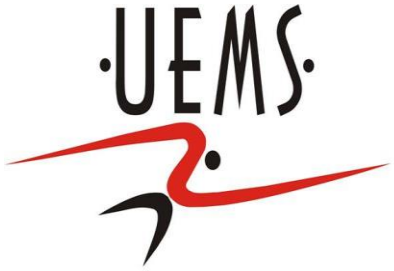


PCI- Estrutura de Repetição II

Profa. Mercedes Gonzales Márquez

Estrutura de Repetição

Exemplo 1: Imprimir os n primeiros números inteiros positivos.	Exemplo 2: Faça um algoritmo que determine os quadrados de um conjunto de números inteiros positivos.

int i, n;
scanf("%d",&n);
for (i=1; i<=n;i++)
printf("\n %d",i);
	int num;
	scanf("%d",&num);
	for (; num>0;){
	printf("%d\n",num*num);
	scanf("%d",&num);
	}

Estrutura de Repetição

Exemplo 3: Imprimir os divisores de um número natural n

Para isso, passamos por todos os números naturais i até o número n e verificamos se cada um deles é um divisor de n. Se o resto da divisão de n por i for zero, então estamos diante de um divisor de n.

```
int i, n;
printf("Entre com um inteiro positivo: ");
scanf("%d", &n);
for (i = 1; i <= n; i++)
    if (n % i == 0) /* Se o resto for zero, então i é divisor*/
        printf("%d\n", i);
```

Estrutura de Repetição

Sobre o exemplo 3 algumas observações se fazem necessárias:

(A) Se um número inteiro X possui um divisor Y menor que sua raiz quadrada, o quociente da divisão de X por Y será maior que a raiz quadrada de X e será, também, um divisor de X.

(B) Se um número inteiro X possui um divisor Y igual a sua raiz quadrada, o quociente da divisão de X por Y será o próprio divisor Y.

Estrutura de Repetição

A implementação anterior é uma das implementações mais ineficientes possíveis, pois vários dos candidatos da lista [2; 3; : : : ; n – 1] podem ser definitivamente descartados. Por exemplo, nenhum número
maior que n/2 pode ser divisor de n, pois isso significaria que n também tem um divisor entre 1 e 2. Ainda mais, se só precisamos verificar se n é primo (e não achar todos os seus divisores), basta verificar os possíveis divisores d <= *raiz(n)* (pois, se d for realmente divisor, n/d>=raiz(n) também será divisor).
Mas, no momento, para o propósito atual, vamos nos contentar com a maneira ineficiente.

Estrutura de Repetição

Exemplo 4: Faça um programa que dado um inteiro positivo N, imprima se ele é um número primo ou não.

Para testar se um número n é primo devemos verificar se ele tem um divisor não-trivial, isto é, um que não seja igual a 1 ou n. Assim, verificamos entre todos os candidatos (a princípio, [2; 3; : : : ; n – 1], mas essa lista ainda pode ser bem refinada, como comentado no exercício anterior) se há algum divisor de n. Se não acharmos nenhum, é porque n é primo.

Estrutura de Repetição

Exemplo 4: Faça um programa que dado um inteiro positivo n, imprima se ele é um número primo ou não.

```
int n, i, /* candidato a divisor */
divisores=0; /* contador de divisores */
printf("Entre com um inteiro positivo: ");
scanf("%d", &n);
for (i = 2; i < n; i++) /* testa todos os candidatos a divisor */
   if (n % i == 0)
      divisores++;
if (divisores == 0)   /* não achamos nenhum divisor dentre os
                         possíveis candidatos , então é primo */
    printf("O numero %d e´ primo\n", n);
else
    printf ("O numero %d nao e´ primo\n", n);
```

Estrutura de Repetição – Comandos break e continue

Comando break

O comando break faz com que a execução de um laço de repetição seja finalizada, passando a execução para o próximo comando após o laço. Exemplo:

```
int i;
for (i = 1; i <= 5; i++) {
    if (i > 3)
        break;
    printf("%d\t", i);
}
printf("Fim\n");
```

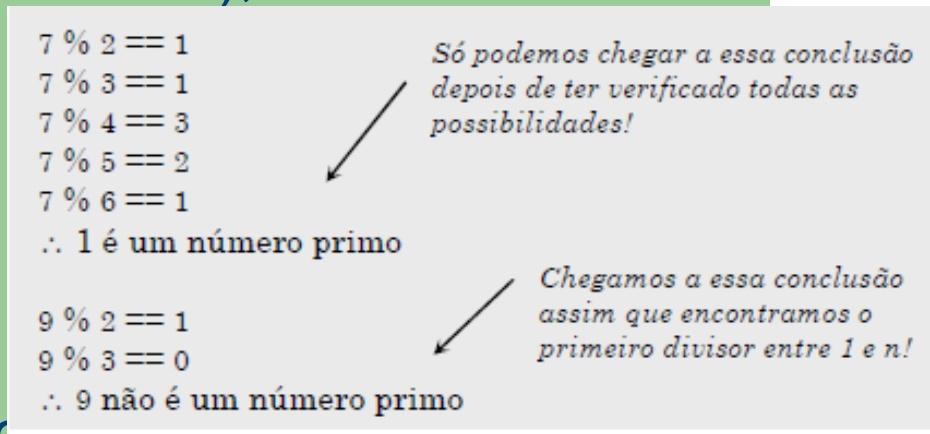
O que será impresso?

1 2 3 Fim

Estrutura de Repetição
Comandos break e continue

Exemplo 1: Faça um programa que dado um inteiro positivo n, imprima se ele é um número primo ou não.

```
int n, i;
printf("\nDigite um número natural: ");
scanf("%u", &n);
for(i=2; i<=n-1; i++)
     if( n%i == 0 )
        break;
if( i==n )
    printf("\nO número é primo");
else
   printf("\nO número não é primo");
```



Estrutura de Repetição – Comandos break e continue

Comando continue

O comando continue faz com que a execução da iteração corrente do laço de repetição seja finalizada, passando a execução para a próxima iteração do laço. Exemplo:

```
int i;
for (i = 1; i <= 5; i++) {
    if (i == 3)
        continue;
    printf("%d\t", i);
}
printf("Fim\n");
```

O que será impresso?

1 2 4 5 Fim

Combinação de Estruturas: Estrutura Condicional dentro de Repetições

- Exemplo 1: Escrever um programa que receba dois números inteiros positivos, e determine o produto dos mesmos, utilizando o seguinte método de multiplicação:
  - dividir, sucessivamente, o primeiro número por 2, até que se obtenha 1 como quociente;
  - paralelamente, dobrar, sucessivamente, o segundo número;
  - somar os números da segunda coluna que tenham um número ímpar na primeira coluna. O total obtido é o produto procurado.

Exemplo: 12 x 6

12	6	
6	12	
3	24→	24
1	48→	+48
		___
		72

Combinação de Estruturas: Estrutura Condicional dentro de Repetições

```
int a,b,orig_a, orig_b,pro=0;
printf (“Informe dois inteiros: “);
scanf (“%d %d”, &a,&b);
orig_a=a;
orig_b=b;
while (a>=1) {
   if (a%2!=0)
          pro+=b; /* Acumulador*/
   a/=2; /* atualização de a*/
   b*=2;/* atualização de b*/
}
printf (“O produto de %d e %d e’ %d”,orig_a,orig_b,pro);
```

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição dentro de Condicional

Agora veremos o contrário da combinação anterior, isto é, um comando de repetição no escopo do comando de desvio condicional.

Exemplo 2: Imprimir o Maximo Divisor Comum (MDC) entre dois números dados.

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição dentro de Condicional

Nós aprendemos na escola a calcular o MDC de dois números x e y da seguinte forma:
Determinamos sequencialmente os números primos que dividem ambos os números x e y e quando não há mais números primos que dividam x e y, paramos o processo, fazendo que o MDC seja o produto destes fatores primos.
Veja o exemplo: Calcular o MDC entre 72 e 135.

```
72    135   |3
24     45   |3
 8     15   |  MDC= 3x3=9
```

Vejamos outro par : 8 e 12

```
8    12   |2
4     6   |2
2     3   |  MDC=2x2=4
```

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição dentro de Condicional

Para fazer a implementação do MDC, usaremos o seguinte conceito, que consideramos mais simples do que aquele apresentado no slide anterior.

A ideia é dividir o maior número pelo menor, e depois fazer divisões sucessivas do último divisor pelo último resto, até obtermos o resto igual a zero.

Exemplo:

1320	35	35	25	25	10	10	5
25	37	10	1	5	2	0	2

Em símbolos, se x e y são números naturais tais que $x > y > 0$, e se

x	y
r	q

então $mdc(x, y) = mdc(y, r)$.

Exemplo: mdc(1320,35) == mdc(35,25) == mdc(25,10) == mdc(10,5) == mdc(5,0)=5

Exemplo: mdc(12,18) == mdc(18,12) == mdc(12,6) == mdc(6,0) == 6.

Estrutura Repetição dentro de Condicional

```
int main(){
	int x, y, resto;
	printf ("Informe dois numeros inteiros para calcular o MDC: ");
	scanf("%d %d",&x,&y);
	if (x!=0 && y!=0){
		resto = x%y;
		while (resto!=0){
			x =y;
			y =resto ;
			resto =x%y;
		}
		printf (“mdc = %d”, y) ;
	else
		printf (“ Nao funciona para entradas nulas.”)
}
```

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição Aninhadas

Vamos ver problemas para os quais os algoritmos exigem o aninhamento de repetições.

Exemplo 3: Imprimir as tabuadas do 1 ao n.

Estrutura Repetição Aninhadas

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int i ,j,n;
    printf ("Informe um numero inteiro: ");
    scanf("%d",&n);
    for (i=1;i <= n;i++){
        printf ("Tabuada do %d\n", i);
       for (j=1;j <= 10;j++)
            printf ( "%d x %d = %d\n", i,j, i*j ); //comando mais interno

    }
}
```

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição Aninhadas

Exemplo 4: Imprimir o valor do fatorial de todos os números entre 1 e n, sendo n fornecido pelo usuário.

O fatorial de n e assim definido:
n= n x (n -1) x (n - 2) x ... x 3 x 2 x1

No exercício 5 vimos o programa para o fatorial de um único número n e agora veremos o programa para o fatorial de um conjunto de números.

Estrutura Repetição Aninhadas

```
#include <stdio.h>
int main(){
	int i , n, fat=1;
	printf ("Informe um numero n: ");
	scanf ("%d", &n);
	fat =1; /*inicializacao do acumulador */
	for (i=n; i>= 1;i--)
		fat = fat  * i;
	printf ("O fatorial de %d eh %d",n,fat);
}
```

Estrutura Repetição Aninhadas

```
/* Fatorial de um conjunto de inteiros*/

#include <stdio.h>
int main(){
      int i , n, fat, quant;
      printf ("Informe a quantidade de inteiros dos quais iremos calcular o
fatorial: ");
      scanf ("%d", &quant);
      for (n=1; n<=quant; n++) {
            fat =1; /*inicializacao do acumulador */
            for (i=n; i>= 1;i--)
                  fat = fat  * i;
            printf ("O fatorial de %d eh %d",n,fat);
      }
```

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição Aninhadas

O programa funciona, mas é extremamente ineficiente e repleto de cálculos redundantes. Perceba a seguinte propriedade de fatorial:

$$n!=nx(n-1)!$$

Exempo:
6!= 6x5x4x3x2x1 e 5!=5x4x3x2x1 então
6!=6x5!

Ou seja quando você calcular o fatorial de n você pode aproveitar o calculo do fatorial do número anterior, isto é, de n-1.
Assim sendo, temos uma versão mais eficiente do programa anterior.

Combinação de Estruturas- Estrutura Repetição Aninhadas

```
#include <stdio.h>
int main(){
	int i , n, fat=1, quant;
	 printf ("Informe a quantidade de inteiros dos quais iremos calcular o fatorial: ");
	scanf ("%d", &quant);
	for (n=1;n<=quant;n++) {
		fat =  fat * n ;
		printf ("O fatorial de %d eh %d",n,fat);
	}
}
```