

Algoritmos y Estructuras de Datos I

Segundo cuatrimestre de 2024

Departamento de Computación - FCEyN - UBA

Programación Imperativa: Arreglos, Listas, Pilas y Colas

1

IP - AED I: Temario de la clase

- ▶ Arreglos, Listas, Pilas y Colas
 - ▶ Arreglos
 - ▶ Arreglos vs Listas
 - ▶ Arreglos en Python
 - ▶ Operaciones básicas de arreglos
 - ▶ Listas en python
 - ▶ Operaciones básicas de listas
 - ▶ ¿Cómo recorrer listas?
 - ▶ Modelado de matrices. ¿Cómo recorrer una matriz?
 - ▶ Iterables y los For
 - ▶ Tipos abstractos de datos
 - ▶ TAD Pila: Definición, operaciones
 - ▶ Implementación en python de una Pila con el tipo de dato List
 - ▶ TAD Cola: Definición, operaciones
 - ▶ Implementación en python de una Cola con el tipo de dato List

2

Variables en imperativo

Repasando

- ▶ Nombre asociado a un espacio de memoria.
- ▶ La variable puede tomar distintos valores a lo largo de la ejecución.
- ▶ En Python se **declaran** dando su nombre (y opcionalmente su tipo)
 - `x: int` # `x` es una variable de tipo `int`.
 - `c: str` # `c` es una variable de tipo `string`.
- ▶ Programación imperativa:
 - ▶ Conjunto de variables.
 - ▶ Instrucciones que van cambiando sus valores.
 - ▶ Los valores finales, deberían resolver el problema.

3

Arreglos

- ▶ Secuencias de una cantidad fija de valores del mismo tipo.
- ▶ Se declaran con un nombre y un tipo:
 - ▶ Según el lenguaje, además se debe indicar su tamaño (el cual permanece fijo).
 - ▶ Veremos que en Python, los arrays tienen longitud variable.
- ▶ Solamente hay valores en las posiciones válidas (dentro de su tamaño).
- ▶ Una sola variable contiene muchos valores:
 - ▶ A cada valor se lo accede directamente mediante corchetes.
 - ▶ Si `a` es un arreglo de 10 elementos, `a[5]` devuelve el 6to valor.
 - ▶ El primer elemento es el de índice 0.

4

Arreglos

- Supongamos que la variable *a* tiene tipo de dato arreglo de int.
- Podemos ejemplificar que sucede con su referencia en esta simplificación:
 - La variable *a* tiene su referencia en B1.
 - Como es un arreglo de tamaño 4, tiene asociadas 4 posiciones más de memoria.
 - Por ejemplo: *a*[2] tiene el valor de 7 (el valor que está en B3).
 - Si tenemos que describir el estado de la variable *a*, el mismo es [5,6,7,8].
 - *a*[2] no es una variable en sí misma, la variable es *a*.

Memoria					
	1	2	3	4	5
A					
B	5	6	7	8	
C					
D					
E					

Variables				
Nombre	Tipo	Tamaño	Valor	Referencia
a	Array de Int	4	[5,6,7,8]	B1

5

Arreglos y Listas

- Ambos representan secuencias de elementos de un tipo.
- Los arreglos suelen tener longitud fija, las listas, no.
- Los elementos de un arreglo pueden accederse en forma independiente y directa:
 - Los de la lista se acceden secuencialmente, empezando por la cabeza,
 - Para acceder al *i*-ésimo elemento de una lista, hay que obtener *i* veces la cola y luego la cabeza.
 - Para acceder al *i*-ésimo elemento de un arreglo, simplemente se usa el índice.

Memoria					
	1	2	3	4	5
A					
B	5		7		
C					8
D		6			
E					

Nombre	Tipo	Tamaño	Valor	Referencia
a	Lista de Int		[5,6,7,8]	B1

6

Arreglos Python

- Se requiere un importar un módulo *array* que permiten utilizar arreglos (otra posibilidad es NumPy).
- Los arreglos en Python están diseñados para trabajar con datos numéricos (enteros, flotantes, etc.)
- Al crear el arreglo, se indica su tipo y opcionalmente su contenido inicial.
- Solo pueden contener elementos de un mismo tipo.

```
from array import *
a: array = array(typecode, [initializers])
```

```
from array import *
a: array = array('i', [10, 20, 30])
```

7

Arreglos Python

- Tipos de datos del módulo *array*

Code	Type	Python Type	Full Form	Tamaño (en Bytes)
u		unicode character	Python Unicode	2
b		int	Signed Char	1
B		int	Unsigned Char	1
h		int	Signed Short	2
H		int	Unsigned Short	2
l		int	Signed Long	4
L		int	Unsigned Long	4
q		int	Signed Long Long	8
Q		int	Unsigned Long Long	8
f		float	Float	4
d		float	Double	8
i		int	Signed Int	2
I		int	Unsigned Int	2

8

Arreglos Python

Operaciones básicas sobre arrays

Sea a un array:

$a[i] \rightarrow$ obtiene el valor del elemento i de a

$a[i] = x \rightarrow$ asigna x en el elemento i de a

$a.append(x) \rightarrow$ añade x como nuevo elemento de a

$a.remove(x) \rightarrow$ elimina el primer elemento en a que coincida con x

$a.index(x) \rightarrow$ obtiene la posición donde aparece por primera vez el elemento x

$a.count(x) \rightarrow$ devuelve la cantidad de apariciones del elemento x

$a.insert(p, x) \rightarrow$ inserta el elemento x delante de la posición p

9

Listas en Python

- ▶ En Python, las listas pueden tener elementos de diferentes tipos de datos.
- ▶ Son parte de las estructuras de datos integradas de Python, no necesitan importar ningún módulo adicional.
- ▶ Al igual que los arrays en Python, tienen tamaño dinámico.
- ▶ Son un poco menos eficientes que los arreglos en términos de memoria y rendimiento cuando se trabaja con grandes volúmenes de datos numéricos.

¿Cómo se declaran?

- ▶ `variableLista = []` #lista vacia
- ▶ `otraVariableLista = list()` #lista vacia
- ▶ `otraVariable = [1, 2, True, 'Hola', 5.8]`
- ▶ `unaMas = list([4, 9, False, 'texto'])`

10

Listas en Python

Operaciones básicas sobre listas

Las listas y los arrays comparten muchas operaciones.

Sea a una lista:

$a[i] \rightarrow$ obtiene el valor del elemento i de a

$a[i] = x \rightarrow$ asigna x en el elemento i de a

$a.append(x) \rightarrow$ añade x como nuevo elemento de a

$a.remove(x) \rightarrow$ elimina el primer elemento en a que coincida con x

$a.index(x) \rightarrow$ obtiene la posición donde aparece por primera vez el elemento x

$a.count(x) \rightarrow$ devuelve la cantidad de apariciones del elemento x

$a.insert(p, x) \rightarrow$ inserta el elemento x delante de la posición p

11

Listas en Python

Operaciones básicas sobre listas

Un ejemplo de una operación que tiene el array y no la lista:

Buffer Info devuelve una tupla con dirección de memoria actual de los arrays y número de elementos (Útil sólo para operaciones de bajo nivel).

```
operaciones_arrays_listas.py > ...
1 # Importar módulo array
2 import array
3
4 # Declarar lista con valores numéricos
5 lista1 = [1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0]
6
7 # Declarar 'array1' de tipo 'char sin signo' con datos de 'lista1'
8 array1 = array.array('B', lista1)
9
10 print("Buffer info: " + str(array1.buffer_info()))
11 print("Buffer info: " + str(lista1.buffer_info()))
12
13
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

Buffer info: (2071285481920, 8)
Traceback (most recent call last):
File "c:\@Martin\Facultad\intro-programacion\teoricas\t12 - listas\ejemplos\operaciones_arrays_listas.py", line 11, in <module>
print("Buffer info: " + str(lista1.buffer_info()))
AttributeError: 'list' object has no attribute 'buffer_info'

12

Listas en Python

Como recorrer una lista

Podemos utilizar las distintas estructuras de control de ciclo para recorrer los elementos de una lista utilizando índices:

```
edades: list = [20, 41, 6, 18, 23]

# Recorriendo los índices
for i in range(len(edades)):
    print(edades[i])

# Con while y los índices
indice = 0
while indice < len(edades):
    print(edades[indice])
    indice += 1
```

13

Listas en Python

Como recorrer una lista

También podremos utilizar el for para recorrer directamente sus elementos:

```
edades: list = [20, 41, 6, 18, 23]

# Recorriendo los elementos
for edad in edades:
    print(edad)
```

14

Listas en Python

Matrices

Podemos pensar una matriz como una lista de listas. Podemos recorrerlas a través de sus índices:

```
ganadores = [['Messi', 'Cristiano', 'Mbappe'], [7, 5, 1]]

# Recorriendo los índices
# i serian las filas
print("++ Con for - i son filas ++")
for i in range(len(ganadores)):
    for j in range(len(ganadores[i])):
        print("ganadores["+str(i)+"]["+str(j)+"] = " + str(ganadores[i][j]))

print("++ Con while y los indices ++")
# Con while y los índices
fila = 0

while fila < len(ganadores):
    columna = 0
    while columna < len(ganadores[fila]):
        print("ganadores["+str(fila)+"]["+str(columna)+"] = " + str(ganadores[fila][columna]))
        columna += 1
    fila += 1
```

15

Listas en Python

Iterables

En Python, aquellas variables cuyo tipo de dato sea *iterable* pueden ser recorridas con un for.

NOTA (para quienes saben Python): los conceptos de iterable e iterators están fuera del temario de la materia.

```
edades: list = [20, 41, 6, 18, 23]

# Recorriendo los elementos
for edad in edades:
    print(edad)
```

16

Tipos Abstractos de Datos

Un Tipo Abstracto de Datos (TAD) es un modelo que define valores y las operaciones que se pueden realizar sobre ellos.

- ▶ Se denomina abstracto ya que la intención es que quien lo utiliza, no necesita conocer los detalles de la representación interna o bien el cómo están implementadas sus operaciones.

El tipo lista que estuvimos viendo es un TAD:

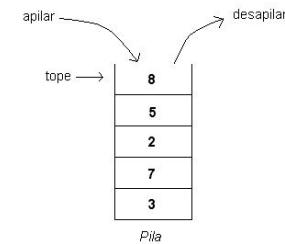
- ▶ Se define como una serie de elementos consecutivos
- ▶ Tiene diferentes operaciones asociadas: append, remove, etc
- ▶ Desconocemos cómo se usa/guarda la información almacenada dentro del tipo

17

Pila

Una pila es una lista de elementos de la cual se puede extraer el último elemento insertado.

- ▶ También se conocen como listas LIFO (Last In - First Out / el último que entra es el primero que sale)
- ▶ Operaciones básicas
 - ▶ apilar: ingresa un elemento a la pila
 - ▶ desapilar: saca el último elemento insertado
 - ▶ tope: devuelve (sin sacar) el último elemento insertado
 - ▶ vacía: retorna verdadero si está vacía



18

Pila

Ejemplos de problemas que naturalmente se modelarían con una pila

- ▶ Una pila de platos acumulados en la bacha esperando a ser lavados (no se puede sacar los de abajo, sin antes lavar los últimos apoyados).
- ▶ Una pila de libros o meter y sacar libros de una caja.
- ▶ En las góndolas del supermercado, el fondo del estante es el fondo de la pila, y el tope son los artículos que se pueden tomar fácilmente.
- ▶ Ponerse muchas remeras, una arriba de la otra.

19

Pila

En Python, el tipo lista provee los métodos necesarios para poder usar una lista como una pila

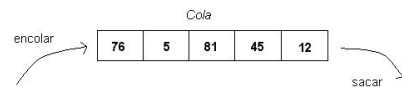
- ▶ Operaciones básicas
 - ▶ apilar: ingresa un elemento a la pila
 - ▶ `append`
 - ▶ desapilar: saca el último elemento insertado
 - ▶ `pop`
 - ▶ tope: devuelve (sin sacar) el último elemento insertado
 - ▶ `a[-1]`
 - ▶ vacía: retorna verdadero si está vacía
 - ▶ `len(a)==0`

20

Cola

Una cola es una lista de elementos en donde siempre se insertan nuevos elementos al final de la lista y se extraen elementos desde el inicio de la lista.

- ▶ También se conocen como listas FIFO (First In - First Out / el primero que entra es el primero que sale)
- ▶ Operaciones básicas
 - ▶ encolar: ingresa un elemento a la cola
 - ▶ sacar: saca el primer elemento insertado
 - ▶ vacia: retorna verdadero si está vacía



21

Cola

Ejemplos de problemas que naturalmente se modelarían con una cola

- ▶ La fila en la parada de colectivos
- ▶ La fila de la caja de un supermercado
- ▶ La fila en la cabina de peaje

22

Cola

En Python, el tipo lista provee los métodos necesarios para poder usar una lista como una cola

- ▶ Operaciones básicas
 - ▶ encolar: ingresa un elemento a la pila
 - ▶ `append`
 - ▶ desencolar: saca el primer elemento insertado
 - ▶ `pop(0)`
 - ▶ vacia: retorna verdadero si está vacía
 - ▶ `len(a)==0`

23