

Clase 04/11/2020

Tipos de comunicaciones

Unicast Punto a punto donde una computadora envía un mensaje a otra computadora

Broadcast Multi-transmission, una computadora envía mensajes a diferentes computadoras en una red

Multicast Multi-transmission, en la cual una computadora envía mensajes a una o mas computadoras en una red,
Broadcast es un caso particular del multicast

Tolerancia a fallas

Si tienen la capacidad de proveer sus servicios incluso ante la presencia de fallas

Fiabilidad de un sistema

Es un requerimiento no funcional

Disponibilidad Capacidad de un sistema de ser utilizado al momento (probabilidad que funcione siempre) **Capacidad que tiene un sistema de funcionar correctamente siempre**

Confiabilidad Funcionar continuamente sin fallas, se define en intervalos de tiempo

Seguridad No causar un evento catastrófico cuando falla

Mantenimiento Capacidad que tiene el sistema de ser reparado cuando falla

Clasificación de las fallas de un sistema

Congelación El sistema estaba funcionando normalmente y de pronto se detiene

Omisión El sistema no recibe los mensajes o no enviar los mensajes

Tiempo Una falla de tiempo se produce cuando el tiempo de respuesta de un sistema es mayor al especificado en los requisitos

Respuesta Se produce un valor incorrecto en la respuesta (falla de valor)

Una respuesta incorrecta debido a una desviación en la ejecución del algoritmo (falla de transición de estado)

Arbitraria

Cuando produce respuestas arbitrarias

Socket, dirección IP y puerto

Socket Punto final de un enlace de dos vías que comunica dos procesos que ejecutan en la red

Es la comunicación de una dirección IP y puerto

IP v4 Es un numero de 32 bits dividió en cuatro bytes

Puerto Numero entre 0 y 65535

Clase de dirección IP v4

Se divide en 5 clases o rangos

A,B y C son utilizadas para unicast

D es utilizada solo para MULTICAST

E experimentales

La dirección 127.X.X.X se utiliza para identificar el localhost

La dirección 255.255.255.255 es usada para broadcast a todos los host en la LAN

Las direcciones 224.0.0.1 y 224.0.0.255 están reservadas

Clase	Rango del primer byte	Red(N) Host(H)	Máscara de subred	Número de redes	Hosts por red
A	1-126	N.H.H.H	255.0.0.0	126	16,777,214
B	128-191	N.N.H.H	255.255.0.0	16,382	65,534
C	192-223	N.N.N.H	255.255.255.0	2,097,150	254
D	224-239	Usado para multicast			
E	240-254	Reservado para propósitos experimentales			

Protocolos TCP y UDP

Socket Stream (Socket orientado a conexión)

Se establece una conexión virtual uno a uno mediante handshaking

Los paquetes de datos son enviados sin interrupciones a través del canal virtual

El protocolo TCP es el más utilizado para sockets orientados a conexión

Las características de los sockets conectados son las siguientes:

- Comunicación altamente confiable.

- Un canal dedicado de comunicación punto-a-punto entre dos computadoras.
- Los paquetes son enviados y recibidos en el mismo orden.
- El canal está ocupado aunque no se esté transmitiendo.
- Recuperación tardada de datos perdidos en el camino.
- Cuando los datos son enviados se espera un acuse de recibo (*acknowledgement*).
- Si los datos no son recibidos correctamente se retransmiten.
- No se utilizan para broadcast ni multicast, ya que los sockets stream establecen solo una conexión entre dos endpoints.
- Se implementan mayormente usando protocolo TCP

Socket Datagram (Socket desconectado)

Los datos son enviados en un paquete a la vez

No se requiere establecer una conexión

El protocolo UDP es el más utilizado para sockets desconectados

Las características de los sockets desconectados son las siguientes:

- No requieren un canal dedicado de comunicación.
- La comunicación no es 100% confiable.
- Los paquetes son enviados y recibidos en diferente orden.
- Rápida recuperación de datos perdidos en el camino.
- No hay *acknowledgement* ni re-envío.
- Utilizados para broadcast y multicast.
- Utilizados para la transmisión de audio y video en tiempo real.
- Se implementan mayormente usando el protocolo UDP.

Comunicación unicast confiable

Para establecer la comunicación unicast confiable se utiliza generalmente el protocolo TCP, el cual implementa la retransmisión de mensajes para ocultar las fallas por omisión.

Las fallas por congelación (cuando se produce la desconexión) no son ocultas por el protocolo TCP, sin embargo el cliente es informado de la falla de manera que pueda re-conectarse

Comunicación multicast confiable

Mecanismos que garantizan que todos los miembros de un grupo reciben los mensajes transmitidos sin importar el orden en que reciben los mensajes

Una aproximación es el envío de acuse de recibo "negativo", esto es, si un receptor no recibe un mensaje en un tiempo determinado, entonces envía al

transmisor un mensaje indicando que no ha recibido el mensaje. Desde luego, el receptor deberá tener información sobre los mensajes que recibirá, esto se puede lograr agregando al mensaje actual metadatos del siguiente mensaje.

Multicast atomico

Se refiere a la garantía de que un mensaje llegue a todos o a ninguno

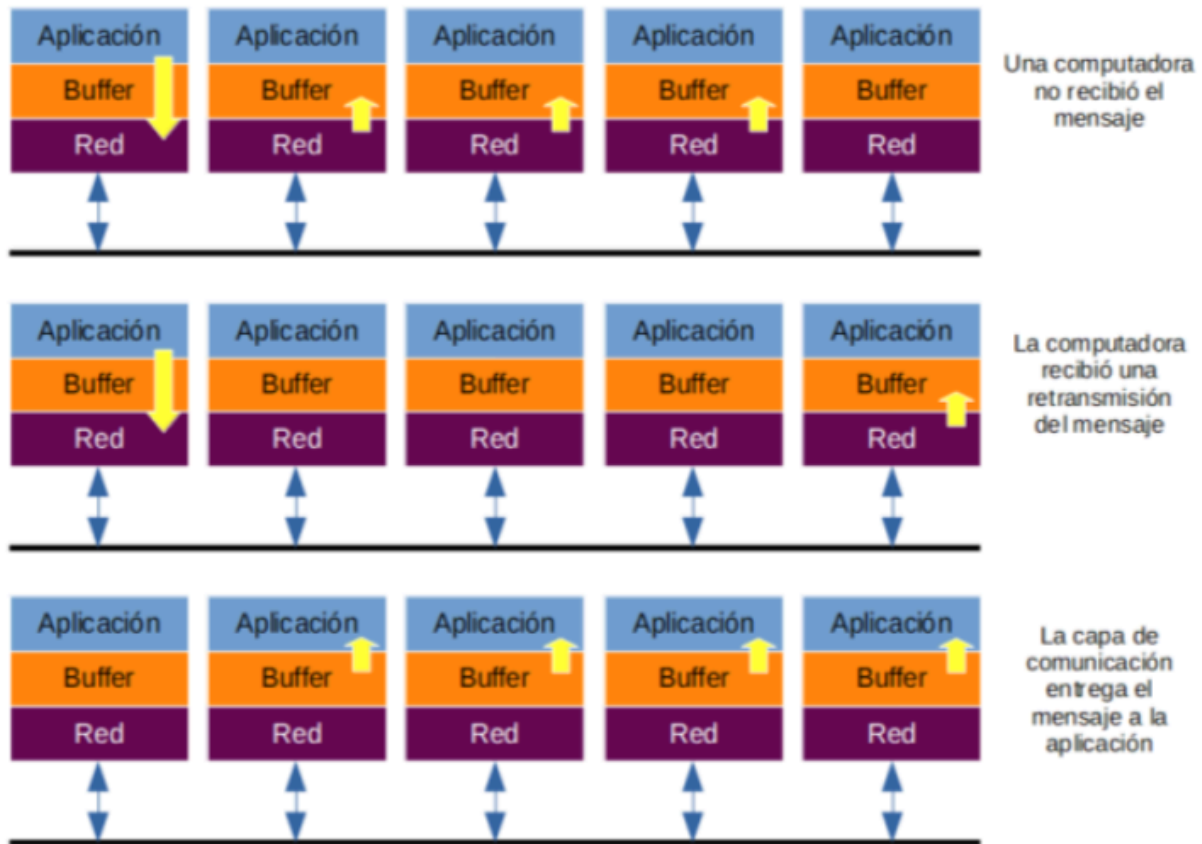
La atomicidad es de utilidad para la consistencia de datos. Por ejemplo, si un archivo es replicado en un grupo de computadoras, los cambios que se realizan al archivo deben ser replicados en **todas** las computadoras que forman parte del grupo.

Existe una variedad de soluciones al multicast atómico estudiara una aproximación. basada en la comunicación multicast confiable.

La comunicación multicast confiable garantiza que todos los mensajes son recibidos por todos los receptores. Entonces, para contar con el multicast atómico será necesario garantizar que todos los miembros de un grupo reciben los mensajes. Por tanto hay que distinguir entre "recibir el mensaje" y "entregar el mensaje".

Supongamos que una computadora miembro de un grupo envía un mensaje al resto de computadoras en el grupo, sin embargo, por alguna razón, el mensaje no llega a una de las computadoras. Desde luego, el resto de computadoras "recibieron" el mensaje, sin embargo la capa de comunicaciones no puede entregar el mensaje a las aplicaciones antes de confirmar que todos los miembros del grupo en efecto recibieron el mensaje.

Entonces los mensajes entrantes deberán permanecer en un almacén temporal (buffer) en la capa de comunicaciones, y solo en el caso de que todas las computadoras confirmen la recepción del mensaje, entonces y solo entonces el mensaje será entregado a las aplicaciones.



En el caso de la comunicación multicast, el servidor es el programa que envía mensajes a los clientes, por esta razón es necesario que los clientes invoquen la función **receive** antes que el servidor ejecute la función **send**.

La comunicación multicast se implementa mediante sockets desconectados, por tanto no se requiere que se establezca una conexión dedicada entre el servidor y el cliente.

Para recibir un mensaje del servidor, los clientes se "unen" a un grupo de manera que el servidor envía mensajes al grupo sin conocer el número de clientes ni sus direcciones IP.

Un grupo multicast se identifica mediante una dirección IP de clase D. Un grupo multicast se crea cuando se une el primer cliente y deja de existir cuando el último cliente abandona el grupo.

NOTA: SI al compilar marca un error en Cliente, se debe de decir a la computadora que clase de IPv se utiliza, en este caso es el 4 y agregando la siguiente linea al main del cliente ya no marca ningún error

```
System.setProperty("java.net.preferIPv4Stack", "true");
```