	<b>UNIVERSIDAD DON BOSCO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA DE COMPUTACIÓN</b>
<b>Ciclo I</b>	<b>Programación de Algoritmos</b> <b>Guía de Laboratorio No. 3</b> <b>Estructuras condicionales</b>

## I. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Que el estudiante sea capaz de:

- Analizar la solución a problemas que requieran toma de decisiones, ya sean de tipo condicional y/o selectivo.
- Diseñar correctamente Algoritmos en forma de Diagramas de Flujo con la Aplicación Raptor.

## II. INTRODUCCIÓN

### ¿Como tomar decisiones en un algoritmo?

Uno de los métodos para el control de la ejecución de los pasos de un algoritmo es la **Toma de Decisiones**, las cuales se construyen por medio de las **Estructuras Selectivas**.

Una estructura selectiva define un conjunto de alternativas de flujo, de las cuales solo se puede elegir a una por medio de la evaluación de una o más condiciones, para continuar con la ejecución del algoritmo. Todas las alternativas finalizan en un paso común, luego del cual, puede continuar de forma secuencial.

Las estructuras selectivas o alternativas se clasifican en:

**Condicional:** Se evalúa la condición dada en la estructura SI, si es verdadera se ejecutan las acciones y si es falso continúa con la ejecución del algoritmo.

Si es necesario, existe el bloque SINO, en el cual se colocan las instrucciones que se ejecutaran cuando “no se cumpla la condición principal”.

**Selectiva:** Dada una variable o expresión, su valor/resultado es comparado con toda una lista de valores ( $v_1, v_2, v_3 \dots v_N$ ) de alternativa.

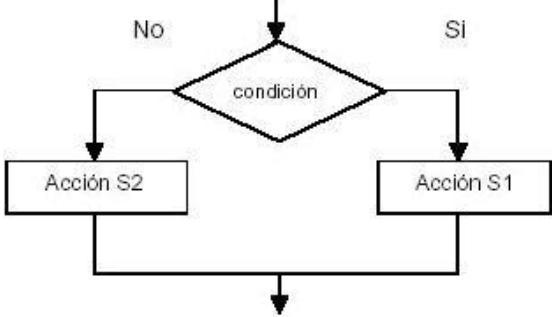
Cuando el valor evaluado coincide con uno de la lista ( $v_N$ ), se ejecuta solamente el bloque definido para el (bloqueN).

### Estructura condicional en un algoritmo

Permite “alterar” la secuencia normal de pasos en un “paso específico” del Algoritmo, para crear “2 alternativas de bloques de ejecución, de manera excluyente entre ambos”. En otras palabras: *Solo uno de los 2 bloques se ejecutará, nunca ambos bloques.*

En la Imagen 3.1 se muestra cómo se representa una estructura condicional en forma de pseudocódigo y diagrama de flujo.

**Imagen 3.1:** Palabras y símbolos reservados para implementar estructuras de toma de decisiones

En pseudocódigo...	En diagrama de flujo...
Si <b>Condición</b> Entonces acciones_por_verdadero Acción S1 Sino acciones_por_falso Acción S2 FinSi	

### DECISIONES: Definiendo una condición lógica

Una estructura condicional permite decidir por cuál alternativa seguirá el flujo del programa dependiendo del resultado de la evaluación de una condición.

Una Condición es una expresión que al ser evaluada, retorna un valor de *tipo lógico o booleano*. Este tipo de dato solo tiene 2 valores: *Verdadero* o *Falso*.

Para establecer condiciones, se utilizan los operadores relacionales y lógicos.

Según la complejidad de la decisión a definir, hay 2 tipos de condiciones:

- a) Condición Simple
- b) Condición Compuesta

Una **condición simple** comparar a una pareja de valores, los cuales pueden ser fijos, variables o el resultado de una expresión. La sintaxis general de una Condición es la siguiente:

$$\left( \begin{array}{ccc} \text{Valor fijo 1} & & \text{Valor fijo 2} \\ \text{Variable 1} & \text{Operador Relacional} & \text{Variable 2} \\ \text{Expresión 1} & & \text{Expresión 2} \end{array} \right)$$

Al evaluar una **condición simple**, se retorna un *valor lógico o booleano*. Además, utiliza un **operador relacional**.

Por otra parte, una **condición compuesta** consta de al menos una condición simple (Cs), las cuales se evalúan entre sí por medio de los **operadores lógicos/boléanos**.

### Estructuras condicionales en Raptor

En Raptor, cada valor lógico (verdadero y falso) se puede representar de 3 formas diferentes, así:

Valor lógico	Representación en Raptor		
<i>Verdadero</i>	<b>True</b>	<b>Yes</b>	<b>1</b>
<i>Falso</i>	<b>False</b>	<b>No</b>	<b>0</b>

En la Imagen 3.2 se listan a los **Operadores Relacionales** y **Operadores Lógicos/Boléanos**.

**Imagen 3.2:** Símbolos reservados en Raptor para implementar Toma Decisiones

Operador relacional	en Raptor
Mayor que	>
Menor que	<
Mayor o igual que	>=
Menor o igual que	<=
Igual que	==
Diferente que	!= <>

Operador lógico	en Raptor
O lógico	or
Y lógico	and &&
Negación, No es	no !

Los operadores lógicos evalúan a los valores booleanos de acuerdo a las siguientes reglas:

Operador lógico	regla de evaluación
( ! ) Negación	Invierte el valor lógico sobre el cual se aplica
(    ) O lógico	Evalúa a un par de valores lógicos. Si ambos son Falsos, el resultado es Falso. Cualquier otra combinación, retorna Verdadero
( && ) Y lógico	Evalúa a un par de valores lógicos. Si ambos son Verdaderos, el resultado será Verdadero. Cualquier otra combinación, retorna Falso

Las combinaciones de entradas lógicas (E1, E2) y el resultado correspondiente a cada operador lógico se pueden resumir en la **Tabla de verdad** mostrada en la Imagen 3.3.

**Imagen 3.3:** Tabla de Verdad de los operadores lógicos

E1	E2	!E2	E1    E2	E1 && E2
<b>False</b>	<b>False</b>	<b>True</b>	<b>False</b>	<b>False</b>
<b>False</b>	<b>True</b>	<b>False</b>	<b>True</b>	<b>False</b>
<b>True</b>	<b>False</b>		<b>True</b>	<b>False</b>
<b>True</b>	<b>True</b>		<b>True</b>	<b>True</b>

**Imagen 3.4:** Orden de prioridad de los operadores lógicos.

Prioridad	Operador
1	! (negación)
2	&&
3	

Cuando una condición compuesta consta de más de una condición simple, se utilizan varios operadores lógicos. En este caso, la jerarquía que aplica Raptor para resolverlas, se lista en la tabla de la Imagen 3.4

### Estructuras selectivas dentro de un algoritmo

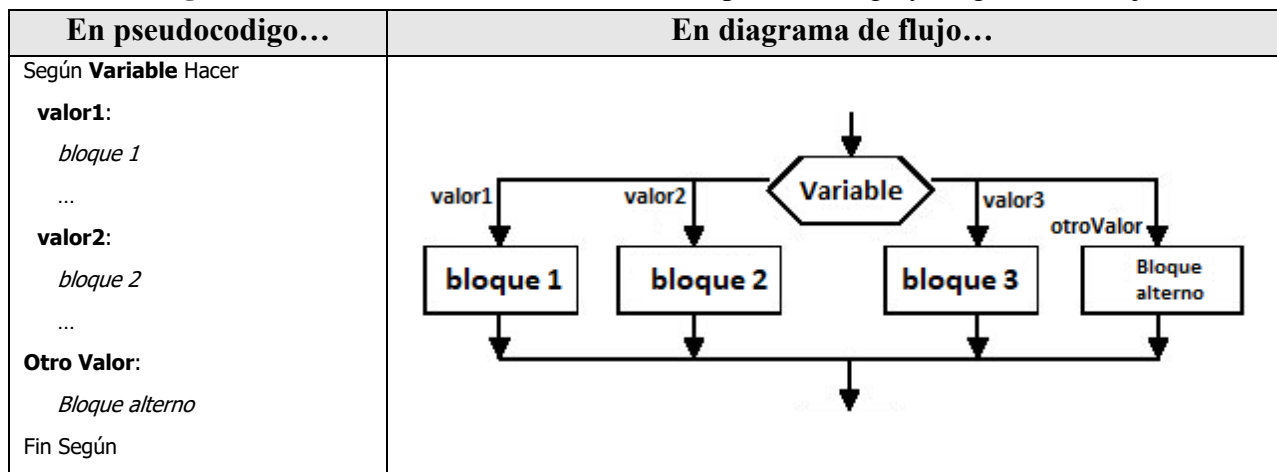
Una estructura Selectiva divide la ejecución de un Algoritmo en N segmentos de pasos.

Para determinar ¿Cuál segmento de pasos ejecutara la estructura?, se compara el valor de una misma **“variable clave”** con un valor diferente por cada segmento y luego:

- a) Si se cumple la comparación de ambos valores (valor clave con fijo) de un bloque, solamente se ejecuta el respectivo segmento de pasos.
- b) En caso que el valor de la variable clave no coincida con ninguno de los valores a comparar, se podrá ejecutar un segmento “extra/por defecto” de pasos.

Una **Estructura Selectiva** en un algoritmo se puede expresar tanto en pseudocódigo como flujograma, como lo muestra la Imagen 3.5.

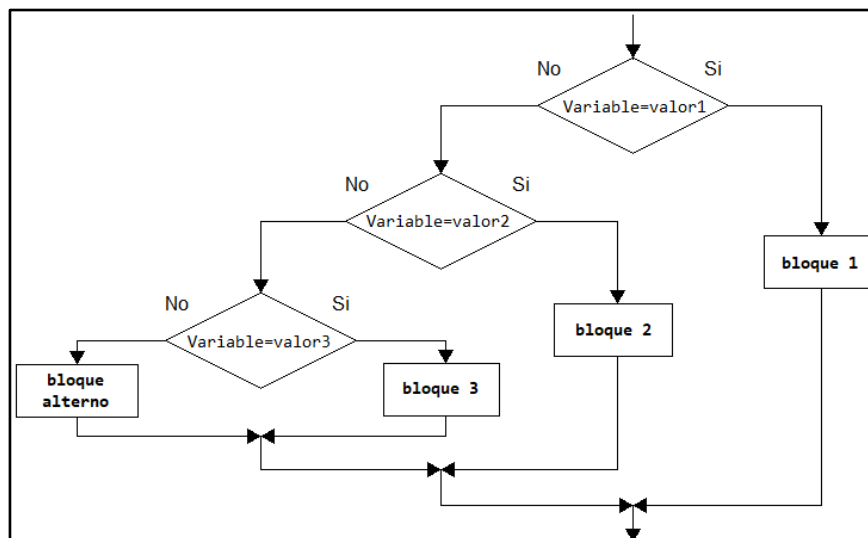
**Imagen 3.5:** Estructura selectiva, en forma de pseudocódigo y diagrama de flujo



### Estructura de toma de decisiones anidada

Una *estructura selectiva (Según-Hacer)* puede ser reemplazada por un árbol de toma de decisiones anidada (*Si-Entonces* anidados). La Imagen 3.6 muestra a una *Estructura condicional anidada*.

**Imagen 3.6:** Estructura condicional anidada equivalente a una Estructura selectiva



### III. MATERIALES Y EQUIPO

No.	Requerimiento	Cantidad
1	Memoria USB	1
2	Computadora con el software Raptor instalado.	1

### IV. PROCEDIMIENTO

#### PARTE A: Redacción de tomas de decisiones en flujogramas con el Software Raptor

1. Prepare una carpeta de trabajo para almacenar todos los archivos (.rap) a elaborar dentro del procedimiento de la practica
2. A continuación se le presenta el algoritmo solución (en pseudocodigo) del primer problema de tipo Condicional (Ejemplo #1) a implementar en Raptor.

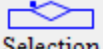
#### Ejemplo # 1

**PROBLEMA:**

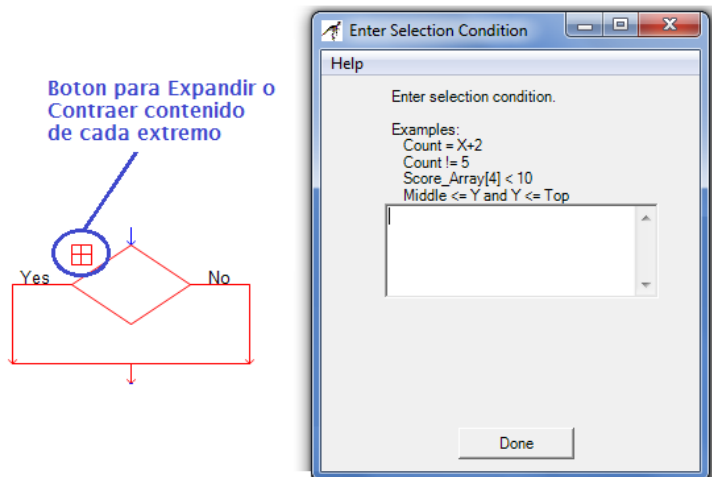
Solicitar 2 números al usuario y luego, informarle si el primer número ingresado es mayor o igual que el segundo (o viceversa), o de lo contrario, indicarle que ambos números son iguales.

**Pseudocodigo general:**

#Paso	Descripción
1	Iniciar
2	Asignar num1 <- 0.0 , num2 <- 0.0
3	Mostrar "Ingrese Primer Numero"
4	Leer num1
5	Mostrar "Ingrese Segundo Numero"
6	Leer num2
7	Si num1 == num2 Entonces
8	Mostrar "Los numeros son iguales"
9	Sino
10	Si num1 > num2 Entonces
11	Mostrar "primer numero "+num1+" es mayor que segundo numero "+num2
12	Sino
13	Mostrar "segundo numero "+num2+" es mayor que primer numero "+num1
14	Fin Si
15	Fin Si
16	Finalizar

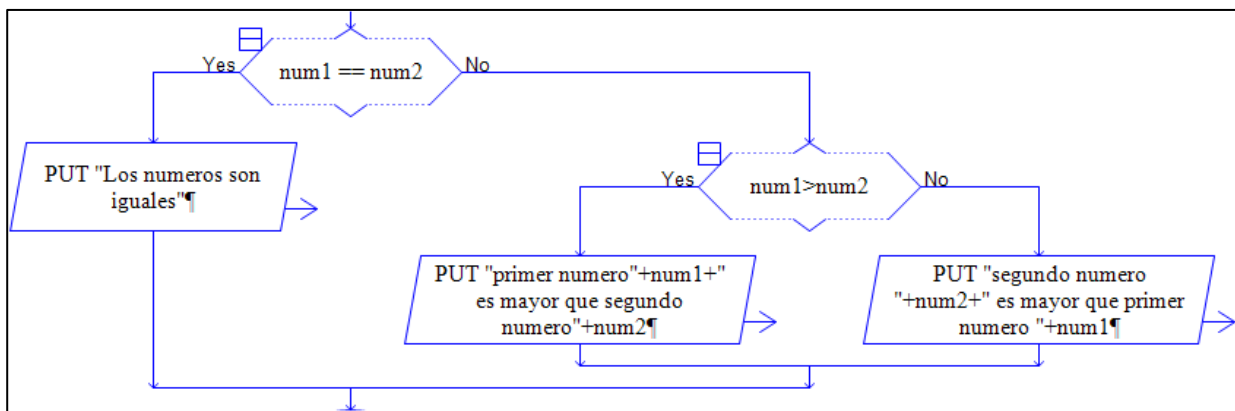
3. Cargue el software Raptor y guarde el flujograma bajo el nombre **Ejemplo1.rap**
4. Proceda a traducir los pasos 1 al 6 del pseudocódigo de este ejemplo a la simbología apropiada bajo Raptor.
5. Para agregar la toma de decisiones del paso 7, seleccione el símbolo Selection  e insértelo antes del paso final del flujograma.  
La simbología y contenido de los campos que solicita este comando se describen en la Imagen 3.7.

**Imagen 3.7:** Vista del comando Selection dentro de un flujograma con la aplicación Raptor

<p><b>En Raptor</b></p> 	<p><i>Redacción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La expresión lógica (condición) a evaluar se escribe en el cuadro de texto. Raptor ofrece ejemplo de condiciones <i>simples</i> y <i>compuestas</i>.</li> </ul> <p><i>Ejecución</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se ejecuta el flujograma: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si la condición es evaluada como Verdadera (<i>True</i>), el flujo continua hacia el extremo izquierdo [Yes]</li> <li>✓ De lo contrario, el flujo continua hacia la derecha [No]</li> </ul> </li> </ul>
--	---

6. De doble clic sobre el símbolo del rombo y agregue solamente a la expresión lógica indicada en el Paso 7 del pseudocódigo y de clic en botón *Done*.
7. Sobre la flecha de la izquierda [Yes], agregue el símbolo apropiado para el Paso 8 del pseudocódigo. Raptor dará el siguiente error:  
*Can't insert in collapsed symbol*
8. De clic en botón *Expandir* del rombo (ver la Imagen 3.7) y luego repita el paso anterior. Hoy si podrá agregar símbolos en cada extremo de la estructura de decisión.
9. El bloque [No] de la toma de decisiones corresponde al Paso 9 del pseudocódigo.
10. El paso 10 del pseudocódigo corresponde a otra toma de decisiones. Agregue otro símbolo Selection en la flecha [No].
11. En esta nueva toma de decisiones, complete los pasos 11 y 13 del pseudocódigo en la flecha [Yes] y [No], respectivamente.
12. En la imagen 3.8, se muestra como debe quedar el segmento de pasos (7-15) del Pseudocódigo como símbolos dentro del flujograma en Raptor.

**Imagen 3.8:** Sección de tomas de decisiones dentro del flujograma con Raptor



13. Una vez elaborado el flujograma en Raptor, guarde los cambios y ejecútelo.  
En caso de errores, Raptor indicara el símbolo en donde detecta el error. Solicite ayuda a su instructor para solucionarlo.
14. Realice 3 pruebas de ingreso de datos diferentes, para confirmar que satisfacen la solución del problema.

**PARTE B: Uso de operadores lógicos y alteración de su jerarquía.**

15. Para continuar, se describe el Problema propuesto para el segundo ejemplo del procedimiento.

**Ejemplo # 2**

**PROBLEMA:**

Pida a usuario su edad y el sexo, para que la aplicación le indique si ya puede jubilarse. Tome en cuenta que un Hombre se puede jubilar cuando tenga 60 años o más, en cambio, una mujer mayor se jubilara solo si tiene más de 54 años.

16. A continuación, se muestran los pasos que conforman el pseudocódigo que soluciona este 2do problema:

**Pseudocódigo general:**

#Paso	Descripción
1	Iniciar
2	Asignar edad <- 0.0, Cadena sexo <- "n"
3	Mostrar "Ingrese su Edad"
4	Leer edad
5	Mostrar "Sexo Digite f (si es Mujer), m (si es Hombre)"
6	Leer sexo
7	Si (sexo=="f" O sexo=="F") Y edad>=55 Entonces
8	Mostrar " **** Puede Jubilarse **** "

#Paso	Descripción
9	Sino
10	Si (sexo=="m" O sexo=="M") Y edad>=60 Entonces
11	Mostrar " **** Puede Jubilarse **** "
12	Sino
13	Mostrar " **** Aun no puede Jubilarse **** "
14	Fin Si
15	Fin Si
16	Finalizar

17. Cree un nuevo flujograma en Raptor y guárdelo bajo el nombre **Ejemplo2.rap**.

18. Complete los pasos (1-6) del pseudocódigo de este problema al nuevo flujograma de Raptor.

19. Para implementar el Paso 7 del pseudocódigo, agregue un símbolo *Selection*.

20. Observe la *condición compuesta* que se evalúa en esta toma de decisiones:

- ✓ Esta utiliza 2 operadores lógicos (Y , O), que en Raptor son equivalentes a los operadores (&&, ||) respectivamente.
- ✓ Usa signos de agrupación ( ) para alterar la jerarquía de los operadores lógicos y hacer que el operador OR (||) se evalúe antes que la AND (&&).

Dentro del símbolo de decisión en Raptor, redacte la expresión lógica con la siguiente sintaxis:

<b>Expresión lógica en Pseudocódigo:</b>	(sexo=="f" O sexo=="F") Y edad>=55
<b>Expresión lógica a redactar en Raptor:</b>	(sexo=="f"    sexo=="F") && edad>=55

21. Complete la redacción del pseudocódigo en el flujograma en Raptor.

La expresión lógica de la 2da toma de decisiones (*Paso 10* del pseudocódigo) se resolverá de manera similar a la sintaxis descrita en el paso anterior.

22. Guarde los cambios en el archivo y ejecute el flujograma. Realice las pruebas descritas en la Tabla de entrada/salida a continuación, confirme los resultados:

# prueba	Datos entradas	Datos salida (Resultados)
1	edad= 30      sexo= f	**** Aun no puede Jubilarse ****
2	edad=58      sexo= M	**** Aun no puede Jubilarse ****
3	edad=64      sexo= m	**** Puede Jubilarse ****
4	edad=56      sexo= f	**** Puede Jubilarse ****

**Importante:** observe el uso de minúsculas/mayúsculas al ingresar el dato sexo.

### PARTE C: Elaboración de algoritmos selectivos

23. Ahora se le propone un último problema, que se basa en estructuras selectivas (En Caso) para diseñar su solución.

### Ejemplo # 3

#### PROBLEMA:

Un estudiante necesita calcular el valor del área de una figura geométrica.

Las figuras geométricas disponibles son el triángulo, círculo, rectángulo y un hexágono.

24. A continuación, se le presenta los pasos del pseudocódigo que resuelven el problema anterior. Observe el uso de la estructura selectiva **Segun-Hacer**, en la cual se evalúa a la misma variable (M) con varias alternativas.

Paso	Descripción
1	Iniciar
2	Asignar lado<- 0.0, radio<- 0.0, base<- 0, altura<-0
3	Asignar apotema<- 0, area<- 0
4	Asignar M<- "sin elegir"
5	Mostrar "Calculo de áreas de figuras geométricas"
6	Mostrar "Elija la letra de la figura geométrica a la cual se le calculara su área: E. Triangulo equilátero, C. Circunferencia, R. Rectangulo, H. Hexagono ? "
7	Mostrar "digite la letra de la figura a calcular: "
8	Leer M
9	<b>Segun M Hacer</b>
10	<b>"E" : "e" :</b>
11	Mostrar "Calculo de área de triangulo equilatero"
12	Mostrar "Digite valor (en cm.) de uno de los lados del triangulo:"
13	Leer lado
14	apotema<- $\text{sqrt}(3/4 * \text{lado}^2)$
15	area<- lado * apotema
16	Mostrar "R// Area del triangulo equilátero es "+area+" cm cuadrados "
17	<b>"C" : "c" :</b>
18	Mostrar "Calculo de área de una circunferencia"
19	Mostrar "Digite valor (en cm.) del radio del circulo:"
20	Leer radio
21	area<- pi * radio^2
22	Mostrar "R// Area de la circunferencia es " + area + " cm cuadrados "
23	<b>"R" : "r" :</b>
24	Mostrar "Calculo de área de un rectángulo"
25	Mostrar "Digite valor (en cm.) de la base del rectangulo: "
26	Leer base
27	Mostrar "Y ahora la altura del mismo: "

Paso	Descripción
28	Leer altura
29	area<- base*altura
30	Mostrar "R// Area del rectángulo es " + area + " cm cuadrados"
31	"H" : "h" :
32	Mostrar "Calculo del área de un hexágono"
33	Mostrar "Digite la medida (en cm.) de uno de los lados del hexágono:"
34	Leer lado
35	apotema<- <b>sqrt</b> ( 3/4 * lado^2 )
36	area<- 6 * (apotema*lado / 2 )
37	Mostrar "R// Area del hexágono es "+ area + " cm cuadrados "
38	<b>de Otro Modo:</b>
39	Mostrar "Error, opcion elegida no existe!!"
40	<b>FinSegun</b>
41	FinProceso

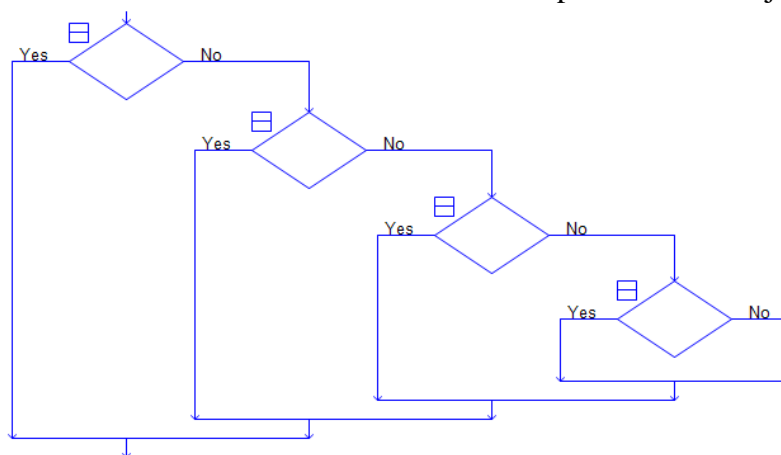
25. Cree un nuevo flujograma en Raptor y guárdelo bajo el nombre de archivo **Ejemplo03.rap**.

26. Codifique en el flujograma de Raptor a los pasos (1-8) del pseudocódigo anterior.

27. Agregue al flujograma una serie de símbolos Selection en una secuencia idéntica a la mostrada en la Imagen 3.9.

Esta estructura implementa una *estructura condicional anidada (en cascada)* que reemplazara a la *estructura selectiva (Según-Hacer)* que inicia en el Paso 9 del Pseudocódigo.

**Imagen 3.9:** Estructura condicional anidada a implementar en flujograma



28. En el Paso 10 del Pseudocódigo, se hace la primera comparación del valor de la variable M con los valores de "E" o también "e". De doble clic sobre el primer símbolo *Selector* y redacte ahí la siguiente condición:

M=="E" || M=="e"

29. De manera similar al paso anterior, traduzca las comparaciones hechas en los *Pasos* (17, 23 y 21) del Pseudocodigo, de manera correlativa hacia los símbolos *Selector* restantes.  
Por ej. Para la comparación del *Paso 17* del Pseudocodigo, en el 2do *Selector* se usara la siguiente condición: M=="C" || M=="c"
30. En la flecha *Yes* del 1er *Selector*, agregue los símbolos y contenido necesarios para implementar los *Pasos* (del 11 a 16) del Pseudocodigo.
31. De manera similar, en la flecha *Yes* del 2do *Selector*, redacte la simbología para los *Pasos* (18 al 22).
32. Complete la traducción de los bloques de *Pasos* (24 al 30) y (32 al 37) del Pseudocodigo en la flecha *Yes* de los selectores restantes, respectivamente.
33. Redacte el *Paso 39* del Pseudocodigo en la flecha *No* del ultimo *Selector*.
34. Guarde los cambios realizados al flujograma.
35. Proceda a realizar pruebas de ejecución del mismo, ingresando una letra de opción (e, c, r, h o sus mayúsculas) de la figura geométrica a la cual le calculara el Area.  
Utilice los siguientes datos de entradas
- a) Para una circunferencia de 10 cm de radio, la respuesta devuelta será un área de 314.16 cm cuadrados.
  - b) Un triangulo equilátero de 6 cm de lado; su área sera de 5.196 cm cuadrados
  - c) El Area de un hexágono de 8 cm de lado sera de 166.27 cm cuadrados
  - d) Digite una letra diferente de las descritas en el menú y se indicara el mensaje de error ubicado al final de la estructura selectiva.
36. Llame a su instructor para mostrarle la ejecución de todos los ejemplos del procedimiento de esta práctica que ha realizado.

## V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En grupos de compañeros, implemente en Raptor a los flujogramas que solucionen a cada uno de los problemas a continuación.

### PROBLEMAS:

A. Ayude a un estudiante de electrónica básica a determinar el resultado de la compuerta lógica AND y una NOR. Los valores lógicos que requiere ingresarse o mostrarse son las letras (v , f ) o sus mayúsculas.

Si usuario se equivoca al brindar entradas, el algoritmo le informa el error apropiadamente y finaliza.

B. Permita calcular el total a pagar por la compra de N camisas. Si se compran entre 1 a 4 camisas se aplica un descuento del 12.5%, si se compra una cantidad comprendida entre 5 y 8 camisas se aplica un descuento del 20% y si se compran cantidades mayores, se aplica un descuento del 31.5% sobre el total de la compra.

Debe imprimirse en pantalla la **compra final sin descuento, monto del descuento y la compra con descuento.**

C. Solicite al usuario un total de 3 numeros, para luego:

- ¿Cuál de ellos es el mayor y cual el menor de todos?
- Mostrar el trio de números ingresados, pero ordenados de manera ascendente.

D. Solicite un numero entero a usuario, solamente entre 1 a 10. Luego, retorne un mensaje que indique si es primo. Si no es primo, justificarlo apropiadamente.

E. Solicite a usuario 3 numeros enteros cualquiera, para luego mostrárselos nuevamente en pantalla, pero ordenados de manera ascendente.

F. Solicite a usuario el valor de la hora actual, en horas, minutos y segundos; asi como, si es antes mediano (am) o después mediano (pm). Luego, mostrarle la hora que seria después de transcurrir 10 segundos exactamente.

Observe algunos ejemplos de horas ingresadas y su correspondiente valor luego de transcurrir los 10 segundos.

<b>Hora ingresada</b>	<b>Hora (luego de 10 segundos)</b>
4 am. 8 min.: 25 seg.	4 am. 8 min.: 35 seg.
5 pm. 45 min.: 57 seg.	5 pm. 46 min.: 7 seg.
11 pm. 59 min.: 52 seg.	12 am. 0 min.: 2 seg.
7 am. 59 min.: 54 seg.	8 am. 0 min.: 4 seg.

G. Solicite a usuario el nombre de una materia que ha cursado y tambien la nota final obtenida en la misma (en la escala decimal). Luego, se mostrará el equivalente de esta nota ingresada en el Standard Grading System, utilizado en el sistema educativo de EEUU.

H. Solicite los parámetros necesarios para resolver una ecuación de 2do grado por medio de la "ecuación cuadrática general". El algoritmo retornara las soluciones reales (x1 y x2).

En caso que la ecuación no tenga solucion, debe justificar el motivo que no permite resolverla.

Pruebe su solucion con las siguientes ecuaciones:

$$2X^2 - 5X - 3 = 0 \quad 0X^2 + 2X - 1 = 0 \quad 1X^2 + X + 1 = 0$$

I. Elabore un conversor de medidas de longitud. El usuario podrá elegir pares de medida para realizar la conversión de medidas. Las unidades de medida de longitud disponible para el usuario, seran:

- a) Metros      b) Pies      c) Centimetros      d) Pulgadas

## Guía de Laboratorio No. 3: RÚBRICA DE EVALUACIÓN

### Actividad a evaluar: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Formar grupos entre 3 a 5 estudiantes, llenar esta hoja de evaluación y entregarla a su docente.

Su instructor seleccionará 3 problemas del ANÁLISIS DE RESULTADOS, para ser resueltos apropiadamente por el grupo.

### Lista de Integrantes:

CARNET 1	CARNET 2	CARNET 3	CARNET 4	CARNET 5

### Problemas a resolver:

Criterio a evaluar	Prob 1	Prob 2	Prob 4	PROM.	Puntaje
(20%) Define las variables de entrada y salida esperadas					
(25%) Redacta expresiones lógicas apropiadas					
(30%) El flujograma se ejecuta normalmente. Se obtiene a c/u de los resultados solicitados					
(25%) Se cumplen cada una de las restricciones descritas en el problema					