1. Condiciones del Trabajo Practico Obligatorio

1.1. Condiciones de aprobación

- Tener al menos 5 de los ejercicios en condiciones de aprobación.
- El código debe estar en GitHub, aunque se tenga un solo commit con el proyecto.

El grupo debe indicar quién realizó cada ejercicio para la evaluación individual, en un archivo Readme.MD en la carpeta base del proyecto.

1.2. Condiciones de entrega

- El nombre del repositorio será *TPO_P2_Verano_grupo_XX*. *XX* es el número de grupo. En el caso de hacer el TPO solo, el nombre del repoo debe ser *TPO_P2_Verano_LU*.
- Deben ponerme como colaborador, el usuario es *nicolas-monzon*.

Algunas recomendaciones para mantener la prolijidad:

- Pueden crear los branches que necesiten, pero el branch que voy a revisar es el branch *develop*. Recomiendo, aunque no es necesario, usar la metodología GitFlow.

1.3. Aclaraciones

- Las buenas prácticas del código suma puntos.
- Usar recursividad en ejercicios que no lo piden, suma puntos.
- Está permitido usar cualquier LLM.
- Solo serán considerados los commits incluidos hasta la fecha de entrega inclusive (ver cronograma).

2. Ejercicios

2.1. Ejercicio 1: Matrices

Dada una cola de n pilas, y cada pila de n elementos, esta tomará un aspecto matricial. Llamaremos a estructura `QueueOfStacks`. Por ejemplo, una posible matriz de $n \times n$ para $n = 3$ es:

$$\underrightarrow{\begin{bmatrix}1\\4\\7\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2\\5\\8\end{bmatrix}\begin{bmatrix}3\\6\\9\end{bmatrix}}$$

1. Desarrolle una función que reciba una instancia de `QueueOfStacks`, y calcule su traza, utilizando una estructura que represente una pila de colas.
2. Desarrolle una función que reciba una instancia de `QueueOfStacks`, y devuelva su traspuesta.
3. Desarrolle una función que reciba un número n y genere una matriz caracol de dimensión n.

Calcule la complejidad computacional de los algoritmos anteriores.

2.2. Ejercicio 2: Programación genérica

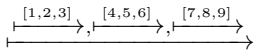
Desarrolle `Stack`, `Queue`, `QueueWithPriority` y `Set` con programación genérica.
Luego:

1. Desarrolle una función que reciba un `Stack` genérico e invierta sus elementos.
2. Desarrolle una función que copie un `Set` genérico.

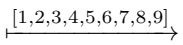
2.3. Ejercicio 3: Propagación

Desarolle una `QueueOfQueue` y agregue los siguientes métodos a su interfaz e implementación:

1. `concatenate`: Recibe n instancias de `QueueOfQueue` y genera una nueva instancia de `QueueOfQueue` con todos los elementos de las instancias anteriores manteniendo el orden en que se leyeron los valores de estas instancias.
2. `flat`: Crear una instancia de `Queue` a partir de la instancia de `QueueOfQueue` con los mismos elementos. Ejemplo:

   Se convierte en

3. `reverseWithDepth`: Inverte la instancia de `QueueOfQueue` pero también cada `Queue` dentro de esta.

2.4. Ejercicio 4: Modificación a los TDAs

A partir de los TDAs de la cursada, cree los siguientes TDAs:

1. Pila dinámica con capacidad limitada. Debe recibir la capacidad máxima por constructor.
2. Superconjunto (o conjunto universal). A parte de las operaciones de un conjunto normal, debe contar con un método que reciba una instancia del `Set` y devuelva `true` si es subconjunto. Debe contar con un segundo método que permite calcular el conjunto complemento del recibido por parámetro. Debe ser precondición que no se puede calcular el complemento de un conjunto que no es subconjunto del superconjunto.
3. Cola dinámica cíclica doblemente enlazada. Los métodos que posee deben usar esta propiedad para disminuir la complejidad computacional.
4. Conjunto con repetidos. Es un conjunto de duplas, donde cada elemento tiene asociada una cantidad.

2.5. Ejercicio 5: Algoritmos

Desarrolle los siguientes algoritmos y calcule su complejidad computacional:

1. Dada una pila de elementos desordenados, generar una nueva pila sin elementos repetidos y ordenados.
2. Cree un diccionario que tenga como clave cada letra del alfabeto español, y como valor cada frecuencia asociada. Cree una String en español de mas de 500 caracteres, y que tenga aplicado un cifrado César. Desarrolle un algoritmo que desencripte la String en base a la frecuencia de sus caracteres.
3. Modifique el algoritmo de *paréntesis balanceados* para que, al tener uno de estos paréntesis comillas (por ejemplo, `'('` o `'}'`, entonces lo ignore.

3. Restricciones sobre el desarrollo

- Se deberán usar las estructuras desarrolladas en clase, de forma obligatoria, en todo lugar donde se pueda.
- Cada estructura creada también deberá estar basada en el código visto en clase.
- Cada ejercicio deberá tener su propio *package*.
- Cada package no deberá contener contenido no relacionado al ejercicio.