*.
- Para obtermos expressões mais elaboradas precisamos combinar expressões básicas entre si através de operadores (ou usando uma expressão básica como parâmetro de uma função, como visto anteriormente).
- Neste momento do curso apresentaremos apenas um subconjunto dos operadores da linguagem C. À medida que novos conceitos da linguagem forem introduzidos, novos operadores serão apresentados.
- Iniciaremos com o operador de atribuição, e em seguida, os aritméticos, os lógicos e relacionais.
- Por fim, apresentamos as variações do operador de atribuição.



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A operação de atribuição consiste em armazenar em uma variável o valor resultante da avaliação de uma expressão.



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A operação de atribuição consiste em armazenar em uma variável o valor resultante da avaliação de uma expressão.
- O operador `=` é o operador de atribuição em C.



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A operação de atribuição consiste em armazenar em uma variável o valor resultante da avaliação de uma expressão.
- O operador $=$ é o operador de atribuição em C.
- Exemplo: $x = 3 + y$



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A operação de atribuição consiste em armazenar em uma variável o valor resultante da avaliação de uma expressão.
- O operador $=$ é o operador de atribuição em C.
- Exemplo: $x = 3 + y$



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A operação de atribuição consiste em armazenar em uma variável o valor resultante da avaliação de uma expressão.
- O operador $=$ é o operador de atribuição em C.
- Exemplo: $x = 3 + y$ armazena na variável x o valor da soma de 3 com o valor armazenado na variável y .
- Ao realizar essa operação, o processador substitui o valor que estava armazenado x com o valor resultante da soma.



Como a operação $x = 3 + y$ é executada?

- Vamos supor que x e y são do tipo `int`.



Como a operação $x = 3 + y$ é executada?

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Vamos supor que x e y são do tipo `int`.
- Cada uma dessas variáveis ocupa uma quádrupla de bytes na memória RAM (quatro gavetas para x e quatro gavetas para y).



Como a operação $x = 3 + y$ é executada?

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Vamos supor que x e y são do tipo `int`.
- Cada uma dessas variáveis ocupa uma quádrupla de bytes na memória RAM (quatro gavetas para x e quatro gavetas para y).
- O compilador gera uma instrução em linguagem de máquina para somar 3 com o valor que está nos quatro bytes correspondendo a y e armazenar o resultado nos quatro bytes correspondendo a x .



Como a operação $x = 3 + y$ é executada?

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Vamos supor que x e y são do tipo `int`.
- Cada uma dessas variáveis ocupa uma quádrupla de bytes na memória RAM (quatro gavetas para x e quatro gavetas para y).
- O compilador gera uma instrução em linguagem de máquina para somar 3 com o valor que está nos quatro bytes correspondendo a y e armazenar o resultado nos quatro bytes correspondendo a x .
- Antes de gerar essa instrução o compilador precisa saber os endereços (etiquetas) dos primeiros bytes de cada uma das quádruplas que formam x e y . Vamos denominar esses dois endereços respectivamente de: $\&x$ e $\&y$.



Como a operação $x = 3 + y$ é executada? - Continuação

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Quando o programa em linguagem de máquina estiver na memória e o processador for interpretar essa instrução, ele entende que deve fazer o seguinte:



Como a operação $x = 3 + y$ é executada? - Continuação

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Quando o programa em linguagem de máquina estiver na memória e o processador for interpretar essa instrução, ele entende que deve fazer o seguinte:
 - ① Acessar a permutação de 32 bits que está armazenada nos quatro bytes a partir do endereço $\&y$.



Como a operação $x = 3 + y$ é executada? - Continuação

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Quando o programa em linguagem de máquina estiver na memória e o processador for interpretar essa instrução, ele entende que deve fazer o seguinte:
 - 1 Acessar a permutação de 32 bits que está armazenada nos quatro bytes a partir do endereço $\&y$.
 - 2 Somar essa permutação com a permutação de 32 bits que representa o número 3.



Como a operação $x = 3 + y$ é executada? - Continuação

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Quando o programa em linguagem de máquina estiver na memória e o processador for interpretar essa instrução, ele entende que deve fazer o seguinte:
 - 1 Acessar a permutação de 32 bits que está armazenada nos quatro bytes a partir do endereço $\&y$.
 - 2 Somar essa permutação com a permutação de 32 bits que representa o número 3.
 - 3 Substituir a permutação atual de 32 bits que está nos quatro bytes a partir do endereço $\&x$ pela permutação de 32 bits correspondendo à soma $3 + y$.



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.
- Pela definição de expressão, uma expressão combinada com um operador e outras expressões resulta em uma nova expressão.



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.
- Pela definição de expressão, uma expressão combinada com um operador e outras expressões resulta em uma nova expressão.
- Então qual o valor da expressão $x=3+2$?



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.
- Pela definição de expressão, uma expressão combinada com um operador e outras expressões resulta em uma nova expressão.
- Então qual o valor da expressão $x=3+2$?



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.
- Pela definição de expressão, uma expressão combinada com um operador e outras expressões resulta em uma nova expressão.
- Então qual o valor da expressão $x=3+2$? Ela assume o mesmo valor da variável x , isto é, 5.
- Como consequência, a seguinte expressão é válida em C: $(x=3+2)+10$. Qual o seu valor?



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.
- Pela definição de expressão, uma expressão combinada com um operador e outras expressões resulta em uma nova expressão.
- Então qual o valor da expressão $x=3+2$? Ela assume o mesmo valor da variável x , isto é, 5.
- Como consequência, a seguinte expressão é válida em C: $(x=3+2)+10$. Qual o seu valor?



Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na linguagem C a atribuição de uma expressão não é feita por um comando (como ocorre em várias linguagens), mas sim por um operador.
- Pela definição de expressão, uma expressão combinada com um operador e outras expressões resulta em uma nova expressão.
- Então qual o valor da expressão $x=3+2$? Ela assume o mesmo valor da variável x , isto é, 5.
- Como consequência, a seguinte expressão é válida em C: $(x=3+2)+10$. Qual o seu valor? 15 e o valor armazenado em x é 5.



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Operadores Aritméticos

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Operador	Significado
—	Subtração, também menos unário
+	Adição
*	Multiplicação
/	Divisão
%	Módulo da divisão (resto)
--	Decremento - diminui de um o valor de uma variável
++	Incremento - aumenta de um o valor de uma variável



Operadores de Incremento e Decremento

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Os operadores $++$ e $--$ têm significados distintos conforme a posição que aparecem em relação à variável sobre a qual operam:
 - $++x$ - o valor da variável x é incrementado primeiro e depois usado na expressão. Ex. $x=3; y=++x$. O valor de y é 4.
 - $x++$ - o valor da variável x é utilizado na expressão e depois é incrementado. Ex. $x=3; y=x++$. O valor de y é 3.
 - Em ambas as situações acima, o valor de x passa a ser 4. A diferença está no momento em que a operação é feita.
- O mesmo vale para o operador $--$.



Observação Quanto ao Operador / (Divisão)

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Se os ambos operandos de / forem de algum tipo inteiro (int, char, long), o resultado da divisão é tem suas casas decimais truncadas.
- Se pelo menos um dos operadores for do tipo float ou double o resultado será um valor do mesmo tipo, conservando as casas decimais.



Valores Booleanos

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- O resultado de algumas expressões pode representar valores lógicos ou booleanos.
- Os valores booleanos correspondem a: *verdadeiro* — V ou *falso* — F .
- Algumas linguagens de programação possuem o tipo de dados booleano.
- A linguagem C não possui esse tipo, mas associa ao valor V qualquer expressão cujo valor é diferente de zero e associa ao valor F qualquer expressão cujo valor é zero. Assim, mesmo uma expressão aritmética em C pode ser vista como uma expressão booleana.
- As expressões relacionais e as expressões lógicas obrigatoriamente geram valores booleanos.



Expressões Relacionais

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

As expressões relacionais comparam duas expressões e geram como resultado um valor booleano que indica se a comparação é verdadeira ou falsa. A comparação é feita por meio de um operador relacional. A tabela abaixo mostra os operadores relacionais e seus significados na linguagem C.

Operador	Significado
>	Maior que
>=	Maior que ou igual
<	Menor
<=	Menor que ou igual
==	Igual
!=	Diferente



Operadores Lógicos ou Booleanos

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Os operadores booleanos operam sobre expressões booleanas (cujos valores correspondem a V ou F) e geram um valor também booleano. Os valores resultantes de operadores booleanos são 0 ou 1, onde 0 corresponde a F e 1 corresponde a V . A tabela abaixo mostra os operadores booleanos e seus significados na linguagem C.

Operador	Significado
&&	Operador E
	Operador OU
!	Operador NÃO



Tabela-Verdade dos Operadores Lógicos

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Considerando-se que p e q são expressões que podem assumir os valores V (diferente de zero) ou F (igual a zero), a tabela abaixo mostra o significado dos operadores lógicos quando aplicados a p e a q .

p	q	$p \& q$	$p q$	$!p$
F	F	F	F	V
F	V	F	V	V
V	V	V	V	F
V	F	F	V	F



Exemplos de Expressões relacionais

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Considere o seguinte trecho de programa em C:

```
1 int main(){
2     int x,y,u,z;
3     x=2; y=6; u=10; z=28;
4
5     if(x % 2 == 0 && y % 2 == 0 && u % 2 == 0 && z % 2 == 0){
6         printf("Os quatro valores sao pares\n");
7     }
8     else{
9         printf("Nao sao todos os valores que sao pares\n");
10    }
11 }
```

O que será impresso?



Exemplos de Expressões relacionais

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Considere o seguinte trecho de programa em C:

```
1 int main(){
2     int x,y,u,z;
3     x=2; y=6; u=10; z=28;
4
5     if(x % 2 == 0 && y % 2 == 0 && u % 2 == 0 && z % 2 == 0){
6         printf("Os quatro valores sao pares\n");
7     }
8     else{
9         printf("Nao sao todos os valores que sao pares\n");
10    }
11 }
```

O que será impresso?

- Os restos das variáveis por dois são computados em primeiro lugar (% tem maior prioridade que &&).
- O if passa a ser `if(0==0 && 0==0 && 0==0 && 0==0)` e apenas o primeiro `printf` será executado: " Os quatro valores são pares".



Variações do Operador de Atribuição

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A linguagem C oferece simplificações para o uso do operador de atribuição. Os operadores de atribuição alternativos são mostrados na tabela abaixo, onde e é uma expressão aritmética:

Operador	Significado
$x += e$	$x = x + e$
$x -= e$	$x = x - e$
$x *= e$	$x = x * e$
$x /= e$	$x = x / e$



Ordem de Precedência de Execução dos Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- Na A linguagem C, alguns operadores têm maior prioridade de execução (precedência) sobre outros.
- Parênteses podem ser utilizados par mudar a ordem de precedência dos operadores (assim como na álgebra, mas cuidado, use apenas parênteses; não use colchetes ou chaves como se faz em algebra).



Associatividade de Operadores

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A associatividade determina a ordem em que se agrupam os operadores de igual precedência, isto é, da esquerda para direita ou da direita para a esquerda.
- Por exemplo:
 - $x - 2 + 10$ — os dois operadores têm a mesma precedência, mas se associam da esquerda para direita, logo $x - 2 + 10 == (x - 2) + 10$.
 - $x = y = z$ — o operador atribuição se associa da direita para a esquerda. Logo a ordem de execução equivale a $x = (y = z)$.
- Parênteses podem ser utilizados para mudar a ordem de associatividade dos operadores.



Tabela de Precedência e Associatividade

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

- A tabela a seguir mostra a ordem de precedência e associatividade entre alguns operadores da linguagem C. A precedência aumenta de baixo para cima.

++, -- pós-fixados (ex. x++)	esq. p/ dir.
++, -- (pré-fixados), - e + (unários), ! (negação)	dir. p/ esq.
*, /, %	esq. p/ dir.
- e + (binários)	esq. p/ dir.
<, <=, >, >=	esq. p/ dir.
==, !=	esq p/ dir.
&&	esq. p/ dir.
	esq. p/ dir.
=, + =, - =, * =, / =	dir. p/ esq.



INSTITUTO DE
INFORMÁTICA
UFG

Exemplos

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Dado $x=2; y=4; u=5; z=6;$

- Qual o valor de $x < y$?



Dado $x=2; y=4; u=5; z=6;$

- Qual o valor de $x < y$? O valor é 1 - verdadeiro.



Exemplos

Algoritmos

Thierson
Couto Rosa

Expressões

Dado $x=2; y=4; u=5; z=6;$

- Qual o valor de $x < y$? O valor é 1 - verdadeiro.
- Qual o valor de $x \leq y < u < z$?



Dado $x=2; y=4; u=5; z=6;$

- Qual o valor de $x < y$? O valor é 1 - verdadeiro.
- Qual o valor de $x \leq y < u < z$? O valor é 1: $(x \leq y)$ é igual a 1, $(1 < u) == 1$ e $1 < z$ é igual a 1.
- Qual o valor de $z > u > y > x$?



Dado $x=2; y=4; u=5; z=6;$

- Qual o valor de $x < y$? O valor é 1 - verdadeiro.
- Qual o valor de $x \leq y < u < z$? O valor é 1: $(x \leq y)$ é igual a 1, $(1 < u) == 1$ e $1 < z$ é igual a 1.
- Qual o valor de $z > u > y > x$? 0 - falso: $(z > u) == 1$, $(1 > y) == 0, (0 > x) == 0$