

Trabajo Tema 1:

Migración de procesos en Sistemas Distribuidos

Manuel Jesús Garía Manday
nickter@correo.ugr.es

Resumen. Realizaremos un estudio sobre en que consiste la migración de procesos en un sistema distribuido, una técnica que implementan algunos sistemas, de los cuales haremos mención y comentaremos sus principales inconvenientes, debido a lo cual es un método poco usado en los nuevos sistemas dando paso a otros tipos de procedimientos como veremos a lo largo del trabajo..

Palabras Clave: Sistemas Distribuidos, Migración.

1 Introducción

Independientemente del sistema operativo sabemos que los procesos tienen una naturaleza muy dinámica, debido a lo cual los mismos se crean y destruyen continuamente sin que se pueda predecir o conocer por adelantado cuales van a crearse o destruirse. En sistemas en los que la ejecución de programas es remota, es decir, en sistemas distribuidos, esta situación mejora, pero lo que continúa sin poder conocerse es la carga que realmente puede generar cada proceso a priori. La asignación estática de procesos conlleva un mal aprovechamiento de la optimización del sistema, por lo que se hace imprescindible la planificación de procesos dinámica que suministra la migración de procesos en sistemas distribuidos, de esta forma se podrá aligerar la carga de trabajo del procesador de la máquina origen, así como evitar posibles fallos durante la ejecución de aplicaciones por una probable caída del sistema.

La idea consiste en que sea posible mover un proceso, durante su ejecución, de un procesador a otro (situados en distintas máquinas), de manera que continúe la ejecución teniendo acceso total en el nuevo procesador a todos los recursos que estaba utilizando en el procesador origen. Dicha operación puede comenzar sin que se entere el propio proceso ni ninguno con los que está interactuando, es decir, el desarrollo de la migración es transparente a ambos. En cualquier caso, dicha migración debe conservar todos los componentes de cálculo y de comunicación que esté utilizando el proceso a migrar. Esta técnica es implementada por algunos sistemas operativos distribuidos, pero debido a su complejidad y coste como veremos a continuación, los sistemas actuales desarrollan otro tipo de técnicas que evita este tipo de problemas.

2 Contexto

La migración de procesos en un sistema operativo distribuido es algo que lo realizan pocos sistemas debido a su alta complejidad en cuanto a la implementación ya que hay que tener en cuenta muchos aspectos , su poca ganancia a lo que se refiere el tiempo de ejecución del proceso a migrar, etc. Aun así existen y han existido sistemas que implementaban esta técnica para repartir carga de trabajo y así acelerar la ejecución de tareas que podían ser muy costosas.

Cada sistema operativo distribuido implementaba su manera de realizar dicha migración, aunque la mayoría siguen un mismo patrón, es en aspectos de mas detalle y profundidad, como es la transferencia del estado y espacio de direcciones del proceso, donde estos se diferencian.

En la siguiente tabla se muestran algunos de estos tipos de sistemas:

	<i>Lugar</i>	<i>Año</i>
Sprite	Universidad de California, Berkeley	1984
System-V	AT&T	1983
Accent	Universisdad de Carnegie Mellon	1987

Table 1. Sistemas operativos distribuidos

Cada sistema operativo se diferencia en la manera que tienen de desarrollar el aspecto de la transferencia del proceso en cuanto a su contexto interno como espacio de direcciones (memoria) como se ha mencionado anteriormente.

El sistema Accent por ejemplo, posee un mecanismo de migración en el que en la migración del proceso se transmite el estado del mismo junto con las páginas de memoria que formaban el conjunto de trabajo del proceso. Cuando éste reanudaba su ejecución en el nuevo destino, el resto de las páginas de memoria se suministraban bajo demanda a través de la red.

Otro sistema como es System-V, en el momento en el que se va a proceder a realizar la migración, el proceso continua la ejecución en el nodo original mientras sus páginas de memoria se van copiando al nuevo ordenador. A medida que se van copiando páginas, se van marcando como “limpias”, pero si el proceso accede posteriormente a alguna de ellas y la modifica, se marca como “sucias”.

Cuando la primera transferencia de páginas ha terminado, se hace otra ronda de copias para pasar de nuevo las páginas marcadas como “sucias”. Y así sucesivamente

hasta que solo queda por transmitir la serie de páginas que conforman el conjunto de trabajo.

Charlotte es otro sistema distribuido que implementaba dicha técnica de migración, en la que su principal línea de trabajo consistía en recuperar los mensajes que al proceso se le enviaba durante el transcurso de toda la etapa de la migración a otra máquina.

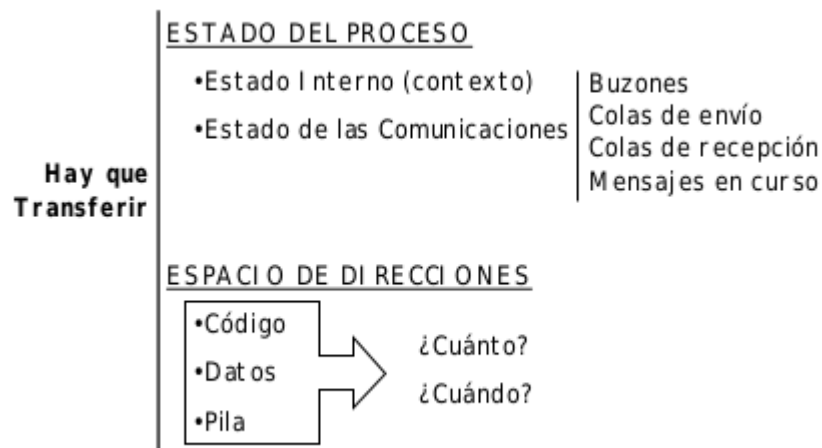


Fig 1. Elementos a transferir de un proceso

3 Análisis

La necesidad de la migración de procesos se detectó a finales de los años 70 y ha recibido mucha atención desde entonces, pero hasta ahora solo unas pocas implementaciones han tenido éxito, ya que se ha comprobado su complejidad y la sobrecarga que conlleva es bastante mayor de lo que se podía esperar.

Antes de proceder al realizar una migración (no siendo forzosa), se debe evaluar minuciosamente su coste. Se debe tener cuidado para que el coste que puede llegar implicar la migración no vaya a ser mayor que el beneficio que se pueda obtener de ella.

Exceptuando casos forzosos, la migración de un proceso solamente se puede justificar si el tiempo de ejecución restante (en su máquina actual) es un orden de magnitud superior que el coste que puede conllevar la propia migración.

La migración de procesos es una técnica muy costosa, de ahí que no resulte fácil encontrar sistemas operativos distribuidos que la utilicen para realizar un reparto de carga.

La manera de implementar la transferencia del proceso de una máquina a otra por el sistema Accent por ejemplo, hace que los tiempos de ejecución se puedan incrementar ligeramente, por lo que una tarea puede tardar en ejecutarse más al realizar la migración de lo que tardaría en la máquina original. En System-V el problema viene de el efecto que causa este tipo de algoritmo, ya que el proceso a migrar se suspende, como máximo, el tiempo requerido para copiar las páginas del conjunto de trabajo, a las que está accediendo continuamente para modificarlas, lo que también nos produce la misma situación que en el sistema anterior con una tarea en la que su ejecución en la máquina original sea corta.

4 Conclusión

Viendo el rendimiento que dan este tipo de sistemas al relizar la técnica de migración de procesos cabe decir que no es una buena solución usarlos como sistema operativo y si utilizar otras alternativas con las que conseguir un buen reparto de carga pero no a tan alto precio, como puede ser relizando una buena asignación inicial del procesador, es decir, simplemente realizando una buena política de planificación estática y la disposición de mecanismos para la ejecución remota de procesos.

Otro factor a tener en cuenta sería la cantidad de memoria disponible para un proceso, ya que suele ser decisivo para el rendimiento general del sistema. Si las páginas de memoria que componen el conjunto de trabajo de un proceso ejecutándose en una máquina ocupan más que la memoria central disponible, el rendimiento puede verse afectado negativamente debido al trasiego de la paginación. El reparto de memoria disponible por todo el sistema suele ser una mejor estrategia que la del reparto dinámico de la carga.

El proceso de migración puede resultar verdaderamente útil en situaciones en la que el mismo tiene que abandonar la máquina en la que se está ejecutando forzosamente, bien el motivo sea porque ésta falla o porque se debe expulsar al proceso debido a que el propietario de la estación de trabajo, que antes estaba libre, vuelve a utilizarla otra vez.

5 Referencias

1. [http://es.wikipedia.org/wiki/Sprite_\(sistema_operativo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Sprite_(sistema_operativo))
2. <http://www.alipso.com/monografias/tarbajoiplacorregido1>
3. http://es.wikipedia.org/wiki/System_V