

Principios y Herramientas de Programación

Dra. Jessica Andrea Carballido

jac@cs.uns.edu.ar

```
opcion;
printf("1. Capital de Argentina\n");
printf("2. Capital de España\n");
printf("3. 10000+58000 = ?\n");
printf("4. Capital de Uruguay\n");
scanf("%i",&opcion);
switch(opcion)
{
case 1:
printf("\n\nBuenos Aires");
break;
case 2:
printf("\n\nMadrid");
break;
case 3:
printf("\n\n68000");
break;
case 4:
printf("\n\nMontevideo");
break;
default:
printf("\n\nOpcion erronea. Intenta
```

Dpto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Verificación de un algoritmo

¿Qué significa que un algoritmo sea correcto?

Para **cualquier** valor de los datos de entrada,
devuelve los datos de salida esperados.



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Verificación de un algoritmo

¿Cómo se sabe si un algoritmo es correcto?

En forma **estática** es muy difícil...

En forma **dinámica**
se puede comprobar su comportamiento.

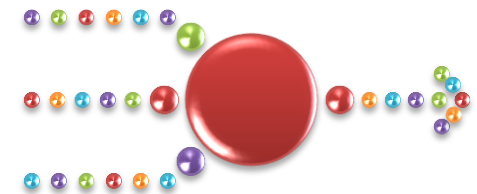


Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Verificación de un algoritmo

- Una **traza** nos permite ver el comportamiento de los datos a lo largo de la “ejecución”.
- “Ejecutamos” el algoritmo para ciertos datos de entrada, y vamos registrando los cambios en todos los datos.
- En forma gráfica, podemos usar una tabla:
 - Columnas -> asociadas a los datos
 - Filas -> cambios en los valores



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)

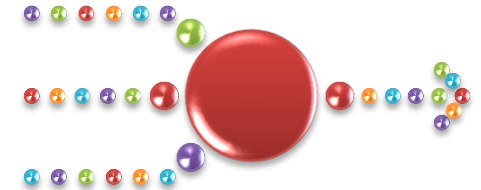


Importancia de las trazas

¡FUNDAMENTAL!

Realizar trazas para distintos valores de los datos de entrada.

- Sirven para depurar un algoritmo pero no son una técnica de demostración de correctitud.
- Sólo aseguran que un algoritmo es correcto para los valores de los datos de entrada usados.



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Problema: Calcular el valor absoluto de un número entero.

Algoritmo ValorAbsoluto

DE: N (entero)

DS: valAbs (natural)

Comienzo

Si ($N \geq 0$)

entonces

$\text{valAbs} \leftarrow N$

sino

$\text{valAbs} \leftarrow N * (-1)$

Fin



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Condicionales anidados

SI ($A < 10$)

ENTONCES $A \leftarrow A-1$

SI ($B = 0$)

ENTONCES $B \leftarrow B+1$

SI ($C > 20$)

ENTONCES $C \leftarrow C-1$

SI ($A < 10$)

ENTONCES $A \leftarrow A-1$

SINO SI ($B = 0$)

ENTONCES $B \leftarrow B+1$

SINO SI ($C > 20$)

ENTONCES $C \leftarrow C-1$

¿Son ambos condicionales equivalentes?

Realice trazas con los siguientes valores:

a. $A = 20, B = 10, C = 100$

b. $A = 1, B = 0, C = 100$

c. $A = 1, B = 0, C = 1$



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Máximo entre 3 números

Problema:

Hallar el máximo entre 3 números Num1, Num2 y Num3.

Solución:

Hay muchas maneras!!

Datos del problema:

Entrada: Num1, Num2 y Num3.

Salida: Máximo



Máximo entre 3 números

ALGORITMO Máximo entre tres números

DATOS DE ENTRADA: Num1, Num2, Num3 {naturales}

DATOS DE SALIDA: Máximo {natural}

DATOS AUXILIARES: -

COMIENZO

SI (Num1 > Num2) y (Num1 > Num3)

ENTONCES Máximo ← Num1

SINO SI (Num2 > Num1) y (Num2 > Num3)

ENTONCES Máximo ← Num2

SINO SI (Num3 > Num1) y (Num3 > Num2)

ENTONCES Máximo ← Num3

FIN ALGORITMO



Dr.

CONICET - DCIC (UNS)



versión Preliminar

¿Problemas?

Máximo entre 3 números

¿Problemas?

Hagamos 4 trazas con diferentes ejemplos:



Num1	Num2	Num3	Máximo
1	10	5	10
2	2	2	no hay resultado
2	2	10	10
1	5	5	no hay resultado

Las trazas para el 2^{do} y 4^{to} ejemplo muestran que el algoritmo es incorrecto

porque NO se considera el caso de que dos números sean iguales.



Máximo entre 3 números

ALGORITMO Máximo entre tres números

DATOS DE ENTRADA: Num1, Num2, Num3 {naturales}

DATOS DE SALIDA: Máximo {natural}

DATOS AUXILIARES:

COMIENZO

SI (Num1 > Num2)

ENTONCES SI (Num1 > Num3)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num1

SINO Máximo \leftarrow Num3

SINO SI (Num2 > Num3)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num2

SINO Máximo \leftarrow Num3

Segunda versión



Dra. Teófilo Andrea Parodi
FIN ALGORITMO
CONICET - DCIC (UNS)



Claridad en los algoritmos

- ✘ Es importante que un algoritmo sea claro, y que no presente ambigüedades para quien lo lea.
- ✘ Para lograr esto hay que tener en cuenta una serie de pautas de “buen estilo” para la realización de algoritmos:
 - Indentación
 - Líneas para agrupar en bloques
 - Uso de nombres representativos



Indentación



SI (Num1 > Num2)

ENTONCES SI (Num1 > Num3)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num1

SINO Máximo \leftarrow Num3

SINO SI (Num2 > Num3)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num2

SINO Máximo \leftarrow Num3



SI (Num1 > Num2)

ENTONCES

SI (Num1 > Num3)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num1

SINO Máximo \leftarrow Num3

SINO

SI (Num2 > Num3)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num2

SINO Máximo \leftarrow Num3



Líneas para agrupar bloques

SI ($\text{Num1} > \text{Num2}$)



ENTONCES SI ($\text{Num1} > \text{Num3}$)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num1

SINO Máximo \leftarrow Num3

SINO SI ($\text{Num2} > \text{Num3}$)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num2

SINO Máximo \leftarrow Num3

SI ($\text{Num1} > \text{Num2}$)



ENTONCES

SI ($\text{Num1} > \text{Num3}$)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num1

SINO Máximo \leftarrow Num3

SINO

SI ($\text{Num2} > \text{Num3}$)

ENTONCES Máximo \leftarrow Num2

SINO Máximo \leftarrow Num3



Nombres representativos



```
SI (x1 > x2)
  ENTONCES SI (x1 > w)
    ENTONCES z8 ← x1
  SINO z8 ← w
SINO SI (x2 > w)
  ENTONCES Máximo ← x2
SINO z8 ← w
```

SI (Num1 > Num2)

ENTONCES

SI (Num1 > Num3)

ENTONCES Máximo ← Num1

SINO Máximo ← Num3

FIN SI

SINO

SI (Num2 > Num3)

ENTONCES Máximo ← Num2

SINO Máximo ← Num3

FIN SI

FIN SI



Iteración

Hasta ahora resolvimos problemas para los cuales las acciones se ejecutan sólo una vez.

¿Qué pasa si necesito **repetir las acciones**?

La estructura de control ITERATIVA nos permite indicar que queremos repetir las acciones un número determinado o indeterminado de veces.



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Iteración

Hay dos tipos de estructuras de control iterativas:

- Primera: la **cantidad de veces** que un grupo de acciones se va a ejecutar es **conocida**.

 **Repetir N veces ACCIONES**



Dra. Jessica Andrea Carballido

CONICET - DCIC (UNS)



Iteración

Repetir N veces

ACCIONES

Número natural

Repetir 3 veces

Accion1
Accion2

Accion1
Accion2
Accion1
Accion2
Accion1
Accion2

Ejercicio de Pilates

Recostarse en la colchoneta

Repetir 30 veces

Elevar las piernas

Bajarlas lentamente

Elongar



Dra. Jessica Andrea Carballido
CONICET - DCIC (UNS)



Iteración

Número natural

Repetir N veces
ACCIONES

PARA i desde: 1 hasta: N HACER
ACCIONES



Problema: Calcular la suma de los primeros N números naturales.

ALGORITMO SumaNaturales

DATOS DE ENTRADA: N

DATOS DE SALIDA: Suma {natural}

DATOS AUXILIARES: *numero*

COMIENZO

suma ← 0

para *numero* desde 1 hasta N hacer

suma ← *suma* + *numero*

FIN ALGORITMO

Es
general!



Problema

A partir del valor de k calcular:

$$\sum_{i=1}^3 (i + k) + \prod_{j=1}^4 (j + k)$$

Si $k=5$ se calcula:

- sumatoria: $(1+5)+(2+5)+(3+5)=21$

- productoria: $(1+5)*(2+5)*(3+5)*(4+5)=3024$

Resultado final: $21+3024=3045$



Dra. Jessica Andrea Carballido

CONICET - DCIC (UNS)



ALGORITMO UnNumero

DATOS DE ENTRADA: k (enteros)

DATOS DE SALIDA: num (entero)

DATOS AUXILIARES: $i, j, \text{sum}, \text{prod}$

$\text{sum} \leftarrow 0$

para i desde 1 hasta 3 hacer

$\text{sum} \leftarrow \text{sum} + (i+k)$

$\text{prod} \leftarrow 1$

para j desde 1 hasta 4 hacer

$\text{prod} \leftarrow \text{prod} * (j+k)$

$\text{num} \leftarrow \text{sum} + \text{prod}$

$$\sum_{i=1}^3 (i + k) + \prod_{j=1}^4 (j + k)$$



Problema

A partir del valor de los enteros N , M y k calcular:

$$\sum_{i=1}^N (i + k) + \prod_{j=1}^M (j + k)$$

Si $N=3$, $M=2$ y $k=5$ se calcula:

- sumatoria: $(1+5)+(2+5)+(3+5)=21$

- producto: $(1+5)*(2+5)=42$

Resultado final: $21+42=63$



Dra. Jessica Andrea Carballido

CONICET - DCIC (UNS)



ALGORITMO UnCalculo

DATOS DE ENTRADA: **N**, **M** y **k** (enteros)

DATOS DE SALIDA: resultado (entero)

DATOS AUXILIARES: i, j, sum, prod

sum ← 0

para i desde 1 hasta **N** hacer

 sum ← sum + (i+k)

prod ← 1

para j desde 1 hasta **M** hacer

 prod ← prod * (j+k)

resultado ← sum + prod

$$\sum_{i=1}^N (i + k) + \prod_{j=1}^M (j + k)$$



