



Planificador de Tareas Adaptivo en Tiempo Real: enfoque analítico

C.V. García Mendoza¹ y J.J. Medel Juárez^{1,2}

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Centro de Investigación en Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, Av. Juan de Dios Bátiz s/n casi esq. Miguel Othón de Mendizábal, Unidad
Profesional Adolfo López Mateos, Colonia Nueva Industrial Vallejo, 07738 México D.F

Resumen

Se propone una solución analítica al problema de planificación de tareas en tiempo real considerándolo como un problema de optimalidad de las peticiones de las tareas respecto de la disponibilidad de los recursos del sistema.

Introducción

En general, un planificador de tareas es el encargado de decidir en qué orden se asignarán los recursos de un sistema a un conjunto de tareas concurrentes $T = \{t_1, t_2, t_3, \dots, t_n\}$.

Existen diversos planificadores heurísticos propuestos en Sistemas de Tiempo Real (SSTR) y Sistemas Operativos (SSO).

En SSTR encontramos diversos planificadores como: EDF(Earliest Deadline First), HVF(Highest Value First), HVF(Highest Density First), MIX(Mixed rule), RM, DM, PS, etc. [1][4-11][14][16][18] Que proponen teóricamente la planificación de tareas por pares ordenándolas de acuerdo a su plazo, periodicidad y tiempo de arribo. Teniendo como objetivo atender a las tareas dentro de su respectivo plazo.

En SSO se han implementado— mediante estructuras de datos llamadas “listas”—numerosos algoritmos de planificación de procesos. Algunos de estos son FIFO (primero en llegar primero en ser atendido), SJF (primero el trabajo más corto), RR(turno circular), Colas Multinivel, Colas Multinivel con Retroalimentación, Múltiples Procesadores, etc.[2,3]Teniendo como objetivos: 1)atender el mayor número de tareas en el menor tiempo y 2)tener ociosos al CPU y dispositivos de E/S el menor tiempo posible.

En este contexto se propone un nuevo planificador desde un enfoque analítico, buscando las condiciones mínimas a cubrir en esta clase de dispositivos. Teniendo como objetivos: 1) atender a las tareas dentro de sus plazos, y 2) ordenarlas de acuerdo a la disponibilidad de los recursos.

Procedimiento Experimental

Primero se hizo un análisis de los planificadores heurísticos en SSTR y SSO. Después se construyó una propuesta de planificador desde un enfoque analítico sustentada en la teoría

de probabilidades[17], teoría de colas, condiciones de optimalidad de Karush, Kuhn y Tuckerdad (CKKT)[13] y los trabajos de Toledo[12] y James[8].

Resultados y Análisis

Partiendo de la base de que el arribo de tareas a un sistema es aleatorio y es descrito por la distribución de Poisson [8] de acuerdo con el método de Montecarlo, y que a su vez la disponibilidad de los recursos del sistema queda descrito por una distribución normal al usar el mismo método. Cada una de las distribuciones para un tiempo dado tendrá una desviación respecto de las óptimas antes señaladas. Al usar esas distribuciones óptimas en ambos casos, y al contar con la frecuencia relativa y el primer momento de probabilidad en un intervalo de tiempo determinado, de manera recursiva, se requiere describir a la región factible considerando las propiedades de CKKT en donde el límite inferior de esta región será la distribución ideal que las tareas deberán tener para ser atendidas de forma óptima. Requiriendo considerar un factor de ajuste de las funciones de distribución a través del tiempo—en donde el factor de ajuste será obtenido a través de un método de predicción respecto del conjunto de distribuciones que dieron origen a la distribución óptima: variable instrumental, kalman, entre otros—; pero sin perder la esencia de las distribuciones obtenidas por Montecarlo. De forma tal que las tareas a su llegada al planificador adaptivo, sean distribuidas para ser atendidas de acuerdo a la curva de optimalidad respecto de los recursos disponibles y del conjunto de tareas concurrentes que solicitan atención.

Agradecimientos

Al CONACyT y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] A. Burns y A. Wellings. *Sistemas de Tiempo y Lenguajes de Programación* (Addison Wesley, 2003).