

PRÁCTICA SEGUNDA

SISTEMAS OPERATIVOS

Introducción

La gestión y comunicación de procesos es una de las partes fundamentales de todo sistema operativo. El conjunto de herramientas de comunicación entre procesos en LINUX / UNIX es muy amplio, esta práctica se centra en la utilización de las herramientas básicas que permiten el intercambio de información entre procesos.

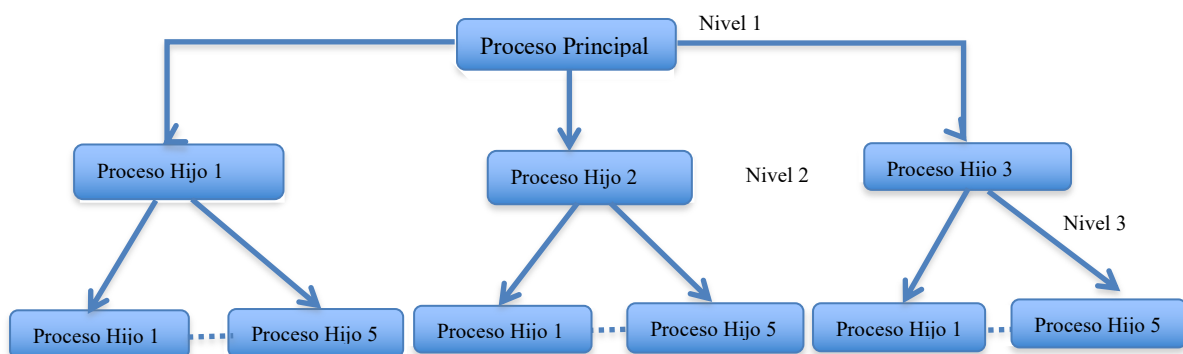
Objetivo

El objetivo básico de la práctica es que el alumno conozca los mecanismos que los sistemas LINUX/UNIX proporcionan para crear procesos, gestionarlos, así como para que estos puedan comunicarse entre si. La evaluación de esta parte estará compuesta por una serie de pequeños ejercicios a desarrollar y defender en varias sesiones de laboratorio y el desarrollo de este supuesto práctico y su defensa.

Supuesto a desarrollar

Desarrollar una aplicación en lenguaje C que tenga como funcionalidad encontrar la cantidad de números primos que hay en una matriz de 15 filas por 1000 columnas, es decir 15000 números elegidos aleatoriamente entre 0 y 30000. Esta tarea será llevada a cabo por diferentes procesos creados jerárquicamente, donde cada uno de ellos se encargará de analizar una parte de la matriz y de devolver los resultados a su proceso padre.

Con este objetivo se crearán 3 niveles jerárquicos según la siguiente imagen:



1. El proceso principal es el único proceso de nivel 1 y asigna las filas a tratar a los tres procesos de nivel 2.
2. Cada proceso de nivel 2 gestiona 5 filas de la matriz: proceso hijo 1 desde la fila 0 a la 4, proceso hijo 2 desde la fila 5 a la 9 y proceso hijo 3 desde la fila 10 a la 14.
3. Cada proceso de nivel 3 gestiona la fila que su proceso padre (procesos de nivel 2), le asigne.

Es decir, los procesos a implementar y las tareas que se deben asignar a cada uno de ellos son:

- **Proceso principal: se crea al lanzar la aplicación, sus funciones son:**
 - Crear el conjunto de datos con los que trabajar.
 - Crear los tres procesos hijos de nivel 2.
 - Cada proceso hijo recibirá la fila de inicio y fin de la matriz para que solo se encargue de analizar dicha información.
 - Asignar las tareas a los procesos hijos.
 - Tratar las comunicaciones recibidas por cada proceso hijo.
 - Esperar a que finalicen los procesos hijos para tratar la información sumando la cantidad de números primos encontrados por cada proceso hijo y mostrar los resultados al usuario.

- Este proceso guardará información de los pasos que está dando y al final, el número total de números primos en el fichero "**N1_”pid”.primos**", donde "pid" es el identificador del proceso principal :
 - Comienzo
 - Procesos que crea
 - Envío y recepción de notificaciones
 - Cómputo final de los números primos encontrados.
- **Procesos hijos de nivel 2**
 - Cada uno se encargará de tratar una parte equitativa de los datos (5000 números cada uno) que se encuentran en las filas asignadas por el proceso padre de nivel 1.
 - Cada proceso de este nivel creará 5 procesos hijos para que gestione una parte de los datos (1 fila de datos cada uno), y computen la cantidad de procesos primos que encuentra.
 - Enviarán a cada proceso hijo la fila de los datos que tiene que tratar.
 - Cada proceso esperará a que finalicen todos y cada uno de sus procesos hijos para poder recoger todos los resultados y poder realizar el envío a su proceso padre.
 - Una vez recogidos los resultados de cada proceso hijo, computará el total de números primos y guardarán esta información en **memoria compartida**, donde el proceso padre podrá acceder cuando le sea notificado que se ha actualizado la información.
 - Cada proceso de este nivel escribirá las operaciones que está realizando en el fichero "**N2_”pid”.primos**", donde "pid" es el identificador del proceso,:
 - Inicio de ejecución
 - Identificación de que procesos está creando
 - Resultado total enviado por sus hijos
 - Para que su proceso padre calcule el total, deberá enviarle una comunicación mediante **tuberías**, con el fin de que cuando el padre acceda, la información esté actualizada. Este proceso no acabará hasta que el proceso padre se lo notifique mediante la señal SIGINT.
- **Procesos hijos de nivel 3**
 - Cada uno se encargará de tratar la parte de los datos que su proceso padre le indica mediante la fila de la matriz que debe tratar (1000 números cada uno).
 - Cada proceso computará cuantos números primos hay dentro de las posiciones asignadas. Cada número primo encontrado se almacena en un fichero denominado "**N3_”pid”.primos**", donde "pid" es el identificador del proceso, con el siguiente formato:
nivel:id_proceso:num_primo

Donde "nivel" es el nivel jerárquico de cada proceso (1,2 o 3), "id_proceso", es el proceso donde se ha realizado la identificación del número primo "num_primo".

Una vez que ha terminado de tratar todas las posiciones asignadas, comunica a su proceso padre la cantidad de número primos encontrada en la llamada a finalizar **exit(X)**, X será el cómputo de los números primos encontrados.

Notas

1. La solución debe ceñirse a las especificaciones del enunciado.
2. Las comunicaciones se han de realizar de forma obligatoria mediante los mecanismos de comunicación que se indican, tuberías y memoria compartida.
3. Normas de entrega las especificadas en el campus virtual de la asignatura.

Fecha de Entrega: 15 de diciembre de 2023.