

Estructuras de Datos y Algoritmos

Programación en Python y C++

Rafael De Luna Loredo

Facultad de Ciencias, UASLP



Índice

① Introducción

② Operaciones

③ Condicionales

④ Ciclos

⑤ Arreglos y
Matrices

⑥ Funciones

⑦ Apuntadores

⑧ Estructuras de
Datos

⑨ Objetos

⑩ Ordenamiento

⑪ Búsqueda

⑫ Grafos

⑬ Cadenas

⑭ Referencias

1 Introducción

Conceptos

Básicos

Tipos de Datos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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 Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

Conceptos Básicos

Bibliotecas,
cabeceras,
espacio de
nombres

Tipos de Datos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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

Conceptos
Básicos

Tipos de Datos
Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones
Dinámicos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

Tipos de Datos

- Nos ayudan a representar datos o valores del mundo real
- Pueden tener números, palabras o simbolos
- Algunos pueden tener múltiples elementos
- En Python son clases

1 Introducción

Conceptos
Básicos

Tipos de Datos
Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones
Dinámicos

2 Operaciones

3 Condicionales

9 Objetos

4 Ciclos

10 Ordenamiento

5 Arreglos y Matrices

11 Búsqueda

6 Funciones

12 Grafos

7 Apunadores

13 Cadenas

8 Estructuras de Datos

14 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

Conceptos
Básicos

Tipos de Datos
Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones
Dinámicos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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

Conceptos
Básicos

Tipos de Datos
Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones
Dinámicos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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

Conceptos
Básicos

Tipos de Datos
Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones
Dinámicos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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

Conceptos
Básicos

Tipos de Datos
Númericos
Caracteres
Lógicos
Contenedores y
colecciones
Dinámicos

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

Tipo vacío o sin tipo

- Están mas orientados al uso con apunadores
- Pueden convertirse en cualquier tipo de dato
- No aplica en Python

1 Introducción

② Operaciones

③ Condicionales

4 Ciclos

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 Operaciones

3 Condicionales

if else elif

Switch

Operador

ternario

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apun

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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 Operaciones

3 Condicionales

if else elif

Switch

Operador
ternario

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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 Operaciones

3 Condicionales

if else elif

Switch

Operador
ternario

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apun

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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 Operaciones

3 Condicionales

if else elif

Switch

Operador
ternario

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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 Operaciones

③ Condicionales

④ Ciclos

⑤ Arreglos y Matrices

⑥ Funciones

⑦ ApuntaDOres

⑧ Estructuras de Datos

⑨ Objetos

⑩ Ordenamiento

⑪ Búsqueda

⑫ Grafos

⑬ Cadenas

⑭ Referencias

Introducción

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

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 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

Arreglos Matrices

6 Funciones

7 Apuntadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

Arreglos

Métodos

Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 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 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

Arreglos Métodos

Matrices

6 Funciones

7 Apun

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

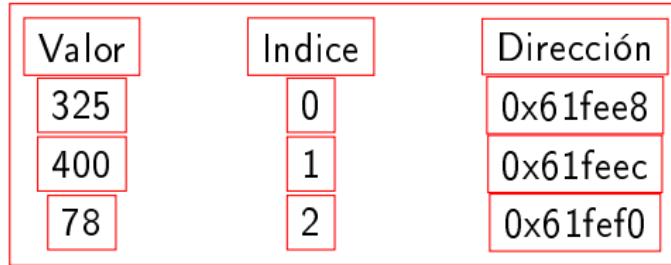
12 Grafos

13 Cadenas

14 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 ¹
 - Por el último índice
 - Por índice
 - Por valor

¹Si se elimina un elemento, el tamaño y los índices cambian

1 Introducción**2** Operaciones**3** Condicionales**4** Ciclos**5** Arreglos y
MatricesArreglos
Matrices
Métodos**6** Funciones**7** Apunadores**8** Estructuras de
Datos**9** Objetos**10** Ordenamiento**11** Búsqueda**12** Grafos**13** Cadenas**14** Referencias

Introducción

- Son de un solo tipo
- Puede contener múltiples valores
- Son bidimensionales
- Su espacio en memoria varía según el tipo de dato y los valores que pueda tener
- En Python como tal no existen, se usan listas que contienen listas
- El índice siempre empieza en cero, puede variar en algunos lenguajes, pero suele ser una regla general
- Tienen doble índice, uno para las filas y otro para las columnas
- Las filas y columnas no tienen que ser del mismo tamaño

1 Introducción**2** Operaciones**3** Condicionales**4** Ciclos**5** Arreglos y
MatricesArreglos
Matrices
Métodos**6** Funciones**7** Apunta**8** Estructuras de
Datos**9** Objetos**10** Ordenamiento**11** Búsqueda**12** Grafos**13** Cadenas**14** Referencias

Insertar en C++

- Hay que conocer ambos indices donde queremos agregar el valor
- No es necesario insertarlos en orden
- No se pueden tener indices mayores a las filas o columnas

Insertar en Python

- Hay que conocer los indices donde se ubican las listas
- 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 una matriz, solo se ignora el índice
- En Python
 - Por el último índice
 - Por índice
 - Por valor

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

Introducción

Funciones

anímas

Recursividad

7 Apun

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

Introducción

Funciones

anímas

Recursividad

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

Introducción

- Es código que se encuentra fuera del código principal
- Nos ayudan a crear código mas legible, organizado y fácil de mantener
- Pueden ser de distintos tipos, correspondientes al tipo de datos
- Pueden retornar o no, un valor
- Ocupan o no Parámetros
- Se pueden usar con apunadores

Sintaxis

Una función se compone de 4 partes

- El tipo de dato de la función ²
- El nombre de la función
- Los parámetros, si es que lleva
- El código que ejecuta

²En Python no aplica

1 Introducción**2** Operaciones**3** Condicionales**4** Ciclos**5** Arreglos y
Matrices**6** Funciones

Introducción

Funciones
anímas

Recursividad

7 Apunta**8** Estructuras de
Datos**9** Objetos**10** Ordenamiento**11** Búsqueda**12** Grafos**13** Cadenas**14** Referencias

Funciones anónimas

- Son funciones sin nombre
- Se declaran in situ
- Pueden tener como parámetros todo el scope

1 Introducción**2** Operaciones**3** Condicionales**4** Ciclos**5** Arreglos y
Matrices**6** Funciones

Introducción

Funciones
aníimas

Recursividad

7 Apuntadores**8** Estructuras de
Datos**9** Objetos**10** Ordenamiento**11** Búsqueda**12** Grafos**13** Cadenas**14** Referencias

Recursividad

- Es más un método
- Aplica para problemas que están definidos sobre si mismos (factorial y fibonacci)
- Las funciones se llaman a si mismas
- Tienen la desventaja de llegar a consumir un espacio considerable de memoria
- Pueden ser difíciles de implementar

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunta dores

Introducción

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y
Matrices

6 Funciones

7 Apunadores
Introducción

8 Estructuras de
Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

Introducción

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y
Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de
Datos

Introducción

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

Introducción

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos Introducción

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apuntadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

Introducción

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

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

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apuntadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda Introducción

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

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

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

Introducción

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apunadores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos
Introducción

13 Cadenas

14 Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apuntaores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

Introducción

14 Referencias

① Introducción

② Operaciones

③ Condicionales

④ Ciclos

⑤ Arreglos y Matrices

⑥ Funciones

⑦ Apuntaores

⑧ Estructuras de Datos

⑨ Objetos

⑩ Ordenamiento

⑪ Búsqueda

⑫ Grafos

⑬ Cadenas Introducción

⑭ Referencias

1 Introducción

2 Operaciones

3 Condicionales

4 Ciclos

5 Arreglos y Matrices

6 Funciones

7 Apuntaores

8 Estructuras de Datos

9 Objetos

10 Ordenamiento

11 Búsqueda

12 Grafos

13 Cadenas

14 Referencias

Referencias |

- [1] Bhasin, H.
Python Basics, 3 ed.
David Pallai, Mercury Learning and Information, 2019.
- [2] Brassard, G., and Bratley, P.
Algorithmics: Theory and Practice, 31 ed.
Prentice Hall, 1988.
- [3] CAIRÓ, O., and Guardati, S.
Algorithms, 3 ed.
McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- [4] Deitel, P., and Deitel, H.
C++ Como Programar, 9 ed.
Pearson Educación de México, 2014.

Referencias II

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

Referencias III

- [9] Ramalho, L.
Fluent Python, 1 ed.
O'Reilly, 2014.
- [10] Reek, K.
Pointers On C.
Addison-Wesley Longman, 1997.
- [11] Sedgewick, R., and Wayne, K.
Algorithms, 4 ed.
Pearson Education, 2011.
- [12] Stroustrup, B.
The C++ Programming Language, 4 ed.
Pearson Education, 2013.

Referencias IV

[13] Stroustrup, B.

Principles and Practice Using C++, 2 ed.

Pearson Education, 2014.

[14] unknown.

Cplusplus.

Danke!