

Taller de Sistemas Operativos Avanzados

Práctica #7: Exclusión Mutua de Procesos

Objetivo

Implementar los algoritmos para la exclusión mutua de procesos (Centralizado, Distribuido ó Anillo de Fichas) de sistemas distribuidos para control de acceso a una región crítica simulada.

Descripción

Independientemente del algoritmo de exclusión mutua implementado, éste debe garantizar el acceso de sólo un proceso a la vez por región crítica utilizada así como el evitar la inanición de algún proceso del sistema, esto es, que en algún momento le habrá de ser permitido el acceso a dicha región.

Todos los algoritmos de exclusión tienen conflictos por resolver durante su aplicación, siendo el más común entre ellos el fallo de un proceso: si es el caso del centralizado el fallo del coordinador, en cuanto al distribuido el fallo de cualquier proceso puede ser interpretado como una negativa de acceso y respecto al de fichas la ruptura del anillo y la posible pérdida de la ficha junto con el proceso. Para lo anterior hay soluciones ya propuestas y otras varias por proponer.

Requerimientos Generales No Funcionales

La simulación deberá proveer de al menos uno de los 3 tipos de algoritmos para la exclusión mutua:

- 1) Algoritmo Centralizado
- 2) Algoritmo Distribuido
- 3) Algoritmo de Anillo de Fichas

...y cubrir los siguientes requerimientos explícitos en código fuente y verificados en tiempo de ejecución:

1. Capacidad para control de exclusión mutua entre N computadoras de forma simultánea, donde N no esté acotado; esto es, que en el caso de los algoritmos centralizado y distribuido, si N procesos pueden solicitar el acceso y uno de ellos ocupa la región, las demás solicitudes habrán de colocarse en una lista de espera.
2. La comunicación entre las computadoras sea mediante datagramas.
3. Sea implementado un hilo de control cuyo trabajo consista en la recepción de mensajes y que procure bloquearse para recibir el siguiente mensaje lo antes posible, delegando el procesamiento del mensaje recibido a otro hilo.

4. Se garantice que el acceso a la región crítica sea conforme al orden en que se llevaron a cabo las solicitudes de acceso; lo anterior a excepción del algoritmo de anillo de fichas, cuyo orden lo determina en primera instancia la configuración del anillo y la ubicación de la ficha.
5. La solicitud de acceso a la región incluya el nombre o código de tal región.
6. Guardado de la lista de espera para acceso a la región crítica (para Centralizado y Distribuido)
7. Apegarse a la bibliografía de Sistemas Operativos Distribuidos pág.134 a la 140 para la especificación de los algoritmos

Requerimientos Visuales y Funcionales

8. Se permita ilimitadamente de forma manual la requisición de acceso a una región crítica, así como la liberación de esta.
9. Interfaz gráfica por máquina en la cual se proporcione
 - a) Área de texto para monitorear los sucesos correspondientes (requisición de acceso a la región, arribo de mensajes, tipo de mensaje arribado, envíos, datos en el mensaje, decisiones, notificación de acceso a la región crítica y liberación)
 - b) Área de texto o similar donde se muestre la lista de espera para acceso a la región; dicha lista se habrá de mostrar en la(s) máquina(s) correspondiente(s)
 - c) Botones para realizar lo siguiente: petición de acceso a región crítica, liberación de la región; cada botón habrá de habilitarse ó inhabilitarse según corresponda a la situación de requisición de región.
 - d) En el caso del algoritmo distribuido, un campo de texto para especificar manualmente el tiempo de emisión de solicitud.

Requerimientos No Funcionales Particulares

1) Algoritmo Centralizado

- a) Se utilice la plataforma MicroNúcleo operativa a la fecha con sus primitivas `send(dest,messagePtr)` y `receive(addr,messagePtr)` para paso de mensajes
- b) Implementación para los dos tipos de máquinas (coordinador y cliente)
- c) Solicitud por parte del cliente al proceso coordinador para acceso a la región crítica
- d) Envío de respuesta OK al cliente cuando la región crítica se encuentre disponible y sea el turno de tal cliente
- e) Mientras la región crítica se encuentre ocupada, las solicitudes subsecuentes sean guardadas en una cola de espera y sea enviado un mensaje denegando el acceso
- f) Envío de mensaje para liberación de región crítica

2) Algoritmo Distribuido

- a) Implementación para operar en forma distribuida
- b) Alta manual o automática de la membresía de grupo en cada máquina
- c) Envío de solicitud de acceso a la región crítica a todos los miembros del grupo, incluyendo a sí mismo.
- d) La solicitud incluya un identificador del proceso así como el tiempo de la solicitud

- e) Procesamiento de la solicitud recibida en todos los servidores y envío de la respuesta OK siempre y cuando suceda que: quien recibe la solicitud no esté en la región crítica y no desee entrar, o bien el tiempo de su solicitud sea posterior a la solicitud recibida
- f) Si quien recibe la solicitud de acceso se encuentra en la región guarde la solicitud en la lista de espera
- g) Envío de respuesta OK a todos los procesos que se encuentren en la lista de espera cuando se libere la región crítica
- h) Procesamiento de la respuesta para entrar a la región crítica

3) Algoritmo de Anillo de Fichas

- a) Implementación para operar en forma cuasi-distribuida
- b) Alta manual o automática de la membresía de grupo en cada máquina
- c) Configuración del anillo de elementos para el orden del anillo en base a la dirección IP
- d) Generación de la ficha por parte de quien tenga la dirección IP menor
- e) Envío de la ficha a la siguiente máquina según el orden del anillo; la máquina con la IP mayor habrá de enviar la ficha a la máquina con la IP menor
- f) Inicio de cronómetro para espera de reconocimiento a la ficha enviada
- g) Envío de reconocimiento tras haber recibido la ficha
- h) Si el cronómetro expira y no se recibió el reconocimiento esperado, envío de multitransmisión a los miembros del grupo para que den de baja a la máquina inactiva y envío de la ficha al siguiente elemento del anillo posterior a la máquina inactiva
- i) Establecimiento de solicitud de acceso a la región crítica
- j) De haber establecido la solicitud de acceso, entrar a la región crítica en cuanto llegue la ficha

Criterios de evaluación

- ? Calificación dependiente de completar la práctica #5.
- ? Los establecidos en las “Reglas de Operación y Evaluación” del Taller de Sistemas Operativos Avanzados y los correspondientes “Periodos de Entrega” de la práctica con especial atención al punto #10
- ? Entregar proyecto sistemaDistribuido hasta la fecha, incluyendo como subpaquete las clases involucradas con la práctica e indicando en la parte superior de cada archivo: nombre, sección y no. de práctica; entregado vía email en formato zip.
- ? Fecha de asignación de la práctica: 03 de Junio de 2009
- ? Fecha límite para entrega de la práctica completa: 15 de Junio de 2009
- ? Observación: _____
- ? Evaluación por cobertura de requerimientos y fecha de entrega.