
Ejemplo de análisis y diseño de un algoritmo:

Cálculo del factorial de un número

Para ilustrar el uso de la metodología para resolver problemas a través de la computadora y el diseño de algoritmos, se muestra el siguiente ejemplo resuelto.

Ejercicio: Realizar el análisis y diseño de un algoritmo para calcular el factorial de un número.

Como se explicó con anterioridad, cuando se intentar resolver un problema a través de una computadora debe cumplirse con el seguimiento de varias etapas, las cuales se aplican y describen para este ejercicio.

8.5.1. Análisis

La etapa de análisis para este problema comprende las siguientes fases:

- Investigación preliminar.- El analista realiza una investigación para determinar **¿Qué es el factorial de un número?, ¿Cómo se calcula?, ¿Para qué sirve?, ¿A qué números se les puede calcular el factorial?**
- Definición del problema.- El analista del sistema realiza una investigación para conocer de manera precisa **¿Qué es el factorial de un número?** y todas las situaciones que pueden presentarse durante su cálculo.
- Definición de datos de entrada.- Se definen los datos que serán suministrados al sistema como entrada respondiendo a la pregunta **¿A qué números se les puede calcular el factorial?**
- Definición de información de salida.- Se define la información que arrojará el sistema respondiendo a la pregunta **¿Qué información arrojará el sistema?**
- Datos auxiliares.- Se refiere a la definición de datos que ni forman parte del conjunto de datos de entrada ni de salida, sino se utilizan como datos auxiliares

para realizar algunos cálculos o procesos intermedios. En esta etapa se responde a la pregunta **¿Qué datos adicionales se requieren para calcular el factorial de un número?**

Una vez realizada la etapa de análisis, deben documentarse los resultados de sus fases de la siguiente forma:

Análisis

a) *Investigación preliminar.- Se define el factorial de un número entero n , como el producto (multiplicación) de todos los números enteros desde 1 hasta n .*

El factorial de n se representa como $n!$ y se calcula de la siguiente forma:

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$

Por ejemplo:

$$4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

Ahora bien, por definición $0! = 1$.

NOTA: No se puede calcular el factorial de números negativos o reales.

b) *Definición del problema.- El factorial de un número solamente se puede calcular con datos de tipo entero y para ello se debe capturar un número entero n y diseñar un algoritmo que tenga un ciclo desde 1 hasta n cuyo cuerpo calcule el producto de cada número.*

c) *Definición de datos de entrada*

- *Número entero al que se desea calcular el factorial (N : ENTERO).*

d) *Definición de información de salida*

- *Resultado del cálculo del factorial de N (F : ENTERO).*

e) *Datos auxiliares*

- *Variable de control de las iteraciones del ciclo para calcular el factorial (x: ENTERO).*

Diseño

La etapa de diseño para este problema comprende las siguientes fases:

- Diseño descendente (modelo top-down).- Aunque este problema es relativamente pequeño y sencillo, puede descomponerse en varios pasos.
- Refinamiento de la propuesta.- En esta fase se define con mayor detalle cada uno de los pasos involucrados. Se recomienda el uso de pseudocódigo.
- Representación del algoritmo mediante herramientas de diseño.- Elaborar el diagrama de flujo que represente gráficamente la secuencia de pasos.
- Pruebas del diseño del algoritmo.- Diseñar un banco de casos de prueba, realizar las pruebas de escritorio y validar los resultados.

Una vez realizada la etapa de análisis, deben documentarse los resultados de sus fases de la siguiente forma:

Diseño

a) *Diseño descendente (modelo top-down):*

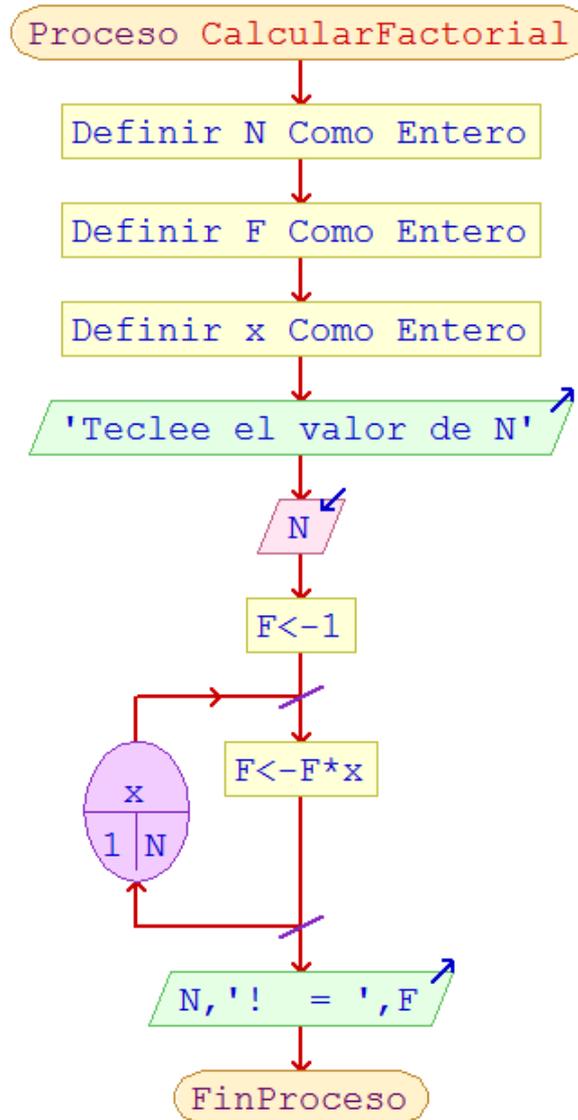
- *Captura del número entero al que se desea calcular el factorial (N)*
- *Inicialización del factorial (F=1)*
- *Implementación del ciclo desde 1 hasta N*
- *Dentro del cuerpo del ciclo, calcular el factorial (F)*
- *Al salir del ciclo, imprimir el resultado (F)*

b) *Refinamiento de la propuesta*

- 1.- INICIO
- 2.- LEER N
- 3.- $F = 1$
- 4.- REPETIR CON x DESDE 1 HASTA N PASO 1
 - 4.1.- $F = F * x$
- 5.- {FIN DEL CICLO DEL PASO 4}
- 6.- IMPRIMIR N; "!="; F

7.- FIN

c) Representación del algoritmo mediante herramientas de diseño: diagrama de flujo



d) Pruebas de diseño del algoritmo

Caso de prueba	Valor de N	Factorial (F)
1	0	1
2	3	6

3	5	120
4	6	720

e) Ejecución del algoritmo mediante PSeInt

