

Daniela Uribe - 201923291

Mateo López - 202014481

Verónica Escobar – 201922197

Informe

Caso 1: Map Reduce

Infraestructura Computacional

2022-2

Contenido

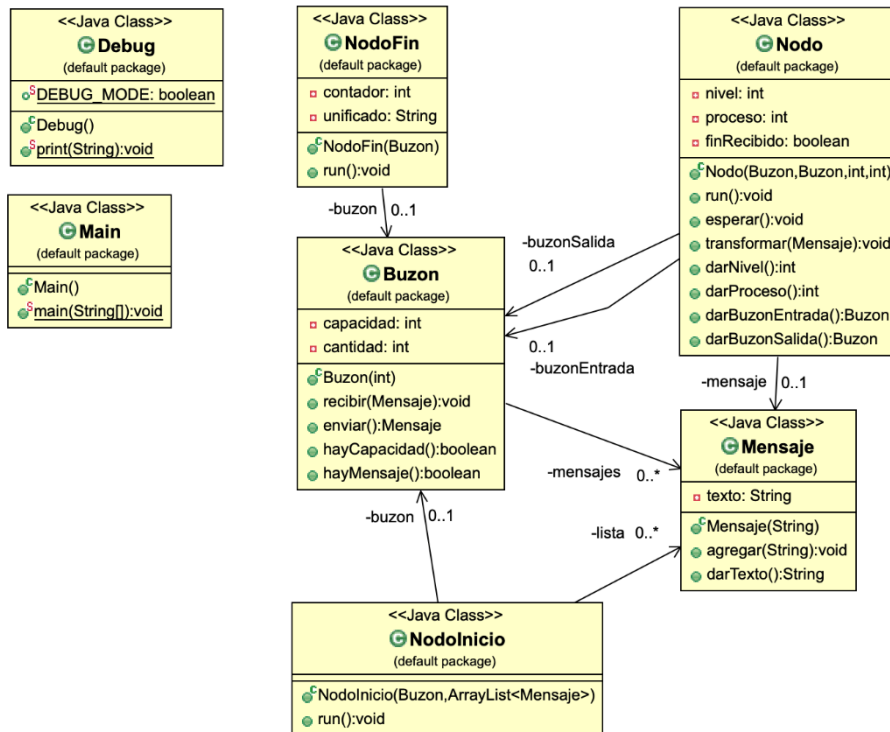
1. Introducción	1
2. Diagrama de Solución	2
3. Funcionamiento Global del Sistema	3
4. Instrucciones de Ejecución.....	4
5. Pruebas de Funcionamiento	5
6. Conclusiones	11

1. Introducción

A continuación, explicaremos el desarrollo del Caso 1 de infraestructura computacional. En este ejercicio hay buzones, nodos y mensajes. Los nodos toman mensajes de los buzones, los procesan y los pasan al respectivo nodo siguiente. Para este caso se debía suponer que hay un buzón inicial, un buzón final, 3 niveles y 3 procesos por cada nivel. Si no hay mensajes, el nodo no puede tomar ningún mensaje y espera pasivamente. Asimismo, los buzones tienen capacidades, por lo que, si la capacidad está al tope, el nodo no puede enviar mensajes y debe esperar pasivamente. Adicionalmente, el nodo de inicio envía activamente mensajes teniendo en cuenta la capacidad del buzón inicial y el nodo de fin recibe mensajes activamente teniendo en cuenta que haya mensajes. Es importante mencionar que la capacidad de los buzones intermedios puede ser diferente a la de los buzones de los extremos.

Por otra parte, el programa recibe como entrada y por consola la capacidad de los buzones intermedios, de los buzones extremos y la cantidad de mensajes que se van a procesar. La transformación agrega el nivel y el proceso por el que pasó, pues al final se imprime cada mensaje junto con sus transformaciones.

2. Diagrama de Solución



Para resolver el caso creamos las siguientes 4 clases.

-La clase Main se encarga de pedirle al usuario los datos de entrada, es decir la cantidad de mensajes, la capacidad de los buzones intermedios y la capacidad de los buzones extremos. Luego se crean los mensajes, los nodos, los buzones y se llama el start sobre los nodos.

-La clase Mensaje guarda el texto del mensaje en un atributo, retorna el texto y agrega partes al texto original como producto de las transformaciones.

-La clase NodoInicio tiene un atributo para el buzón inicial, uno para la lista de mensajes y el método run que se encarga de mandar los mensajes al primer buzón, mientras que este tenga suficiente capacidad, en espera activa. En caso de que no, se llama yield. Cada vez que se manda un mensaje se hace un notifyAll sobre el buzón.

-La clase NodoFin tiene un atributo para el buzón final, uno para contador por la cantidad de mensajes fin que han llegado y uno "unificado" para ir almacenando todos los mensajes que llegan. También tiene un método run que corre hasta que lleguen los 3 mensajes de fin, en espera activa. Si no hay mensajes en el buzón, se llama yield. Luego recibe el mensaje, lo agrega a unificado y aumenta el contador en caso de que sea un mensaje de FIN.

-La clase Nodo tiene un atributo para indicar su nivel, uno para identificar el proceso correspondiente, uno que indica si ya se recibió el mensaje de FIN, uno que tiene el buzón entrada, uno que tiene el buzón

salida y uno que guarda el mensaje que acaba de recibir. Tiene un método de esperar que simula el tiempo de procesamiento y uno que transforma el mensaje agregando el nivel y el proceso actual que además revisa si ya se recibió el mensaje de FIN. El método run corre mientras que no haya llegado el mensaje de FIN. También toma un mensaje del buzón de entrada y en caso de que no haya, se hace wait sobre él. También se hace notify sobre el buzón de entrada, para indicar que se tomó un mensaje. Luego se llama a esperar y a transformar. Finalmente se manda el mensaje al buzón de salida y en caso de que esté lleno, se hace wait. A su vez, se hace notify sobre el buzón de salida para indicar que se envió un mensaje.

-La clase buzón tiene un atributo que indica la capacidad, uno que indica la cantidad de mensajes y uno con la lista de mensajes. Tiene el método recibir que agrega el mensaje a la lista y aumenta la cantidad, tiene el método enviar que elimina el primer mensaje de la lista y reduce la cantidad. También tiene un método que indica si hay capacidad y uno que indica si hay mensajes.

3. Funcionamiento Global del Sistema

El proyecto representa una red de comunicación entre nodos por medio de buffers o buzones que se encargan de recibir y enviar los mensajes que estos primeros mandan. La red está compuesta de 11 buzones y 11 nodos distribuidos de forma que hay 1 nodo inicial, 1 nodo final, 9 nodos intermedios, 1 buzón inicial, 1 buzón final y 9 buzones intermedios. Existen 3 niveles, cada uno con 3 nodos y cada uno de estos está conectado a un buzón de entrada y a uno de salida. Esto conlleva a que el buzón de salida de un nodo será el mismo nodo de entrada del nodo del nivel posterior. Esta última condición no es cierta para el primer nivel, cuyos nodos se conectan al mismo buzón de entrada, y para el último nivel, cuyos nodos se conectan al mismo buzón de salida. Asimismo, el nodo inicial únicamente se conecta al buzón inicial y el nodo final con el buzón final.

La información fluye de forma que el nodo inicial empieza enviando mensajes al buzón inicial, a partir de aquí cualquiera de los 3 nodos del nivel uno lo puede tomar. Una vez esto ocurre, el nodo que lo tomo procede a modificar el mensaje y enviarlo a su correspondiente buzón de salida donde el nodo del nivel posterior asociado a este buzón podrá tomarlo. Este proceso se repite en todos los niveles hasta que los mensajes transformados lleguen al buzón final, donde el nodo final los tomara y los unificara. Una vez el nodo inicial mande todos los mensajes correspondientes, este empezará a enviar tantos mensajes de fin como niveles hay. Una vez un nodo recibe este mensaje no lo transforma, pero si lo envía al buzón de salida y termina su proceso.

Ahora para el funcionamiento específico de cada componente:

NodoInicial:

Es el thread encargado de enviar los mensajes al buzón inicial y de notificar por medio de mensajes de fin que es hora de terminar el proceso. Recibe por parámetros el buzón al que está asociado y la lista de mensajes que debe enviar. Una vez se ejecuta su run este realiza un ciclo sobre la lista de mensajes que tiene por parámetro y en cada iteración revisa si su buzón de salida tiene capacidad, de no tenerlo el thread ingresa a una espera semiactiva por medio del método .yield(), esto con el fin de que una vez haya espacio de nuevo en el buzón, el nodo inmediatamente continúe enviando mensajes. En caso de que si

haya espacio, el nodo envía un mensaje de la lista y realiza `notifyAll()` sobre su buzón con el fin de notificar a los nodos del nivel posterior que ya hay mensajes disponibles

NodoFinal:

Este thread es el encargado de verificar que se enviaron la totalidad de mensajes verificando el número de mensajes de fin y de unificar los mensajes transformados. Recibe como parámetro un buzón y tiene como atributos un contador para verificar el número de mensajes de fin y una variable en la que se va construyendo el mensaje unificado. Su `run` funciona por medio de un ciclo que revisa si aún no se han recibido todos los mensajes de fin y otro que revisa si no hay mensajes en su buzón de entrada, en tal caso, al igual que con el nodo inicial, se implementa una espera semiactiva por medio del método `.yield()` para que cuando haya mensajes inmediatamente proceda a tomarlos. Si el buzón si tiene mensajes el nodo los toma uno a uno y los concatena a la cadena almacenada en la variable mencionada al principio, si este mensaje es de fin también incrementa el contador por 1

Buzón:

Son los objetos sobre los que se sincronizan los nodos o threads y sirven como buffer para recibir y enviar mensajes. Tienen una capacidad (todos los buzones intermedios tienen la misma capacidad, pero esta difiere de la capacidad del buzón inicial y final que es la misma), una variable que indica la cantidad de mensajes actual y por supuesto una lista con los mensajes. Tiene métodos como `recibir`, `enviar`, `hayCapacidad` y `hayMensaje`.

Nodo:

Es el thread encargado de modificar los mensajes que tome de su buzón de entrada y enviárselos a su buzón de salida. Por lo tanto, tiene como atributos un buzón de entrada y uno de salida, el nivel y el proceso que representa ese nodo y una variable que indique si ha recibido un mensaje de fin para terminar con su ejecución. Su `run` funciona de forma que mientras no haya recibido un mensaje de fin, debe revisar si hay mensajes en su buzón de entrada, en caso de que no haya, debe implementar una espera pasiva por medio del método `.wait()`, esto con el fin de ceder el procesador a otros nodos de niveles anteriores para que transformen sus respectivos mensajes y estos puedan llegar al nivel del nodo actual. En el caso de que si haya mensajes, el nodo toma uno y por medio de `notify()` sobre su buzón de entrada notifica a los nodos del nivel anterior que ya hay capacidad en el buzón para mandar más mensajes. Luego, espera un tiempo aleatorio entre 50 y 500 milisegundos y transforma el mensaje para posteriormente revisar si hay capacidad en su buzón de salida. En caso de que no, implementa de nuevo espera pasiva por medio de `.wait()`, en caso de que si, envía el mensaje previamente transformado y le notifica al nodo del nivel posterior que ya hay mensajes.

4. Instrucciones de Ejecución

Para ejecutar el programa diríjase a la clase `Main` y ejecútela. Se le solicitara por consola tres números, el primero de ellos es para indicar el número de mensajes que quiere mandar, este puede ser cualquier número entero mayor a 3. El segundo número será para establecer el tamaño de los buzones intermedios, asimismo, este puede ser el numero entero que desee. Por último, se le pedirá el tamaño de los buzones extremos. De nuevo, puede ser el numero entero que desee.

Estos datos permiten modelar diferentes formas en que la información puede transitar por la red. Por ejemplo, buzones extremos con poca capacidad y buzones intermedios con una capacidad mayor causaría un cuello de botella en el primer y último buzón si la cantidad de mensajes es muy alta. De la misma forma, si los buzones extremos tienen mucha capacidad y los intermedios poca, se observaría lentitud en la transmisión de mensajes sobre toda la red.

En el proyecto existen dos modos de ejecución: DEBUG ON o DEBUG OFF. El modo de DEBUG ON muestra, a la hora de ejecución, una gran cantidad de mensajes explicativos que ayudan a visualizar el funcionamiento interno de cada una de las clases durante el proceso de map reduce, en adición a las entradas y salidas. El modo de DEBUG OFF muestra solamente, las entradas del programa, los mensajes siendo mandados por el nodo inicial y las salidas del programa.

Por default el programa entregado viene con el modo DEBUG ON, sin embargo, si se desea cambiar esto se puede ir a la clase Debug.java y modificar la constante DEBUG_MODE para indicar que modo de ejecución quiere usar. Para usar DEBUG ON se debe asignar a true a DEBUG_MODE, si desea usar DEBUG OFF se debe asignar false.

```
/*  
Modo que indica si debug mode esta habilitado.  
Si es verdad se imprimen los prints en el proyecto.  
*/  
1 usage  
public static boolean DEBUG_MODE = true;
```

5. Pruebas de Funcionamiento

En esta sección se mostrarán algunas pruebas de funcionamiento del programa. Todas las pruebas serán ejecutadas con el modo DEBUG OFF para permitir visualizar el flujo de mensajes y comprobar el correcto funcionamiento del caso. En este caso los prints dan información adicional para indicar el comportamiento de un componente(Buzón o Nodo) y que acciones está realizando en un momento dado y cuál es su estatus. A través de las pruebas se cambiarán los parámetros para mostrar la versatilidad del programa y los diferentes casos a los que este se acopla.

Prueba de ejecución #1

Ingrese la cantidad de subconjuntos.

3

Ingrese el tamaño de los buzones intermedios.

1

Ingrese el tamaño de los buzones extremos.

1

Se ingresaron los datos

M0

M1

M2

FIN

FIN

FIN

Se creo el nodo de inicio

Se creo el nodo de fin

Se crearon los nodos y los buzones

Voy a mandar los mensajes (Nodo Inicio)

Voy a recibir los mensajes (NodoFin)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T22)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T23)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T13)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T12)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T11)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T33)

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M0

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T31)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T32)

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T21)

Se recibio un mensaje M0 de Nodolnicial (BUZON)

Estado del buzón es 1/1

Se envio un mensaje M0 a T1X (BUZON)

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M1

Estado del buzón es 0/1

Se recibio un mensaje M1 de Nodolnicial (BUZON)

Estado del buzón es 1/1

Me enviaron un mensaje M0 de el buzón (Nodo T11)

Se envio un mensaje M1 a T1X (BUZON)

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M2

Se recibio un mensaje M2 de Nodolnicial (BUZON)

Estado del buzón es 0/1

Estado del buzón es 1/1

Me enviaron un mensaje M1 de el buzón (Nodo T21)

Se envio un mensaje M2 a T1X (BUZON)

Estado del buzón es 0/1

Me enviaron un mensaje M2 de el buzón (Nodo T31)

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Se recibio un mensaje FIN de Nodolnicial (BUZON)

Estado del buzón es 1/1

Estoy transformando el mensaje (Nodo T11)

Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T11)

Mande un mensaje M0T11 a el buzón (Nodo T11)

Se recibio un mensaje M0T11 de T1-1 (BUZON)

Estado del buzón es 1/1

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T11)

Se envio un mensaje M0T11 a T2-1 (BUZON)

Se envio un mensaje FIN a T1X (BUZON)

Estado del buzón es 0/1

Me enviaron un mensaje M0T11 de el buzón (Nodo T12)

Estado del buzón es 0/1

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T11)

Se recibio un mensaje FIN de Nodolnicial (BUZON)

Estado del buzón es 1/1

Estoy transformando el mensaje (Nodo T31)

Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T31)

Mande un mensaje M2T31 a el buzón (Nodo T31)

Se recibio un mensaje M2T31 de T3-1 (BUZON)

Estado del buzón es 1/1

Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T31)

Se envio un mensaje M2T31 a T4-1 (BUZON)

Se envio un mensaje FIN a T1X (BUZON)

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Estado del buzón es 0/1

Estado del buzón es 0/1

Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T31)
Se recibió un mensaje FIN de NodoInicial (BUZON)
Me enviaron un mensaje M2T31 de el buzón (Nodo T32)
Estado del buzón es 1/1
Estoy transformando el mensaje (Nodo T21)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T21)
Mande un mensaje M1T21 a el buzón (Nodo T21)
Se recibió un mensaje M1T21 de T2-1 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T21)
Se envío un mensaje FIN a T1X (BUZON)
Se envío un mensaje M1T21 a T3-1 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T21)
Me enviaron un mensaje M1T21 de el buzón (Nodo T22)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T11)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T11)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T11)
Se recibió un mensaje FIN de T1-1 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estoy transformando el mensaje (Nodo T12)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T12)
Mande un mensaje M0T11T12 a el buzón (Nodo T12)
Se recibió un mensaje M0T11T12 de N1-2 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T12)
Se envío un mensaje FIN a T2-1 (BUZON)
Se envío un mensaje M0T11T12 a N2-2 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T12)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje M0T11T12 de el buzón (Nodo T13)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T13)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T13)
Mande un mensaje M0T11T12T13 a el buzón (Nodo T13)
Se recibió un mensaje M0T11T12T13 de T3X (BUZON)
Se envío un mensaje M0T11T12T13 a NodoFin (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estado del buzón es 0/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T13)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T31)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T31)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T31)
Se recibió un mensaje FIN de T3-1 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estoy transformando el mensaje (Nodo T22)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T22)
Mande un mensaje M1T21T22 a el buzón (Nodo T22)
Se recibió un mensaje M1T21T22 de N2-2 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T22)
Se envío un mensaje M1T21T22 a N3-2 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje M1T21T22 de el buzón (Nodo T23)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T21)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T21)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T21)
Se recibió un mensaje FIN de T2-1 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Se envío un mensaje FIN a T3-1 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T22)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T32)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T32)
Mande un mensaje M2T31T32 a el buzón (Nodo T32)

Se recibio un mensaje M2T31T32 de N3-2 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T32)
Se envío un mensaje M2T31T32 a N4-2 (BUZON)
Se envío un mensaje FIN a T4-1 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje M2T31T32 de el buzón (Nodo T33)
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T32)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T12)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T12)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T12)
Se recibio un mensaje FIN de N1-2 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Se envío un mensaje FIN a N2-2 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T13)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T23)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T23)
Mande un mensaje M1T21T22T23 a el buzón (Nodo T23)
Se recibio un mensaje M1T21T22T23 de T3X (BUZON)
Se envío un mensaje M1T21T22T23 a NodoFin (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T23)
Estado del buzón es 0/1
Estoy transformando el mensaje (Nodo T33)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T33)
Mande un mensaje M2T31T32T33 a el buzón (Nodo T33)
Se recibio un mensaje M2T31T32T33 de T3X (BUZON)
Se envío un mensaje M2T31T32T33 a NodoFin (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estado del buzón es 0/1
Voy a mirar si hay mensajes (Nodo T33)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T13)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T13)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T13)
Se recibio un mensaje FIN de T3X (BUZON)
Se envío un mensaje FIN a NodoFin (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estado del buzón es 0/1
Nodo fin recbio un FIN
Estoy transformando el mensaje (Nodo T22)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T22)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T22)
Se recibio un mensaje FIN de N2-2 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Se envío un mensaje FIN a N3-2 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T23)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T32)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T32)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T32)
Se recibio un mensaje FIN de N3-2 (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Se envío un mensaje FIN a N4-2 (BUZON)
Estado del buzón es 0/1
Me enviaron un mensaje FIN de el buzón (Nodo T33)
Estoy transformando el mensaje (Nodo T23)
Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T23)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T23)
Se recibio un mensaje FIN de T3X (BUZON)
Se envío un mensaje FIN a NodoFin (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estado del buzón es 0/1
Nodo fin recbio un FIN
Estoy transformando el mensaje (Nodo T33)

Voy a ver si hay capacidad en el buzón (Nodo T33)
Mande un mensaje FIN a el buzón (Nodo T33)
Se recibió un mensaje FIN de T3X (BUZON)
Se envío un mensaje FIN a NodoFin (BUZON)
Estado del buzón es 1/1
Estado del buzón es 0/1
Nodo fin recibió un FIN
MSG UNIFICADO: M0T11T12T13 M1T21T22T23 M2T31T32T33 FIN FIN FIN

Prueba de ejecución #2

Ingrese la cantidad de subconjuntos.

10

Ingrese el tamaño de los buzones intermedios.

3

Ingrese el tamaño de los buzones extremos.

5

Se ingresaron los datos

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M0

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M1

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M2

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M3

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M4

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M5

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M6

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M7

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M8

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M9

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

MSG UNIFICADO: M1T31T32T33 M2T21T22T23 M0T11T12T13 M3T31T32T33 M4T11T12T13 M5T21T22T23 M6T31T32T33 M7T11T12T13 M9T21T22T23 FIN FIN M8T11T12T13 FIN

Prueba de ejecución #3

Ingrese la cantidad de subconjuntos.

30

Ingrese el tamaño de los buzones intermedios.

1

Ingrese el tamaño de los buzones extremos.

5

Se ingresaron los datos

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M0

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M1

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M2

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M3

.

.

.

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M27

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M28

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M29

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

MSG UNIFICADO: M0T11T12T13 M3T11T12T13 M2T31T32T33 M1T21T22T23 M5T11T12T13 M6T31T32T33 M4T21T22T23 M7T21T22T23 M8T21T22T23 M10T31T32T33 M12T21T22T23 M9T11T12T13 M11T31T32T33 M14T11T12T13 M16T21T22T23 M20T21T22T23 M13T31T32T33 M15T11T12T13 M22T21T22T23 M17T31T32T33 M18T11T12T13 M19T31T32T33 M21T11T12T13 M24T21T22T23 M23T31T32T33 M26T11T12T13 M27T31T32T33 M25T21T22T23 M28T11T12T13 FIN M29T21T22T23 FIN FIN

Prueba de ejecución #4

Ingrese la cantidad de subconjuntos.

100

Ingrese el tamaño de los buzones intermedios.

10

Ingrese el tamaño de los buzones extremos.

1

Se ingresaron los datos

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M0

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M1

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M2

.

.

.

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M97

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M98

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M99

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

MSG UNIFICADO: M1T31T32T33 M0T11T12T13 M4T31T32T33 M3T11T12T13 M2T21T22T23 M6T11T12T13 M5T21T22T23 M7T31T32T33 M8T11T12T13 M9T31T32T33 M10T21T22T23 M11T11T12T13 M13T31T32T33 M12T21T22T23 M15T21T22T23 M18T21T22T23 M17T31T32T33 M14T11T12T13 M16T11T12T13 M19T21T22T23 M20T11T12T13 M23T21T22T23 M22T31T32T33 M21T11T12T13 M25T11T12T13 M24T31T32T33 M27T11T12T13 M29T31T32T33 M26T21T22T23 M31T11T12T13 M28T21T22T23 M33T11T12T13 M32T31T32T33 M35T31T32T33 M30T21T22T23 M37T31T32T33 M36T11T12T13 M40T31T32T33 M38T11T12T13 M34T21T22T23 M42T31T32T33 M39T21T22T23 M41T11T12T13 M43T21T22T23 M44T31T32T33 M49T31T32T33 M45T11T12T13 M46T21T22T23 M51T31T32T33 M50T11T12T13 M47T21T22T23 M55T11T12T13 M48T21T22T23 M54T31T32T33 M52T21T22T23 M58T11T12T13 M56T31T32T33 M60T31T32T33 M53T21T22T23 M61T31T32T33 M62T11T12T13 M65T31T32T33 M57T21T22T23 M64T11T12T13 M70T31T32T33 M59T21T22T23 M67T11T12T13 M73T31T32T33 M68T11T12T13 M75T31T32T33 M72T11T12T13 M63T21T22T23 M74T11T12T13 M77T11T12T13 M78T31T32T33 M66T21T22T23 M80T11T12T13 M81T31T32T33 M69T21T22T23 M82T11T12T13 M83T31T32T33 M85T11T12T13 M87T31T32T33 M71T21T22T23 M76T21T22T23 M90T31T32T33 M88T11T12T13 M79T21T22T23 M84T21T22T23 M91T11T12T13 M92T31T32T33 M86T21T22T23 M97T31T32T33 M89T21T22T23 M94T11T12T13 M93T21T22T23 M99T31T32T33 FIN M95T21T22T23 FIN M96T21T22T23 M98T21T22T23 FIN

Prueba de ejecución #3

Ingrese la cantidad de subconjuntos.

202

Ingrese el tamaño de los buzones intermedios.

20

Ingrese el tamaño de los buzones extremos.

2

Se ingresaron los datos

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M0

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M1

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M2

.

.

.

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M199

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M200

Mande mensaje (Nodo Inicio) : M201

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

Mande mensaje (Nodo Inicio) : FIN

MSG UNIFICADO: M2T31T32T33 M1T21T22T23 M0T11T12T13 M5T31T32T33 M6T21T22T23 M7T31T32T33 M3T11T12T13 M9T31T32T33 M10T21T22T23 M11T31T32T33 M4T11T12T13 M8T11T12T13 M15T31T32T33 M12T21T22T23 M14T11T12T13 M13T21T22T23 M17T31T32T33 M16T21T22T23 M19T11T12T13 M20T31T32T33 M22T31T32T33 M18T21T22T23 M24T11T12T13 M21T21T22T23 M26T31T32T33 M23T21T22T23 M27T11T12T13 M25T21T22T23 M29T31T32T33 M28T21T22T23 M30T11T12T13 M34T31T32T33 M33T11T12T13 M38T31T32T33 M31T21T22T23 M36T11T12T13 M39T11T12T13 M40T31T32T33 M32T21T22T23 M42T11T12T13 M47T11T12T13 M35T21T22T23 M43T31T32T33 M37T21T22T23 M41T21T22T23 M45T31T32T33 M51T11T12T13 M52T11T12T13 M44T21T22T23 M49T31T32T33 M57T11T12T13 M46T21T22T23 M53T31T32T33 M55T31T32T33 M48T21T22T23 M56T31T32T33 M60T11T12T13 M59T31T32T33 M50T21T22T23 M62T31T32T33 M54T21T22T23 M64T11T12T13 M63T31T32T33 M68T11T12T13 M58T21T22T23 M66T31T32T33 M67T31T32T33 M61T21T22T23 M70T31T32T33 M73T11T12T13 M72T31T32T33 M65T21T22T23 M76T11T12T13 M79T11T12T13 M74T31T32T33 M69T21T22T23 M81T11T12T13 M77T31T32T33 M71T21T22T23 M80T31T32T33 M75T21T22T23 M85T11T12T13 M87T11T12T13 M78T21T22T23 M83T21T22T23 M89T21T22T23 M82T31T32T33 M88T11T12T13 M90T11T12T13 M91T21T22T23 M92T11T12T13 M84T31T32T33 M96T11T12T13 M95T21T22T23 M86T31T32T33 M100T11T12T13 M97T21T22T23

M103T11T12T13 M93T31T32T33 M104T11T12T13 M98T21T22T23 M107T11T12T13 M94T31T32T33 M99T31T32T33 M102T21T22T23
M101T31T32T33 M109T11T12T13 M106T31T32T33 M105T21T22T23 M108T31T32T33 M111T11T12T13 M114T31T32T33 M110T21T22T23
M119T31T32T33 M112T21T22T23 M113T11T12T13 M116T11T12T13 M122T31T32T33 M115T21T22T23 M117T11T12T13 M125T31T32T33
M118T21T22T23 M120T11T12T13 M127T31T32T33 M130T31T32T33 M124T11T12T13 M121T21T22T23 M132T31T32T33 M123T21T22T23
M129T11T12T13 M135T31T32T33 M131T11T12T13 M137T31T32T33 M140T31T32T33 M126T21T22T23 M128T21T22T23 M133T21T22T23
M136T21T22T23 M143T31T32T33 M134T11T12T13 M139T21T22T23 M138T11T12T13 M144T31T32T33 M141T21T22T23 M142T11T12T13
M147T11T12T13 M150T11T12T13 M146T21T22T23 M145T31T32T33 M148T21T22T23 M152T31T32T33 M156T11T12T13 M149T21T22T23
M155T31T32T33 M151T21T22T23 M159T11T12T13 M157T31T32T33 M160T11T12T13 M153T21T22T23 M154T21T22T23 M163T11T12T13
M161T31T32T33 M158T21T22T23 M166T31T32T33 M162T21T22T23 M164T11T12T13 M169T11T12T13 M168T31T32T33 M172T11T12T13
M165T21T22T23 M167T21T22T23 M176T11T12T13 M171T31T32T33 M170T21T22T23 M174T31T32T33 M173T21T22T23 M178T11T12T13
M175T21T22T23 M177T31T32T33 M180T11T12T13 M183T11T12T13 M179T21T22T23 M181T31T32T33 M184T31T32T33 M182T21T22T23
M185T21T22T23 M188T31T32T33 M187T21T22T23 M186T11T12T13 M189T11T12T13 M191T21T22T23 M190T31T32T33 M193T11T12T13
M192T21T22T23 M194T31T32T33 M195T21T22T23 M198T11T12T13 M196T21T22T23 M201T11T12T13 M199T21T22T23 M197T31T32T33 FIN
FIN M200T21T22T23 FIN

6. Conclusiones

Finalmente, podemos decir que el programa funciona correctamente y de acuerdo a los lineamientos del trabajo. Toma correctamente las entradas y procesa los mensajes de tal forma que se imprimen los mensajes de la manera indicada. Asimismo, se implementó de manera correcta la espera pasiva y la espera semiactiva. Es importante mencionar que nosotros decidimos hacer la sincronización sobre los nodos y además que estos se encargaran de hacer el wait y el notify. Sin embargo, también se podría hacer la sincronización sobre los buzones, por lo que en general hay implementaciones alternativas. De igual forma, hay que resaltar que la manera en la que estructuramos el programa permitiría cambiar fácilmente la cantidad de niveles y de procesos.