

Sistemas operativos en tiempo real:

Un sistema operativo en tiempo real o RTOS (Real-Time Operating System) por sus siglas en inglés es una herramienta que ayuda a cumplir los plazos de tiempo que requiere el programador.

Es importante mencionar que debe de haber y cumplirse el plazo determinado pues no es un sistema con un tiempo de procesamiento rápido. Su principal uso está dado para la administración de varias tareas simultaneas, multitareas, con plazos de tiempo determinados.

Este tipo de sistemas operativos cumplen con dos características principales:

- Determinismo: Se sabe cuánto tomara una tarea
- Previsibilidad: Se sabe que resultado arrojará cada tarea

Clasificación:

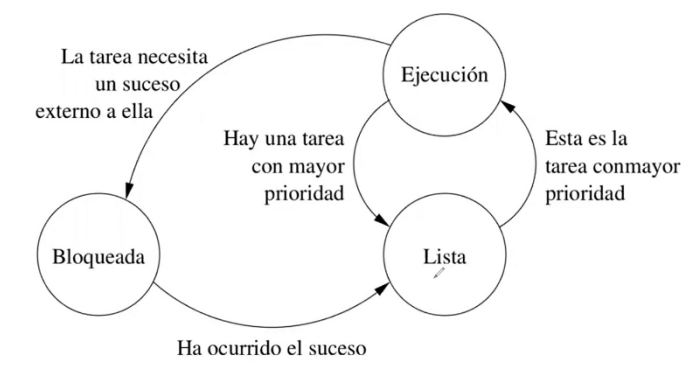
- Soft: Funcionan en pocos cientos de milisegundos de forma que reaccionan más lento, son para sistemas de menor prioridad y seguridad
- Hard: Funcionan en decenas de milisegundos o menos reaccionan más rápido, son para sistemas de mayor prioridad y seguridad

Componentes:

- Tareas: Cada tarea es una función independiente, todas las tareas están implementadas en un lazo cerrado y son las responsables de la entrada y salida de información. En un RTOS cada tarea cuenta con un nivel de prioridad, así como estados: Lista, suspendida, ejecutándose y bloqueada.

RTS – RTOS

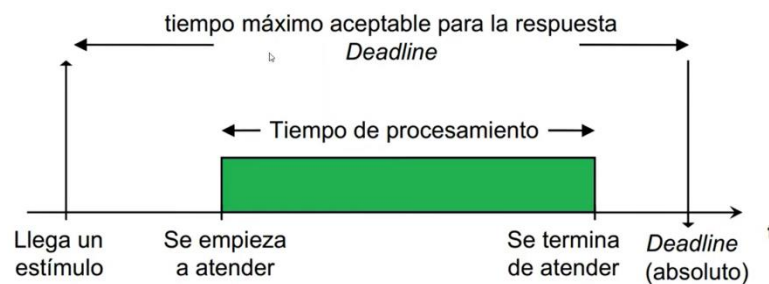
Estados de las Tareas



- Scheduler/planificador: El scheduler es el encargado de administrar el uso del procesador, está pendiente al estado de las tareas para que cuando estas estén en el estado “lista”, pueda darles acceso al procesador cuando les corresponda. Dependiendo de las políticas del scheduler este puede funcionar con los niveles de prioridad de las tareas para así darle acceso al procesador a la

tarea con mayor prioridad que en ese momento lo requiera, o mediante fracciones de tiempo, asignándole a cada tarea que entra en ejecución un determinado tiempo de uso del procesador.

- Expropiativo:
 - Se ejecuta cada que el timer de las tareas se acaba o si una tarea es bloqueada.
 - Elige la tarea de mayor prioridad en la cola
 - Baja latencia
 - Problemas de recursos compartidos
- Cooperativo:
 - Todas las tareas son de la misma prioridad
 - El scheduler interviene hasta que la tarea termina de ejecutarse y le devuelve el control, para luego decidir que tarea será la siguiente en ejecutarse



- Cola: La cola es lo que usan las tareas para comunicar mensajes entre sí. Tiene una estructura FIFO (el primero que entra es el primero en salir), ayuda a evitar la corrupción de datos y la pérdida de información, esto debido a que evita incurrir en sobreescrituras o condiciones de carrera.

Ventajas:

- Administración de tareas simultaneas con plazos de tiempo determinados
- Siempre están funcionando
- Cumplen con requisitos de tiempo estrictos
- Entrada y salida de información constante
 - Muy útil para sistemas embebidos
- Enfocados a tareas específicas
- Son mucho más pequeños que un SO de proposito general
 - Reusables
- Tareas programadas como si cada una utilizara el CPU de forma única

Desventajas:

- Lleva un tiempo hacer el cambio de paradigma
 - La rutina encargada ocupa espacio en memoria
- Se debe guardar el estado de las tareas en RAM
- Sin sistema de detección de errores
 - Las rutinas pueden ejecutarse a destiempo o no hacerlo
- No hay protección contra errores de programación
- El control de las tareas esta dado por el planificador

- Si una rutina falla todo falla

Usos en la actualidad:

- Medicina:
 - Principalmente en aparatos precisos o que requieren de una señal clara como marcapasos, tomografías, etc.
 - Operaciones a distancia
- Automóviles
 - Principalmente usados en los airbags
 - Sistema de seguridad de frenos
 - Conducción autónoma
- Robótica
 - Principalmente en aquellos que requieren constante retroalimentación para funcionar

Referencias:

Vladimir Trujillo. (2021a, agosto 23). Introducción a los sistemas de tiempo real [Vídeo]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=cE5_JS-Ci8A

GeeksforGeeks. (2020, 1 septiembre). Scheduling in Real Time Systems.
<https://www.geeksforgeeks.org/scheduling-in-real-time-systems/>

Intro to Real-Time Operating Systems (RTOS). (s. f.). Wind River.
<https://www.windriver.com/solutions/learning/rtos>

Técnicas Digitales III UTN-FRM. (2020, 10 junio). Clase | Sistemas Operativos de Tiempo Real | 1ra parte [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=oN2iy6rp_kw

Vladimir Trujillo. (2021, 6 septiembre). Sistemas operativos de tiempo real [Vídeo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=RUZ0Ry8WqZg>