UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Tarea 7

INTEGRANTES

Torres Valencia Kevin Jair - 318331818
Aguilera Moreno Adrián - 421005200
Natalia Abigail Pérez Romero - 31814426

PROFESOR

Miguel Ángel Piña Avelino

AYUDANTE

Pablo Gerardo González López

ASIGNATURA

Computación Distribuida

1 de diciembre de 2022

1. Considere el siguiente mecanismo de elección de líder vagamente monárquico para un sistema de paso de mensajes asíncrono con fallas de tipo paro. Cada proceso tiene acceso a un oráculo que inicia con el valor 0 y puede incrementar sobre el tiempo. El oráculo garantiza:

a) No hay dos procesos que vean el mismo valor distinto de cero.

b) Eventualmente algunos procesos no fallidos se les asigna un valor fijo que es mayor que los valores de todos los demás procesos por el resto de la ejecución.

En función del número de procesos n, ¿Cuál es el mayor número de fallas de tipo paro f para el cuál es posible resolver consenso utilizando este oráculo?

Recordamos que la razón por la cual no es posible llegar a consenso en un sistema asíncrono con fallas de tipo paro es que los procesos no son capaces de distinguir si un proceso ha fallado o solo es lento.

Si el proceso es capaz de preguntarle al oraculo si cierto proceso esta con vida ya que solo los procesos no fallidos tienen asignado un valor fijo diferente y mayor que los valores de todos lo demás procesos por el resto de la ejecución, entonces ya es posible resolver el problema de elección de líder, sin embargo, solo algunos procesos conoceran este valor a pesar de estar con vida. Entonces a pesar de que gracias al oraculo algunos procesos conozcan un valor que cumple con las caracteristicas anteriores no es posible solucionar la elección de líder.

2. Suponga que tiene un sistema de paso de mensajes asíncrono determinista equipado con un detector de fallos que es eventualmente preciso débilmente y fuertemente completo k-acotado, esto significa que al menos $min(k, f)$ procesos fallidos entran eventualmente en sospecha de manera permanente por todos los procesos, donde f es el número de procesos fallido. ¿Para que valores de k, f y n puede este sistema resolver acuerdo.

A partir de la generalización del consenso en sistemas asíncronos. Se entiende que solo basta con tener un número de limitado de $f < k$ de fallas De este se tiene lo mismo, y las condiciones de acuerdo y validez se reemplazan por las siguientes, donde "k" es cualquier entero, entonces "$k \geq 1$".

De manera que ahora se tendrá como:

- Acuerdo: Para cualquier ejecución, se tendrá un subconjunto W de V, (V es el conjunto de valores de los procesos) donde $|W| = k$, de tal modo que los valores de decisión están en W.
- Validez: Para cualquier ejecución, se tendrá que cualquier valor de decisión para cualquier proceso es el valor inicial de algún proceso.

Por lo que es suficiente que k sea mayor a 1, $f < k$ y $n > 2f$ para resolver el acuerdo.

3. Supongamos que no tenemos suficientes recursos para equipar todas nuestras máquinas con detectores de fallos. En su lugar, ordenamos detectores de fallos eventualmente fuertes para k máquinas y las restantes $n - k$ máquinas tienen detectores de fallos fake que nunca sospechan de nadie. La elección de cuales máquinas obtienen el detector de fallos real y cuales obtienen los falsos, está bajo el control de un adversario.
Esto significa que todo proceso fallido es eventualmente puesto bajo sospecha de manera permanente por todo procesos no fallido con un detector de fallos real, y hay al menos un proceso no fallido que eventualmente no es puesto bajo sospecha de forma permanente por nadie. Llamemos al detector de fallas resultante $\diamond S_k$.

Sea f el número actual de fallas. ¿Bajo que condiciones de f, k y n se puede resolver el consenso en el modelo usual de paso de mensajes asíncrono determinista usando $\diamond S_k$?

$\triangleright$ **Solución:** Sabemos por definición de consenso con ΔS que $f < \frac{n}{2}$ es un condición necesaria para poder llegar a un consenso de manera consistente. Ahora, sabemos que solo podemos equipar k máquinas con nuestros detectores de fallos y $n - k$ son máquinas con detectores de fallos *fake*, entonces ¿qué tan grande es k y $n - k$ para que aún podamos llegar a un consenso?
Supongamos sin pérdida de generalidad que existen $f = \frac{n}{2} - 1$, entonces nuestras k-máquinas con detectores de fallos deben poder lidiar con estos fallos y el número suiciente de estas es $k = n - 1$, dejando así a $n - k = n - (n - 1)) = 1$. Si el número de fallos en nuestra cota disminuye en m, entonces $k = (n-1) - m$ y $n - k = m + 1$. $\triangleleft$