



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MERIDA VENEZUELA

DECISIÓN MÚLTIPLE

Prof. Judith Barrios Albornoz

Departamento de Computación
Escuela de Ingeniería de Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de Los Andes

Semestre A_2013

ESTRUCTURAS DE DECISIÓN

- ◉ Decisiones ANIDADAS

Una secuencia de estructuras de decisión (*una serie de condiciones que evaluar*) unas dentro de otras

Cada **condición** determina un *conjunto diferente de acciones* a ejecutar

- ◉ Decisión MULTIPLE

Una sola expresión a evaluar y *múltiples valores* posibles que determinan las acciones a ejecutar

EJEMPLO

```
if (fecha == 1492)
    printf ("Descubrimiento de America");
else if (fecha == 1811)
    printf (" Declaración de Independencia");
else if (fecha == 2000)
    printf (" Cambio de siglo");
    else if (fecha == 2001)
        printf ("Atentado terrorista USA");
    else if (fecha == 1968)
        printf (" Llegada del hombre a la luna");
    else
        printf (" Error: Fecha invalida");
```

DECISIONES ANIDADAS

- ◉ Implica una serie de estructuras **Si** (if) unas dentro de otras (**anidadas**)
- ◉ Esta **estructura** se interpreta de la siguiente manera:
Evalúa la condición₁. Si **condición₁** es **cierta** entonces ejecuta el conjunto de sentencias definidas por S_{1i} , $i = 1 \dots n$

Si **condición₁** es **falsa** entonces evalúa **condición₂**. Si **condición₂** es **cierta** entonces ejecuta el conjunto de sentencias definidas por S_{2i} , $i = 1 \dots M$

.....

Si **condición_{k-1}** es **falsa** entonces evalúa **condición_k**. Si **condición_k** es **cierta** entonces ejecuta el conjunto de sentencias definidas por S_{ki} , $i = 1 \dots j$

Si **condición_k** es **falsa** entonces ejecuta el conjunto de sentencias definidas por S_{pi} , $i = 1 \dots r$

EJEMPLO

DECISIONES ANIDADAS

Sea $0 \leq x \leq 1$

Se tiene que:

$0 \leq x \leq 0.25$ se incrementa conta1 en 1

$0.25 < x \leq 0.5$ se incrementa conta2 en 1

$0.5 < x \leq 0.75$ se incrementa conta3 en 1

$0.75 < x \leq 1$ se incrementa conta4 en 1

en C

```
if (x >= 0) && (x <= 1)
    if (x <= 0.25)    conta1++;
    else if (x <= 0.5)    conta2++;
    else if (x <= 0.75)    conta3++;
    else    conta4++;
```

EJERCICIO 1

- ◉ Problema: dados tres números enteros A, B y C, escribirlos ordenados de mayor a menor

Análisis en E-P-S

Entrada: $A, B, C \in \mathbb{Z}$

Proceso: Determinar cuál es el número mayor, el del medio y el menor

Si hay 2 **números iguales** o los 3 números son **iguales**, escribir la salida siguiendo el orden descendente

Salida: A-B-C ó A-C-B ó B-A-C ó B-C-A ó C-A-B ó C-B-A

DISEÑO DEL EJERCICIO 1

ordenDescendente		
{pre: ninguna}		{pos: A, B, C ∈ Z}
1	Escribir “Introduzca tres números enteros ”	<p>● A, B, C: Entero. Valores de entrada para ordenarlos de mayor a menor</p>
2	Leer A, B, C	
3	<p>Si (A = B = C) entonces Escribir “Iguales”, A, B, C sino Si (A = B) entonces Si (A > C) entonces Escribir A, B, C sino Escribir C, A, B fsi sino Si (B = C) entonces Si (A > B) entonces Escribir A, B, C sino Escribir B, C, A fsi sino Si (A = C) entonces Si (B > C) entonces Escribir B, A, C sino Escribir A, C, B fsi</p>	



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

DISEÑO DEL EJERCICIO 1

Continuación de **ordenDescendente**

```

sino Si (A > B) entonces
  Si (B > C) entonces
    Escribir A, B, C
  sino Si (C > A) entonces
    Escribir C, A, B
  sino
    Escribir A, C, B
  fsi
fsi
sino Si (A > C) entonces
  Escribir B, A, C
sino Si (C > B) entonces
  Escribir C, B, A
sino
  Escribir B, C, A
fsi
fsi
fsi
fsi
fsi
fsi

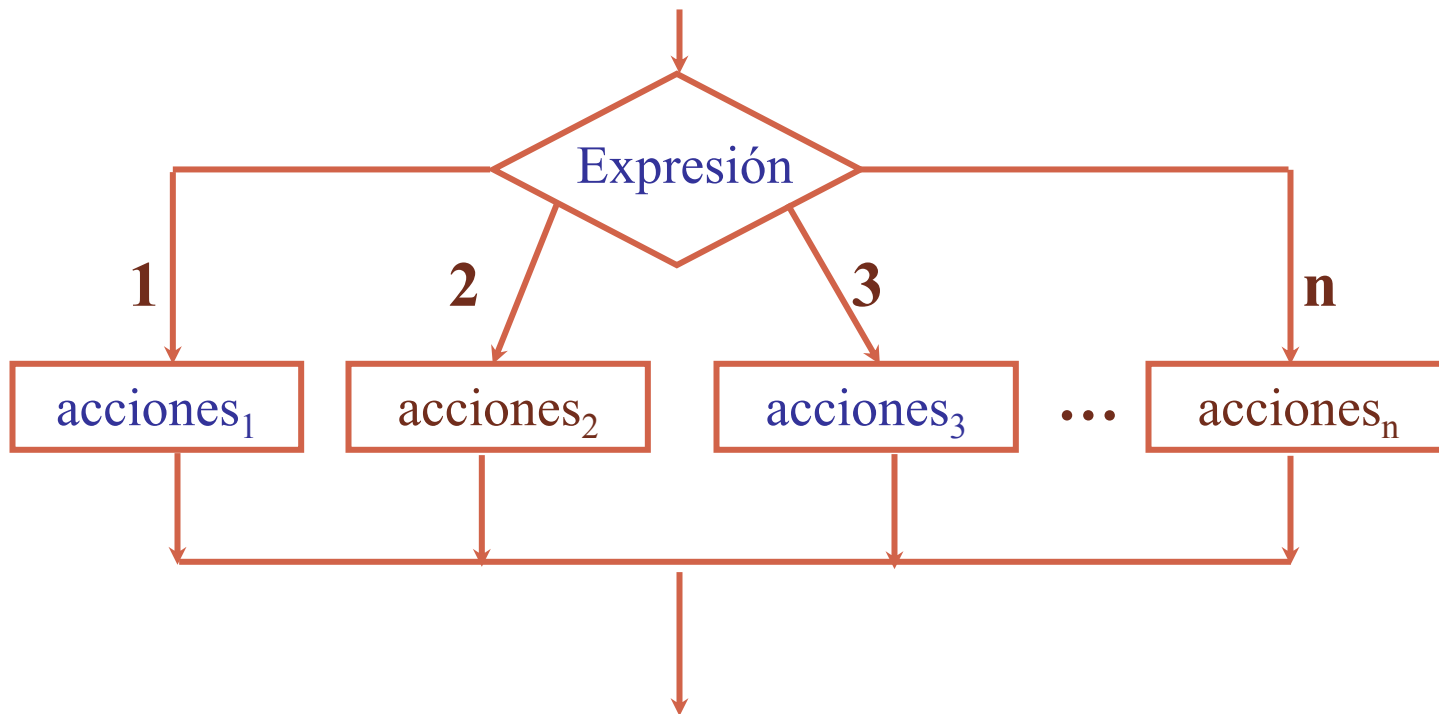
```

1	A = 0, B = 0, C = 0 ->	Igual 0 0 0
2	A = 4, B = 3, C = 8 ->	8 4 3
3	A = 4, B = 4, C = 10 ->	10 4 4
4	A = 6, B = 3, C = 6 ->	6 6 3
5	A = 14, B = 13, C = 8 ->	14 13 8
6	A = -56, B = 7, C = 2 ->	7 2 -56

Exitoso ?
Exitoso ?
Exitoso ?
Exitoso ?
Exitoso ?
Exitoso ?

DECISIÓN MÚLTIPLE

Diagrama de flujo



DECISIÓN MÚLTIPLE

Pseudocódigo en Español	Código en C/C++
Caso (<expresión>) <lista1> : <sentencias1> <lista2> : <sentencias2> [sino <sentenciasN>] fcaso	switch (< expresión >) { case <valor1>: <sentencias1> break ; case <valor2>: <sentencias2> break ; default: <sentenciasN>; */opcional*/ }

DECISIÓN MÚLTIPLE

- ◉ Evalúa una expresión que podrá tomar **1** entre **n** valores distintos
- ◉ De acuerdo al valor resultante de esta evaluación, se ejecutan, de modo secuencial, las sentencias asociadas a dicho valor

- ◉ **Sentencia break:**

La sentencia **break** (C/C++) se utiliza en la sentencia **switch** y en las estructuras de repetición

Esta sentencia le dice a la computadora que **ejecute la sentencia** que está inmediatamente a continuación del fin del **switch** o del fin de una estructura de repetición

DECISIÓN MÚLTIPLE

EJEMPLO 1

<p>Pseudocódigo en Español</p>	<p>Caso (<i>opcion</i>)</p> <p>1: Escribir “Selección de la opcion 1”</p> <p>2: Escribir “Selección de la opcion 2”</p> <p>3: Escribir “Selección de la opcion 3”</p> <p>sino Escribir “Opcion incorrecta”</p> <p>fcaso</p>
<p>Código en C/C++</p>	<p>switch (<i>opcion</i>)</p> <pre>{ case 1: printf(“Selección de la opcion 1\n”); break; case 2: printf (“Selección de la opcion 2\n”); break; case 3: printf (“Selección de la opcion 3\n”); break; default: printf (“Opcion incorrecta\n”); }</pre>

DECISIÓN MÚLTIPLE

EJEMPLO 2

Caso (aaaa)

1492:

Escribir ("Colon descubre America")

1812:

Escribir ("Terremoto de Caracas")

2010:

Escribir ("200 años de la Declaración Independencia de Venezuela")

Escribir ("Una fecha muy importante")

fcaso

DECISIÓN MÚLTIPLE

EJEMPLO 2

switch (aaaa)

{

case 1492:

printf ("Colon descubre America\n");

break;

case 1812:

printf (" Terremoto de Caracas\n");

break;

case 2010:

printf (" 200 años de la declaración de Independencia de Venezuela\n");

printf (" Una fecha muy importante\n");

}

DECISIÓN MÚLTIPLE

EJEMPLO 3

switch (nota)

```
{  
    case 'A': case 'a':  
        printf ("Excelente\n");  
        break;  
    case 'B': case 'b':  
        printf ("Bueno\n");  
        break;  
    case 'C': case 'c':  
        printf ("Regular\n");  
        break;  
    default:  
        printf ("Nota incorrecta\n");  
}
```

DECISIÓN MÚLTIPLE

EJEMPLO 4

Dado un número entre 1 y 7, escribir el nombre del día de la semana al que corresponde

Análisis E-P-S

Entrada: número entero entre 1 y 7 (**dia** $\in \mathbb{Z}$)

Proceso: según el valor de **dia** escribir el nombre del día de la semana que corresponde:

dia = 1 es lunes, **dia** = 2 es martes, **dia** = 3 es miércoles, **dia** = 4 es jueves, **dia** = 5 es viernes, **dia** = 6 es sábado, **dia** = 7 es domingo

Salida: "el dia es" *nombre del dia*

Si el **dia** está fuera del rango, escribe que día es incorrecto

DISEÑO DEL EJEMPLO 4

diasDeLaSemana		
{pre: ninguna}		{pos: dia ∈ Z}
1 2 3	<p>Escribir “Introduzca un numero entero en [1, 7] ”</p> <p>Leer dia</p> <p>caso (dia)</p> <p>1: Escribir “Lunes”</p> <p>2: Escribir “Martes”</p> <p>3: Escribir “Miercoles”</p> <p>4: Escribir “Jueves”</p> <p>5: Escribir “Viernes”</p> <p>6: Escribir “Sabado”</p> <p>7: Escribir “Domingo”</p> <p>sino Escribir “Numero de día incorrecto”</p> <p>fcaso</p>	<p>● dia: Entero.</p> <p>Valor de entrada para seleccionar el día de la semana</p>
1 2 3 4 5 6 7 8	<p>dia = 1 -> Lunes</p> <p>dia = 2 -> Martes</p> <p>dia = 3 -> Miercoles</p> <p>dia = 4 -> Jueves</p> <p>dia = 5 -> Viernes</p> <p>dia = 6 -> Sabado</p> <p>dia = 7 -> Domingo</p> <p>dia = 0 -> Numero incorrecto</p>	<p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p> <p>Caso exitoso</p>

CODIFICACIÓN EJEMPLO 4

```
#include <stdio.h>

void main()
{
    int dia;
    printf ("Introduzca un numero entre 1 y 7\n");
    scanf ("%d", &dia);
    switch (dia)
    {
        case 1: printf (" Lunes\n");
                break;
        case 2: printf (" Martes\n");
                break;
        case 3: printf (" Miercoles\n");
                break;
        case 4: printf (" Jueves\n");
                break;
```

CODIFICACIÓN EJEMPLO 4

```
case 5: printf (“Viernes\n”);  
        break;  
case 6: printf (“ Sabado\n”);  
        break;  
case 7: printf (“ Domingo\n”);  
        break;  
default: printf (“ Numero de dia incorrecto\n”);  
}  
}
```

DECISIÓN MÚLTIPLE

EJEMPLO 5

Diseñar un programa en el que a partir de una fecha dada con el formato **dd, mm, aaaa**, se obtenga la **fecha del día siguiente**

Análisis E-P-S

Entrada: día_*viejo* (**dd_v** $\in \mathbb{Z}^+$),
mes (**mm_v** $\in \mathbb{Z}^+$)
año (**aaaa_v** $\in \mathbb{Z}^+$) correspondiente a la fecha dada

Proceso:

- Validar la fecha de entrada
- Incrementar día en uno para obtener día_nuevo (**dd_n** = dd_v + 1)
- Si **día_viejo** es el **último del mes** y mes es el **último mes del año**
 - Poner **mes nuevo en 1 y día nuevo en 1 e incrementar el año nuevo en 1**
- Si **día_viejo** es el **último del mes** y **mes no es el último mes** entonces
 - Poner **día nuevo en 1 e incrementar mes nuevo en 1**

Salida: día (**dd_n** $\in \mathbb{Z}^+$), mes (**mm_n** $\in \mathbb{Z}^+$) y año (**aaaa_n** $\in \mathbb{Z}^+$)
correspondiente a la fecha del día siguiente

DISEÑO DEL EJEMPLO 5

diaSiguiente		
{pre: ninguna}		{pos: dd_n, mm_n, aaaa_n ∈ Z+}
1	Escribir “Introduzca la fecha según dd mm aaaa ”	● dd_v : Entero+. Valor de entrada del día
2	Leer dd_v, mm_v, aaaa_v	● mm_v : Entero+. Valor de entrada del mes
3	Si ((dd_v < 32) ∧ (mm_v < 13)) entonces	● aaaa_v : Entero+. Valor de entrada del año
	dd_n = dd_v + 1	● dd_n : Entero+. Valor del día siguiente al proporcionado.
	mm_n = mm_v	● mm_n : Entero+. Valor del mes correspondiente al día siguiente al dado.
	aaaa_n = aaaa_v	● aaaa_n : Entero+. Valor del año correspondiente al día siguiente al dado
	Si (dd_v >= 28) entonces	
	caso (mm_v)	
	4, 6, 9, 11 : Si (dd_v = 30) entonces	
	dd_n = 1	
	mm_n = mm_v + 1	
	fsi	
	2 : Si ((aaaa_v mod 4 = 0) ∧ (aaaa_v mod 100 ≠ 0) ∨ (aaaa_v mod 400 = 0)) entonces	
	Si (dd_v = 29) entonces	
	dd_n = 1	
	mm_n = 3	
	fsi	
	sino Si (dd_v = 28) entonces	
	dd_n = 1	
	mm_n = 3	
	fsi	
	fsi	



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

DISEÑO DEL EJEMPLO 5

Continuación de **diaSiguiente**

	<p>12: Si (dd_v = 31) entonces dd_n = 1 mm_n = 1 aaaa_n = aaaa_v + 1 fsi</p> <p>1, 3, 5, 7, 8, 10: Si (dd_v = 31) entonces dd_n = 1 mm_n = mm_v + 1 fsi</p> <p>fcaso fsi Escribir “Fecha proporcionada “, dd_v, “/”, mm_v, “/”, aaaa_v Escribir “Fecha siguiente “, dd_n, “/”, mm_n, “/”, aaaa_n</p> <p>sino Escribir “Fecha incorrecta!!” fsi</p>	
1	dd_v = 4, mm_v = 0, aaaa_v = 2003 -> Fecha incorrecta!!	exitoso
2	dd_v = 0, mm_v = 12, aaaa_v = 2001 -> Fecha incorrecta!!	exitoso
3	dd_v = 8, mm_v = 8, aaaa_v = 2003 -> dd_v = 9, mm_n = 8, aaaa_n = 2003	exitoso
4	dd_v = 29, mm_v = 2, aaaa_v = 2004 -> dd_v = 1, mm_n = 3, aaaa_n = 2004	exitoso
5	dd_v = 31, mm_v = 7, aaaa_v = 2003 -> dd_v = 1, mm_n = 8, aaaa_n = 2003	exitoso
6	dd_v = 31, mm_v = 12, aaaa_v = 2002 -> dd_v = 1, mm_n = 1, aaaa_n = 2003	exitoso
7	dd_v = 30, mm_v = 9, aaaa_v = 2003 -> dd_v = 1, mm_n = 10, aaaa_n = 2003	exitoso

....Codificarlo en C!

EJERCICIOS

Para cada uno de los problemas dados a continuación, realice:

- Análisis en E-P-S
- Diseño (algoritmo)
- Codificación
- Corrida en frío con los valores de los casos de prueba

- 1- Dada una fecha con el formato **dd, mm, aaaa**, verifique si el día es válido con respecto al mes
- 2- Dado el año y el valor de un día de la semana entre 1 y 7, escriba si es un día laboral o es fin de semana

EJERCICIOS

3. Escriba una sentencia de decisión múltiple que a partir de una **nota** (entre 0 y 100) expresada en forma **numérica** imprima su correspondiente literal, según la siguiente correspondencia, entre:

00 y 45	Reprobado
46 y 69	Aprobado
70 y 89	Notable
90 y 100	Sobresaliente

Para cualquier otro valor de la nota numérica se imprimirá el mensaje "*Valor Incorrecto*"

EJERCICIOS

4. En una fábrica se desea hacer el cálculo de un **bono especial** para los trabajadores, basándose en el número de **horas extras** trabajadas y el número de **horas** que el obrero se ha **ausentado** de su trabajo

Para cada trabajador se lee el número de horas trabajadas y el número de horas ausentes

La fábrica ha decidido que se use la siguiente fórmula para determinar el monto del bono:

$$\text{Tasa de Cálculo} = \text{Horas extras} - (5/6) * \text{Horas Ausentes}$$

EJERCICIOS

Calcule el **monto del bono** que el empleado va a recibir considerando la tabla siguiente:

Tasa de Cálculo	Bono
> 40 horas	5.000 Bs.
> 30 pero ≤ 40	4.000 Bs.
> 20 pero ≤ 30	3.000 Bs.
> 10 pero ≤ 20	2.000 Bs.
≤ 10	1.000 Bs.

EJERCICIOS

5. Dadas dos fechas con día, mes y año, indique cuál de ellas es anterior en el tiempo a la otra
6. Dadas dos fechas de un mismo año con un día y un mes, calcule el número de días transcurridos entre ambas. Tenga en cuenta que el año puede ser bisiesto