

MC-102 — Aula 06

Comandos Repetitivos

Instituto de Computação – Unicamp

12 de Agosto de 2015

Roteiro

- 1 Comandos Repetitivos
- 2 Comando **while**
- 3 Comando **do-while**
- 4 O comando **for**
- 5 Exemplos com Laços
 - Variável acumuladora : Soma de números
 - Variável acumuladora: Calculando Potências de 2
 - Variável acumuladora: Calculando o valor de $n!$
- 6 Exercícios
- 7 Informações Extras: **continue** e **break**

Comandos Repetitivos

- Até agora vimos como escrever programas capazes de executar comandos de forma linear, e, se necessário, tomar decisões com relação a executar ou não um bloco de comandos.
- Entretanto, eventualmente é necessário executar um bloco de comandos várias vezes para obter o resultado esperado.

Introdução

- Ex.: Programa que imprime todos os números de 1 até 4.
- Será que dá pra fazer com o que já sabemos?

```
printf("1");  
printf("2");  
printf("3");  
printf("4");
```

Introdução

- Ex.: Programa que imprime todos os números de 1 até 100.

```
printf("1");  
printf("2");  
printf("3");  
printf("4");  
/*repete 95 vezes a linha acima*/  
printf("100");
```

Introdução

- Ex.: Programa que imprime todos os números de 1 até n (informado pelo usuário).

```
printf("1");  
if (n>=2)  
    printf("2");  
if (n>=3)  
    printf("3");  
/*repete 96 vezes o bloco acima*/  
if (n>=100)  
    printf("100");
```

- Note que o programa é válido para $n \leq 100$.

Comando **while**

- Estrutura:

```
while ( condição )  
    comando;
```

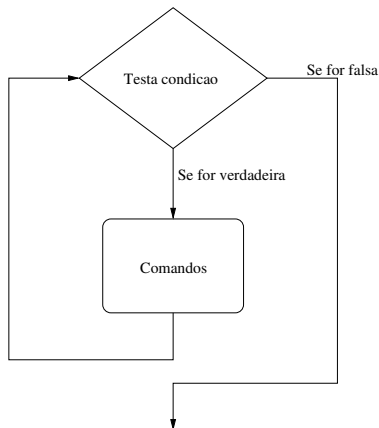
- Ou:

```
while ( condição ){  
    comandos;  
}
```

- Enquanto a condição for verdadeira ($\neq 0$), ele executa o(s) comando(s).

Comando **while**

- Passo 1: Testa condição. Se condição for verdadeira vai para Passo 2.
- Passo 2.1: Executa comandos.
- Passo 2.2: Volta para o Passo 1.



Comando **while**

Imprimindo os 100 primeiros números inteiros:

```
int i=1;
while (i<=100)
{
    printf("%d ",i);
    i++;
}
```

Comando **while**

Imprimindo os n primeiros números inteiros:

```
int i=1,n;  
scanf("%d",&n);  
while (i<=n)  
{  
    printf("%d ",i);  
    i++;  
}
```

Comando **while**

- 1. O que acontece se a condição for falsa na primeira vez?

```
while (a!=a)
    a=a+1;
```

- 2. O que acontece se a condição for sempre verdadeira?

```
while (a == a)
    a=a+1;
```

Comando **while**

- 1. O que acontece se a condição for falsa na primeira vez?

```
while (a!=a)
    a=a+1;
```

R: Ele nunca entra na repetição (*loop*).

- 2. O que acontece se a condição for sempre verdadeira?

```
while (a == a)
    a=a+1;
```

R: Ele entra na repetição e nunca sai (*loop* infinito).

Comando **do-while**

- Estrutura:

```
do
    comando;
while ( condição );
```

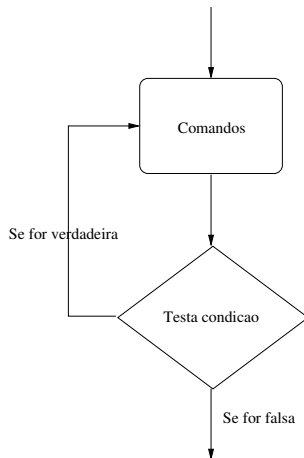
- Ou:

```
do{
    comandos;
}while ( condição );
```

- Diferença do **while**: sempre executa comandos na primeira vez. Teste condicional é feito por último.

Comando **do-while**

- Passo 1: Executa comandos.
- Passo 2: Testa condição. Se for verdadeira vai para Passo 1.



Comando **do-while**

Imprimindo os 100 primeiros números inteiros:

```
int i;  
i=1;  
do{  
    printf("\n %d",i);  
    i = i+1;  
}while(i<= 100);
```

Comando **do-while**

Imprimindo os n primeiros números inteiros:

```
int i, n;  
i=1;  
scanf("%d",&n);  
do{  
    printf("\n %d",i);  
    i++;  
}while(i<=n);
```

- O que acontece se o usuário digitar 0 ($n=0$)?
- O que acontece se usarmos o comando **while**?

O comando **for**

- Estrutura:

```
for (início ; condição ; passo)
    comando ;
```

- Ou:

```
for (início ; condição ; passo) {
    comandos;
}
```

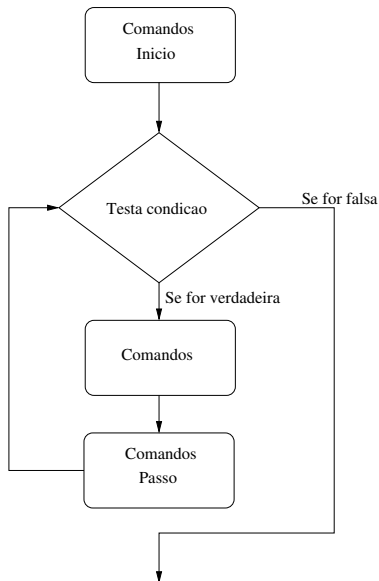
- Início: Uma ou mais atribuições, separadas por “,”
- Condição: Executa enquanto a condição for verdadeira.
- Passo: Um ou mais comandos, separados por “,”

O comando **for**

```
for (início ; condição ; passo) {  
    comandos;  
}
```

- Passo 1: Executa comandos em "início".
- Passo 2: Testa condição. Se for verdadeira vai para passo 3.
- Passo 3.1: Executa comandos.
- Passo 3.2: Executa comandos em "passo".
- Passo 3.2: Volta ao Passo 2.

O comando **for**



O Comando **for**

O **for** é equivalente a seguinte construção utilizando o **while**:

```
início;
while(condição){
    comandos;
    passo;
}
```

O Comando **for**

Imprimindo os 100 primeiros números inteiros:

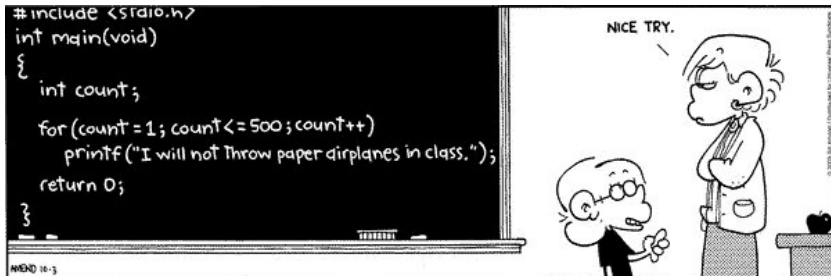
```
int i;  
for(i=1; i<= 100; i=i+1){  
    printf("\n %d",i);  
}
```

O Comando **for**

Imprimindo os n primeiros números inteiros:

```
int i, n;  
scanf("%d",&n);  
for(i=1; i<=n; i++){  
    printf("\n %d",i);  
}
```

I'll not throw paper airplanes in class



Variável Acumuladora

- Vamos ver alguns exemplos de problemas que são resolvidos utilizando laços.
- Há alguns padrões de solução que são bem conhecidos, e são úteis em diversas situações.
- O primeiro padrão deles é o uso de uma "variável acumuladora".

Problema

Ler um inteiro positivo n , em seguida ler n números do teclado e apresentar a soma destes.

Soma de números

- Como n não é definido a priori, não podemos criar n variáveis e depois somá-las.
- A idéia é criar uma variável acumuladora que a cada iteração de um laço acumula a soma de todos os números lidos até então.

```
acumuladora = 0 // inicialmente não somamos nada
```

```
Repita n vezes
```

```
    Leia um número aux
```

```
    acumuladora = acumuladora + aux
```

Soma de números

- Podemos usar qualquer estrutura de laço de C para esta solução.
- Abaixo temos uma solução utilizando o comando **for**.

```
acu = 0;
for(i=1; i<=n; i++){
    printf("Digite um numero: ");
    scanf("%d", &aux);
    acu = acu + aux;
}
```

Soma de números

Código completo:

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int acu, i, n, aux;

    printf("Entre com n: ");
    scanf("%d", &n);
    acu = 0;
    for(i=1; i<=n; i++){
        printf("Digite um numero: ");
        scanf("%d", &aux);
        acu = acu + aux;
    }
    printf("Soma total: %d\n", acu);
}
```

Calculando potências de 2

Mais um exemplo:

Problema

Leia um inteiro positivo n , e imprima as potências: $2^0, 2^1, \dots, 2^n$.

Calculando potências de 2

- Usamos uma variável acumuladora que, na i -ésima iteração de um laço, possui o valor 2^i .
- Para a próxima iteração multiplica-se esta variável por 2.

```
acumuladora = 1 // Corresponde a  $2^0$ 
```

```
Repita n+1 vezes
```

```
    imprima acumuladora
```

```
    acumuladora = acumuladora * 2
```

Calculando potências de 2

- Repetir $n + 1$ vezes pode ser feito com uma construção:

```
for(i=0; i<=n; i++){
```

```
}
```

- Mas vamos fazer este exemplo utilizando o comando **while**.

Calculando Potências de 2

Em C:

```
int i, n, pot;

scanf("%d",&n);
pot = 1;
i = 0;
while(i <= n){
    printf("2^%d = %d\n",i,pot);
    pot = pot *2;
    i++;
}
```

Calculando Potências de 2

Programa completo:

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(){  
    int i, n, pot;  
  
    scanf("%d",&n);  
    pot = 1;  
    i = 0;  
    while(i <= n){  
        printf("2^%d = %d\n",i,pot);  
        pot = pot *2;  
        i++;  
    }  
}
```

Calculando o valor de $n!$

Problema

Fazer um programa que lê um valor inteiro positivo n e calcula o valor de $n!$.

- Lembre-se que $n! = n * (n - 1) * (n - 2) * \dots * 2 * 1$.

Calculando o valor de $n!$

- Criamos uma variável acumuladora que no início da i -ésima iteração de um laço armazena o valor de $(i - 1)!$.
- Durante a i -ésima iteração atualizamos a variável acumuladora multiplicando esta por i obtendo $i!$.

```
acumuladora = 1 //corresponde a 0!
```

```
i = 1
```

```
repita n vezes
```

```
    acumuladora = acumuladora * i
```

```
    i = i + 1
```

Calculando o valor de $n!$

Em C:

```
int i, n, acu;  
  
scanf("%d", &n);  
acu = 1;  
  
for(i=1; i <= n; i++){  
    acu = acu * i;  
}
```

Calculando o valor de $n!$

Programa completo:

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(){
```

```
    int i, n, acu;
```

```
    scanf("%d", &n);
```

```
    acu = 1;
```

```
    for(i=1; i <= n; i++){
```

```
        acu = acu * i;
```

```
    }
```

```
    printf("Fatorial de %d e: %d\n",n, acu);
```

```
}
```

Exercício

- Faça um programa que imprima um menu de 4 pratos na tela e uma quinta opção para sair do programa. O programa deve imprimir o prato solicitado. O programa deve terminar quando for escolhido a quinta opção.

Exercício

- Faça um programa que lê dois números inteiros positivos a e b . Utilizando laços, o seu programa deve calcular e imprimir o valor a^b .

Exercício

- Faça um programa que lê um número n e que compute e imprima o valor

$$\sum_{i=1}^n i.$$

OBS: Não use fórmulas como a da soma de uma P.A.

Exercício

- Faça um programa que lê um número n e imprima os valores entre 2 e n , que são divisores de n .

Exercício

- Faça um programa que lê um número n e imprima os valores

$$\sum_{i=1}^j i$$

para j de 1 até n , um valor por linha.

Informações Extras: Laços e o comando **break**

O comando **break** faz com que a execução de um laço seja terminada, passando a execução para o o próximo comando depois do final do laço.

```
int i;
for(i = 1; i<= 10 ; i++){
    if(i >= 5)
        break;
    printf("%d\n",i);
}
printf("Terminou o laço");
```

O que será impresso?

Informações Extras: Laços e o comando **break**

Assim como a "condição" em laços, o comando **break** é utilizado em situações de parada de um laço.

```
int i;
for(i = 1;    ; i++){
    if(i > 10)
        break;
    printf("%d\n",i);
}
```

é equivalente a:

```
int i;
for(i = 1; i<=10 ; i++){
    printf("%d\n",i);
}
```

Informações Extras: Laços e o comando **continue**

O comando **continue** faz com que a execução de um laço seja alterada para final do laço.

```
int i;
for(i = 1; i<= 10 ; i++){
    if(i == 5)
        continue;
    printf("%d\n",i);
}
printf("Terminou o laço");
```

O que será impresso?

Informações Extras: Laços e o comando **continue**

O comando **continue** é utilizado em situações onde comandos dentro do laço só serão executados caso alguma condição seja satisfeita.
Imprimindo área de um círculo, mas apenas se raio for par (e entre 1 e 10).

```
int r;  
double area;  
for(r = 1; r<= 10 ; r++){  
    if( (r % 2) != 0)  
        continue;  
    area = 3.1415*r*r;  
    printf("%lf\n",area);  
}
```

Mas note que poderíamos escrever algo mais simples:

```
int r;  
double area;  
for(r = 2; r<= 10 ; r = r+2){  
    area = 3.1415*r*r;  
    printf("%lf\n",area);  
}
```