

Estructuras de Datos y Algoritmos

Programación en Python y C++

Rafael De Luna Loredo

Facultad de Ciencias, UASLP



Índice

- ① Introducción
- ② Conceptos Básicos
- ③ Operaciones
- ④ Condicionales
- ⑤ Ciclos
- ⑥ Arreglos y Matrices
- ⑦ Funciones
- ⑧ Apuntadores
- ⑨ Estructuras de Datos
- ⑩ Objetos
- ⑪ Ordenamiento
- ⑫ Búsqueda
- ⑬ Grafos
- ⑭ Cadenas
- ⑮ Referencias

1 Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

4 Condicionales

⑤ Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

¿Qué es un algoritmo?

Es una serie de pasos a seguir para solucionar un problema.
Pero no solo eso, incluso en nuestra vida diaria usamos algoritmos sin saberlo, por ejemplo al ponernos los zapatos o vestirnos seguimos una serie de pasos para llegar a un resultado final

¿Como programar algoritmos?

Antes de empezar a tirar código hay que hacernos unas cuántas preguntas

- ¿sigue una serie de pasos?
 - ¿son consecutivos?
 - ¿que resultados puedo esperar?

¿Que lenguajes de programación usar?

Podemos hacer uso de cualquier lenguaje, todo dependerá de que tan cómodos nos sintamos con el lenguaje que vayamos a usar o estemos utilizando.

En este curso veremos los ejemplos en Python y C++, C++ por ser el más utilizado en programación competitiva y Python por su sintaxis sencilla y su amplia utilización en la industria.

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Cabeceras

Son archivos que contienen las declaraciones de funciones y/o clases por lo que suelen tener código

Bibliotecas

Una biblioteca o librería podríamos considerarla una colección de cabeceras, además de cabeceras incluye archivos de enlazado dinámico o estático.

Espacio de nombres

Es un contenedor donde existen una o más identificadores para clases, funciones ó métodos contenidos en las cabeceras.

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

Númericos

Caracteres

Lógicos

Contenedores y
colecciones

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Enteros

- No aceptan decimales
- Pueden ser negativos o positivos
- En C++ ocupan 4 bytes de memoria y un valor máximo de ± 2147483647
- En Python varía el tamaño en memoria pero puede ser desde 28 bytes hasta 408 bytes o más

Reales

- Aceptan decimales
- Pueden ser negativos o positivos
- En C++ ocupan 4 bytes de memoria y valores entre $1.17549e-38$ y $3.40282e+38$
- En Python varía el tamaño en memoria pero puede ser desde 24 bytes hasta 408 bytes o más

Reales de doble precisión

- Aceptan decimales
- Pueden ser negativos o positivos
- En C++ ocupan 8 bytes de memoria y valores entre $2.22507e-308$ y $1.79769e+308$
- En Python el tipo float hace una implementación a bajo nivel del tipo **double** de C.

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

Númericos

Caracteres

Lógicos

Contenedores y
colecciones

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Caracter

- Representan letras, simbolos o caracteres
- En C++ ocupan 1 byte de memoria y valores de ± 127
- En Python como tal no existe.

Cadena de caracteres

- Representan letras, simbolos, caracteres y/o palabras
- Tanto en C++ como en Python el tamaño varía según el tamaño de la cadena
- En el caso de C++ existen dos tipos, un arreglo de tipo **char** y el tipo **str** a través de la biblioteca **cstring**

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Booleanos

- Representan solamente **True** o **False**, **1** o **0**
- Ocupan 1 byte de almacenamiento, por lo que se desperdicia mucho espacio de memoria

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

Númericos

Caracteres

Lógicos

Contenedores y
colecciones

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Diccionarios

- Se componen de una llave o clave y un valor
- Son elementos ordenados
- Pueden existir múltiples llaves
- Las llaves no se pueden repetir
- En C++ se llaman mapas, para usarlos hay que importar la cabecera *map*

Listas

- Son una secuencia de elementos
- En Python pueden contener múltiples tipos de datos
- Para usarlos en C++ hay que importar la cabecera *list*

Tuplas

- Son una secuencia de elementos
- Pueden contener múltiples tipos de datos
- En Python son inmutables, es decir no se pueden modificar o eliminar elementos
- Para usarlos en C++ hay que importar la cabecera *tuple*

Conjuntos

- Son una secuencia de elementos no repetidos
- Hacen alusión a la definición matemática de conjuntos
- En C++ existen dos tipos, ordenados y no ordenados
- Para usarlos en C++ hay que importar las cabeceras *set* y *unordered_set* respectivamente

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Operaciones Matemáticas

- Tienen orden de precedencia, siendo el mismo que conocemos en matemáticas
- Van de izquierda a derecha
- Se realizan en pares
- Se pueden realizar entre diferentes tipos, todo dependerá de si se guardan o no en una variable
- Son las mismas que en matemáticas, suma, resta, multiplicación, división y módulo o residuo
- Para uso de funciones más avanzadas habrá que hacer uso de cabeceras o bibliotecas creadas para dicho propósito

Operaciones Lógicas

- Devuelven un valor booleano
- Van de izquierda a derecha
- Se realizan en pares
- Son algunas que ya conocemos en matemáticas, mayor que, menor que, igual a, diferente de, menor o igual, mayor o igual, conjunción y disyunción
- La conjunción y disyunción dependen de las otras

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Conicionales

if else elif

Switch

Operador

ternario

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

Introducción

- Son un tipo de estructura
- Nos ayudan a tener control según valores o resultados esperados
- Evalúan operaciones lógicas
- Pueden contener o concatenar múltiples estructuras

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Conicionales

if else elif

Switch

Operador

ternario

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

if

Nos ayuda a evaluar si una condición existe, en caso de que se cumpla, se ejecuta el código que contiene

else

Es la contraparte de **if**, en caso de que la condición de **if** no se cumpla, ejecuta el código que contiene

elif

Es una combinación de **else** con **if**, hace una segunda evaluación de otro posible resultado esperado

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Conicionales

if else elif

Switch

Operador
ternario

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

Switch

- En Python no existe pero se puede hacer con diccionarios o encadenando múltiples `if else`
- Es una estructura que evalúa múltiples casos posibles en base al posible valor de una variable
- También puede contener otras estructuras

① Introducción**② Conceptos Básicos****③ Operaciones****④ Condicionales**

if else elif

Switch

Operador
ternario**⑤ Ciclos****⑥ Arreglos y
Matrices****⑦ Funciones****⑧ Apuntadores****⑨ Estructuras de
Datos****⑩ Objetos****⑪ Ordenamiento****⑫ Búsqueda****⑬ Grafos****⑭ Cadenas****⑮ Referencias**

Operador ternario

- El funcionamiento es como el de un **if**, en Python de hecho es un **if**
- Sirve para comparaciones simples, donde no necesitamos ejecutar mucho código

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

Estructuras

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Introducción

- Son un tipo de estructura
- Nos ayudan a ejecutar un código múltiples veces
- Ayudan a reducir código

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

Estructuras

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

for

- Se define un contador
- El contador cambia sin necesidad de declarar dicho cambio
- Hay que definir un tope o límite
- Hay que definir como avanza el contador

while

- Se ejecuta mientras dada una condición, dicha condición exista o se cumpla
- No se define un límite, mientras la condición exista, se seguirá ejecutando
- Necesitamos crear una manera de salir, por si la condición sigue existiendo
- Podría no ejecutarse si la condición no existe antes de hacer la evaluación

do while

- Es muy parecido a **while** con la diferencia de que primero ejecuta y después comprueba si dicha condición existe
- No se define un límite, mientras la condición exista, se seguirá ejecutando
- Necesitamos crear una manera de salir, por si la condición sigue existiendo
- Se ejecuta al menos una vez
- En Python no existe

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y
Matrices

Arreglos
Matrices

7 Funciones

8 Apunadores

9 Estructuras de
Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

Arreglos

Métodos

Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Introducción

- Son de un solo tipo
- Puede contener múltiples valores
- Es unidimensional
- Su espacio en memoria varía según el tipo de dato y los valores que pueda tener
- En Python como tal no existen, se usan las listas en su lugar
- El índice siempre empieza en cero, puede variar en algunos lenguajes, pero suele ser una regla general

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

Arreglos
Métodos

Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

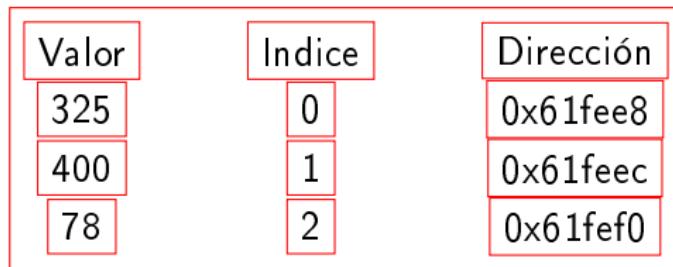
13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

Almacenamiento en memoria

- El valor nos indica el contenido del arreglo en determinada posición
- El índice nos indica la posición en el arreglo
- La dirección de memoria donde se encuentra almacenado dicho valor



Insertar en C++

- Hay que conocer el índice donde queremos el valor
- No es necesario insertarlos en orden
- No se puede tener un índice mayor al tamaño del arreglo

Insertar en Python

- Las listas en Python tienen un método para agregar valores
- No es necesario conocer el índice
- No es necesario conocer el tamaño

Modificar

- Hay que conocer el índice
 - No se puede tener un índice mayor al tamaño del arreglo

Eliminar

- En C++ no se puede eliminar un elemento de un arreglo, solo se ignora el índice
- En Python existen 3 métodos
 - El último elemento
 - Por índice
 - Por valor

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y
Matrices

Arreglos
Matrices

7 Funciones

8 Apunadores

9 Estructuras de
Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

Introducción

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Conicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y
Matrices

7 Funciones
Introducción

8 Apuntadores

9 Estructuras de
Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Condicionales

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores
Introducción

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores
Introducción

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

Introducción

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos
Introducción

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

Introducción

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

Introducción

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apunadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

Introducción

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Condicionales

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ ApuntaDOres

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento
Introducción

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 ApuntaDOres

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda
Introducción

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 ApuntaDOres

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda Introducción

13 Grafos

14 Cadenas

15 Referencias

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Condicionales

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

Introducción

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Condicionales

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y
Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de
Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos
Introducción

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Condicionales

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas
Introducción

⑮ Referencias

1 Introducción

2 Conceptos Básicos

3 Operaciones

4 Condicionales

5 Ciclos

6 Arreglos y Matrices

7 Funciones

8 Apuntadores

9 Estructuras de Datos

10 Objetos

11 Ordenamiento

12 Búsqueda

13 Grafos

14 Cadenas Introducción

15 Referencias

① Introducción

② Conceptos Básicos

③ Operaciones

④ Condicionales

⑤ Ciclos

⑥ Arreglos y Matrices

⑦ Funciones

⑧ Apuntadores

⑨ Estructuras de Datos

⑩ Objetos

⑪ Ordenamiento

⑫ Búsqueda

⑬ Grafos

⑭ Cadenas

⑮ Referencias

Referencias |

- [1] Bhasin, H.
Python Basics, 3 ed.
David Pallai, Mercury Learning and Information, 2019.
- [2] CAIRÓ, O., and Guardati, S.
Algorithms, 3 ed.
McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- [3] Deitel, P., and Deitel, H.
C++ Como Programar, 9 ed.
Pearson Educación de México, 2014.
- [4] Downey, B., A.
Think Python, 2 ed.
O'Reilly, 2016.

Referencias II

- [5] Jaworski, M., and Ziadé, T.
Expert Python Programming, 3 ed.
Packt Publishing, 2019.
- [6] Laakmann, M., G.
Cracking the Coding Interview, 6 ed.
CareerCup, 2016.
- [7] Matthes, E.
Python Crash Course, 2 ed.
No Star Press, 2019.
- [8] Ramalho, L.
Fluent Python, 1 ed.
O'Reilly, 2014.

Referencias III

- [9] Reek, K.
Pointers On C.
Addison-Wesley Longman, 1997.
- [10] Sedgewick, R., and Wayne, K.
Algorithms, 4 ed.
Pearson Education, 2011.
- [11] Stroustrup, B.
The C++ Programming Language, 4 ed.
Pearson Education, 2013.
- [12] Stroustrup, B.
Pricnciples and Practice Using C++, 2 ed.
Pearson Education, 2014.

Referencias IV

[13] unknown.
Cplusplus.

Danke!