

Universidad De San Carlos De Guatemala
Facultad De Ingeniería
Escuela De Ciencias Y Sistemas
Sistemas Operativos 2 Sección A
Ing. Edgar René Ornelis Hoil
Tutor 1: Derek Esquivel Díaz
Tutor 2: Josue Rolando Gramajo Roldán
Segundo Semestre 2024



Proyecto

Monitoreo Avanzado de Memoria

Objetivos

- Crear nuevas llamadas al sistema para monitorizar el uso de memoria del sistema.
- Desarrollar un dashboard interactivo en tiempo real para el monitoreo del sistema.

Descripción

Usted ha sido seleccionado para formar parte del desarrollo de USAC Linux, esta será una distribución ligera de Linux desarrollada por estudiantes de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Algunos directivos no están seguros de que el rendimiento del sistema operativo sea el adecuado, por lo que solicitan una manera de poder monitorear el uso de memoria del sistema.

Los estudiantes implementarán llamadas al sistema que realicen monitoreo de la memoria del sistema y luego puedan mostrarlo en un dashboard interactivo.

Especificaciones

Llamadas al sistema personalizadas

Se crearán llamadas al sistema que recojan información detallada del uso de memoria desde el kernel. Estas llamadas deberán proporcionar información de:

- **Uso de memoria:** Memoria libre, utilizada y en caché.
- **Páginas de memoria de swap usadas y libres:** Esta llamada al sistema recupera el número de páginas de swap libres y utilizadas.
- **Cantidad de fallos de página:** Esta llamada al sistema devuelve el número total de fallos de página, divididos en fallos de página menores y mayores desde el inicio del sistema.
- **Páginas de memoria activas e inactivas:** Esta llamada al sistema proporciona el número de páginas de memoria activas e inactivas en el sistema.
- **Procesos que más memoria utilizan:** Esta llamada al sistema recupera información sobre los 5 procesos que consumen más memoria en el sistema.

Interfaz de espacio de usuario (API)

El proyecto debe incluir un programa en espacio de usuario que actúe como un intermediario entre el kernel y el dashboard web. Este programa hará las llamadas al sistema para obtener la información de memoria y luego enviará los datos a un servidor web.

Este programa debe estar escrito en C, interactuando con el kernel mediante las llamadas al sistema creadas, y luego transformando esos datos en JSON para que pueda ser enviado al dashboard por medio de llamadas HTTP.

Dashboard Web (Frontend)

El dashboard web será una interfaz gráfica que mostrará información en tiempo real sobre el uso de memoria del sistema. A continuación, se describe las métricas que deberán de mostrarse, así como la forma en la que deberá de ser mostrado:

- **Desglose del uso de la memoria (gráfico de pie):** Proporciona una descripción general de cómo se utiliza la memoria, lo que facilita la comprensión de la distribución general de los recursos de memoria de un vistazo. Se deberá incluir: memoria usada, memoria libre y memoria en caché.
- **Uso de la memoria a lo largo del tiempo (gráfico de líneas):** Mostrará cómo el uso de la memoria evoluciona con el tiempo, con líneas separadas para la memoria física y swap, lo que permite a los usuarios identificar picos en el uso de la memoria o períodos de presión de la memoria.
- **Tasa de fallos de página (gráfico de barras/líneas):** Muestra los fallos de página menores y fallos de página mayores a lo largo del tiempo. Los fallos menores ocurren cuando los datos ya están en la memoria, pero no asignados al proceso, mientras que los fallos mayores ocurren cuando el sistema debe cargar datos desde el disco, lo que indica un acceso a la memoria más lento.
- **Páginas activas versus inactivas (gráfico de pie):** Muestra páginas de memoria activas e inactivas en el sistema. Proporciona una vista de alto nivel de cuánta memoria del sistema se utiliza activamente frente a lo que está marcado como inactivo y potencialmente disponible para paginación.
- **Principales procesos que consumen memoria (tabla o gráfico de barras):** Muestra los 5 procesos que consumen más memoria, mostrando el nombre del proceso, el PID y el porcentaje del uso memoria. Permite a los usuarios identificar qué procesos consumen más memoria, lo que ayuda a diagnosticar procesos fuera de control o pérdidas de memoria.

Documentación

Trabajar con el kernel es algo complejo y difícil de entender si no se tiene el conocimiento adecuado, es por eso por lo que se le solicitará que escriba un informe detallado que documente los pasos seguidos en toda la práctica, así como los problemas con los que se encontró (o que observo que son comunes) y las soluciones encontradas (al menos 3).

Es importante que para esta documentación proporcione fragmentos de código y explicaciones para las modificaciones al kernel y la implementación de las llamadas al sistema.

Observaciones

- La práctica se realizará de manera individual.
- El lenguaje de programación a utilizar para las llamadas al sistema y la API será C.
- El lenguaje de programación para el dashboard queda a elección del estudiante.
- La documentación se realizara en Markdown (**no se aceptarán otros formatos**).
- Se deberá trabajar sobre lo realizado durante las practicas, tanto para los archivos modificados en el kernel como para la documentación.
- Las llamadas al sistema deberán de ser desarrolladas en su propio archivo "syscalls_usac.h" y ser compiladas junto al kernel, no se aceptará que estén incluidas en otro archivo como sys.h.

Entregables

- Código fuente **únicamente** de los archivos del kernel modificados por el estudiante, respetando la estructura de los directorios.
 - Por ejemplo, si el estudiante modifiko include/linux/sys.h, deberá crear las carpetas include y linux.
- Documentación.

Forma de entrega

- Esta práctica se trabajará en el repositorio de GitLab de la clase donde se trabajó las practicas.
- La entrega se realizará por medio de UEDI en el apartado correspondiente, donde el estudiante subirá un archivo de texto con el link de su rama en el repositorio.
- Tener especial cuidado de no modificar el trabajo de otros compañeros. De detectarse que modifiko o copio el trabajo de alguien más será penalizado.

La entrega se debe realizar antes de las 23:59 del 24 de octubre del 2024.