

Tarea 1

Información General

Diego Méndez Medina

3 de octubre de 2021

1. Considera un sistema distribuido con $n \geq 2$ procesos p_1, p_2, \dots, p_n , en el que la gráfica de comunicación es la completa K_n . El sistema es síncrono pero la comunicación *no es confiable*; sea P el conjunto de todos los procesos que envían mensajes en el tiempo d ; entonces, hay dos posibilidades, todos los mensajes de P llegan a su destino en el tiempo $d+1$, o uno de ellos se pierde y nunca llega a su destino y los otros en P si llegan en el tiempo $d+1$.

Considera un algoritmo A en el que cada proceso p_i tiene como entrada un identificador ID_i , que es un número natural (diferente al de los demás), y cada proceso p_i simplemente envía su ID , a los otros $n-1$ procesos. Dibuja cuales son todos los estados *globales* posibles (mundos posibles) en el tiempo 1 (los procesos mandan sus mensajes en el tiempo 0). En cada estado global, especifica el estado local de cada proceso, es decir, la información que cada proceso tiene en estado global; y entre cada par de estados globales pinta una arista con los procesos que no pueden *distinguir* entre esos estados. ¿Es posible que cada proceso elija consistentemente uno de los ID s de entre los que recibió de forma tal que en cada estado global todos los procesos eligen el mismo ID ? Argumenta tu respuesta.

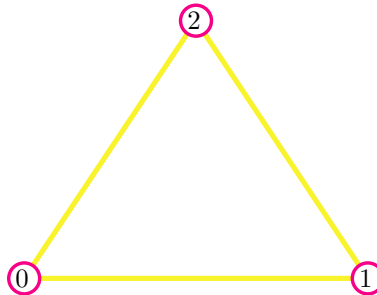
Solución:

Primero un poco de notación. Siguiendo la notación de la ayudantía, la siguiente imagen representa el proceso n en la gráfica y los números azules son su estado local, es decir, los procesos que se comunicaron con él.

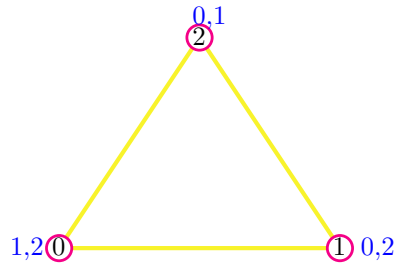


Tomemos $n = 3$. Enumeramos los tres procesos comenzando desde el cero, así tenemos el conjunto $P = \{p_0, p_1, p_2\}$, que de acuerdo al algoritmo descrito cada proceso p_i envía su ID al resto de procesos.

La siguiente gráfica representa el tiempo cero.

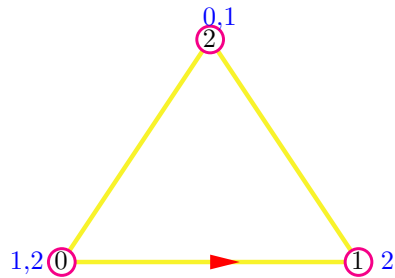


Lo siguiente es mostrar los casos globales posibles en el tiempo uno. El primer caso que mostraremos es el *perfecto*, cuando cada p_i en P recibe el ID del resto de los procesos.



Ahora, de acuerdo con la descripción del problema existen dos posibilidades, la primera antes mencionada y la segunda: “uno de los mensajes de P se pierde y nunca llega a sus destino y los otros en P si llegan en tiempo $d+1$ ”.

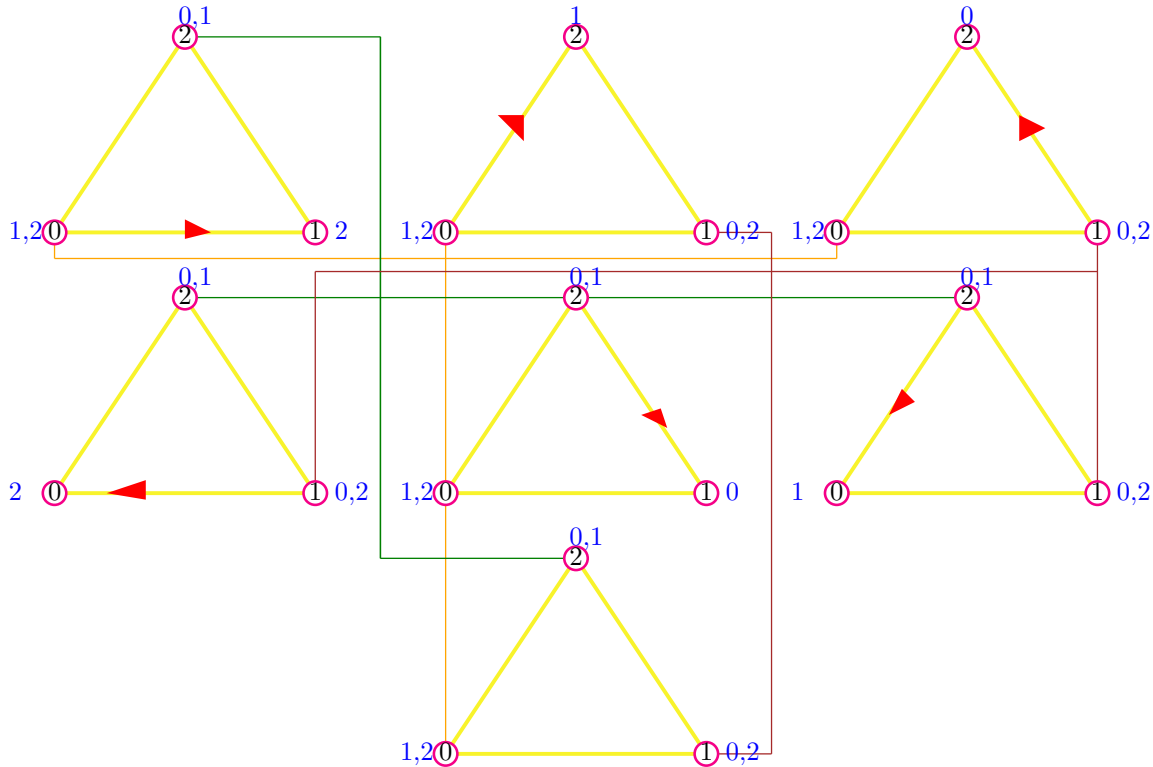
P es un conjunto de procesos no de mensajes, pero entendemos que lo que en realidad se pierde es un mensaje de algún proceso p_i , no todo el proceso. Por ejemplo, está el caso donde todos los mensajes de p_1 y p_2 llegan a sus destinos, pero se perdió alguno de p_0 , digamos el que tenía como destino p_1 , entonces el mensaje de p_0 a p_2 sí llegó. La siguiente gráfica muestra dicho caso.



La flecha roja no indica que la comunicación se haya roto, simplemente es para ver graficamente cual fue el mensaje no llegó.

Viendo el ejemplo anterior se observa que cada arista puede fallar dos veces, así el numero de casos a mostrar donde falla es $2 \cdot |E| = 2 \cdot 3 = 6$.

A continuación se muestran esos seis casos, junto al caso perfecto, añadiendo el requisito de la arista entre par de estados globales que no sean capaces de distinguir.



Se observa que para cada proceso cinco, donde para cada proceso uno de estos cinco es el estado global perfecto, de los siete estados globales es el mismo. Al solo conocer su estado local es imposible para el proceso saber que pasa con los demás procesos, ya sea que este en el caso perfecto o en el que un mensaje no llegó.

Por lo antes mencionado, dada la descripción del problema es imposible que los tres procesos escojan algún ID , si bien es cierto que existe el estado global donde no ocurren errores no sabemos si es el más frecuente o no; peor aún si todos los estados globales tienen la misma probabilidad de ocurrir y el proceso donde se ejecute el algoritmo, p_i , tiene como estado local la lista con los otros dos estados la probabilidad de que los demás no tengan la misma información que el proceso p_i es de .8. Por otro lado, podríamos esperar a tomar la decisión, el algoritmo mencionado no indica que se pueda hacer eso pero si nos lo planteamos salen otras cuestiones: si el estado p_i solo recibe un ID lo sensato sería que todos escojan ese, pero ahora surge la duda ¿De que manera les comunica que solo recibió uno?, ¿Qué tal si su mensaje indicando que solo recibió un ID no llega a todos?.

Resumiendo: En un sistema donde la comunicación no es confiable la decisión de escoger el mismo ID consistente con los otros dos procesos no es posible, por que no hay forma de asegurar que información tienen los demás.

2. Retomando el proceso de los dos enamorados con los mismos requerimientos vistos en clase, responda las siguientes preguntas:
- Suponga que las citas sólo se pueden realizar entre las 21:00 y las 22:00. ¿Tiene solución el problema en este caso?
 - ¿Es el problema soluble cuando se requiere que los amantes deben ser capaces de coordinar una hora para una cita sólo cuando ningún mensaje se pierde, y, en cualquier otro caso, ellos no deberían presentarse?
 - Consideremos una variación: Los dos amantes se han dado cuenta de que no necesitan ponerse de acuerdo sobre una hora exacta para la reunión, está bien si sus horas de reunión son lo suficientemente cercanas. En otras palabras, cada uno debería eventualmente elegir un tiempo, de modo que los dos tiempos estén lo suficientemente cerca. ¿Se puede resolver su problema?
3. Investigue y explica brevemente el protocolo TCP. ¿Es posible resolver el problema de los dos amantes si hay un canal TCP confiable entre ambos amantes?