

Práctica N° 3

Temas: Análisis y Diseño (Composición Secuencial y Condicional). Implementación. Tipos
Duración: 5 Clases

Esta práctica tiene como objetivos:

- Incorporar nuevos conceptos en la etapa de análisis de un problema.
- Emplear las composiciones condicionales (**si y según**) y tipos (simples y registro) en la construcción de algoritmos.
- Introducir las nociones de condición, valores lógicos (verdadero y falso) y operadores lógicos (y, o y no).
- Resolver problemas que requieran la utilización de la composición secuencial y de la composición condicional.
- Realizar pruebas de escritorio sencillas en los algoritmos.
- Analizar ventajas y desventajas de la composición condicional anidada (**si anidados**).
- Implementar en C algoritmos que contengan composición secuencial, condicional, tipos simples y registro.
- Realizar pruebas sencillas en los programas.

Aclaración

En todos los ejercicios debes realizar el análisis del problema, junto con cada algoritmo.

Ejercicio comentado

Considere un plano cartesiano que contiene un círculo y un punto. Determine si el punto está dentro o fuera del círculo. Las coordenadas del centro del círculo son (h,k) y su radio r, las coordenadas del punto son (x,y). Ver ejercicio 5 del TP Nro 1.

Análisis

Datos: h k r x y // números. Coordenadas del centro del círculo (h, k), radio (r), coordenadas del punto (x,y)

Resultado: mensaje // cadena respuesta del problema

Relaciones

mensaje="El punto está dentro del círculo" y se cumple que $(d \leq r)$
o bien

mensaje="El punto es afuera del círculo" y se cumple que $(d > r)$ (que es lo mismo que expresar $\text{no}(d \leq r)$)

En éstas expresiones: $d = \text{raiz}((x-h)^2 + (y-k)^2)$ // teorema de pitágoras

Cómo se puede observar, hay dos posibles resultados, y ambos dependen de la condición $(d \leq r)$, por lo tanto es adecuado en este caso utilizar una estructura condicional. Veamos el algoritmo:

Diseño

Algoritmo PuntoCirculo

Léxico

$h, k, r, x, y \in \mathbb{R}$ //datos del problema

$d \in \mathbb{R}$ //resultado intermedio

mensaje \in Cadena // resultado

Inicio

Entrada: h, k, r, x, y

$d \leftarrow \text{raíz}((x-h)^2 + (y-k)^2)$ // raíz la consideramos definida dentro de la notación algorítmica.

si ($d \leq r$) **entonces**

 mensaje \leftarrow "El punto está dentro del círculo"

sino

 mensaje \leftarrow "El punto está fuera del círculo"

fsi

Salida: mensaje

Fin

Ejercicios propuestos

1) Una persona quiere saber a partir de qué edad a un ciudadano se le puede considerar como mayor, basado en una sola pregunta: ¿qué edad tienes? Para ayudarlo construiremos un algoritmo que informe "eres mayor de edad" en el caso que la persona tenga 18 años o más, y "eres menor de edad" en otro caso.

2) Un estudiante quiere comprar una computadora en la página oficial de la marca elegida, al precio que ofrece la página se debe adicionar un 1 % extra para cubrir el costo del envío. En otra página se ofrece el mismo producto pero el precio ya incluye el costo del envío (que promociona como con envío gratuito). ¿Puedes desarrollar un algoritmo que, conocidos los dos precios, le permita al estudiante tomar esa decisión?

3) Desarrolle un algoritmo que resuelva la siguiente situación: dados dos dígitos por separado (entre 0 y 9), construya (utilizando las operaciones matemáticas correspondientes) el mayor número posible con los dígitos ingresados.

Ejemplo: Si el usuario ingresa los números 2 y 9, el resultado debería ser el número 92.

4) Una compañía dedicada al alquiler de automóviles cobra \$30 por Km transitado hasta un máximo de 300 km de distancia recorrida. Para más de 300 km y hasta 1.000 km, cobra \$30 por Km transitado más un monto adicional de \$0,75 por cada kilómetro en exceso sobre los 300 km. Para más de 1.000 km cobra \$30 por Km transitado más un monto adicional de \$0,50 por cada kilómetro en exceso sobre 1.000 km.

Desarrolle un algoritmo que permita a la compañía determinar el monto que un cliente debe pagar por el alquiler de un vehículo de acuerdo a la distancia que ha recorrido.

5) Dados los siguientes segmentos en notación algorítmica (pseudolenguaje):

<u>si</u> C1 <u>entonces</u> A1 <u>fsi</u> <u>si</u> no C1 <u>entonces</u> A2 <u>fsi</u>	<u>si</u> C1 <u>entonces</u> A1 <u>sino</u> A2 <u>fsi</u>
---	---

a) Analizar si son equivalentes, es decir, si es posible reemplazar un segmento por el otro dentro de un algoritmo, sin que los resultados de la ejecución del mismo se vean modificados. Tener en consideración que C1 puede ser una condición compuesta y que las acciones A1 y A2 pueden contener una o más acciones primitivas.

b) Dados los siguientes casos de prueba, compruebe si los segmentos de algoritmos son equivalentes.

Caso	valores iniciales de las variables (antes del si)	C1	A1	A2
1	edad= 23	edad >=18	msge← “mayor”	msge← “menor”
2	n= 14; q= 7	n > q	q← q * 2 n ← n * 3	a ← n + q
3	n= 6; q= 7	n > q	q← q * 2 n ← n * 3	a ← n + q
4	edad= 20	edad >=18	msge← “mayor” edad ← edad - 10	msge← “menor”
5	a=-10	a<0	a← a* (-1) Salida: a	Salida: a

6) La empresa Aerolíneas Argentinas establece el precio del pasaje entre Buenos Aires y Río Cuarto de acuerdo a los días que faltan para el vuelo. El costo se calcula como sigue:

Si los pasajes se compran 30 días antes o más cuestan \$ 4650. Si faltan entre 29 y 15 días cada pasaje cuesta \$ 5350 y si faltan entre 14 y 1 día \$ 6875. Si es de ida y vuelta hay que multiplicar por dos el monto. Calcular lo que debe pagar un cliente, considerando que el mismo puede pedir solo un pasaje cada vez, que ese pasaje puede ser de ida solo o de ida y vuelta, y que también el cliente es el que informa la cantidad de días que faltan para el vuelo.

7) En una carrera de natación compiten tres nadadores. Al final de la prueba la mesa de control recibe los tiempos en el orden en que los nadadores han ocupado los andariveles, de manera que se reciben tres tiempos en segundos. Luego la mesa informa cuáles son los tiempos de menor a mayor. ¿Puedes colaborar con la mesa de control ordenando los tiempos que recibe para informarlos de menor a mayor?

Nota: deberán hacer la prueba de escritorio con al menos tres casos de prueba (¿por qué?).

8) Sea el siguiente problema: dado un número natural, y cómo únicos y posibles divisores a probar el 2 y el 3, informar si el número dado es solamente múltiplo de 2, o solamente múltiplo de 3, o simultáneamente es múltiplo de 2 y de 3.

Analizar cuál de los segmentos que se muestran a continuación resuelve correctamente el problema planteado. Justificar.

<u>Solución 1</u> Entrada: n <u>según</u> (n mod 2=0): resultado <-- "múlt. de 2" (n mod 3=0): resultado <-- "múlt. de 3" (n mod 2=0) y (n mod 3=0): resultado <-- "múlt. de 2 y 3" <u>fsegún</u> Salida: resultado	<u>Solución 2</u> Entrada: n <u>según</u> (n mod 2=0) y no (n mod 3=0): resultado <-- "múlt. de 2" (n mod 3=0) y no (n mod 2=0): resultado <-- "múlt. de 3" (n mod 2=0) y (n mod 3=0): resultado <-- "múlt. de 2 y 3" <u>fsegún</u> Salida: resultado
--	--

Nota: verificar que pasa si n= 6. Justifique su respuesta.

9) Dado el siguiente algoritmo, traducir los **según** a **si entonces sino**.

Algoritmo CoronaVirus

Léxico

respuesta, sint1, sint2, sint3, sint4, sint5 ∈ Cadena

indicio $\in \mathbb{Z}$

Inicio

Entrada: sint1 sint2 sint3 sint4 sint5

según

sint1= "tos": indicio \leftarrow 1

sint1 ∇ "tos": indicio \leftarrow 0

fsegún

según

sint2 ∇ "estornudo": **según**

sint3 ∇ "fiebre": indicio \leftarrow 0

sint3="fiebre": indicio \leftarrow 1

fsegún

sint2="estornudo": **según**

sint4="moco": **según**

sint3 ∇ "fiebre": indicio \leftarrow 0

sint3="fiebre": indicio \leftarrow 2

fsegún

sint4 ∇ "moco": indicio \leftarrow 3

fsegún

fsegún

según

indicio=1 y sint5="flema": respuesta \leftarrow "Coronavirus"

indicio=2 y sint5="vómito": respuesta \leftarrow "Gripe"

indicio=3 y sint5="congestión": respuesta \leftarrow "Resfrio"

otros: respuesta \leftarrow "Hasta ahora parece No estar enfermo"

fsegún

Salida: respuesta

Fin

10) Dado el siguiente algoritmo:

Algoritmo NivelEducativoYEdad

Léxico

edad $\in \mathbb{R}$ //variable para almacenar la edad de una persona a analizar

respuesta \in Cadena

Inicio

Entrada: edad

si edad \leq 0 **entonces** //edad es menor o igual que 0

respuesta \leftarrow "La edad ingresada no es válida"

sino //edad es mayor que 0

si edad \geq 1 y edad \leq 4 **entonces** //edad está entre 1 y 4 años

respuesta \leftarrow "Esta edad se corresponde con la educación preescolar"

sino //edad es mayor que 4

si edad=5 **entonces** //edad es 5

respuesta \leftarrow "Nivel: Jardín de infantes"

sino //edad es mayor que 5

si edad \geq 6 y edad \leq 11 **entonces** //edad está entre 6 y 11 años

respuesta \leftarrow "Nivel: Primaria"

sino

si edad \geq 12 y edad \leq 17 **entonces** //edad está entre 12 y 17 años

respuesta \leftarrow "Nivel: Secundario"

sino

respuesta \leftarrow "Nivel: Universitario"

fsi

fsi

fsi

fsi

fsi

Salida: respuesta

Fin

a) Describe brevemente qué hace este algoritmo.

b) ¿Se puede escribir nuevamente "NivelEducativoYEdad" de manera que se pueda mejorar la legibilidad? ¿Cómo? Reescribe el algoritmo, teniendo en cuenta lo anterior.

11) Dado un número del 1 al 12 (que representa un mes del año) informe la cantidad de días que posee el mes al que corresponde ese número. Suponga siempre que se trata de un año no bisiesto. (por ejemplo si el número ingresado es 3 que es marzo, se debe informar el número 31, que es la cantidad de días que tiene marzo y así con cualquier otro mes).

12) Un auxiliar de agrimensor lee de una libreta de campo las mediciones de los tres lados de un triángulo y debe decir si el triángulo es equilátero (3 lados iguales), isósceles (2 lados iguales) o escaleno (3 lados desiguales).



13) En una carrera de natación compiten tres nadadores. Al final de la prueba la mesa de control recibe los tiempos en el orden en que los nadadores han ocupado los andariveles, de manera que se reciben tres tiempos dados en segundos. Se debe informar si los tiempos están en orden numérico ascendente, descendente o desordenados.



14) En una empresa se requiere calcular el salario semanal de un trabajador tomando como base las horas totales trabajadas al cabo de una semana. Tener en consideración:

- Se consideran Horas ordinarias a las 40 primeras horas de trabajo, el excedente se consideran horas extras.
- Se paga por hora ordinaria trabajada \$10 por hora
- Se paga por hora extra 1.5 veces el precio de la hora ordinaria

15) En un concurso de televisión, los concursantes deben responder tres preguntas. La primera pregunta tiene como respuesta correcta la palabra “Donatelo”, la segunda pregunta tiene como respuesta correcta “La piedad” y la tercera pregunta tiene como respuesta correcta “Rafael”. Un operador a medida que el concursante responde a cada pregunta, anota las respuestas. Por cada respuesta correcta se otorga al concursante 100 puntos. Recibidas tres respuestas, elaborar un algoritmo que permita informar cuál es el puntaje obtenido.

16) Un matemático nos encarga una solución algorítmica al problema de hallar las raíces de la ecuación ($ax^2 + bx + c = 0$). Se pide que dados los coeficientes de la ecuación, se determinen si es posible calcular las raíces y cuántas son. (No se pide el valor de las raíces solo si se podrán calcular o no y cuántas son. Se pueden dar que:

a) Si **a** es igual a 0 y **b** es igual a 0, imprimimos un mensaje diciendo que la ecuación es degenerada.

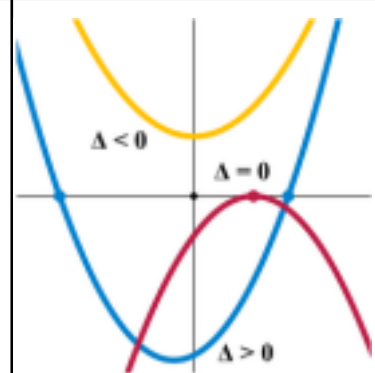
b) Si **a** es igual a 0 y **b** no es igual a 0, existe una raíz única.

c) si **a** y **b** son distintas de cero se pueden dar tres casos según el resultado de la expresión $d = b^2 - 4ac$ (llamado discriminante). De acuerdo al valor de **d** se pueden anticipar las siguientes posibilidades:

c.1) Si **d** es mayor que 0 entonces hay dos raíces

reales c.2) Si **d** es igual a 0 entonces hay una sola raíz

c.3) Si **d** es menor a 0 entonces hay dos raíces complejas



17) Asumiendo que un rectángulo dibujado en un plano cartesiano queda determinado por las coordenadas de dos vértices opuestos en diagonal, y que un círculo queda determinado por las coordenadas de su centro y su radio, se plantea el siguiente problema: dados como datos de entrada las coordenadas del par de vértices opuestos del rectángulo, las coordenadas del centro del círculo y su radio, y las coordenadas de un punto problema, informar como salida, considerando la ubicación del punto problema en relación a las figuras, alguno de los textos que a continuación se transcriben.

Salidas posibles:

- El Punto es exterior al círculo y al rectángulo.
- El Punto es interior al rectángulo.
- El Punto es interior al círculo.
- El Punto es interior al círculo y al rectángulo.

18) Dado un número de año informar si es o no un año bisiesto. Los años bisiestos son los divisibles por 4 siempre que no sean múltiplos de 100. Los únicos años bisiestos múltiplos de 100 son los que además son múltiplos de 400.

19) Un diseñador de relojes como se ilustra, nos solicita que veamos de qué forma, dada una fecha por día, mes y año, calcule la fecha del día siguiente. Tanto el formato de entrada como de salida será: dd mm aaaa.

Nota: tenga en consideración que el año podría ser bisiesto.



20) Se desea construir un reloj digital. Para esto hay que resolver primero el siguiente problema: dada una hora en formato (horas, minutos, segundos) se debe calcular la hora un segundo después, expresándose en horas, minutos y segundos. Las horas van de 0 a 24.



Plan de Clases

Clase 1: realizar los ejercicios 1, 2 y 4

Clase 2: realizar los ejercicios 5, 6, 7 y 8. Actividad análisis y algoritmo del ejercicio 6 y responder las preguntas de los ejercicios 8 y 10

Clase 3: realizar los ejercicios 11, 13, 14.

Clase 4: realizar los ejercicios 15, 17 y 18.

Clase 5: realizar los ejercicios 19 y 20 y revisar los que quedaron pendientes en semanas pasadas.

Actividad: Subir programa fuente en C del ejercicio 14