Universidad Nacional de General Sarmiento

T R A B A J O P R Á C T I C O

"Algoritmos de ordenamiento"

COMISIÓN 2 - 2do semestre 2025
DOCENTES : Flavia Bottino y Lucas Bidart
MATERIA : Introducción a la Programación

GRUPO 10:
Erica Tinuco
Lourdes Flores
Juliana Muñoz
Debora Narvaez

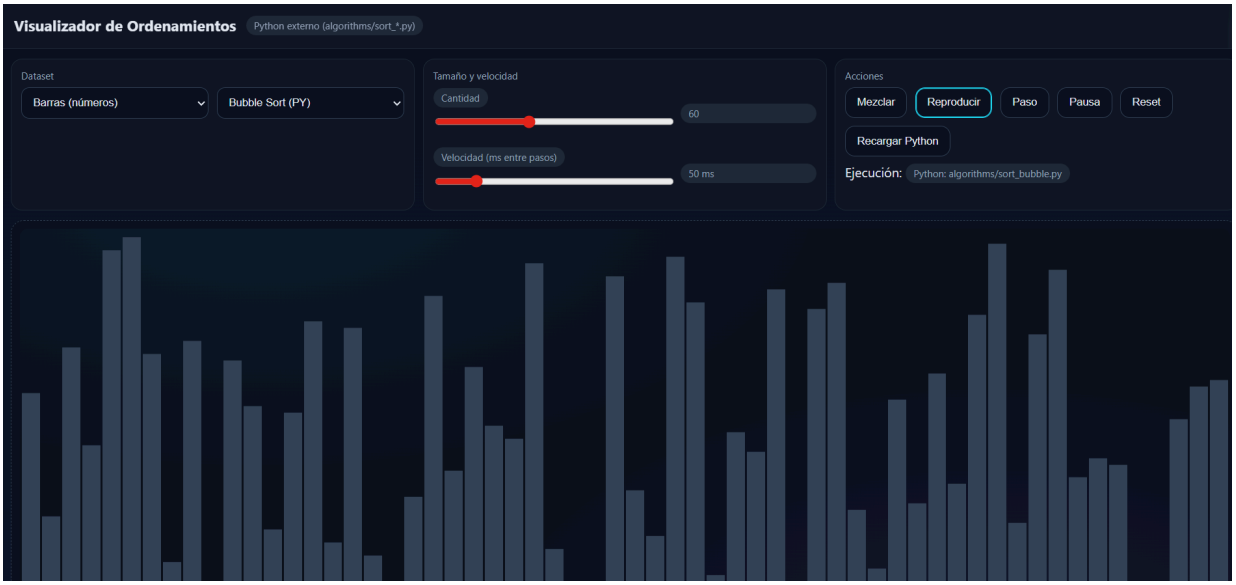
Introducción:

El trabajo práctico consiste en la implementación de **"algoritmos de ordenamiento"** y la visualización de los mismos desde el navegador. Los **algoritmos de ordenamiento** son un conjunto de instrucciones que recibe como entrada una lista para organizar sus elementos en una secuencia específica, como orden ascendente o descendente, numérico o alfabético.

En este trabajo se completó el código del visualizador con **7** algoritmos: **Bubble sort, Selection sort, Insertion sort, Quick sort, Merge sort, Shell sort y Cocktail sort,** cumpliendo con el contrato que utiliza el visualizador. Bajo un modelo de ejecución paso a paso. Cada llamada a la función step() debe realizar la unidad mínima del trabajo (una comparación o intercambio). Esto requiere utilizar variables globales para continuar el estado del algoritmo entre llamados, simulando los bucles for tradicionales.

El contrato de la función step():
La función **step()** debe retornar un diccionario con la siguiente información**:**
a (int): *Índice del primer elemento involucrado* (comparado o intercambiado).
b (int): *Índice del segundo elemento involucrado* (comparado o intercambiado).
swap (bool): *Es **True** si se realizó un intercambio de datos. Es **False** si solo fue una comparación.*
done (bool): *Es **True** si el algoritmo ha finalizado el ordenamiento.*

El visualizador:



¿Qué función realiza cada "botón"?

El visualizador contiene, un panel de controles que generalmente tiene diferentes acciones:

Mezclar: Desordena la lista para volver a ordenarla utilizando **"Reproducir"**, o **"Paso".**

Reproducir: Llama a **step()** en bucles con pausa, permitiendo así que las barras del visualizador se intercambian automáticamente.

Paso: Llama a **step()** una sola vez, permitiendo observar cómo se realiza el intercambio de menor a mayor paso a paso.

Pausa: Lo detiene.

Reset: Con *Reset* se vuelve a su estado original,una vez que **"Reproducir"** o **"Paso"**, haya sido utilizado.

La consigna:
Este trabajo práctico consiste en utilizar algoritmos de ordenamiento donde se debe completar los códigos cumpliendo con el contrato **init(vals) + step()**,los mismo deben estar en el repositorio interno del grupo**(fork)**.

Bubble Sort (Ordenamiento de Burbujas):

```
def step():
    # TODO:
    global items, n, i, j
    if i >= n - 1:
        return{"done": True}
    # Elegir indices a y b a comparar en este micro-paso (segun tu Bubble).
    a = j
    b = j + 1 #Adyacente del indice, elemento de al lado.
    # Si corresponde, hacer el intercambio real en items[a], items[b] y marcar swap=True.
    if i < n-1:
        if items[a] > items[b]: #Sin ciclos for porque funciona "paso a paso"
            items[a], items[b] = items[b], items[a] #Intercambio de menor a mayor.
            swap = True
        else:
            swap = False

    j += 1 #Aumento el indice

    if j >= n - i - 1: #Si hay que reiniciar el indice
        j = 0
        i += 1
    # Devolver {"a": a, "b": b, "swap": swap, "done": False}.
    return{"a": a, "b": b, "swap": swap, "done": False}
    # Cuando no queden pasos, devolver {"done": True}.
    if i >= n-1:
        return {"done": True}
```

El **Bubble Sort** es un algoritmo de ordenamiento simple que sirve para ordenar listas(por ejemplo, números) de menor a mayor o al revés.

Variables de Estado Globales:
i: Contador del bucle externo. Rastrea cuántos elementos ya están ordenados al final de la lista.
j: Cursor del bucle interno. Recorre la porción no ordenada comparando adyacentes ***(a=j y b=j+1).***
swap: Bandera que indica si hubo algún intercambio en la pasada actual. Se usa para la optimización, si no hay swap, el algoritmo termina.

Insertion Sort (Ordenamiento por Inserción)

```
15 def step():
16     # TODO:
17     global items, n, i, j
18     if i >= n:
19         return {"done": True}
20     if j is None:
21         j = i
22         return{"a": j-1 if j > 0 else 0, "b": j, "swap": False, "done": False}
23     if j > 0 and items[j-1] > items[j]:
24         a = j - 1
25         b = j
26         items[a], items[b] = items[b], items[a]
27         j -= 1
28         return{"a": a, "b": b, "swap": True, "done": False}
29     i += 1
30     j = None
31     return {"a":0,"b":0, "swap":False,"done": False}
```

Algoritmo de ordenamiento que organiza una lista o arreglo insertando cada elemento en su posición correcta dentro de una parte ya ordenada de la lista.

variables globales:
ítems: es la lista que vamos a ordenar.
n: el tamaño de la lista.
i: marca la posición del elemento que estamos "insertando" dentro de la parte ya ordenada. Cada vez que finaliza un ciclo de inserción, `i` avanza.
j: compara hacia la izquierda y se va reduciendo mientras el elemento de la izquierda sea mayor.
is none: indica si todavía no se indico el valor para comparar.
`True` → no estamos moviendo elementos (inicio del paso).
`False` → ya estamos moviendo elementos con `j`.
(esto sirve para controlar si debemos inicializar **`j`** al inicio de cada iteración de `i`).
swap: indica si el algoritmo debe: mover el elemento en `j` hacia la derecha, o pasar a la siguiente comparación.

Selection Sort (Ordenamiento por Selección):

```python
def step():
    global items, n, i, j, min_idx, fase
    if i >= n:
        return {"done": True}
    if fase == "buscar":
        if j < n:
            # Todavía buscando el mínimo en la parte no ordenada
            curr_j = j # Guardamos el valor actual antes de incrementar j
            if items[j] < items[min_idx]:
                min_idx = j
            j += 1
            # Devolvemos el estado actual para visualización (comparación de j y min_idx)
            return {"a": min_idx, "b": curr_j, "swap": False, "done": False}
        else:
            # Se completó el barrido de búsqueda, pasar a fase "swap"
            fase = "swap"
            # La próxima llamada a step ejecutará la fase "swap"
            return step() # Llamada recursiva para ejecutar el swap inmediatamente
    elif fase == "swap":
        if min_idx != i:
            # Realizar el único swap
            items[i], items[min_idx] = items[min_idx], items[i]
            # Devolver la acción de swap para visualización
            result = {"a": i, "b": min_idx, "swap": True, "done": False}
        else:
            # No se necesita swap (el elemento ya está en su lugar)
            result = {"a": i, "b": i, "swap": False, "done": False}
        # Prepararse para la siguiente iteración
        i += 1
        j = i + 1
        min_idx = i
        fase = "buscar"
        return result
    # Caso por defecto, aunque no debería ser alcanzado
    return {"done": True}
```

Es un algoritmo de ordenamiento que funciona seleccionando el elemento más pequeño de la parte desordenada de la lista colocándolo en su posición correcta.

variables globales:
items lista que vamos a ordenar
i: posición donde vamos a colocar el siguiente mínimo.
j: recorre la parte no ordenada para buscar el mínimo .
min_idx: guarda el índice del mínimo encontrado.
fase: dice que en fase del algoritmo ejecuta"busca" (halla el mínimo) o
swap: intercambia y se reinicia con la posición mínimo en i

Quick Sort (Ordenación Rápida):

```python
def step() -> dict:
    global items, n, stack, low, high, pivot_index, i, j, partición_terminada
    if not stack and partición_terminada:
        return {"done": True}
    if partición_terminada:
        if not stack:
            return {"done": True} # Doble chequeo, por si acaso
        low, high = stack.pop()
        if low >= high:
            return step() # Llamada recursiva para procesar el siguiente subarreglo
        pivot_index = high
        i = low - 1  # 'i' comienza un paso antes del subarreglo
        j = low      # 'j' comienza en el primer elemento del subarreglo
        partición_terminada = False # Estamos dentro de un proceso de partición
        return {"a": low, "b": pivot_index, "swap": False, "done": False}
    if j < pivot_index: # Mientras 'j' no haya alcanzado el pivote (high)
        a = j
        b = pivot_index # El pivote siempre es high
        if items[j] <= items[pivot_index]:
            i += 1
            _swap(i, j)
            result = {"a": i, "b": j, "swap": True, "done": False}
        else:
            result = {"a": i if i >= low else low, "b": j, "swap": False, "done": False}
        j += 1 # Mover 'j' al siguiente elemento
        return result
    if j == pivot_index:
        pivot_pos = i + 1
        a = pivot_pos
        b = pivot_index
        _swap(pivot_pos, pivot_index)
        partición_terminada = True
        if low < pivot_pos - 1:
            stack.append((low, pivot_pos - 1))
        if pivot_pos + 1 < high:
            stack.append((pivot_pos + 1, high))
        return {"a": a, "b": b, "swap": True, "done": False}
    return {"done": True}
```

Es un algoritmo de ordenamiento rápido y muy usado. Funciona dividiendo la lista en partes más pequeñas usando un “pivote”.

Pivote: Es un valor que se usa para dividir la lista en dos partes.

Merge Sort (Ordenamiento por combinación):

```python
def merge(left_light, right_list):
    sorted_list = []
    left_light_index = right_list_index = 0
    left_light_length, right_list_length = len(left_list), len(right_list)

    for _ in range(left_light_length + right_list_length):
        if left_light_index < left_light_length and right_list_index < right_list_length:
            if left_list[left_list_index] <= right_list[right_list_index]:
                sorted_list.append(left_list[left_list_index])
                left_light_index += 1
            else:
                sorted_list.append(right_list[right_list_index])
                right_list_index += 1
        elif left_light_index == left_light_length:
            sorted_list.append(right_list[right_list_index])
            right_list_index += 1
        elif right_list_index == right_list_length:
            sorted_list.append(left_list[left_list_index])
            left_list_index += 1
    return sorted_list
```

```python
def mergeSort(nums):
    if len(nums):
        return nums
    mid = len(nums) // 2
    left_list = mergeSort(nums[:mid])
    right_list = mergeSort(nums[mid:])
    return merge(left_list, right_list)

#Comprobamos el funcionamiento
listaNumerosAleatorios = [5, 2, 1, 8 , 4]
print("Lista sin ordenar: " + str(listaNumerosAleatorios))
listaNumerosAleatorios = mergeSort(listaNumerosAleatorios)
print("Lista ordenada; " + str(listaNumerosAleatorios))
```

Es un algoritmo de ordenamiento que funciona dividiendo la lista en partes pequeñas y luego uniendo las (merge) ya ordenadas.Es el método más elegante y eficiente.

Variables de Estado Globales:

right_list: mitad derecha de la lista
left_list: mitad izquierda de la lista
mid: punto medio donde se divide la lista
sorted_list.append: agrega el elemento menor a la lista final
sorted_list: lista resultante ya ordenada
left_list_index: puntero que recorre la lista izquierda
right_list_index: puntero que recorre la lista derecha

Cocktail Sort (Clasificación de cócteles)

```
23  def step():
24      global items, n, start, end, i, direction, active
25      if not active or n <= 1:
26          active = False
27          return {"a": 0, "b": 0, "swap": False, "done": True}
28      if direction == "forward":
29          if i < end:
30              a = i
31              b = i + 1
32              if items[a] > items[b]:
33                  items[a], items[b] = items[b], items[a]
34                  out = {"a": a, "b": b, "swap": True, "done": False}
35              else:
36                  out = {"a": a, "b": b, "swap": False, "done": False}
37              i += 1
38              return out
39          end -= 1
40          direction = "backward"
41          i = end    # empezamos a comparar hacia atrás
42          return {"a": i, "b": i - 1 if i > start else start, "swap": False, "done": False}
43      else:  # direction == "backward"
44          if i > start:
45              a = i - 1
46              b = i
47              if items[a] > items[b]:
48                  items[a], items[b] = items[b], items[a]
49                  out = {"a": a, "b": b, "swap": True, "done": False}
50              else:
51                  out = {"a": a, "b": b, "swap": False, "done": False}
52              i -= 1
53              return out
54          # Fin del barrido backward
55          start += 1
56          if start >= end:
57              active = False
58              return {"a": 0, "b": 0, "swap": False, "done": True}
59          direction = "forward"
60          i = start
61          return {"a": i, "b": i + 1 if i < end else end, "swap": False, "done": False}
```

Es una versión mejorada de Bublé Sort,la diferencia principal es que ordena en las dos direcciones: primero avanza hacia la derecha y luego vuelve hacia la izquierda,cómo un cóctel que se sacude.

Variables de Estado Globales:

Items: Lista que será ordenada.

n: Tamaño de la lista.

start(comenzar) : Límite inferior del barrido. Aumenta cuando termina una pasada hacia atrás.

end(fin) : Límite superior del barrido. Disminuye cuando termina una pasada hacia adelante.

i: Índice que se mueve paso a paso comparando elementos.

Direction: Controla el sentido del barrido.

Active: Controla si el clasificación sigue llamando a step( ).

Shell Sort (Ordenamiento de conchas):

```
15  def step() -> dict:
16      global items, n, gap, i, j
17      if gap == 0:
18          return{"done": True}
19      if i < n:
20          if j >= gap:
21              a = j
22              b = j - gap
23              if items[a] < items[b]:
24                  items[a], items[b] = items[b], items[a]
25                  j -= gap
26                  return{"a": a, "b": b, "swap": True, "done": False}
27              else:
28                  j = -1
29                  return{"a": a, "b": b, "swap": False, "done": False}
30          i += 1
31          j = i
32          return{"a": 0, "b": 0, "swap": False, "done": False}
33      gap //= 2
34      if gap > 0:
35          i = gap
36          j = i
37          return{"a": 0, "b": 0, "swap": False}
38      return{"done": True}
```

Es una versión mejorada del Insertion Sort. Ordena más rápido porque primero compara elementos que están lejos entre sí, y después,cuando todo ya está más , “aproximadamente ordenado”,usa un insertion Sort normal para acomodar los detalles.

Variables globales:

Gap: Significa salto o distancia

Swap: Significa intercambiar dos valores entre sí.

Conclusión:

En este trabajo práctico conocimos nuevos algoritmos ,que al principio no sabíamos cómo utilizarlos pero luego de investigarlos pudimos volcar nuestro conocimiento y logramos llegar a ver las imágenes.

Tuvimos inconvenientes con el algoritmo de merge, que no hemos logrado llegar a su funcionamiento.

Nos interesó mucho que diferentes algoritmos puedan resolver los mismos problemas pero con formas y tiempos distintos.