



Generalización del concepto de planificación a través de la relación entre tiempos de arribo y tiempos de inicio de tareas en tiempo real

Oscar Abimael Morales Moreno

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

SISTEMA OPERATIVO EN TIEMPO REAL (QNX, LYNXOS, SOTRE, RTLYNUX): Los procesos son mas importantes que el usuario, maneja muchas prioridades, tiene control completo del tiempo, tiene núcleos pequeños y rápido cambio de contexto (es el cambio de control de un “proceso” a otro), en donde un proceso es una tarea.

CONCURRENCIA: Capacidad de un proceso de atender n tareas en diferentes tiempos.

Mediante este trabajo demostraremos la siguiente relación:

$$\sigma = \Pi \rightarrow S$$

Introducción

Una tarea es un conjunto $\{J_i, i=1, \dots, N\}$ de actividades básicas que se ejecutan en un sistema operativo.

Una tarea tiene los siguientes estados:

- Creación: El programa es leído del disco y cargado en memoria, se le agrega información adicional para crear la tarea. La nueva tarea cuenta con un identificador para ser reconocida por el sistema operativo (aun no consume recursos).
- Inicio: La tarea se forma en la cola de listos y espera a que se le asignen recursos para comenzar su ejecución: la cola de listos es una fila donde se forman todas las tareas antes de ejecutarse.
- Ejecución: La tarea entra en ejecución y es atendida.
- Terminación. La tarea termina todas sus actividades, libera los recursos y su identificador es borrado.

TAREA EN TIEMPO REAL

Es una tarea sincronizada con el mundo físico y con varias restricciones de tiempo.

- Tiempo de llegada (a_i): Es el tiempo en que una tarea pasa a formar parte de la cola de listos.
- Tiempo de cálculo o ejecución o ejecución (c_i): Es el tiempo necesario para que se ejecute un proceso sin interrupción, sin pasar a una tarea de una tarea al estado listo y viceversa.
- Plazo (d_i): Es el tiempo en que se debe ejecutar un proceso para evitar daños al sistema.
- Tiempo de inicio o tiempo de liberación (s_i): Es el tiempo en que un proceso inicia su ejecución. Cuando este cambia del estado listo a ejecutándose.
- Tiempo de finalizado (f_i): Es el tiempo en que un proceso termina su ejecución ($d_i > f_i$).

- Retraso (l_i): Es el tiempo excedente de la terminación de un proceso con respecto a su plazo. $l_i := f_i - d_i; \quad l_i \geq 0$

PLANIFICADOR

Es un criterio predefinido que asigna procesos a los recursos en forma ordenada, de tal forma que cada tarea es ejecutada hasta completarse, este puede hacer que un proceso pase del estado listo al estado ejecutándose y viceversa, dándole un lugar específico dentro de la cola de listos.

Formalmente, un planificador se define como una función:

$$\sigma = R^+ \rightarrow N$$

$$\forall t \in R^+, \exists t_i, t_{i+1} \ni t \in [t_i, t_{i+1}) \wedge \forall [t_i, t_{i+1}) \exists ! \sigma(t),$$

$$\delta(t) = \begin{cases} 0, & \text{si el recurso está libre} \\ k, & \text{es el índice de la tarea a ejecutar} \end{cases}$$

PRIORIDADES: Es la preferencia a la ejecución de una tarea.

Mediante un planificador se asignaran las tareas con mayor prioridad que otra.

$$\sigma = \Pi \rightarrow S$$

La planificación de las tareas concurrentes debe asegurar el cumplimiento de algunas propiedades importantes:

Como son: garantía de plazos, estabilidad y tiempo de respuesta máximo.

Referencias

- Buttazzo G., Hard real-time computing systems, Scuola Superiore S. Anna, Kluwer Academic Publishers, 1997.
- Pedro Guevara L., José de Jesus Medel., Introducción a los Sistemas en Tiempo Real, IPN publicaciones, 2003.
- Burns A. and Welling A., Real-time systems and programming languages, University of York, Addison Wesley, 1996.