

- Compila los siguientes programas.
- Explica qué sucede en cada uno.
- Adjunta una impresión de pantalla de lo que ocurre.
- Modifica el programa envio.c para que devuelva a P0 la suma de los elementos del vector recibido y éste último imprima el resultado.
- Dibuja el diagrama UML de secuencia del nuevo programa.

### La compilación de los programas se realiza con éxito:

```

ramy@Ramy: ~/Distribuidos/Pr2
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ ls
activacion_proc.c deadlock.c envio.c hola.c topologia_malla.c
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpicc hola.c -o hola
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpicc activacion_proc.c -o acti
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpicc envio.c -o envio
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpicc deadlock.c -o dl
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpicc topologia_malla.c -o topo -lm
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ █

```

### La explicación junto a la impresión de lo que ocurre en cada uno:

- hola.c

Lo que se hace en este programa es que los procesadores imprimen el mensaje de *"Hello World, I am x of np"* donde x es el número del procesador que está imprimiendo el mensaje, mientras que np es el numero de procesadores utilizados en la ejecución del programa.

```

ramy@Ramy: ~/Distribuidos/Pr2
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpirun -np 4 ./hola
-----
WARNING: Linux kernel CMA support was requested via the
btl_vader_single_copy_mechanism MCA variable, but CMA support is
not available due to restrictive ptrace settings.

The vader shared memory BTL will fall back on another single-copy
mechanism if one is available. This may result in lower performance.

Local host: Ramy
-----
Hello World, I am 1 of 4
Hello World, I am 0 of 4
Hello World, I am 2 of 4
Hello World, I am 3 of 4
[Ramy:00159] 3 more processes have sent help message help-btl-vader.txt / cma-permission-denied
[Ramy:00159] Set MCA parameter "orte_base_help_aggregate" to 0 to see all help / error messages
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ █

```

- activacion\_proc.c

Este programa lo que hace es que cada proceso realiza la suma de una variable A en una unidad, en este caso la variable A está inicializada en 2 por lo que el resultado es de 3 como se puede apreciar en la captura siguiente.

```
ramy@Ramy: ~/Distribuidos/Pr2
```

```
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpirun -np 4 ./acti
```

```
-----  
WARNING: Linux kernel CMA support was requested via the  
btl_vader_single_copy_mechanism MCA variable, but CMA support is  
not available due to restrictive ptrace settings.
```

```
The vader shared memory BTL will fall back on another single-copy  
mechanism if one is available. This may result in lower performance.
```

```
Local host: Ramy
```

```
-----  
>> Proceso 1 de 4 activado en Ramy, A = 3  
>> Proceso 3 de 4 activado en Ramy, A = 3  
>> Proceso 0 de 4 activado en Ramy, A = 3  
>> Proceso 2 de 4 activado en Ramy, A = 3  
[Ramy:00177] 3 more processes have sent help message help-btl-vader.txt / cma-permission-denied  
[Ramy:00177] Set MCA parameter "orte_base_help_aggregate" to 0 to see all help / error messages  
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ █
```

- envio.c

En este programa lo que se hace es que el procesador con el identificador 0 envía un número 3 al procesador que tenga como identificador 1, en caso de que existan más procesadores ellos estarán en modo ocioso.

```
ramy@Ramy: ~/Distribuidos/Pr2
```

```
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpirun -np 8 ./envio
```

```
-----  
WARNING: Linux kernel CMA support was requested via the  
btl_vader_single_copy_mechanism MCA variable, but CMA support is  
not available due to restrictive ptrace settings.
```

```
The vader shared memory BTL will fall back on another single-copy  
mechanism if one is available. This may result in lower performance.
```

```
Local host: Ramy
```

```
-----  
De 0 se envió el número 3 al procesador 1  
Procesador 2 en estado idle  
Procesador 4 en estado idle  
Procesador 6 en estado idle  
Procesador 7 en estado idle  
Procesador 3 en estado idle  
Procesador 5 en estado idle  
Se recibió el numero 3 del procesador 0  
[Ramy:00213] 7 more processes have sent help message help-btl-vader.txt / cma-permission-denied  
[Ramy:00213] Set MCA parameter "orte_base_help_aggregate" to 0 to see all help / error messages  
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ █
```

- deadlock.c

En este programa vemos unos de los problemas que podemos llegar a tener, el cual es el famoso “*deadlock*” el cual vemos que ambos procesadores se quedan esperando a que el otro les envíe un dato el cual cada uno enviará un dato después de recibir, por lo que el programa en este caso queda en un punto muerto.

```

ramy@Ramy: ~/Distribuidos/Pr2
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpirun -np 2 ./dl
-----
WARNING: Linux kernel CMA support was requested via the
btl_vader_single_copy_mechanism MCA variable, but CMA support is
not available due to restrictive ptrace settings.

The vader shared memory BTL will fall back on another single-copy
mechanism if one is available. This may result in lower performance.

Local host: Ramy
-----

>> recibiendo datos de P1

>> recibiendo datos de P0
[Ramy:00278] 1 more process has sent help message help-btl-vader.txt / cma-permission-denied
[Ramy:00278] Set MCA parameter "orte_base_help_aggregate" to 0 to see all help / error messages

```

- topologia\_malla.c

Este programa ya es un poco más avanzado con respecto a los anteriores, como restricción que tiene es que el número de procesadores a usar debe de ser cuadrado; otra de las cosas es que este algoritmo es para crear una comunicación en malla, en este caso, se ejecuta con 4 procesadores ya que  $\sqrt{4} = 2$  por lo que cumple la primer condición, lo que se hace es que cada procesador imprima el mensaje de especificar que procesador junto con su identificador en la malla y la coordenada que tienen en la malla, luego se realiza una prueba de BC por filas, lo que se realiza la comunicación y cada procesador escribe el mensaje diciendo que procesador es, las coordenadas que tiene en la malla, el valor de la fila y el identificador de la fila, después de realizar eso pasa a hacer lo mismo pero con las columnas mostrando un mensaje similar al anterior.

```

ramy@Ramy: ~/Distribuidos/Pr2
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ mpirun -np 4 ./topo
-----
WARNING: Linux kernel CMA support was requested via the
btl_vader_single_copy_mechanism MCA variable, but CMA support is
not available due to restrictive ptrace settings.

The vader shared memory BTL will fall back on another single-copy
mechanism if one is available. This may result in lower performance.

Local host: Ramy
-----
Proceso 3 > pid_malla = 3, coords = (1, 1), pid_m = 3

---- coordenadas en la malla
Proceso 0 > pid_malla = 0, coords = (0, 0), pid_m = 0
Proceso 1 > pid_malla = 1, coords = (0, 1), pid_m = 1
Proceso 2 > pid_malla = 2, coords = (1, 0), pid_m = 2
Proceso 3 > coords = (1, 1), pid_primer_fila = 2, pid_fila: 1
Proceso 3 > coords = (1, 1), pid_primer_col = 1, pid_col: 1

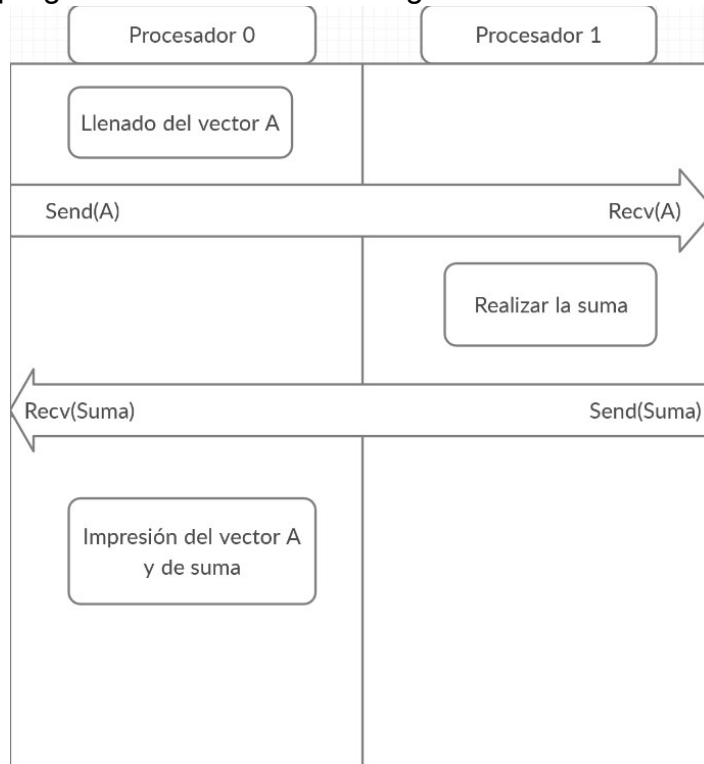
---- prueba de BC por filas
Proceso 0 > coords = (0, 0), pid_primer_fila = 0, pid_fila: 0

---- prueba de BC por columnas
Proceso 0 > coords = (0, 0), pid_primer_col = 0, pid_col: 0
Proceso 1 > coords = (0, 1), pid_primer_fila = 0, pid_fila: 1
Proceso 1 > coords = (0, 1), pid_primer_col = 1, pid_col: 0
Proceso 2 > coords = (1, 0), pid_primer_fila = 2, pid_fila: 0
Proceso 2 > coords = (1, 0), pid_primer_col = 0, pid_col: 1
[Ramy:00404] 3 more processes have sent help message help-btl-vader.txt / cma-permission-denied
[Ramy:00404] Set MCA parameter "orte_base_help_aggregate" to 0 to see all help / error messages
ramy@Ramy:~/Distribuidos/Pr2$ █

```

Para la modificación del programa de envío nos queda así:

El diagrama UML del programa modificado es el siguiente:



En conclusión, con lo que habíamos visto en clase comenzamos a entender el cómo utilizar MPI, lo que conlleva a entender algunas de sus funciones para el envío y recepción de mensajes como lo vimos en el ejercicio 3 y a su vez la aplicamos en la modificación al mismo ejercicio, aplicamos uno de los estados de los que debemos de tener cuidado de no caer como lo es el deadlock y aprendimos a crear la topología en malla y realizar comunicaciones entre los nodos la cual será la base para nuestro futuro proyecto.