

Algoritmos Paralelos

Grimaldo José Dávila Guillén

Abril 2017

Contents

1	Comunicación punto a punto	5
1.1	Modelos y modos de comunicación	5
1.1.1	Modo de envío con buffer	6
1.1.2	Modo de envío síncrono	6
1.1.3	Modo de envío básico	6
1.1.4	Modo de envío listo	6
1.2	Características de Bloqueo	6

Chapter 1

Comunicación punto a punto

Un buen número de funciones de MPI están dedicadas a la comunicación entre pares de procesos. Existen múltiples formas distintas de intercambiar un mensaje entre dos procesos, en función del modelo y el modo de comunicación elegido.

1.1 Modelos y modos de comunicación

MPI define dos modelos de comunicación: bloqueante (blocking) y no bloqueante (nonblocking). El modelo de comunicación tiene que ver con el tiempo que un proceso pasa bloqueado tras llamar a una función de comunicación, sea ésta de envío o de recepción. Una función bloqueante mantiene a un proceso bloqueado hasta que la operación solicitada finalice. Una no bloqueante supone simplemente “encargar” al sistema la realización de una operación, recuperando el control inmediatamente. El proceso tiene que preocuparse, más adelante, de averiguar si la operación ha finalizado o no.

Queda una duda, sin embargo: ¿cuándo damos una operación por finalizada? En el caso de la recepción está claro: cuando tengamos un mensaje nuevo, completo, en el buffer asignado al efecto. En el caso de la emisión la cosa es más compleja: se puede entender que la emisión ha terminado cuando el mensaje ha sido recibido en destino, o se puede ser menos restrictivo y dar por terminada la operación en cuanto se ha hecho una copia del mensaje en un buffer del sistema en el lado emisor. MPI define un envío como finalizado cuando el emisor puede reutilizar, sin problemas de causar interferencias, el buffer de emisión que tenía el mensaje. Dicho esto, podemos entender que tras hacer un send (envío) bloqueante podemos reutilizar el buffer asociado sin problemas, pero tras hacer un send no bloqueante tenemos que ser muy cuidadosos con las manipulaciones que se realizan sobre el buffer, bajo el riesgo de alterar inadvertidamente la información que se está enviando.

Al margen de si la función invocada es bloqueante o no, el programador puede tener un cierto control sobre la forma en la que se realiza y completa un envío. MPI define, en relación a este aspecto, 4 modos de envío: básico (basic), con buffer (buffered), síncrono (synchronous) y listo (ready).

1.1.1 Modo de envío con buffer

Cuando se hace un envío con buffer se guarda inmediatamente, en un buffer al efecto en el emisor, una copia del mensaje. La operación se da por completa en cuanto se ha efectuado esta copia. Si no hay espacio en el buffer, el envío fracasa.

1.1.2 Modo de envío síncrono

Si se hace un envío síncrono, la operación se da por terminada sólo cuando el mensaje ha sido recibido en destino. Este es el modo de comunicación habitual en los sistemas basados en Transputers. En función de la implementación elegida, puede exigir menos copias de la información conforme ésta circula del buffer del emisor al buffer del receptor.

1.1.3 Modo de envío básico

El modo de envío básico no especifica la forma en la que se completa la operación: es algo dependiente de la implementación. Normalmente equivale a un envío con buffer para mensajes cortos y a un envío síncrono para mensajes largos. Se intenta así agilizar el envío de mensajes cortos a la vez que se procura no perder demasiado tiempo realizando copias de la información.

1.1.4 Modo de envío listo

En cuanto al envío en modo listo, sólo se puede hacer si antes el otro extremo está preparado para una recepción inmediata. No hay copias adicionales del mensaje (como en el caso del modo con buffer), y tampoco podemos confiar en bloquearnos hasta que el receptor esté preparado.

1.2 Características de Bloqueo

- Rutinas Bloqueantes. Sólo retornan una vez que la comunicación se completa o cuando el buffer del usuario puede ser usado o reusado.
- Rutinas No Bloqueantes.
 - Retornan antes que la comunicación se complete.
 - Se puede esperar que una comunicación termine con:
MPI.WAIT(REQUEST,STATUS,IERROR).

- Se puede saber si una comunicación se ha completado:
MPI_WAIT (REQUEST, FLAG, STATUS, IERROR).

Table 1.1: Rutinas MPI

SEND	Bloqueante	No Bloqueante
Básico	Mpi_send	Mpi_isend
Listo	Mpi_rsend	Mpi_irsend
Sincrónico	Mpi_ssend	Mpi_issend
Con Buffer	Mpi_bsend	Mpi_ibsend
RECEIVE	Bloqueante	No Bloqueante
Básico	Mpi_recv	Mpi_irecv