

Memoria Práctica 1

Héctor Lacueva Sacristán

Adrián Nasarre Sánchez

24 de enero de 2025

Índice

Análisis de Prestaciones de Red	2
Conexión TCP en la misma máquina	2
Conexión TCP en distinta máquina	2
Envío de una letra con UDP en la misma máquina	2
Envío de una letra con UDP en distinta máquina	2
Sincronización Barrera Distribuida	2
Análisis	2
Barrera 1: Todos informan a todos	2
Barrera 2: Informar a mayores y esperar respuesta	3
Barrera 3: Solo se informa al nodo mayor	3
Otras barreras	4
Algoritmo seleccionado	4
Diagrama de secuencia	4

Análisis de Prestaciones de Red

Conexión TCP en la misma máquina

Ambos procesos son lanzados en la máquina r14 (192.168.3.14).

Resultado	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Mínimo	Media	Máximo
Conexión fallida	521.19µs	521.34µs	662.86µs	584.53µs	501.32µs	::	::	::
Conexión establecida	1.186ms	1.244ms	1.119ms	1.227ms	1.138ms	::	::	::

Conexión TCP en distinta máquina

El cliente es lanzado en la máquina r14 (192.168.3.14) y el servidor en la máquina r15 (192.168.3.15).

Resultado	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Mínimo	Media	Máximo
Conexión fallida	874.52µs	583.47µs	615.49µs	591.78µs	631.84µs	::	::	::
Conexión establecida	1.218ms	1.218ms	1.22ms	1.315ms	1.118ms	::	::	::

Aquí añadir una explicación de qué realiza la operación Dial en el primer caso (cuando el servidor no está desplegado) y cuando está desplegado.

Envío de una letra con UDP en la misma máquina

Ambos procesos son lanzados en la máquina r14 (192.168.3.14).

Resultado	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Mínimo	Media	Máximo
Envío de una letra	316.662µs	305.791µs	324.18µs	312.199µs	345.347µs	::	::	::

Envío de una letra con UDP en distinta máquina

El cliente ha sido lanzado en la máquina r14 (192.168.3.14) y el servidor en la máquina r15 (192.168.3.15).

Resultado	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Mínimo	Media	Máximo
Envío de una letra	659.304µs	658.174µs	629.916µs	558.083µs	576.935µs	::	::	::

Sincronización Barrera Distribuida

Para este apartado se pedía completar el código proporcionado con la funcionalidad para el correcto funcionamiento de una barrera distribuida. Con el fin de implementar una barrera eficiente, primero se ha realizado un análisis de distintos algoritmos para su implementación. El fin de este análisis es encontrar un algoritmo que funcione correctamente y que sea eficiente en cuanto al número de mensajes que se envían para una sincronización.

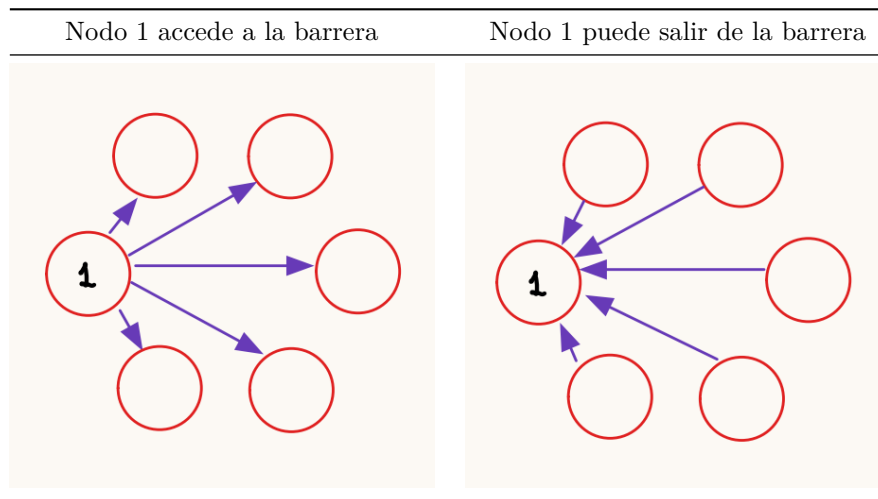
Análisis

Barrera 1: Todos informan a todos

En este caso tenemos N nodos que se quieren sincronizar. Al acceder a la barrera el nodo i, envía un mensaje de acceso al resto de nodos y espera recibir los N-1 mensajes del resto de nodos.

Es el diseño más simple que se puede pensar pero ineficiente a gran escala por la cantidad de mensajes que se envían. El número de mensajes que son enviados en una sincronización es de $n*(n-1)$, cada nodo envía un mensaje al resto de nodos. Por tanto, la complejidad es $O(n^2)$.

Funcionamiento

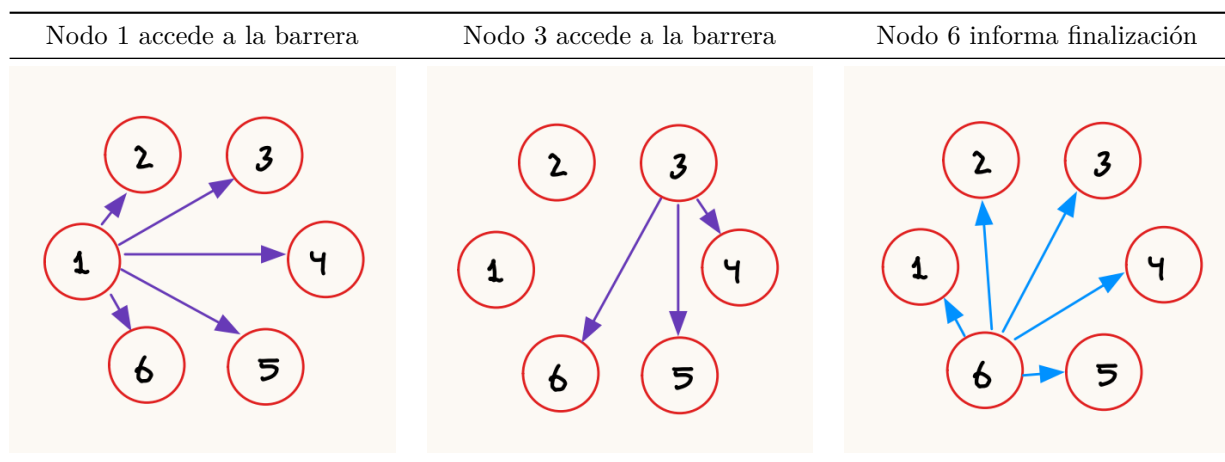


Barrera 2: Informar a mayores y esperar respuesta

En este caso tenemos N nodos que se quieren sincronizar. Al acceder a la barrera el nodo i , envía el mensaje a los nodos en el rango $[i+1, N]$. Cuando el nodo N (nodo con mayor identificador), recibe los $N-1$ mensajes y está dentro de la barrera, envía un mensaje a todos los nodos para notificar de que la sincronización se ha completado. Cabe destacar que este algoritmo necesita que las listas de nodos deben estar en el mismo orden en todos los nodos.

La cantidad de mensajes enviados para llevar a cabo una sincronización es de $n \cdot (n-1) / 2 + n - 1$, cada nodo envía un mensaje a los nodos mayores a él. Por tanto, la complejidad sigue siendo $O(n^2)$.

Funcionamiento

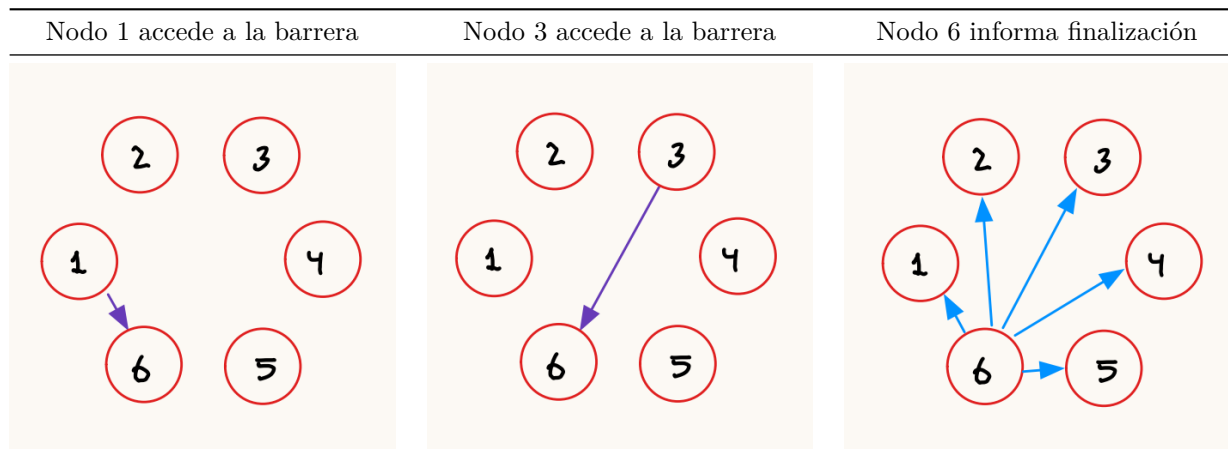


Barrera 3: Solo se informa al nodo mayor

En este caso tenemos N nodos que se quieren sincronizar. Al acceder a la barrera el nodo i , envía un mensaje al nodo N , que trataremos como **coordinador**. Cuando el **coordinador** (nodo con mayor identificador), recibe los $N-1$ mensajes y está dentro de la barrera, envía un mensaje a todos los nodos para notificar de que la sincronización se ha completado. Al igual que en la barrera anterior la lista de nodos debe estar en el mismo orden en todos los nodos.

La cantidad de mensajes enviados para llevar a cabo una sincronización es de $2 \cdot (n-1)$, cada nodo envía un mensaje al nodo N , y este envía otro de vuelta. Por tanto, la complejidad para este caso es $O(n)$. Un detalle interesante sobre este algoritmo es que solo el nodo **coordinador** necesita conocer a todos los nodos que interactúan en la sincronización.

Funcionamiento



Otras barreras

También se ha pensado en otras barreras buscando una complejidad $O(n)$. Entre ellas se descartó un diseño que consistía en que el nodo i envía al nodo $i+1$ un mensaje de acceso cuando ya ha recibido un mensaje de acceso del nodo $i-1$. Esto se debe a lo ineficiente que sería el acceso en el caso peor. El nodo 1 le envía al 2, el 2 al 3, y así hasta el N . Si N es muy grande, se perdería mucho tiempo.

Algoritmo seleccionado

Tras haber realizado el análisis, la conclusión es clara, el mejor de los algoritmos que se han analizado es el tercero. El número de mensajes empleado para la sincronización es óptimo, además de otros aspectos interesantes.

Diagrama de secuencia

Diagrama de secuencia de la sincronización de la barrera
sd_barrier_sync