SESIÓN **/10**

COLAS

1. Definición
2. Características
3. Operaciones
4. Representación gráfica
5. Implementación
6. Aplicaciones

**INTRODUCCIÓN**

* La clase anterior conocimos las Estructura de tipo FIFO, llamadas también Pilas. Describimos los algoritmos para realizar operaciones sobre una Pila y su aplicación en el mundo real.
* En la presente sesión, conoceremos la cuarta Estructura de datos: Las Colas. Revisaremos sus principales características, su representación gráfica y las operaciones que se pueden realizar con esta estructura.
* Culminaremos describiendo las situaciones del mundo real en donde se pueden aplicar este tipo de Estructuras.

1. **DEFINICIÓN**

Es una Estructura en la cual los elementos se adicionan por un extremo y son atendidos por el otro extremo. El primer elemento agregado en una Cola es el primero en ser atendido. Por ello, a las Colas también se les conoce como Estructuras FIFO (First In, First Out) ó PEPS (primero entrar, primero en salir).

Ejemplos en el mundo real: La cola en un banco, la cola en el estadio, la cola en el metropolitano.



1. **CARACTERÍSTICAS**

Las principales características de una Pila son las siguientes:

* Los elementos sólo pueden ser agregados por el extremo llamado final.
* Los elementos sólo pueden ser atendidos por el extremo llamado frente.
* Un elemento ubicado a la mitad de la Cola no podrá ser atendido sin haber atendido antes a los elementos ubicados delante de éste.

1. **REPRESENTACIÓN GRÁFICA**

frente final



1. **OPERACIONES**

Sólo está permitido realizar las siguientes operaciones sobre una Pila:

* 1. **Adicionar**

Consiste en colocar un elemento en la Cola, por el extremo derecho (final).

* 1. **Atender**

Consiste en retirar un elemento de la Cola, por el extremo izquierdo (frente).

* 1. **Recorrido**

Consiste en visitar cada elemento de la Cola, empezando por el que se encuentra primero.

Algunos autores consideran que esta operación no es necesaria.

1. **IMPLEMENTACIÓN**

La implementación de una Cola se puede realizar en una de las siguientes estructuras:

* En un Vector.
* En una Lista enlazada simple.

Por la naturaleza del curso, sólo describiremos la implementación de una Cola en un Vector.

* 1. **Procedimiento**

1. Se crea un Vector, de tamaño n, para almacenar los elementos de la Cola.
2. Se declara una variable, llamada frente, la cual guardará la posición del primer elemento que se colocó en la Cola.
3. Se declara una variable, llamada final, la cual guardará la posición del último elemento que se colocó en la Cola.

***EJEMPLO:***

***Coloca en una Cola, los siguientes números: 10, 15, 12 y 18***

frente = 0

final = 3

***El primer elemento (10) se coloca en la posición 0,***

***el segundo elemento (15) se coloca en la posición 1 y así sucesivamente.***

***Según la gráfica, la capacidad del Vector, es para 5 elementos (n=5).***

* 1. Adicionar

Para colocar un elemento, se utiliza el siguiente algoritmo:

1. Verificar si la Cola está llena. De ser así, sólo se muestra el respectivo mensaje.
2. Verificar si la Cola está vacía. De ser así,
3. Asignar el valor 0 a la variable frente.
4. Asignar el valor 0 a la variable final.
5. Ir al paso 5.
6. Si la variable final tiene asignada la última posición del Vector (n-1):
7. Asignar el valor cero a la variable final.
8. Ir al paso 5.
9. Incrementar el valor de la variable final en una unidad.
10. Almacenar el nuevo elemento en la posición que indica la variable final.

***EJEMPLO:***

***En la Cola del ejemplo anterior, adicionar el número 16***

frente = 0

final = 4

***Primero se incrementó el valor de la variable final (4) luego se almacenó el número 16 en esa posición.***

* 1. Atender

Para retirar un elemento, se utilitza el siguiente algoritmo:

1. Verificar si la Cola está vacía. De ser así, sólo se muestra el respectivo mensaje.
2. Verificar si existe un solo elemento en la Cola. De ser así,
3. Asignar el valor -1 a la variable frente.
4. Asignar el valor -1 a la variable final.
5. Si la variable frente está en la última posición, asignar el valor 0 a la varible frente.
6. Incrementar el valor de la variable frente en una unidad.

***EJEMPLO:***

***En la Cola del ejemplo anterior, atender un elemento***

 frente = 1

final = 4

***Primero se eliminó al elemento (10) luego se incrementó el valor de la variable frente.***

* 1. Verificaciones

Para verificar si la Cola está llena ó está vacía, se examina el valor de las variables frente y final.

* Si el valor de las variables frente y final es igual a -1, entonces la Cola está vacía.
* Si el valor de la variable frente es igual al valor de la variable final y además dicho valor es diferente de -1, entonces la Cola tiene un solo elemento.
* Para concluir que la Cola está llena, se debe cumplir una de estas condiciones:
* Si el valor de la variable frente es igual a 0 y el valor de la variable final es igual a la última posición del Vector (n–1).
* Si el valor de la variable frente es igual al valor de la variable final aumentado en una unidad.

Donde n representa el tamaño del Vector.

1. **APLICACIONES**

Al inicio de la sesión, se mencionó algunos ejemplos de Colas en el mundo real. En este punto mencionaremos algunas aplicaciones de las Colas en el campo de la informática.

* 1. Cola de impresiones

La proporción en la que llegan los requerimientos de impresión es mayor a la proporción en la que son impresos. En tal escenario, se requiere un mecanismo temporal que almacene los requerimientos de impresión en el orden que llegaron.

* 1. Procesos en la CPU

La proporción en la cual la CPU recibe requerimientos es mayor que la proporción en la cual los atiende. Por lo tanto, estos requerimientos son almacenados temporalmente en una Cola. La CPU procesa cada requerimiento por un periodo fijo de tiempo. Si el requerimiento se termina de procesar, dentro de dicho periodo de tiempo, se elimina de la Cola.

* 1. Servicio de e-mails

Cuando ocurre un problema con el servidor principal, los correos electrónicos son direccionados al servidor de backup. Cuando el servidor principal está nuevamente activo, se transfieren los correos en el orden en el cual llegaron.

**CONCLUSIÓN**

Adicionar un elemento en una Cola, es equivalente a insertar un elemento por el final, en una Lista enlazada simple. Atender un elemento de una Cola es equivalente a eliminar un elemento por el inicio, en una Lista enlazada simple. La eficiencia de una Cola dependerá de la Estructura que se utilizó para su implementación (Vector ó Lista enlazada simple).

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

* Cairo, O.; Guardati, S. (2008). Estructuras de datos. 3ra. Edición. México D.F., Mexico: McGraw Hill.
* Instituto NIIT (2011). Data Structures and Algorithms. Student guide.