

Actividad 7

El Completely Fair Scheduler (CFS) es el planificador de procesos predeterminado en el kernel de Linux desde la versión 2.6.23. Es un algoritmo diseñado para proporcionar un equilibrio justo y eficiente en la asignación de tiempo de CPU entre los procesos en ejecución en el sistema. Su diseño se basa en la premisa de que todos los procesos deben recibir una cantidad justa de tiempo de CPU, independientemente de su prioridad o carga de trabajo.

Características principales del CFS:

1. **Justicia:** Una de las características más destacadas del CFS es su enfoque en la justicia en la asignación de recursos. Todos los procesos, independientemente de su prioridad o nivel de importancia, tienen la oportunidad de ejecutarse durante un período de tiempo equitativo.
2. **Implementación de tiempo virtual:** El CFS utiliza el concepto de tiempo virtual para medir cuánto tiempo de CPU ha recibido cada proceso. Este tiempo virtual se utiliza para determinar la prioridad de ejecución de los procesos en la cola de espera. Los procesos que han recibido menos tiempo virtual tienen una prioridad más alta para su ejecución.
3. **Modelo de ejecución continua:** En lugar de asignar ráfagas de tiempo de CPU fijo a cada proceso, el CFS permite que los procesos se ejecuten de manera continua según su cuota de tiempo virtual. Esto evita la fragmentación de la CPU y maximiza la eficiencia del procesador.
4. **Sin inversiones de prioridad:** El CFS evita problemas como la inversión de prioridades, donde un proceso de baja prioridad puede bloquear la ejecución de un proceso de alta prioridad. Esto se logra garantizando que todos los procesos reciban su cuota justa de tiempo de CPU, independientemente de su prioridad.
5. **Soporte para múltiples núcleos:** El CFS está diseñado para ser escalable en sistemas con múltiples núcleos de CPU. Utiliza técnicas como la afinidad de CPU y la distribución equitativa de la carga para optimizar la utilización de todos los núcleos disponibles en el sistema.

Funcionamiento del CFS:

1. **Cola de espera de procesos (Runqueue):** El CFS mantiene una cola de espera de procesos ordenada según su tiempo virtual. Cuanto menos tiempo virtual haya consumido un proceso, mayor será su prioridad para la ejecución. Esta cola de espera se conoce como la "cola de espera de procesos" o "runqueue".
2. **Selección del próximo proceso:** Cuando el planificador necesita seleccionar el próximo proceso para ejecutar, elige el proceso en la parte delantera de la cola de espera de procesos. Este proceso tendrá el menor tiempo virtual acumulado, lo que significa que ha recibido menos tiempo de CPU en comparación con otros procesos en la cola.
3. **Actualización del tiempo virtual:** Después de que un proceso se ejecuta durante un período de tiempo, se actualiza su tiempo virtual para reflejar la cantidad de CPU que ha consumido. Esto se hace aumentando el tiempo virtual del proceso en función de su peso relativo en comparación con otros procesos en ejecución.
4. **Reevaluación dinámica:** El CFS realiza una reevaluación dinámica de la prioridad de los procesos en la cola de espera de procesos. Esto asegura que los procesos que han estado esperando más tiempo obtengan una prioridad más alta para su ejecución, manteniendo así el equilibrio de justicia en el sistema.
5. **Soporte para grupos de control de recursos (Cgroups):** El CFS es compatible con el sistema de control de recursos de Linux, conocido como Cgroups. Esto permite que los administradores del sistema controlen y limiten los recursos, como la CPU, asignados a grupos específicos de procesos.