Objetivos

Unidad 2 – Estructuras Lineales Enlazadas

• Utilizar estructuras enlazadas de objetos para modelar grupos de atributos no primitivos de tamaño flexible.

• Escribir los algoritmos necesarios para manipular estructuras lineales que almacenan sus elementos enlazándolos entre ellos.

• Utilizar herramientas de diseño para la construcción de diagramas y la generación de código a partir de éstos

Unidad 3 – Estructuras y Algoritmos Recursivos, de Ordenamiento y Búsqueda

• Emplear el concepto de recursividad como una alternativa a la estructura de control iterativa.

• Aplicar la computación recursiva en la solución de problemas de naturaleza inherentemente autocontenida.

• Utilizar árboles binarios de búsqueda para representar grupos de objetos que mantienen entre ellos una relación de orden.

• Escribir algoritmos recursivos para manipular estructuras de información recursivas y explicar las ventajas que, en este caso, estos algoritmos tienen sobre los algoritmos iterativos.

• Implementar algoritmos clásicos de ordenamiento de datos en estructuras de datos lineales y aplicarlos en la solución de un problema.

• Implementar algoritmos clásicos de búsqueda de información en estructuras de datos lineales y aplicarlos en la solución de un problema.

• Hacer uso de las interfaces Comparable y Comparator para definir relaciones de orden total sobre objetos.

• Calcular el tiempo de ejecución de un algoritmo por medio de las operaciones de tiempo del sistema

• Implementar métodos que permitan generar muestras con datos aleatorios.

TAREA INTEGRADORA 2: BUSCANDO LAS SEMILLAS CON RICK SÁNCHEZ Y SU NIETO

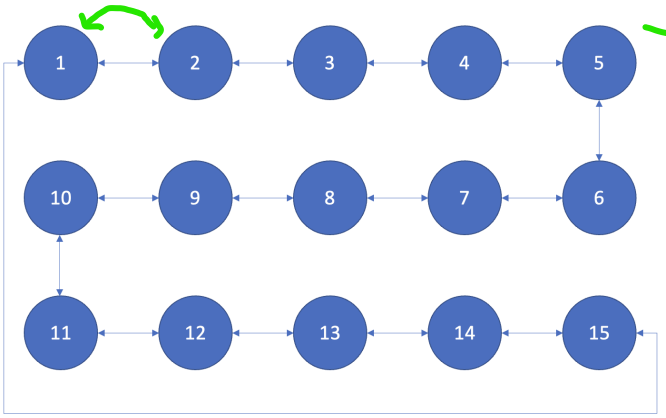
Rick Sánchez necesita seguir con su investigación para desarrollar la bomba de neutrinos. Para esto necesita recolectar las súper semillas que crecen de los mega árboles en la dimensión 35-C. Estos árboles tienen la propiedad de otorgar súper inteligencia temporal. Para recolectar la mayor cantidad posible, Rick se lleva a su nieto Morty, pues gracias a su pistola de portales pueden teletransportarse de un lugar a otro muy rápido y fácil.

La dimensión a donde llegan puede verse como un tablero N x M, donde **N** es el número de columnas y **M** el número de filas con casillas doblemente enlazadas, como se muestra en la siguiente imagen:

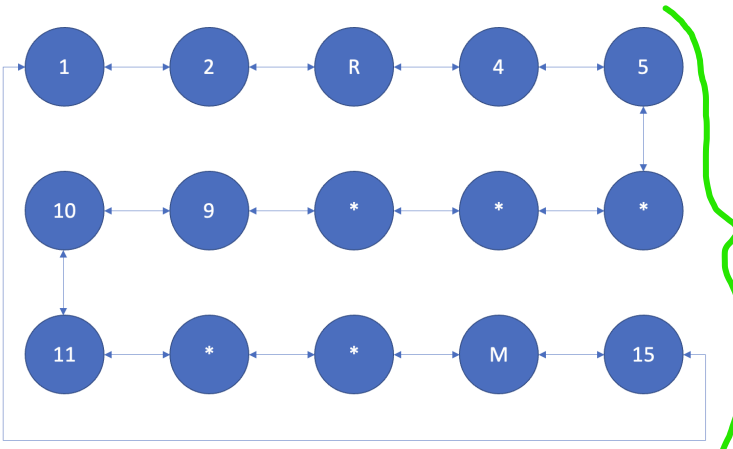
Tablero --> N * M

N= num columnas

M= num filas

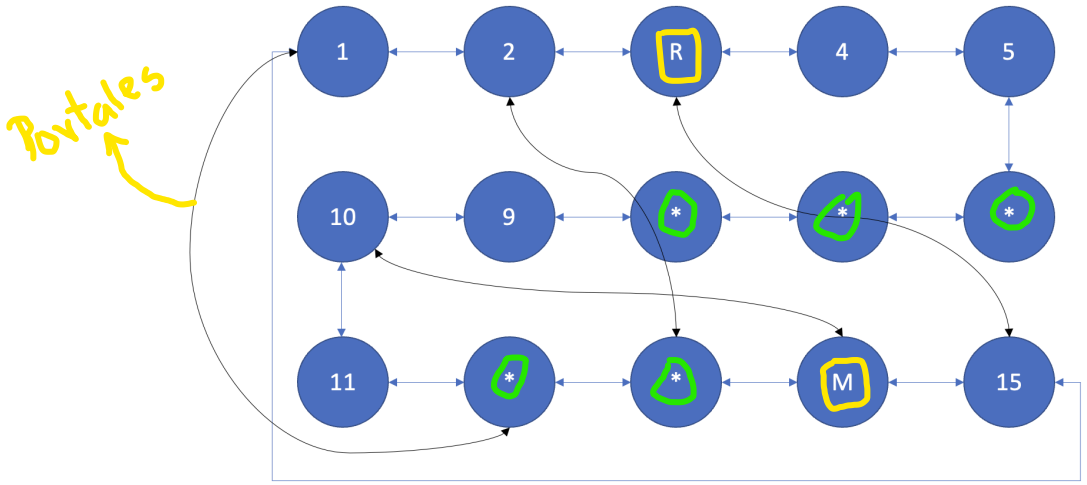


En esta dimensión, Rick (R) y Morty (M) son posicionados al azar en el tablero, así como las super semillas (*).



LISTAS ENLAZADAS DOBLES

Para acelerar la recolección, Rick usa su pistola de portales de modo que enlaza **P** pares de casillas del tablero. Quedando entonces un escenario similar al de la siguiente imagen.



En la imagen se puede ver que Rick (R) se encuentra en la casilla 3 y Morty (M) se encuentra en la casilla 14, hay súper semillas en las casillas 6, 7, 8, 12 y 13. Y los portales enlazan las casillas: (1, 12), (2, 13), (10, 14) y (3, 15). Una vez se ha creado el escenario, Rick y Morty pueden empezar a recolectar las súper semillas.

Desarrolle un programa tipo juego por turnos en consola que permita a dos usuarios (Personificando a Rick y Morty) competir por quién recolecta más semillas.

Flujo de programa

1. El programa inicialmente pedirá por consola N columnas, M filas y Q semillas, para la creación del tablero. El programa creará la estructura enlazada y pondrá al azar las semillas en el tablero.

2. Luego el programa pide el número de enlaces P. Internamente debe crear esos enlaces en la estructura enlazada del paso 1. Tenga en cuenta que P debe ser un número menor a 0,5*(NxM). Evite que una casilla se enlace con 2 o más casillas. Una casilla solo debería estar enlazada con 0 o 1 casilla. Los pares de casillas enlazadas deben ser aleatorios.

3. Rick y Morty serán ubicados al azar en alguna de las casillas del tablero.

4. Finalmente, el programa pide los nombres de usuario de los dos jugadores. Primero el que jugará como Rick, luego el que jugará como Morty.

Ya con todas las condiciones iniciales puede comenzar el juego. Rick comienza jugando.

5. Ya en el juego, primero tirará el dado Rick. El programa la mostrará un menú:

```
¡Es el turno de Rick!. ¿Qué deseas hacer?
      1. Tirar dado
      2. Ver tablero
      3. Ver enlaces
      4. Marcador
```

6. Si el jugador pide ver el tablero usando la opción 2, se le muestra una representación en ASCII del tablero. Por ejemplo:

```
[1]   [2]  [R]  [4]  [5]
[10]  [9]  [*]  [*]  [*]
[11]  [*]  [*]  [M]  [15]
```

7. Si el jugador escoge ver los enlaces, aparecerá una representación en ascii de los enlaces

```
[A]  [B]  [C]  [ ]  [ ]
[D]  [ ]  [ ]  [ ]  [ ]
[ ]  [A]  [B]  [D]  [C]
```

Use letras para representar el par de casillas enlazadas.

8. Si el jugador pide ver el Marcador, se muestra las semillas recolectadas por Rick y por Morty:

```
Rick: 3 semillas
Morty: 4 semillas
```

9. Si el jugador tira el dado, el programa pregunta por consola si avanza o retrocede. Considere los siguientes ejemplos de las situaciones que pueden suceder:

   > Si Rick saca 5 en la primera jugada, el programa le preguntará si avanza o retrocede. Si avanza, queda en la casilla 8. En esta casilla hay una super semilla, así que la recolecta y suma, quedando el tablero así:

```
[1]   [2]  [3]  [4]  [5]
[10]  [9]  [R]  [*]  [*]
[11]  [*]  [*]  [M]  [15]
```

> Si Morty saca 1, el programa le preguntará si avanza o retrocede. Si retrocede, Morty va a la casilla 13 donde hay una semilla, la recolecta. En esa casilla también hay un portal que dirige a la casilla 2. Así que Morty queda en la casilla 2. El tablero queda así:

```
[1]   [M]  [3]  [4]  [5]
[10]  [9]  [R]  [*]  [*]
[11]  [*]  [13] [14] [15]
```

> Si en algún momento Rick o Morty caen en una casilla donde hay una semilla y un portal, la semilla es recolectada por el personaje y se teletransporta a la casilla a donde dirija el portal. Si está casilla a donde llegaron tiene una semilla, la semilla se recolecta también, habiendo obtenido 2 semillas en un solo turno.

El juego termina cuando todas las semillas hayan sido recolectadas, luego se mostrará un tablero de resultados

10. Al final del juego sólo se tendrá en cuenta al jugador ganador (quien tenga más semillas). Se calcula su puntaje usando la siguiente fórmula:

    ```
    puntaje del ganador = semillas recolectadas * 120 - tiempo en segundos
    ```

    El programa mostrará el resultado por ejemplo:

    ```
    Morty ha ganado recolectando 6 semillas
    ```

11. Luego, el programa muestra los resultados históricos del juego. Sólo el ganador puede entrar al tablero de resultados. Cada uno de los puntajes deben ir a un archivo que almacena el nombre del jugador ganador y el puntaje obtenido.

    Los usuarios pueden acumular el puntaje. Si por ejemplo el jugador ***ivan123*** jugó una primera vez y ganó haciendo 1000 puntos, si vuelve a jugar y ganar haciendo 2000 puntos, el puntaje de ese usuario se acumulará dejando a ivan123 con 3000 puntos.

Condiciones para el tablero

- El tablero debe ser una estructura enlazada. SOLO, use recursividad para hacer los recorridos a través del tablero. No se permiten bucles para recorrer el tablero.

Condiciones para el tablero de resultados

- El tablero de resultados DEBE usar arreglos, colecciones o listas para poder usar los métodos de ordenamiento.
- Tras obtener los resultados ordenados, estos deben ser almacenados en un árbol binario de búsqueda para facilitar la obtención de un top 5.
- Los puntajes se DEBEN almacenar en un archivo de modo que el histórico de puntajes no se pierda.

Entregables:

[30%] Especificación de Requerimientos Funcionales. Diagrama de clases, Diseño de Pruebas. Liste los requerimientos funcionales del programa. Realice el diagrama en UML y el diseño de escenarios, casos de prueba.

[70%] Solución implementada. Genere la solución al problema presentado en Java.

NOTA: Para el item de pruebas deberán implementar y diseñar al menos **una** prueba de la mitad de los requerimientos funcionales.