UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Programación en Ingenierías

Manejo de las sentencias de control

- Manejo de las sentencias de control
  - Sentencias de decisión o bifurcaciones
  - Ciclos o bucles
  - Sentencias de control
  - Anidamientos

Sentencias de control. Las sentencias de control permiten establecer el flujo del algoritmo a lo largo del programa, pueden o no ejecutar un segmento del código o pueden realizar de forma recursiva este segmento.

Tipos de sentencias de control:

- **Bifurcaciones:** instrucciones que permiten cambiar el flujo de las sentencias, realizando o no un segmento del código dependiendo el resultado de una comparación.

- **Bucles o ciclos:** instrucciones que permite repetir un segmento de código de forma especifica

Nota: Una condición es falsa si es cero, en caso contrario es verdadero.

Bifurcaciones

Operador ternario. Sentencia simple de decisión

Sintaxis:

Condición ? Verdadero : Falso

Sentencia if-else. Sentencia de decisión para rangos o valores.

Sintaxis:

```
if (condición)
        verdadera;
else
        falsa;
```

Sentencia switch. Sentencias de decisión para valores de variables.

Sintaxis:

```
switch(variable)
{
        case valor1:
                break;
        case valor2:
                break;
        default:
}
```

Suponga que quiere obtener las raices de una ecuación cuadratica:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$x_1 = x_{1r} + ix_{1i} \quad x_2 = x_{2r} + ix_{2i} = x_{1r} - ix_{1i}$$

Sí $b^2 - 4ac \geq 0$ o $b^2 \geq 4ac$

$$x_{1r} = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \qquad x_{1i} = 0$$

$$x_{2r} = \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \qquad x_{2i} = 0$$

Sí $b^2 - 4ac < 0$ o $b^2 < 4ac$

$$x_{1r} = \frac{-b}{2a} \qquad x_{1i} = \frac{\sqrt{4ac-b^2}}{2a}$$

$$x_{2r} = \frac{-b}{2a} = x_{1r} \qquad x_{2i} = -\frac{\sqrt{4ac-b^2}}{2a} = -x_{1i}$$

Operador ternario. Sentencia simple de decisión

Sintaxis:

Condición ? Verdadero : Falso

```
r=b*b-4*a*c;
x1r=(-b+(r>=0?sqrt(r):0))/2*a;
x1i=(r>=0)?0:sqrt(-r)/(2*a);
x2r=(r>=0)?((-b-sqrt(r))/(2*a)):x1r;
x2i=(r>=0)?0:-x1i:;
```

Bifurcaciones / Switch

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Suponga que quiere dividir el rango de una variable de temperatura en cinco regiones:

Muy alta	Alta	Templada	Baja	Muy baja	Temperatura (T)
	T4	T3	T2	T1	
T>T4	T4>=T>T3	T3>=T>T2	T2>=T>T1	T1>=T	

B1=T1>T	0	Baja, Templada, Alta, Muy alta
	1	Muy baja
B2=T2>T	0	Templada, Alta, Muy alta
	1	Muy baja, Baja
B3=T3>T	0	Alta, Muy alta
	1	Templada, Muy baja, Baja
B4=T4>T	0	Muy alta
	1	Alta, Templada, Muy baja, Baja

B = (B4<<3 B3<<2 B2<<1 B1)

B2<<1 B3<<2 B4<<3

15 => 1 1 1 1 -> Muy baja

14 => 1 1 1 0 -> Baja

12 => 1 1 0 0 -> Templada

8 => 1 0 0 0 -> Alta

0 => 0 0 0 0 -> Muy alta

Ciclo for. Ciclo estructurado que cuenta con inicialización, incremento y comparación. El ciclo inicializa y compara, si la condición es verdadera realiza las instrucciones y el incremento y vuelve a comparara para continuar con el ciclo.

Sintaxis:

```
for(inicialización; comparación; incremento)
        instrucciones;
```

Ciclo while. Ciclo de control que cuenta con comparación. El ciclo realiza la comparación si es verdadera realiza las instrucciones y vuelve a comparar para repetir el ciclo.

Sintaxis:

```
while(comparación)
        instrucciones;
```

Ciclo do-while. Ciclo de control que realiza por lo menos en una ocasión las instrucciones. El ciclo realiza las instrucciones y después compara y si es verdadera repite el ciclo.

Sintaxis:

```
do{
        instrucciones;
}while(comparación);
```

Ejemplos

$$\pi = 4\times\left(1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\cdots\right)$$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots$$

$$ln(x) = 2\left\{\left(\frac{x-1}{x+1}\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^5 + \cdots\right\} \qquad x > 0$$

$$sen(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots$$

$$sen^{-1}(x) = x + \frac{1}{2}\frac{x^3}{3} + \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{x^5}{5} + \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{5}{6}\frac{x^7}{7} + \cdots \quad |x| < 1$$

$$\pi = 4\times\left(1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\cdots\right)$$

$$\pi = 4\times pi$$

$$pi = 1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}$$

	$pi = 1$		$s = -1$	$2*(i\%2)-1$
$i = 0$	$pi = pi - \frac{1}{3}$	$pi \mathrel{+}= -\frac{1}{3}$	$s = -1*s = +1$	$2*(0\%2)-1 = -1$
$i = 1$	$pi = pi + \frac{1}{5}$	$pi \mathrel{+}= +\frac{1}{5}$	$s = -1*s = -1$	$2*(1\%2)-1 = +1$
$i = 2$	$pi = pi - \frac{1}{7}$	$pi \mathrel{+}= -\frac{1}{7}$	$s = -1*s = +1$	$2*(2\%2)-1 = -1$
$i = 3$	$pi = pi + \frac{1}{9}$	$pi \mathrel{+}= +\frac{1}{9}$	$s = -1*s = -1$	$2*(3\%2)-1 = +1$
$i = 4$	$pi = pi - \frac{1}{11}$	$pi \mathrel{+}= -\frac{1}{11}$	$s = -1*s = +1$	$2*(4\%2)-1 = -1$

Ejemplos

$$\pi = 4\times\left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \cdots\right)$$

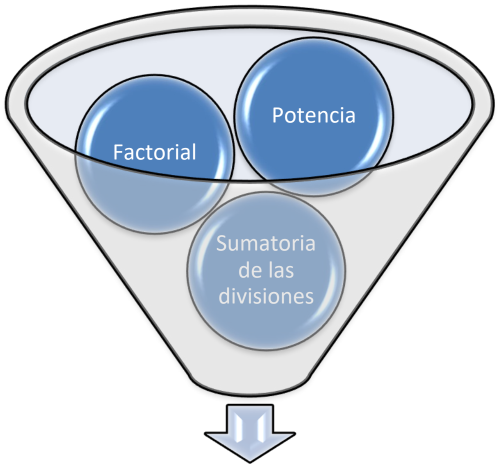
$$\pi = 4\times pi$$

$$pi = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11}$$

	$pi = 1$		$2 * i + 3$
$i = 0$	$pi = pi - \frac{1}{3}$	$pi \mathrel{+}= -\frac{1}{3}$	$2 * 0 + 3 = 3$
$i = 1$	$pi = pi + \frac{1}{5}$	$pi \mathrel{+}= +\frac{1}{5}$	$2 * 1 + 3 = 5$
$i = 2$	$pi = pi - \frac{1}{7}$	$pi \mathrel{+}= -\frac{1}{7}$	$2 * 2 + 3 = 7$
$i = 3$	$pi = pi + \frac{1}{9}$	$pi \mathrel{+}= +\frac{1}{9}$	$2 * 3 + 3 = 9$
$i = 4$	$pi = pi - \frac{1}{11}$	$pi \mathrel{+}= -\frac{1}{11}$	$2 * 4 + 3 = 11$

Ejemplos

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} \frac{x^i}{i!}$$



Exponencial

Potencia:

$$x^i = x \times x \times x \times \cdots$$

Factorial

$$i! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots i$$

División

$$x^i / i!$$

Sumatoria

$$\sum \frac{x^i}{i!}$$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} \frac{x^i}{i!}$$

Supongamos $x = 2.3$ y $n = 10$ entonces:

i	x^i	$i!$	$x^i/_{i!}$	$\sum x^i/_{i!}$
0	1.0	1	1.0000	1.0000
1	2.3	1	2.3000	3.3000
2	5.29	2	2.6450	5.9450
3	12.167	6	2.0278	7.9728
4	27.984	24	1.1660	9.1388
5	64.363	120	0.5363	9.6751
6	148.035	720	0.2056	9.8808
7	340.482	5040	0.0675	9.9483
8	783.109	40320	0.0194	9.9677
9	1801.152	362880	0.0049	9.9727

Ejemplos

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} \frac{x^i}{i!}$$

Supongamos $x = 2.3$ y $n = 10$ entonces:

Potencia:

$$x^i = x \times x \times x \times \cdots$$

Factorial

$$i! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots i$$

$$\frac{x^4}{4!} = \frac{x}{1}\frac{x}{2}\frac{x}{3}\frac{x}{4}$$

División

$$x^i/_{i!}$$

Sumatoria

$$\sum \frac{x^i}{i!}$$

Ejemplos

$$ln(x) = 2\left\{\left(\frac{x-1}{x+1}\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^5 + \cdots\right\} \qquad x > 0$$

Supongamos $x = 3.9$ y $n = 10$ entonces:

Potencia:

$$\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^i = \left(\frac{x-1}{x+1}\right) \times \left(\frac{x-1}{x+1}\right) \times \left(\frac{x-1}{x+1}\right) \times \cdots$$

Fracción

$$\frac{1}{i}$$

División

$$x^i/_i$$

Sumatoria

$$\sum \frac{x^i}{i}$$

Ejemplos

$$ln(x) = 2\left\{\left(\frac{x-1}{x+1}\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^3 + \frac{1}{5}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^5 + \cdots\right\} \qquad x > 0$$

Supongamos $x = 3.9$ y $n = 10$ entonces:

i	$2\times i$	$2\times i + 1$
0	0	1
1	2	3
2	4	5
3	6	7
4	8	9
5	10	11
6	12	13
7	14	15
8	16	17
9	18	19

$$ln(x) = 2\times \sum_{i=0}^{n-1} \frac{1}{2\times i + 1}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^{2\times i+1}$$

Ejemplos

$$sen(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

i	2*i	2*i+1
0	0	1
1	2	3
2	4	5
3	6	7
4	8	9
5	10	11
6	12	13

Índice

$$2i + 1$$

Signo

$$(-1)^i$$

Potencia:

$$x^{2i+1} = x \times x \times x \times \cdots$$

Factorial

$$(2i+1)! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots (2i+1)$$

División

$$x^{2i+1} / (2i+1)!$$

Sumatoria

$$\sum (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

Ejemplos

$$sen(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

Supongamos $x = 1.2$ y $n = 10$ entonces:

i	$2 * i + 1$	$(-1)^i$	x^{2i+1}	$(2i+1)!$	$(-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$	$\sum (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$
0	1	1	1.2	1	1.2	1.2
1	3	-1	1.728	6	-0.288	0.912
2	5	1	2.488	120	0.020	0.932
3	7	-1	3.583	5,040	-7.109e-4	0.931
4	9	1	5.159	362,880	1.421e-5	0.931
5	11	-1	7.430	39,916,800	-1.861e-7	0.931

Ejemplos

$$sen(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

Supongamos $x = 1.2$ y $n = 10$ entonces:

$1! = 1$

$i = 0$	$3! = 1 \times 2 \times 3 = 1! \times 2 \times 3$	$2 \times i + 2 = 2$	$2 \times i + 3 = 3$
$i = 1$	$5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 3! \times 4 \times 5$	$2 \times i + 2 = 4$	$2 \times i + 3 = 5$
$i = 2$	$7! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 = 5! \times 6 \times 7$	$2 \times i + 2 = 6$	$2 \times i + 3 = 7$

Ejemplos

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

$$sen(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots = \sum_{i=0}^{n} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

Supongamos $x = 1.2$ y $n = 10$ entonces:

i	$s *= (-1)$	$px *= (x * x)$	$(2i+1)!$	$(-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$	$\sum (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$
0	1	1.2	1	1.2	1.2
1	-1	1.2*(1.2*1.2)=1.728	6	-0.288	0.912
2	1	1.728*(1.2*1.2)=2.488	120	0.020	0.932
3	-1	2.488*(1.2*1.2)=3.583	5,040	-7.109e-4	0.931
4	1	3.583*(1.2*1.2)=5.159	362,880	1.421e-5	0.931
5	-1	5.159*(1.2*1.2)=7.430	39,916,800	-1.861e-7	0.931

Ejemplos

$$sen^{-1}(x) = x + \frac{1}{2}\frac{x^3}{3} + \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{x^5}{5} + \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{5}{6}\frac{x^7}{7} + \cdots \quad |x| < 1$$

$|x| < 1$ $\quad -1 < x < 1$ $\quad -1 < x\&\&x < 1$ $\quad -1 \geq x||x \geq 1$

$2\times i + 1$

$fct = x \quad asinx = 0$

$i \quad fct$

$1 - 0 = 1$

$asinx += fct$

x

$0 \quad \frac{1}{2}\frac{x^3}{3} \quad 1\frac{1}{2}\frac{x^2}{3} \quad x^2 \quad \frac{1.0}{2}\frac{1.0}{3} \quad 1$

$3 - 1 = 2$

$$fct\times= \left(\frac{2\times i + 1}{2\times i + 2}\frac{2\times i + 1}{2\times i + 3}x^2\right)$$

$1 \quad \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{x^5}{5} \quad 3\frac{3}{4}\frac{x^2}{5} \quad x^2 \quad \frac{3.0}{4}\frac{3.0}{5} \quad 3$

$5\frac{5}{6}\frac{x^2}{7} \quad x^2 \quad \frac{5.0}{6}\frac{5.0}{7} \quad 5$

$2 \quad \frac{1}{2}\frac{3}{4}\frac{5}{6}\frac{x^7}{7}$

Ejemplos

$$(1+x)^\alpha = \begin{pmatrix} \alpha \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha \\ 1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \alpha \\ 2 \end{pmatrix} x^2 + \begin{pmatrix} \alpha \\ 3 \end{pmatrix} x^3 + \cdots \quad |x| < 1$$

$$\binom{n}{m} = \frac{n!}{(n-m)!\,m!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \cdots \cdot (n-m) \cdot (n-m+1) \cdot \cdots n}{(n-m)! * m!} = \frac{(n-m)! \cdot (n-m+1) \cdot \cdots n}{(n-m)! \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \cdots \cdot m}$$

$$\binom{n}{m} = \frac{(n-m+1) \cdot \cdots n}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \cdots \cdot m} = \frac{n-m+1}{1} \cdot \frac{n-m+2}{2} \cdot \frac{n-m+3}{3} \cdot \cdots \cdot \frac{n}{m}$$

$$|x| < 1 \rightarrow -1 < x < 1 \rightarrow -1 < x \&\& x < 1 \rightarrow -1 \geq x || x \geq 1$$

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO