MC-102 — Aula 06
Teste de Mesa
Comandos Repetitivos

Instituto de Computação – Unicamp

Primeiro Semestre de 2012

Introdução

- Às vezes, acontece de programarmos um código, porém ele não faz o que esperávamos que fizesse.
- Isso acontece por vários motivos, entre os quais destacam-se:
  - Erros de programação: instruções escritas erradas.
  - Erros da nossa lógica: o conjunto de passos pensados que parecia resolver o problema na realidade não cobre todas as situações.
- Eventualmente, simplesmente olhar o código pode não trazer a tona o erro.
- Por isso, utiliza-se uma técnica de simulação do código
  - Pode ser automatizada (utilizando um *debugger*)
  - Pode ser feita manualmente, utilizando papel e caneta.

Roteiro

Simulação Manual

- Bem simples: Existem apenas 2 passos.
  - "Alocação" dos espaços de variáveis
  - "Execução" de uma instrução de cada vez.
- Alocação de memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
- Após "executar" a linha 1

Tipo	`int`	`int`
Nome	`divisor`	`dividendo`
Valor	?	?

Simulação Manual

- Bem simples: Existem apenas 2 passos.
  - "Alocação" dos espaços de variáveis
  - "Execução" de uma instrução de cada vez.
- Alocação de memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
- Após "executar" a linha 2

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	?	?	?

Simulação Manual

- Execução em memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
    3. `divisor=10;` ← Último executado
    4. `dividendo=13;` ← Próximo Comando
    5. `resultado = dividendo / divisor;`
- Após "executar" a linha 3

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	~~?~~ 10	?	?

Simulação Manual

- Execução em memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;` ← Último executado
    3. `divisor=10;` ← Próximo Comando
    4. `dividendo=13;`
    5. `resultado = dividendo / divisor;`
- Após "executar" a linha 2

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	?	?	?

Simulação Manual

- Execução em memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
    3. `divisor=10;`
    4. `dividendo=13;` ← Último executado
    5. `resultado = dividendo / divisor;` ← Próximo Comando
- Após "executar" a linha 4

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	~~?~~ 10	~~?~~ 13	?

Simulação Manual

- Execução em memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
    3. `divisor=10;`
    4. `dividendo=13;`
    5. `resultado = dividendo / divisor;` ← Último executado
- Após "executar" a linha 5

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	~~?~~	~~?~~	~~?~~
	10	13	1.0

Simulação Manual

- Execução em memória:
  - Ex. Suponha o código:
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
    3. `divisor=10;`
    4. `dividendo=13;`
    5. `resultado = dividendo / divisor;` ← Último executado
- Término da execução (não há mais comandos)

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	~~?~~	~~?~~	~~?~~
	10	13	1.0

Simulação Manual

- Execução em memória:
  - Ex. Suponha o código (corrigido):
    1. `int divisor,dividendo;`
    2. `float resultado;`
    3. `divisor=10;`
    4. `dividendo=13;`
    5. `resultado = (float)dividendo / (float)divisor;`
- Execução completa

Tipo	int	int	float
Nome	divisor	dividendo	resultado
Valor	~~?~~	~~?~~	~~?~~
	10	13	1.3

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.

Exemplo

Calcule a divisão inteira de dois numeros usando apenas soma e subtração

Solução

- Duas variáveis auxiliares: temporario, contador
  1. temporario=dividendo;
  2. contador=0;
  3. Enquanto *temporario* > *divisor*
     1. temporario = temporario - divisor
     2. contador = contador + 1
  4. Exiba contador

Por que?

Contador equivale a divisão inteira de dividendo por divisor

Introdução

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

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


Introdução

- Ex.: Programa que imprime todos os números de 1 a 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 a n (dado)

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

while (condicao) { comandos }

- Estrutura:

```
while ( condicao )
    comando;
```

- Ou:

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

- Enquanto a condição for verdadeira (!=0), ele executa o(s) comando(s);
- 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.

Imprimindo os 100 primeiros números inteiros

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


Imprimindo os *n* primeiros números inteiros

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


Imprimindo as *n* primeiras potências de 2

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

while (condicao) { comandos }

- 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;`

while (condicao) { comandos }

- 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* infiniiiiiiiiiiiiiii iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii iiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii..................to)

do { comandos } while (condicao);

- Estrutura:

```
do
 comando;
while ( condicao );
```

- Ou:

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

- Diferença do `while`: Sempre executa comandos na primeira vez. Teste condicional é feito por último.
- Passo 1: Executa comandos;
- Passo 2: Testa condição. Se for verdadeira vai para Passo 1.

Imprimindo os 100 primeiros números inteiros

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

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 quando digita 0 (n=0)?

Imprimindo as *n* primeiras potências de 2

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

- O que acontece quando digita 0 (n=0)?

`for (inicio ; condicao ; passo) { comandos ;}`

- Estrutura:

```
for (inicio ; condicao ; passo)
      comando ;
```

- Ou:

```
for (inicio ; condicao ; passo) {
   comandos;
 }
```

- Início: valor inicial da variável de controle do laço
- Condição: Executa enquanto a condição for verdadeira
- Passo: valor da variável de controle do laço no próximo passo

`for (inicio ; condicao ; passo) { comandos ;}`

- Passo 1: Executa comandos em "inicio".
- 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 **for** é equivalente a seguinte construção utilizando o **while**:

```
inicio;
while(condicao){
      comandos;
      passo;
 }
```

Imprimindo os 100 primeiros números inteiros

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

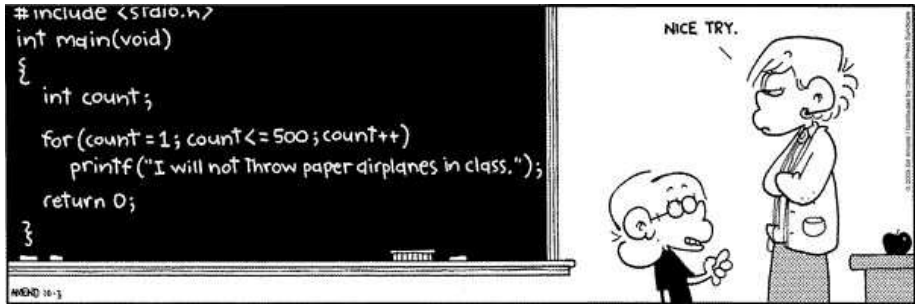

Imprimindo os *n* primeiros números inteiros

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


Imprimindo as *n* primeiras potências de 2

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


I'll not throw paper airplanes in class



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?

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);
}
```


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?

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);
}
```

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 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 um número n e que compute e imprima o valor

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

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

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.