



PROGRAMACIÓN I C++

UCM

Grado en Estadística Aplicada. EUE.

Problemas, algoritmos y programas

T
E
M
A
1

Introducción

Programación

Algoritmo

Características de los algoritmos

Lenguajes algorítmicos

Lenguajes de programación

Desarrollo de programas



C++

Introducción

Informática (Ciencia de la computación) (RAE)

Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores

Computadora (RAE)

Máquina electrónica, analógica o digital, dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información capaz de resolver problemas matemáticos y lógicos mediante la ejecución de programas informáticos



C++

Introducción



C++

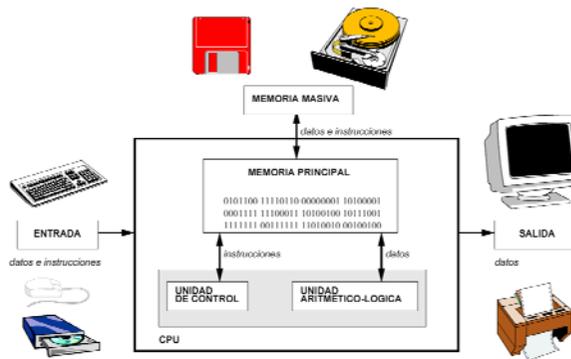
Introducción

5

Hardware- Conjunto de componentes que integran la parte material del ordenador

- 1 Bit = 0 / 1
- 1 Byte = 8 bits = 1 carácter
- 1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes
- 1 Megabyte (MB) = 1024 KB
- 1 Gigabyte (GB) = 1024 MB
- 1 Terabyte (TB) = 1024 GB
- 1 Petabyte (PB) = 1024 TB

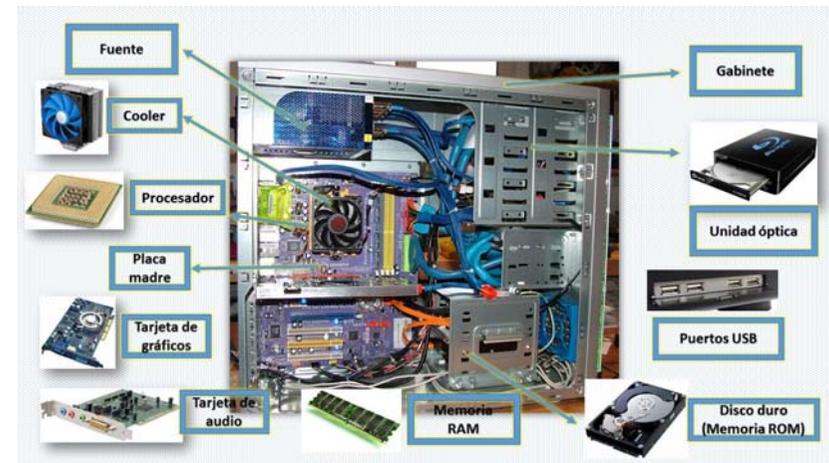
$$2^{10} = 1024 \approx 1000$$



C++

Introducción (hardware)

6



C++

Introducción

7

- Software- Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en un ordenador



C++

La programación

8

Análisis del problema, estableciendo con precisión lo que se plantea. **(QUÉ Especificación)**

Solución conceptual del problema, describiendo un método (algoritmo) que lo resuelva. **(CÓMO)**

Escritura del algoritmo en un lenguaje de programación.



C++

Calcular la media

Un número dado es primo?



Ordenar

Asignar datos a resultados

C++

Aprender a programar

- Saber programar ayuda a entender los problemas cotidianos y encontrar una solución eficiente
- Tener la oportunidad de crear programas, aplicaciones
- *“Todos en este país deberían aprender a programar una computadora, porque eso te enseña a pensar”* Steve Jobs
- **Necesitas:**
 - Pasión por resolver problemas
 - Mente práctica
 - Tener tiempo para dominar el arte de programar
 - Modo prueba y error
 - Pensar de manera abstracta
 - Planificar, diseñar y ejecutar

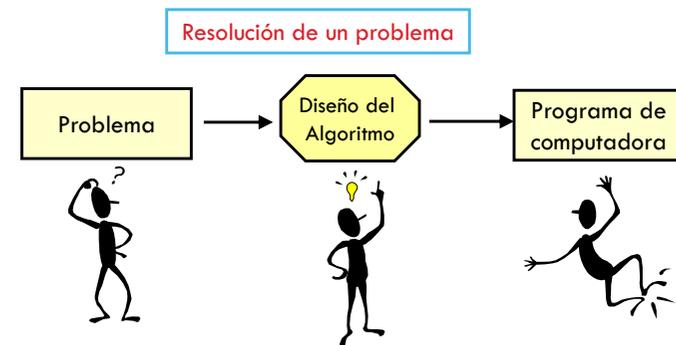
C++

El proceso de la programación

C++

La programación

- Para llegar a ser un programador eficaz se necesita aprender a resolver problemas de un modo **riguroso y sistemático**.
- Esto significa que sólo se puede llegar a realizar un buen programa con el **diseño previo de un algoritmo**.



C++

Algoritmo

13

- Un algoritmo es la descripción precisa de los pasos que nos llevan a la solución de un problema planteado
- Estos pasos son, en general, acciones u operaciones que se efectúan sobre ciertos objetos
- La descripción de un algoritmo afecta a tres partes: entrada (datos), proceso (instrucciones) y salida (resultados)



C++

Algoritmo

14

- Para poder definir correctamente un problema, es conveniente responder a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué entradas se requieren?
 - ¿Cuál es la salida deseada?
 - ¿Qué método produce la salida deseada?

Ejemplo:

Se desea obtener el coste final de un automóvil sabiendo que el importe inicial es de 12.000 € y los descuentos a aplicar son del 10% si la venta se produce antes de Junio de 2018 y del 20% si se produce con posterioridad.

Entradas: Coste original y los descuentos según el mes.

Salidas: Coste del automóvil hasta Junio, coste del automóvil a partir de Junio.

Proceso: Cálculo del descuento aplicado hasta Junio y a partir de Junio.



C++

Características de un algoritmo

15

1. Precisión

Un algoritmo debe expresarse de forma no ambigua. La precisión afecta por igual a dos aspectos:

- Al **orden** (encadenamiento o concatenación) de los pasos que han de llevarse a cabo.
- Al **contenido** de las mismas, pues cada paso debe "saberse realizar" con toda precisión, de forma automática.

Por ejemplo, **una receta de cocina**, es un método, pero carece de precisión para ser un algoritmo, al tener expresiones de la forma "**una pizca de sal**"



C++

Características de un algoritmo

16

2. Determinismo

Todo algoritmo debe responder del mismo modo ante las mismas condiciones.

La **acción de barajar un mazo de cartas** no es un algoritmo, ya que es y debe ser un proceso no determinista.

3. Finitud

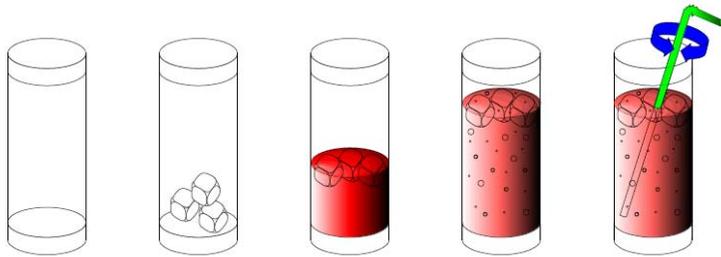
La descripción de un algoritmo debe ser finita.



C++

Preparación de un tinto de verano

17



1. Tomar un vaso.
2. Colocar algunos cubitos de hielo en el vaso.
3. Echar vino tinto en el vaso.
4. Añadir gaseosa al contenido del vaso.
5. Agitar el contenido.

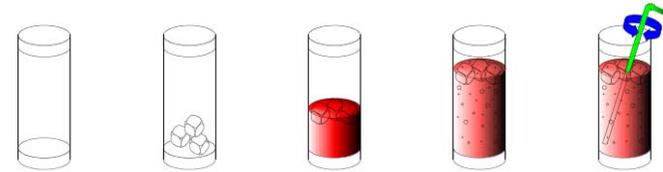


C++

Preparación de un tinto de verano

18

1. Tomar un vaso vacío.
2. Colocar tres cubitos de hielo en el vaso.
3. Echar vino tinto hasta la mitad del vaso.
4. Añadir gaseosa hasta llenar el vaso.
5. Agitar tres segundos el contenido.



C++

Preparación de un tinto de verano

19

1. Tomar un vaso vacío.
2. Colocar tres cubitos de hielo en el vaso.
 - a) Sacar la cubitera del congelador.
 - b) Rociar la parte inferior con agua.
 - c) REPETIR
 - d) Extraer un cubito.
 - e) Echarlo al vaso.
 - f) HASTA QUE el no de cubitos sea 3.
 - g) Rellenar los huecos de la cubitera con agua.
 - h) Meter de nuevo la cubitera en el congelador.
3. Echar vino tinto hasta la mitad del vaso.
4. Añadir gaseosa hasta llenar el vaso.
5. Agitar tres segundos el contenido.



C++

Comprar una camisa

20

- Inicio
 - Entrar a la Tienda
 - Mientras no vea nada que me gusta
 - Buscar
 - Mirar precio
 - ¿Es un precio interesante?
 - Sí: ¿Es de mi talla?
 - Sí: Voy al probador
 - ¿Me gusta cómo me queda?
 - Sí: Compro la ropa
 - NO: volver a buscar
 - NO: volver a buscar
 - NO: volver a buscar
 - NO: volver a buscar
- Fin



¿Compraría la camisa?

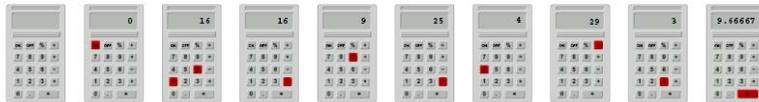


C++

Calcular la media de tres números con Calculadora

21

1. Pulsar la tecla "ON"
2. Teclar el primer numero
3. Pulsar la tecla "+"
4. Teclar el segundo numero
5. Pulsar la tecla "+"
6. Teclar el tercer numero
7. Pulsar la tecla "/"
8. Pulsar la tecla "3"
9. Pulsar la tecla "="
10. La media de los tres números aparece en la pantalla
11. Pulsar la tecla "OFF"



C++

Cualidades deseables de un algoritmo

22

Un algoritmo ha de ser suficientemente general y que se ejecute eficientemente.

1. Generalidad

Es deseable que un algoritmo sirva para una clase de problemas lo más amplia posible.

la clase de problemas para **resolver una ecuación de segundo grado, $ax^2 + bx + c = 0$** es más general que la consistente en resolver ecuaciones de primer grado, $a + bx = 0$

2. Eficiencia

En términos muy generales, se considera que un algoritmo es tanto más eficiente cuantos menos pasos emplea en llevar a cabo su cometido.

La suma de dos números naturales, la regla tradicional que se aprende en enseñanza primaria es más eficiente que el rudimentario procedimiento de contar con los dedos, de uno en uno.



C++

Lenguajes algorítmicos

23

- Una vez ideado **el algoritmo**, el modo más natural e inmediato (y también el menos formal) de expresar esa organización es redactándolo con palabras y frases del **lenguaje cotidiano**
- Todo lenguaje algorítmico debe poseer mecanismos con los que expresar las acciones así como el orden en que han de llevarse a cabo

Los lenguajes naturales tienen características como **libertad, flexibilidad y ambigüedad**

Los lenguajes de programación se caracterizan por la **precisión, rigidez y limitaciones de expresividad**



C++

Características de los lenguajes algorítmicos

24

- Tienen un puente entre la forma humana de resolver problemas y su resolución mediante programas de ordenador.
- Cierta independencia de los lenguajes de programación particulares, de modo que están libres de sus limitaciones y así los algoritmos escritos en ellos se pueden traducir indistintamente a un lenguaje de programación u otro.

Las únicas restricciones que deberán imponerse a estos lenguajes proceden de las características que tienen los algoritmos:

- expresar sus acciones (qué deben realizar y cuándo) con la precisión necesaria
- que estas acciones sean deterministas.



C++

Lenguajes algorítmicos

25

- ❑ **Las acciones**, se expresan mediante instrucciones (también llamadas órdenes o sentencias) que son comparables a **verbos en infinitivo**: asignar. . , leer. . , escribir. . . y otras.
- ❑ La concatenación de las instrucciones expresa en qué orden deben sucederse las acciones; esto es, cómo se ensamblan unas tras otras.
- ❑ Los modos más usados para ensamblar órdenes son la secuencia, la selección y la repetición

Los diagramas de flujo
Pseudocódigo



C++

Lenguajes algorítmicos

26

Pseudocódigo

- ❑ Es un lenguaje utilizado para definir algoritmos con una sintaxis muy parecida a la de un lenguaje de programación.
- ❑ Las instrucciones se escriben en palabras similares al inglés o al español, facilitando así la comprensión del algoritmo.
- ❑ La ventaja es que es muy fácil pasar de pseudocódigo a un lenguaje de programación.

Diagramas de flujo

- ❑ Es la representación gráfica de un algoritmo.
- ❑ Permite representar la secuencia de operaciones que se deben realizar para la resolución de un problema, es decir, permite representar el flujo de información desde su entrada hasta su salida.
- ❑ Dispone de un conjunto de **símbolos gráficos** con significado referente al tipo de instrucción que se va a realizar.
- ❑ Dichos símbolos van unidos con **flechas** que indican el orden de secuencia a seguir.

DFD- Edita e interpreta diagramas de flujo
DIA- edita diagramas de flujo



C++

Pseudocódigo

27

Secuenciales

```
instrucción1  
instrucción2  
instrucción3  
...  
instrucciónn
```

Selectivas

```
si condición entonces  
instrucciones  
fin si
```

```
si condición entonces  
instrucciones1  
si no entonces  
instrucciones2  
fin si
```

```
si condición1 entonces  
instrucciones1  
si no si condición2 entonces  
instrucciones2  
si no si condición3 entonces  
instrucciones3  
...  
si no entonces  
instruccionesn  
fin si
```

Iterativas o Repetitivas

```
mientras condición hacer  
instrucciones  
fin mientras
```

```
repetir  
instrucciones  
hasta que condición
```

```
para i ← x hasta n hacer  
instrucciones  
fin para
```



C++

Selectivas

28

- ❑ Valor absoluto de un número entero
- ❑ Dados dos valores x e y, si x>y sumarlos sino multiplicarlos
- ❑ Dada una nota como número real escribir si es APROBADO, SUSPENSO, NOTABLE,...
- ❑ En una tienda hacen un 30% de descuento a los clientes cuya compra supere los 60 euros ¿ Cual será la cantidad que pagará una persona por su compra?(dos formas)
- ❑ Ordenar tres números de forma ascendente
- ❑ Dados tres números encontrar el mayor de los tres
- ❑ Acaban de abrir una tienda en mi barrio y para promocionarla hace descuentos sobre el valor de la compra total según el número que saque de una bolsa, dicha bolsa contiene sólo 5 bolas numeradas del 0 al 4. Si el número es el 0 no se le hará ningún descuento, si es 1 se le hará un 10% de descuento, si es el 2 un 25%, si es el 3 un 50% y si es el 4 un 100%. Calcular la cantidad final que el cliente deberá pagar por su compra.



C++

Iterativas

29

- Escribir los números pares del 1 al 10
- Calcular la media de una cantidad de números
- Escribir los divisores de un número
- Sumar los divisores de un número (salvo el propio número), y comprobar si la suma coincide con el propio número (número perfecto)
- Sumar números hasta que el usuario introduzca un 0
- Factorial de un número
- Multiplicar dos números mediante sumas
- Dado un número comprobar si es primo o no



C++

Ejercicios

30

- Poner la mesa
- Arreglar un pinchazo
- Mcd, algoritmo de Euclides
 - 1 Se divide el número mayor entre el menor.
 - 2 Si:
 - La división es exacta, el divisor es el m.c.d.
 - La división no es exacta, dividimos el divisor entre el resto obtenido y se continúa de esta forma hasta obtener una división exacta, siendo el último divisor el m.c.d.
- Sumar e imprimir los números desde el 3 al 99, de 3 en 3
3,6,9,12, ..., 99
- Encontrar los números que cumplen la siguiente propiedad:
"la suma de tres números enteros es igual al producto de esos tres números enteros"
$$x+y+z=x*y*z$$



C++

Calcular el mcd por el algoritmo de Euclides

31

```
Inicio
Leer los número a y b
Mientras el resto de la división entera de a y b sea distinto de cero
  Calcular resto
  a= b
  b= resto
mcd= b
escribir el mcd
fin
```



C++

Sumar e imprimir los números 3,6,9,12,... 99

32

```
Inicio
suma = 0
Numero=0
Mientras numero <= 99 hacer
  número = numero + 3
  escribir número
  suma=suma + numero
escribir suma
fin.
```



C++

Lenguajes de programación

33

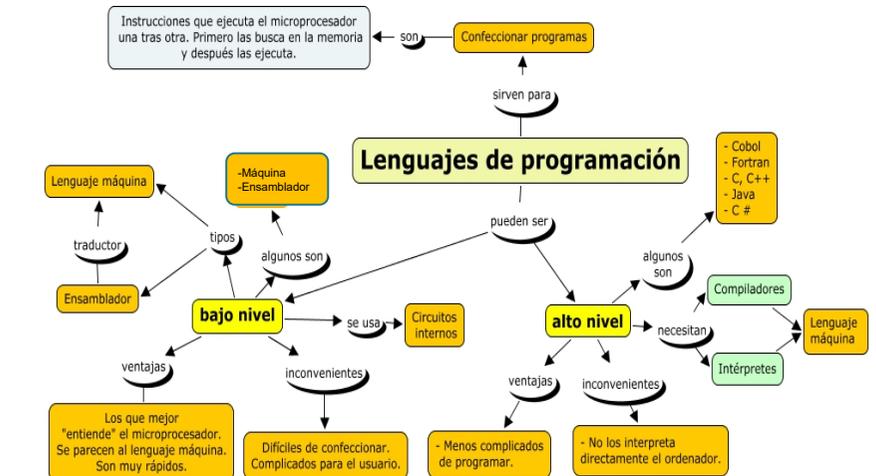
- Conjunto de signos y reglas que permite la comunicación con un ordenador.
- Los lenguajes de programación son un medio de expresar un algoritmo o solucionar el problema de forma que la máquina lo entienda
- Sintaxis y semántica



C++

Lenguajes de programación

34



C++

Lenguajes de programación

35

Sintaxis

- Reglas que determinan cómo se pueden construir y secuenciar los elementos del lenguaje

Semántica

- Significado de cada elemento del lenguaje
¿Para qué sirve?



C++

Sintaxis de los lenguajes de programación

36

Lenguajes (BNF)

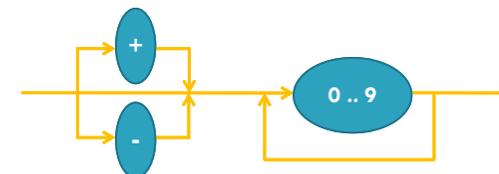
Diagramas

BNF

<numero entero> ::= <signo opcional><secuencia de dígitos>
 <signo opcional> ::= + | - | <nada>
 <secuencia de dígitos> ::= <dígito> | <dígito><secuencia de dígitos>
 <dígito> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9
 <nada> ::=

significa ó

+23	✓
-159	✓
1374	✓
1-34	✗
3.4	✗
002	✓



C++

Sintaxis de los lenguajes de programación

37

1. Sean las siguientes reglas BNF de los identificadores de un lenguaje:

<identificador> ::= <c><m><resto>

<resto> ::= <c> | <c><resto>

<c> ::= <n> | <m>

<n> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

<m> ::= A | B | C

Indica si las siguientes ocurrencias de símbolos corresponden a identificadores válidos del lenguaje:

1.1) **1AB** 1.2) **ABAc** 1.3) **4278** 1.4) **1B**



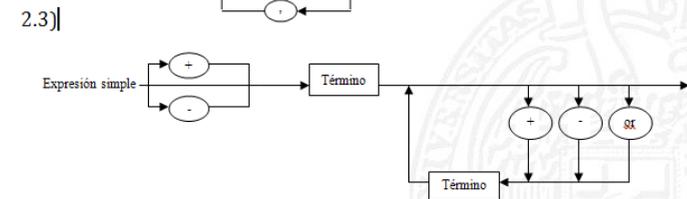
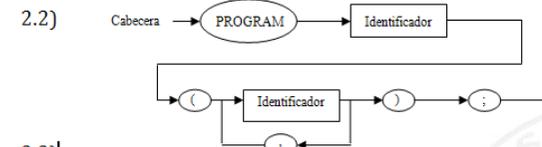
Ejercicios 1 y 2 de los apuntes de Luis Hernández

C++

Sintaxis de los lenguajes de programación

38

2. Obtén las reglas en BNF correspondientes a los siguientes diagramas sintácticos:



C++

Desarrollo de programas

39

Planificación.- Recursos humanos y técnicos que se precisan

Análisis.-

- Cuáles deben ser las funciones que deben cumplir la aplicación
- Cómo debe realizarse el trabajo

Diseño.- Conjunto de bloques, se dividen en partes y se asignan a equipos de programadores. Algoritmos.

Codificación.- Escribir el algoritmo en un lenguaje de programación

Validación.- Pruebas

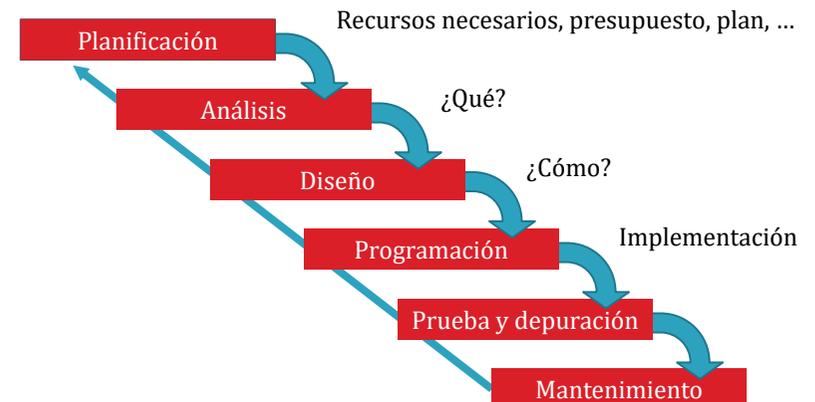
Mantenimiento.- documentación tanto para el programador como para el usuario.



C++

Desarrollo de programas

40



C++

Videos interesantes

41

<https://www.youtube.com/watch?v=6sTPEtzNlsA>

Historia de la Informática

<https://www.youtube.com/watch?v=CZBoCT8dozY>

Mala calidad, explica binario expresiones lógicas mediante circuitos

<https://www.youtube.com/watch?v=6K3JRwNeFEM>

Programa Redes, el ordenador del futuro

<https://www.youtube.com/watch?v=bxPmnwzwxAA>

Dibujos animados, historia de la Informática

