

## Sistemas Distribuidos

### Primer Cuatrimestre de 2020

#### Enunciado del Primer Proyecto

1. Realizar un experimento en el cual se obtenga el tiempo que tarda en crear un proceso. ¿Cuántos procesos se pueden crear? Muestre los resultados obtenidos, medidos en microsegundos.
2. Realizar un experimento para medir el tiempo que tarda en crear un proceso hijo que cargue una imagen ejecutable con una tarea. La tarea debe realizar un ciclo de N iteraciones y en cada iteración dos operaciones aritméticas y para finalizar guardar un texto en un archivo. Los casos a considerar son los siguientes:
  - a) El proceso hijo es creado en la misma máquina.
  - b) El proceso hijo es creado en una máquina remota.

Compárelo con la utilización de *system* invocando la ejecución de la misma imagen ejecutable. Muestre los resultados obtenidos medidos en microsegundos y explique su comportamiento.

3. Se deben realizar los siguientes experimentos para comparar el tiempo de ejecución de *procedimientos que se ejecutan en forma remota* (RPC - Remote Procedure Call) con respecto a los *procedimientos que se ejecutan en forma local* (LC - Local Call). La llamada al procedimiento se realiza con argumento de entrada de 2048 bytes y un argumento de respuesta de 2048 bytes.

Considere que el procedimiento obtiene la suma de dos arreglos de 100 lugares y asigna valores a los argumentos de respuesta. Algunos de los casos de prueba que debe considerar son los siguientes casos:

- a) El procedimiento remoto se encuentra en la misma máquina.
- b) El procedimiento remoto se encuentra en otra máquina con la misma arquitectura y distribución.
- c) El procedimiento remoto se encuentra en otra máquina con diferente arquitectura y distribución.

4. Realizar un experimento para medir cuánto tiempo se requiere para atender una solicitud de cliente a un servidor utilizando comunicación mediante sockets con TCP.

- Cuánto requiere si el tamaño del dato que requiere el cliente es de 4 bytes.
- Cuánto requiere si el tamaño del dato que requiere el cliente es de 2048 bytes.

5. Realizar un servidor “Mini Operaciones”.

El cliente solicita el servicio aritmético que desea y luego invoca al procedimiento remoto para que se lo brinde.

El proceso servidor tiene las siguientes funciones: conversión de un número decimal a binario, conversión de un número binario a hexadecimal, suma, resta, multiplicación y división. Las operaciones de suma y resta pueden tener hasta 4 operandos y el resto de las operaciones tienen 2 operandos.

Los experimentos deben tener las siguientes características:

- a) Utilizar la llamada de un procedimiento que se encuentre en otro proceso en la misma máquina. Utilizando comunicación entre procesos (memoria compartida, archivos, colas de mensajes, etc.).
- b) Utilizar llamadas a procedimientos remotos para las funciones requeridas (RPC).

Calcular los tiempos de respuesta medidos en nanosegundos ó microsegundos para cada uno de los casos anteriores. Presentar una tabla comparativa con los experimentos realizados utilizando todas las arquitecturas disponibles.

6. Comunicación de Agencias.

- Cada *agencia* quiere comunicarse con otra *agencia* para intercambiar servicios y/o información.
- Considere para esta primera solución que la comunicación está formada por dos agencias pares, la agencia A y la agencia B. La agencia A brinda turnos para sacar la licencia de matrimonio, información sobre la partida de nacimiento y turno para la inscripción de un bebé recién nacido. La agencia B brinda turnos para patentar el auto, turnos para la transferencia de un vehículo e información sobre el dominio de un vehículo.

- a) Realizar los procesos necesarios para cumplir las tareas especificadas.
- b) Explique las consideraciones de diseño que utilizaron para modelar el problema, detallando especialmente las consideraciones para iniciar y finalizar una comunicación.
- c) La comunicación entre los procesos se realiza mediante sockets con conexión. Los procesos *agencia* pueden estar ubicados en la máquina local o en diferentes máquinas.

7. El proceso *cliente* quiere conocer la variación que tiene el reloj de su máquina con respecto a la máquina del proceso *servidor*. Inicialmente considere que sólo quiere

conocer la variación con respecto a una máquina y luego con respecto a varias máquinas. Realice los procesos necesarios para resolver este problema.

8. Explique el concepto de blockchain en una carilla máximo. (Font 12)
  - a) A su criterio, ¿Cuál es el principal beneficio devenido de la tecnología blockchain?
  - b) Nombre UNA limitación tecnológica que enfrenta.
9. En este ejercicio, usted deberá diseñar e implementar un sistema sencillo que soporte multicast RPC. Suponga que hay varios servidores replicados y que cada cliente se comunica con un servidor mediante RPC. Sin embargo, cuando se trata con la replicación, un cliente necesitará enviar una petición RPC a cada réplica. Debe considerar que para la aplicación sea transparente enviar varias peticiones.
10. En este ejercicio, usted deberá elegir entre el problema 5 y 6 e implementarlo en Java con sockets con conexión. Estime el tiempo de ejecución y compare con los resultados obtenidos.

### **Indicaciones**

- Los experimentos deben realizarse en lenguaje C.
- Se deben entregar los códigos fuentes realizados para cada una de los experimentos y problemas debidamente identificados y un informe con los resultados obtenidos y las preguntas realizadas. Para cada uno de los ejercicios se debe asociar un script o make para la prueba de los mismos y además un detalle de cómo deben probarse.
- De los últimos 2 incisos debe elegir 1 sólo para entregar.