Algoritmos y Estructuras de Datos I

Primer cuatrimestre de 2025

Departamento de Computación - FCEyN - UBA

Programación Imperativa: Arreglos, Listas, Pilas y Colas

IP - AED I: Temario de la clase

- Arreglos, Listas, Pilas y Colas
  - Arreglos
  - Arreglos vs Listas
  - Arreglos en Python
  - Operaciones báscias de arreglos
  - Listas en pyhton
  - Operaciones báscias 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 pyhton de una Pila con el tipo de dato List
  - TAD Cola: Definición, operaciones
  - Implementación en pyhton de una Cola con el tipo de dato List

Variables en imperativo

Repasando

- Nombre asociado a un espacio de memoria.
- La variable puede tomar distintos valores a lor 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.

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 sóla 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.

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

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			7		
B	5				
C					8
D		6			
E					

Variables

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

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, [inicializers])
```

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


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
l	int	Signed Long	4
L	int	Unsigned Long	4
q	int	Signed Long Long	8
Q	int	Unsigned Long Long	8
H	int	Unsigned Short	2
f	float	Float	4
d	float	Double	8
i	int	Signed Int	2
I	int	Unsigned Int	2

Arreglos Python

Operaciones básicas sobre arrays

Sea a un array:

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

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

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

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

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

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

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

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'])`

Listas en Python

Operaciones básicas sobre listas

Las listas y los arrays comparten muchas operaciones.

Sea a una lista:

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

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

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

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

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

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

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

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
```

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'
```

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:

```python
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
```


Listas en Python

Como recorrer una lista

También podremos utilizar el for para recorrer directamente sus elementos:

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

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


Listas en Python

Matrices

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

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

# Recorriendo los índices
# i serían 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 índices ++")
# 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
```


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.

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

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

Tipos Abstractos de Datos

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

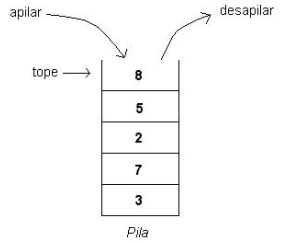
El tipo lista que estuvimos viendo es un TAD:

- 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

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 ultimo elemento insertado
  - vacia: retorna verdadero si está vacía



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 ultimos apoyados).
- Una pila de libros o meter y sacar libros de una caja.
- En las góndolas del supermercado, el fondo del estando es el fondo de la pila, y el tope son los artículos que se pueden tomar facilmente.
- Ponerse muchas remeras, una arriba de la otra.

Pila

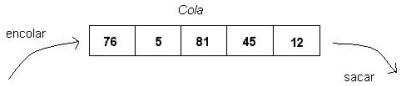
En Python, el tipo lista provee los métodos necesarios para poder usar una lista como una pila

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

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



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 fija en la cabina de peaje

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